ÜMUMMİLLİ LİDER HEYDƏR ƏLİYEVİN

ANADAN OLMASININ 100 İLLİYİNƏ HƏSR OLUNMUŞ

“MÜASİR TƏBİƏT VƏ İQTİSAD ELMLƏRİNİN AKTUAL PROBLEMLƏRİ”

MÖVZUSUNDA BEYNƏLXALQ ELMİ KONFRANS

II - HİSSƏ

05-06 may 2023

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI ELM VƏ TƏHSİL NAZİRLİYİ
GƏNCƏ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ

Konfrans Ümummilli Lider Heydər Əliyevin anadan olmasının

100-cü ildönümünə həsr olunub

MÜASİR TƏBİƏT VƏ İQTİSAD ELMLƏRİNİN AKTUAL PROBLEMLƏRİ

BEYNƏLXALQ ELMİ KONFRANS

II HİSSƏ

GƏNCƏ – 2023

Baş redaktor: GDU-nun rektoru, kimya elmləri doktoru, professor Yusif Yusibov;
Baş redaktorun müavini: GDU-nun Elm və innovasiyalar üzrə prorektoru, dosent Pərvin Kərimzadə.

Konfransın proqram komitəsi

Sədr: Yusif Yusibov-rektor, kimya elmləri doktoru, professor;
Həmsədr: Pərvin Kərimzadə- prorektor, dosent;
Həmsədr: Şahin Xurşudov – prorektor, dosent;
Həmsədr: Vaqif Novruzov- kafedra müdiri, AMEA-nın müxbir üzvi, professor.

Proqram komitəsinin üzvləri:

1. Tofiq Nağıyev-akademik, AMEA-nın vitse-prezidenti, "Azərbaycan Milli Ensiklope-diyası" Elmi Mərkəzinin direktoru;
2. Dilqəm Tağıyev- akademik, AMEA-nın vitse-prezidenti, Kataliz və Qeyri-Üzvi Kimya İnstitutunun baş direktoru;
3. İradə Hüseynova- akademik, AMEA-nın vitse prezidenti, AMEA-nın Molekulyar Biologiya və Biotexnologiyalar İnstitutunun direktoru;
4. Ədalət Muradov - professor, ADİU (UNEC) - nun rektoru;
5. Vaqif Fərzəliyev-akademik, AMEA-nın Aşqarlar Kimyası İnsitutunun baş direktoru;
6. Vaqif Abbasov-akademik, AMEA-nın Neft Kimya Prosesləri İnstitunun baş direktoru;
7. Fuad Əliyev-akademik, AMEA-nın Gəncə bölməsinin akademik katibi;
8. Məhəmməd Babanlı-AMEA-nın müxbir üzvi, AMEA-nın Kataliz və Qeyri-Üzvi Kimya İnstitunun icraçı direktoru;
9. Pənah Muradov-AMEA-nın müxbir üzvi, AMEA-nın Mikrobiologiya İnsitutunun direktoru;
10. Tariel Talıbov-akademik, Azərbaycan Respublikasının əməkdar elm xadimi;
11. Səyyarə İbadullayeva- professor, AMEA-nın Botanika İnstitutunun direktoru;
12. İmir Əliyev-professor, AMEA-nın Kataliz və Qeyri-Üzvi Kimya İnstitutunun laboratoriya müdiri;
13. Elşad Qurbanov-AMEA-nın müxbir üzvi, BDU-nun kafedra müdiri;
14. Nazim İmanov -professor, AMEA-nın İqtisadiyyat İnstitutunun baş direktoru;
15. Arif Həşimov-akademik, AMEA-nın Fizika İnstitutunun baş direktoru;
16. Aydın Əsgərov- professor, AMEA-nın Botanika İnstitutunun şöbə müdiri;
17. Canbaxış Nəcəfov-professor, Bakı Dövlət Universitetinin Zoologiya və fiziologiya kafedrası;
18. Solpan Qiniyatova – professor, Qazaxıstan Avrasiya Milli Universitetinin Atom fizikası kafedrası;
19. Muğan Quliyev - professor, GDU-nun Fizika və texniki fənlər fakültəsinin dekanı;
20. İsfəndiyar Alverdiyev- professor, GDU-nun Kimya-Biologiya fakültəsinin dekanı;
21. Vəfa Məmmədova-professor, GDU-nun Anatomiya, fiziologiya və zoologiya kafedrasının müdiri.

Konfrans materialları GDU-nun Nəşriyyat şöbəsinin və konfransın proqram komitəsinin 02 may 2023-cü il tarixli qərarı ilə çap olunur.

Nəşrə məsul: Nəşriyyat şöbəsinin müdiri, G.T.Cəfərova;
Mühəndis-proqramçı: S.A.Piriyev;
Operatorlar: Ş.M.Hüseynova, N.H.Nəbiyev.

Konfrans materialları, II hissə-Gəncə, 2023, 419 səh.

MÜNDƏRİCAT

QEYRİ-ÜZVİ KİMYA

Yusibov Y.Ə., Alverdiyev İ.C., Əliyeva Z.M., Abbasova V.A. Argirodit ailəsi birləşmələrindən təşkil olunmuş sistemlərdə faza tarazlıqlarının bəzi xüsusiyyətləri 11
Əmiraslanova A.C.,Babanlı K.N.,İmaməliyeva S.Z.,Alverdiyev İ.C.,YusibovY.Ə. $6Ag_2Se+Ag_8SiTe_6 \leftrightarrow 6Ag_2Te+Ag_8SiSe_6$ Sistemində bərk faza tarazliqlari 14
Ağayeva A.R., İmaməliyeva S.Z., Babanlı D.M. Dəmir stibnitlərinin EHQ üsulu ilə termodinamik tədqiqi 16
Ağazadə A.İ., Oruclu E.N., Məmmədov A.N., Babanlı M.B. $SnTe-PbTe-Bi_2Te_3$ Sistemində qalay və qurğuşun telluridləri əsasinda bərk məhlullarin kristallaşma səthlərinin təyini və analitik 3D modelləşdirilməsi 18
Aliyev F.R ., Ahmadov E. J., Babanly D.M., Bayramova A.Q. Phase relations in the Sb_2Te_2S – Bi_2Te_2Se system.....21
Məmmədov A.N., Babanlı N.B.,İbrahimova F.S.,Mustafayeva A.N.,Qurbanov Q.B. Cu-Se Sistemində maye ərintilərin təbəqələşmə sərhədlərinin təyini 22
Bayramova F.Ş, Aslanlı S.R., Məşədiyeva L.F., Yusifov Y.Ə., Bayramova A.Q. Ag_8SiS_6-Ag_8SnS_6 Sistemində faza tarazlıqları 25
Байрамова У.Р., Ханмамедов И.Н., Машадиева Л.Ф. Термодинамическое исследование аргиродитных фаз $Cu_8Si_{(1-X)}Ge_XS_6$ методом ДСК 26
Oruclu E.N.,Ələkbərova T.M.,Əhmədov E.İ., Babanlı M.B. $Ge_2Bi_2Te_5$, $Ge_3Bi_2Te_6$ və $Ge_4Bi_2Te_7$ Birləşmələrinin termodinamik xassələrinin EHQ üsulu ilə tədqiqi..... 28
Babanlı M.B., Qardaşova L.A., İmaməlizadə Ç.A. Forma yaddaşlı ərintilərin maşın öyrənməsi metodları vasitəsilə emalı 30
Ismayilova E.N., Mashadiyeva L.F., Shukurova G.M., Bakhtiyarly İ.B. Solid phase equilibria in the Cu_2Se-Cu_2SnSe_3-Cu_3SbSe_4 System 32
İzzətli S.B., Oruclu E.N., Cəfərov Y.İ. MnTe-Sb_2Te_3- Bi_2Te_3 Kvaziüçlü sistemin-də yeni dəyişən tərkibli fazalar 34
Qocayeva İ.M., Ağazadə A.İ., Qasımov V.Ə., Babanlı M.B. $3SnSe+Bi_2Te_3 \leftrightarrow 3SnTe+Bi_2Se_3$ qarşılıqlı sistemində yeni dəyişən tərkibli fazalar.... 35
Mammadli P.R., Mashadiyeva L.F., Aliyeva A.G., Babanly D.M. Phase equilibria in the CuI-$CuSbS_2$ system 37
Məmmədov F.M., Əmiraslanov İ.R., Mahmudova M.A., Babanlı M.B. $MGaInX_4$ (M-Fe, Mn; X-S, Se, Te) birləşmələrinin sintezi və bəzi xassələri 38
Namazov C.S., Babanlı K.N., Alverdiyev İ.C., Yusibov Y.Ə. Ag_8SiS_6-Ag_8SiSe_6-Ag_8SiTe_6 Sisteminin fiziki-kimyəvi tədqiqi 40
Nəbiyev E.R.,Orujlu E. N.,Yusibov Y.Ə., Babanly M.B. $GeBi_2Te_4$-$SnBi_2Te_4$-Bi_2Te_3 Alt sistemində fazalarin kristallaşma sahələri 42
Orujlu E.N.,Seidzade A.E.,Balakishiyeva Q.B.,İmamaliyeva S.Z. New tetra-dymitetype layered compounds in the SnTe-Bi_2Te_3 pseudo-binary system 43
Poladova A.N., Məmmədova A.T., Yusibov Y.Ə., Babanlı M.B. $Cu_8GeS_6+Ag_8GeSe_6 \leftrightarrow Cu_8GeSe_6+Ag_8GeS_6$ sistemində yüksək entropiyalı fazalar 45
Hüseynova R.H., Məcidzadə V.A., Əliyev A.Ş. Suyun elektrolizi üçün Ni-əsaslı elektrokatalizatorlar 46
Əliyev İ.İ.,İsmayılova S.Ş.,Alverdiyev İ.Ç.,Qəhrəmanov E.T.,Əlizadə F.A. $CrAsTe_3$-$CuCr_2Te_4$ Sisteminin ərintilərinin sintezi və fiziki-kimyəvi xassələri..... 48
Əliyev İ.İ., Yusibov Y.Ə., Qurbanov Q.B., Fətəliyeva G.İ., İ.C.Alverdiyev,

Tağıyev S.İ.,Yaqubov N.İ. $TlAs_2Se_4$-$TlAs_2Se_3S$ Sistemində əmələ gələn şüşəvarı ərintilərin fiziki-kimyəvi xassələri 51
Əliyev İ.İ., Allazova N.M, Babanlı K.N., Rəhimova V.M., Maksudova T.F. Bi_2S_3-$CuCr_2Te_4$ Sistemində bərk məhlul sahəsinin araşdırılması..... 55
Алиев И.И.,Мамедов Э.И., Юсубов Ф.В., Масиева Л.Ф.,Рагтмова В.М., Аждарова С.Д. Исследование сплавов системы Sb_2S_3-Cr_2Te_3 57
Алиев В.А., Рустамов В.Дж. Новые ресурсы для улучшения характеристик ИК - фотоприемников и лазеров 60
Məmmədov V.S., Bəxtiyarlı İ.B., Abdullayeva A.S., Məmmədova A.S. Y_2O_2S-Ga_2S_3-Tb_2O_2S Kvaziüçlü sistemində politermık qeyri-kvazibınar kəsiklər ... 64
Hacıyeva Ş. Qeyri-üzvi kimya tədrisinin kənd təsərrüfatı istehsalatı ilə əlaqələndirilməsinin zəruriliyi 66
Rzayeva M.F., Məmmədova A.T., İsmayılova S.V., İsamyılova Ş.N Para-hidroksibenzoy turşusunun Zn(II), Cd(II) metal komplekslərinin pirazin adduktlarının sintezi və tədqiqi 68
Rüstəmova Z.S., Kəsəmənli X.H.,Məmmədova A.T.,Rzayeva M.F.,Mövsümov E.M. Bis – (35-dinitrobenzoato) – mono – (pirazine) kadmium (II) addukt kompleksinin sintezi və quruluş tədqiqi 69
Рустамов В.Д., Намазов Я.Б., Мовсумова И.М., Караев Дж.И. Радиационный детектор излучения на основе монокристаллов $TlIn_{0,99}Ag_{0,01}Se_2$ 75
Сардарлы А.М., Мурадханов Р.М., Агаева С.Ч. Структурные особенности V-Sb/γ-Al_2O_3 оксидных систем и их каталитические свойства в реакции окислительного дегидрирования пропана 78
Nurullayeva A.N. Study of radioprotector activity of crmp2 towards γ – radiation 81
Əhmədov N.F.,Şahbazova G.M. Suyun və sulu mühitlərin struktur temperaturu .. 83
Həsənov A.Ə., Bağırova S.R., Atayeva N.A. Refraktometrik üsulla duzlarin sulu məhlulunda ionlarin hidratasiya ədədinin təyini 85
Afandiyeva İ.M. The surface states of Al-$Ti_{10}W_{90}$-Pd_2Si /n-Si(111) and Al-$Ti_{10}W_{90}$/n-Si(111) schottky diodes 87
Babayev Y., Babayeva N. Kimya dili təfəkkürün inkişafının didaktik şərti kimi .. 90
İmanova N.Ə., Məmmədova S.H., Cabarov E.E., Əliyeva Q.M., Rəhmanova S.Y., Məmmədova N.Ə. Təbii montmorillonıt əsasında alınmış hıdrofoblaşmış sorbentlərın ətraf mühıtin mühafizəsində rolu 95
Əzimova G.R., Ələsgərova Z.F., Quliyeva.U.R. Zol-gel yanma metodu ilə alınan $CuFe_2O_4$ nanohissəciklərinin ölçüsünə üzvi reagentlərin təsiri..... 97
Пашаева Ф.К., Аббасова Т.А., Агаева Р.Г. Особенности терморазложения кобальтоцена, нанесенного на морденит 99
Абдуллаева Ш.С., Бахтиярлы И.Б.,Курбанова Р.Дж. Политермический разрез $(5Cu_2S)_{0,350}(3In_2S_3)_{0,650}$ – $(7,5FeS)_{0,350}(3In_2S_3)_{0,650}$.....101
Əskərov A.B., Əliyeva S.G. Müasir mərhələdə kimyanin tədrisində rast gəlinən problemlər.....103
Şahverdiyeva A.F. Müasir kimyanın tədrisində fənnlərarası inteqrasiyanın rolu..105
Suleymanova S.A. Colloid-chemical peculiarities of the dispersions based on l-α-phosphatidylcholine from egg yolk and cholesterol according to data of dynamic light scattering and zeta potential.....108
Poladova T.Ə. Heksadesiletilolammonium etanoat və pentanoat duzları əsasında polimer komplekslərinin sintezi və onların xassələrinin tədqiqi.....111
Əfəndi A.C., Əliyeva A.M. , Novruzlu N.N., Babayev E.M., Əfəndi Ü.A., Musazadə K.Ş. Metanın dimetil efirinə katalitik oksidləşməsi.....112

Nasibova N.A. ω Meson-excited ***Δ*** baryon $g_{\omega\Delta\Delta}^{(0)nm}(T)$ coupling constant in the thermal soft-wall model of the holographic QCD 116
Mamishova R.M. Electrophysical studıes in $CuTlSe_2$ crystal.....118
Mammadov A.N., Qasımova A.M., İbrahimova F.S., Sharifova U.N., Mustafayeva A.N. İnvestigation of the reaction of obtaining lithium titanates from lithium carbonate and titanium dioxide 120
Kərimli G.H., Osmanova S.N. Fe, Co, La, Bi Əsaslı oksid sistemlər: quruluşu və katalitik xüsusiyyətləri 122
Musayeva N., Khalilova H.B, İzzatov, Quluzade S., Ahmadova.SH, Alizade M. Metal decoration of carbon nanotubes for selective detection of toxic gases at room temperature 124
İlyaslı T.M., Sadıqov F.M., Məmmədova S.H., Həsənova D.T. ER-AS Sistemində fazaəmələgəlmənin xarakteri 127
Rahimova A.R., Shukurova G.M., Jafarov Y.İ. Synthesis and characterization of schiff base and its nikkel complex.....128
Rahimova A.R, Aliyev K.A, Jafarov Y.İ. Synthesis and application of antioxidant and antimicrobial properties of azomethine and its complexes 131
Tağıyev T.İ. Kimyanın tədrisində təbiətin mühafizəsi məsələlərin öyrədilməsində sinifdənxaric işlərdən istifadə edilməsi 136
Аббасов Э.М., Садыгова У.Э., Мамедова А.Т. Комплексообразование простейших предшественников иминосодержащих 1,3,2-оксазафосфоланов 140
Rəsulzadə L.R., Mutafayeva G.Y. Müasir kimya müəlliminin funksiya və vəzifələri və müasir təhsilin əsas prinsipləri 142
Sadıqov F.M., İlyaslı T.M., Məmmədova N.Ş., Cəfərova Y.K. Ho-Te binar sistemində faza əmələgəlmənin xarakteri 144

ÜZVİ KİMYA

Аббасов В.М., Маммадова Т.А. Айдынова Ш.Я., Аллахвердиева Г.З. Получение и использование ресурсосберегающих кислородсодержащих добавок к дизельным топливам на основе гликолевых эфиров жирных кислот растительных масел 145
Məlikova İ.H., Əfəndi A.C., Rüstəmova C.T., Yunisova F.Ə., İsmayılova T.A., Salahlı A.M., Nəbiyeva M.F., Məcidova D.S. Karbohidrogenlər və onların xlorlu birləşmələrinin katalitik oksidləşmə reaksiyalarının kinetika və mexanizmi ...149
Malikova İ.G., Efendi A.C., Aykan N.F., Babayev E.M., Faracov G.M., Rustamova J.T., Aliyeva N.R., Efendiyeva Kh.A. Catalytic oxidation of chlorinated aromatic hydrocarbons on catalysts with nanorod morphology.....153
Məmmədova A.T., Nağıyev N.Q., Əsgərova G.M., Həsənova İ.İ. Kömürün adsorbsiya xassələrinin araşdırılması 157
Qurbanlı Ü.R., Həsənov Ə.A. Fenolun pirolizin maye məhsullarının 130-190°c fraksiyası ilə arilalkilləşmə reaksiyaları 159
Касаманли Х.Г., Алиева В.С., Намазова Л.О., Аббасова В.А., Тагили И.Н. Синтез и свойства адипиновых пластификаторов.....161
Nəbiyeva M.Ə. Antraxinonlarda nukleofil birləşmə reaksiyaları 164
Məmmədova A.T., Zeynalova.A.E., Əlizadə F.A., Bayramova A.Q. Asfalt-qətran-parafin çökmələrinə qarşı yeni inhibitorlarin tədqiqi.....166
Məsimov E.Ə. Elektrolitlərdə hidratasiya prosesləri 168
Raşit Fikret Yılmaz, Md Zahidul İslam, Ahmet Tutar Wagner meerwein rearrangement of (+)-camphene and formation of monobromo-camphene 171

Ansam Almotory, Büşra Albayrak Mısır, Yavuz Derin, Ahmet Tutar Synthesis of new (-)-camphene derivatives with suzuki coupling reactions 172
Büşra Albayrak Mısır, Raşit Fikret Yılmaz, Yavuz Derin, Ahmet Tutar Synthesis, characterization, electrochemical and photophysical properties of 4,4-difluoro-8-(substituted)-4-bora-3a, 4a-diaza-*s*-indacene (bodipys).....173
Hüseynova.P.F., Fətəliyeva G.İ., Qurbanova N.E. Butanol-2-nin optiki izomerlərinin kolonkalı xromatoqrafik üsulla ayrılması.....175
Hüseynova.P.F, Fətəliyeva.G.İ., Qurbanova N.E. Kolonkalı xromatoqrafiya - optiki izomerlərin ayrılmasının ən səmərəli metodu kimi 177
Məmmədova A.A., Kərimova S.G. Funksionaləvəzlənmiş pirrolların sintezində 3-brompropenilketonların heterohəlqələşmə prosesinin tədqiqi.....179
Hətəmov M.M., Nəzərova M.K, Şahgəldiyev F.X., Adilova L.İ. Monobrom p-ksilolun elektrokimyəvi sistemdə alınması.....182
Qəmbərova S.Ç., Gambarova S.C. Metalloproteinazalarin neoplastik proseslərin patogenezində biokimyəvi rolu.....184
Məsimov E.Ə., Şahbazova G.M., Mirzəzadə A.V. PEQ və limon turşusunun duzu sistemlərinin struktur temperaturu.....188
İsmayılov T.A., Əlizadə R.A., Fərhadova R.M., Əliyev T.S. Soapstokun polietilenpoliamin əsasında amidinin, neft turşularının etilendiaminlə ağır fleqma məhlulundan alınmış aşqarlarının yol bitumuna tədqiqi.....192
İsmayılova R.İ., Mustafayev A.M., Babanlı B.N.,Qəhrəmanlı Y.N. Odadavamlı doymamış poliefirlərin sintezi və xassələri 193
Vahabova V.E., Guliev K.G. Cyclopropanation of polyvinyl alcohol 195
Arzumanova N.B. Use of almond shell waste as a filler in polymer composites ..197
Məmmədli S.B.,Ələmdarlı A.V., İsgəndərova E.Q., Çobanova Ü.F., Zamanov Ö.S., Əliyeva S.Y. Fotohəssas polimerin sintezi və tədqiqi.....200
Abbasova L.Ş., Məmmədov B.Ə. Salisil turşusunun allil efirnin metilmetakrilatla birgəpolimeri və abs əsasında antibakterial kompozisiya materialının alınması və xassələrinin tədqiqi 202
Akhmedova R.A., Mansurova G.A., Mamedov B.A. Preparation of polyconjugated cooligomers of 4-aminophenol with resorcin.....205
Mustafayeva F.Ə. ASPE/YSPE/Al(OH)$_3$ Əsasında olan polimer kompozit materialların termomexaniki xassələri 208
Мирзоева Н.А. Получение и исследование свойств металлуглеродных нанокомпозитов на основе полиэтилена высокого давления 210
Гулиева Т.М., Рагимова С.К. Свойства композитов на основе изотактического полипропилена с никельсодержащими нанонаполнителями 213
Караева А.Р., Нагиева Ш.Ф., Гаджиева Л.Я. Получение новых производных 3-фенилизоксазола.....215
Mustafayeva N.İ., Maşayeva S.S. Anilin formaldehid qatranlarının modifikasiyası 218
Alıyev Ə.T., Əlimirzəyeva N.Ə. İzotaktik polipropilen və butadiennitril kauçuku əsasında termoplastik elastomer kompozitlərin fiziki-mexaniki xassələrinə metaloksidi nanohissəciklərinin təsirinin tədqiqi 220
Мамедова Г.Г., Курбанова Н.И. Исследование свойств нанокомпозитов на основе смеси полиэтиленов высокого и низкого давления с металлсодержащими нанонаполнителями 222
Aslanova V.X., Əlixanova A.İ. 1,2,3,4-Tetraxlor-tsikloheksa-1,3-dien-5,6-dikarbon turşusunun maleinimidoalkil(aril)əvəzli bisimidləri əsasında termiki davamlı poliimidlərin alınması 225

Rzayeva S.Ə., Səlimova A.A., Əsədova K.Ə., Əhmədova K.V., Nəsirova V.H. Ümummilli lider Heydər Əliyevin Azərbaycan elminin inkişafındakı fəaliyyəti.....227
Rzayeva S.Ə., Qurbanov M.Ş., Mirzəyeva V.N., Quliyeva Ü.Ə. Azot tərkibli gübrənin - ammonium nitratın "qaynar - lay" aparatında kapsullaşdırılması.....229
Шатирова М.И., Мамедова Г.М. Синтез производных 4-гидроксиметилникотиновой кислоты на основе 2-оксо-1,2-дигидрофурано[3,4-c]пиридинов...232
Dostuyeva V.M., Məmmədov B.Ə. Metilmetakrilatın oliqopropilen makromonomerləri ilə bırgəpolimerlərinin alınması və tədqiqi.....234
Cəfərov V.C. Ulu öndər Heydər Əliyevin Azərbaycan elminin inkişafinda rolu...236
Əhmədova N.Y., Məmmədov E.İ., Mehdiyeva S.T.Tsikloalkiləvəzli xlorketonların etanolaminlə reaksiyası.....239
Zaidova Q.Ə., Məmmədov E. İ.Asilləşmə reaksiyası parametrlərinin tədqiqi.....239

NEFT KİMYASI

İsayeva Y.S. Kompozit katalizatolar üzərində toluolun hidrokonversiyası.....244
Керимова У.А., Алиева А.З., Алиева А.А., Тагиев Ф.Ф., Мамедов Э.Э., Ализаде С.А., Мехтиева Н.А. Определение размеров частиц синтезированного на CVD хромового соединения методом динамического рассеяния света.....246
İbrahimli S.İ., Məmmədova A.T., Həsənova A.M., Məmmədov M.Ə. Səthi-aktiv turşu oksipropilatlarının deemulsiyalaşdirma sürətlərinin tədqiqi 249
İbrahimli S.İ., Qurbanov Q.B., Həsənova A.M., Məmmədov M.Ə.Tsiklin açılması yolu ilə alınmış oksipropilatların neftayrıcı xassələrinin tədqiqi.....251
Abdulov B.G. Ekstraksiya üsulu ilə dizel fraksiyasının aromatik karbohidrogenlərdən təmizlənməsi.....253
Abbaszadə S.M., Abbasov M.M. Nitrolaşmış mineral yağ distillatları əsasında konservasiya mayeləri 256
Məmmədov C.Ş., Qənbərova F.D., Hüseynova N.E. Qarğıdalı bitkisinin inkişafına ekoloji cəhətdən təmiz boy stimullaşdırıcılarının təsiri.....258
Qasımova G.Ə., Əliyeva N.M., Hüseynova Q.A. Modifikasiya edilmiş seolit katalizatorları üzərində yağ fraksiyalarının olefinlərlə alkilləşməsi 260
Əmirov F., Quliyeva N., Əliyeva Z., Məmmədova A., Əzizova G., Bayramova S., Cəfərova D. Avropıum üsulu ilə makrosıkl kompleksi əsasında fotolümınessent xassələrə malık yenı polimer nanokompozıtlərın alınması 264
Məmmədova S.H. Ce-Cu-O Katalizatorların etanolun dehidrogenləşməsi reaksiyasında tədqiqi 266
Бабаев Н.Р., Садыгов О.А., Алимарданов Х.М. Синтез алкилтиоаминопроизводных трициклодекана и исследование их бактерицидных свойств 270
Məmmədova M.T. Qaz benzini və propan-butan fraksıyasının bırgə çevrilməsində bimolekulyar intermedıatların qoşulmuş əmələ gəlməsi, izomerləşməsi və hidroparçalanmasının rolu.....273
Əsgərova Ü.F., Namiq Ş.Q., Bunyatova İ.H., Veysova S.M.,Demuxamedova S.D., Haqverdiyeva G.Ə. (Z)-N,N,-Dimetil-2-(perflüorfenil)-2-(2-fenilhidrazineyliden) asetamidin quruluş tədqiqatları 277
Qocayeva S.S., Nəzərov N.N., Əhmədova C.C., Babayev S.S. Diasetil-(diaminometil) tio kadmium duzunun alınması və xassələri.....280
Novotorjina N.N., Kazımzadə Ş.K., İsmayılova G.G., Qəhrəmanova Q.A.,

Quliyeva Q.M., Mustafayeva Y.S. P-toluolsulfonamidometildibutilborat yağlayıcı soyuducu mayelərə bakterisid aşqar kimi 282
Salmanova K.Ə., Güləliyev İ.C.,Sədirzadə İ.Ə. Müxtəlif qələvili kalsium sulfonatlarının alınması və tədqiqi 284
Мусаева К.З., Гурбанова Ф. Д., Ибрагимли Ш.Н. Исследование структуры нитродициклопентадиена методом ИК-спектраль- ного анализа.....287
Мамедова С.И., Ладохина Н.П., Незерли Ш.П., Мамедова Г.Г., Аббасова Ш.Б. Исследование реакции метилирования арилсульфамидов фенолпроизводными и изучение трибологических свойств.....289
Мамедова С.И., Ладохина Н.П., Зейналова Л.Ф., Мамедова Г.Г., Аббасова Ш.Б. Антимикробные свойства синтезированных соединений на основе синтона 1-фенилсульфамидо-N-2-йод-3-хлорпропана 292
Fərzəliyev V.M., Əliyev Ş.R., Babayi R.M., Məmmədova R.F., Quliyeva Q.M., Eyvazova Q.Ş. 3,2-Epoksipropilmorfolının ikili aminlərlə reak-siyasindan yeni birləşmələrin sintezi və sürtkü yağlarına antimikrob aşqar kimi tədqiqi 295
Həsənov E.K., Əlizadə R.A., Əhmədova T.N., Əliyev T.S. Berolamin-20 əsasında sintez olunmuş amidlərin və nitrobirləşmənin kompleki əsasında birgə hazırlanmış kompozisiyalarının konservasiya mayelərinə əlavələr kimi tədqiqi 297
Şahmuradov S.T., Məmmədova A.M. Para-xlorfenolun seokar-2 katalizatoru iştirakında izoprenin tsiklodimerləri ilə alkilləşmə reaksiyaları 299
İsmayılov T.A., Əlizadə R.A., Fərhadova R.M., Əliyev T.S. Soapstokun polietilenpoliamin əsasında amidinin, neft turşularının etilendiaminlə ağır fleqma məhlulundan alınmış aşqarlarının yol bitumuna tədqiqi.....301
Axundova K.M., Zamanova L.S., İbrahimova Z.M., Yunusov S.H., Ələsgərova S.M., Babalı R.Ə., Ağayev Ü.İ. Alümınıum və N-butilxlorıd əsasında desen-1-in oliqomerləşməsi prosesinin tədqiqi 302
Məmmədova E.İ. Fenolun seolit tərkibli katalizator iştirakında 4- viniltsiklohek-senlə alkilləşmə reaksiyaları 305
Allahverdiyev Ə., Məmişova T., Həsənov Ə. Abşeron yarımadasının sahilyanı ərazilərinin çirklənməsinin tədqiqi və geostatistik modelləşdirilməsi (zirə sahəsi nümunəsində).....306
Alməmmədova A.E., Məmmədova P.Ş., Qəhrəmanova K.R., İbrahimova T.M., Əminova B.M. Mikroorqanizmlərin neft hasılatına təsiri.....309
Абасова У.А. Исследование влияния различных факторов на реакции взаимодействия 2,5-дигидрофуранона -2 с 4-хлорфенолом 310
Гасанов А.А., Исмаилова Р.А., Абдуллаева К.С. Механизм реакций гетерогенного каталитического окисления метана и определение энергий активаций.....312
Аббасов В.М., Маммадова Т.А., Айдынова Ш.Я., Латифова Т.С., Мамедова Е.И. Кислородсодержащие соединения растительного происхождения как многофункциональные добавки к дизельным топливам.....315
Məmmədova T.A., Tağıyeva A.F., Əliyeva S.K., Əhməd S.K. Aromatiksizləşmiş dizel yanacağının alternativ mənbələr əsasında alınan oksigen tərkibli əlavələr ilə kompaundlarının alınması 318
Пашабейли Н.А., Садыгов О.А. Синтез 1- 1,3- замешенных карбамидов тройной конденсацией формальдегида, карбамида и тиокарбамида с галогенгидринами метилциклопентенов 321
Юнусов С. Г, Андрющенко Н. К, Мирзоева Л. М, Бабаева З,Б, Талыбова Х.И, Нуриева Л.А. Сероочистка пероксидом водорода бензина коксования, выработанного на бакинском НПЗ 324

Наджафова М.А., Джафарова Р.А., Йолчуева У.Дж., Саламанова С.К., Гулиева В.М., Гаджиева Г.А. Применение электронного парамагнитного резонанса для исследование радикальной природы углеводородов нефти заглы 328
Huseynova E.B., Nadjafova S.D., Mardanova N.A., Shiraliyeva U.İ. Methods of purification of propane-propylene mixture from harmful impurities 330
Həkimova N.F. Neftlə çirklənməyə səbəb olan neftin torpaqlara mənfi təsirinin öyrənilməsi 333
Həsənov R.M. Polivinil xlorid əsasında kompozisiyaların alınması prosesində istifadə edilən termostabilizatorların müasir problemləri və prespektiv istiqamətləri 336
Həsənova A.B., Muxtarova G.S. Mazutun hidrokrekinqi prosesindən alınan benzin, dizel fraksiyasının hidroadsorbsiyasının tədqiqi.....339
Hüseynova M.T., Həmidova Ş.Y., Əfəndiyeva S.S., İsmayılova S.Z. Törəmələrinin karbohidrogenlərin oksidləşməsinin qarşısını alan antioksidant aşqar kimi tədqiqi.....343
Qədirova E.M., Rüstəmova U.N. C+N/TiO_2 Sistemində gedən fotokimyəvi reaksiyaların tədqiqi 345
Qasımova F.İ., Əkbərli G.N., Ağamalıyev Z.Z. Para-tsikloalkilfenolamin oliqomerlərinin alınması və xassələrinin tədqiqi 348
Heydərli G.Z., Qurbanlı Ü.R.,Həsənova G.C., Hacızadə S.M. Pirolizin maye məhsullarının 130-190°C fraksiyası əsasında asetofenonun sintezi 350
Paşayeva Z.N., Abdullayeva F.M. Sellulozanın həllolması və kimyəvi çevrilmələlərin tədqiqi.....352
Abbasov V.M., Asadova R.A. Study of the possıble applıcatıon of plant growth substances and complex fertılızers for the restoratıon of forests in deoccupıed terrıtorıes 354
Rustamov İ.V. Synthesis and properties of gemini surfactant based on nonyldiethylolammonium bromide and potassium oxalate 356
Abbasov V.M., Əfəndiyeva L.M., Nəsibova G.Q., Əhmədbəyova S.F., Həsənova T.Ç., Hüseynova S.E. T-1500 mineral yağ distillatının naften-parafin karbohidrogenlərinin Br-saxlayan katalitik sistemlərin iştirakı ilə oksidləşmə prosesinin tədqiqi 358
Sədiyeva N.F., İsgəndərova S.A., Çerepnova Y.P., Musayeva-Qələndərli A.P. Məmmədova X.R., Çingiz F.Ç. Yağ turşuları əsasında tsikloheksil efirlərinin sintezində TiO_2 və $CaCO_3$ qarışıq katalizatorunun katalitik aktivliyinin tədqiqi....361
Абдуллаева Н.Р., Гаджизаде С.М., Исаева П.Э. Получение новых ингибиторов коррозии методом модифицирования синтетических смол 363
Мамедзаде Ф.А., Амирасланова М.Н., Гусейнова Л.Н., Рустамов Р.А., Алиева Ш.Р. Реологические свойства олигомерных продуктов на основе имидазолинов и оксида пропилена 366
Гурбанов Г.Н., Юсифова Л.М., Абдуллаева М.М. Сложные эфиры оксипропилированного 2,2,6,6-тетраметилолциклогексанола в качестве основы и компонента высокотемпературных смазочных масел 369
Fərzəliyev V.M., Əliyev Ş.R., Babayi R.M., Məmmədova R.F., Quliyeva Q.M., Eyvazova Q.Ş. 3,2-Epoksipropilmorfolinin ikili aminlərlə reaksiyasından yeni birləşmələrin sintezi və sürtkü yağlarına antimikrob aşqar kimi tədqiqi 371
Дунямалиева А.И. Композиты на основе изотактического полипропилена, содержащиесмесь фуллеренов C60/70 373

Нагиева Э.А., Гадиров А.А., Кулиева К.М.,Мамедова Р.А., Насирова С.И., Гейдарова Р.К. Производные имидазола как присадки к смазочным маслам.375
Məmmədov A.M., Talıbov A.H., Orucova N.S. 4'-(2-Fenil-1H-fenantro [9,10-d]imidazol-1-il)-[1,1'-bifenil]-4-aminin sintezi və lüminessent xassələrinin tədqiqi 379
Qədirli V.S., Mahmudova E.Q., İbrahimova M.D., İsmayılova C.H. 5-Metoksikarbonilnorbornenin akril turşusu ilə radikal mexanizmi üzrə birgə oliqomerləşməsi 381
Nağıyeva M.V., Quliyeva E.M., Əliyeva S.Q., Qurbanova S.Ş., Əliyeva K.Ş. Aminometilləşmiş tsikloheksankarbon turşularının alkil efirlərinin alınması və xassələri.....383
Məmmədbəyli E.H., Babayeva V.H., Salamova N.V., Mehdizadə Ü.S. Bitsiklo[2.2.1]-hept-5-en-2-karbon turşusu və trietilentetraamin əsaslı amidin oktil bromid kompleksinin neftyığma və dispersləmə xassələrinin tədqiqi 386
Nəsibova Ş.M., Əbilova A.Z., Hüseynova S.M., İsayeva A.M. Etanolaminlər və heptilbromid əsasında yeni ion-maye tipli səthi-aktiv maddələrin sintezi və tədqiqi 388
Rüstəmov S.T., Rəsulov Ç.Q., Rizayeva L.F. Fenolun modifikasiya olunmuş seolit tərkibli katalizator iştirakında propilenin trimeri ilə alkilləşmə reaksiyaları ...391
AbbasovV.M., MəmmədovS.Ə. Karbonatlidaş tozlarinin aktivləşdirilməsi üçün aktivləşdiricilərinin aktivləşdirici effektinin komponent tərkibindən və temperaturdan asililiğinin tədqiqi.....393
Seyidova X.H., Əliyeva R.V. Metal saxlayan ion maye tipli katalitik sistemlərin sintezi və tədqiqi 396
Məmmədova X.A., Rəvan R.A., Gülnarə Ə.A., Mürsəlov N.İ. *N,N'*-Bis(2-hidroksipropil)heksametilendiamin və doymuş yağ turşuları əsasında yeni kokogem dissimmetrik səthi-aktiv maddənin sintezi və xassələri 397
Kərimov P.M., Ələsgərova O.M., Quliyeva E.M., Cəfərova A.A. Nano-ZnO katalizatorunun iştirakı ilə etilenqlikolun-bis-dihippurat efirinin sintezi və tədqiqi 400
Qədirova E.M., Məmmədova A.T. Dəniz sularinin kimyəvi analizi..... .402
Qurbanov Q. B., İbrahimli S.İ. Vəliyev M.T. Bəzi aminospirtlərin kükürdlü naloqlarinin sintezi və çevrilmə reaksiyalari.....404
Умаров С.Х., Гасанов Н.З.,Рустамов В.Дж., Халлоков Ф.К., Ходжаев У.О., Нарзуллаева З.М. Влияние электронного и гамма-облучения на микрорельеф поверхности монокристаллов $tlin_{1-x}fe_xse_2$ (x=0.001; 0.005; 0.02) 406
Əbilov Ç. İ., Sadıqova S. H., Həsənova M. Ş., Qasımova E. K., Hüseynova N. T. $(Ni_3Sn_2)_{0,99}Bi_{0,01}$ Bərk məhlul polikristalının termoelektrik xassələri.....413
Qasımova T.A., Rəhimova G.P., Şirinova F.Z. Azərbaycanda informasiya cəmiyyəti və müasir kosmik sənaye.....415

QEYRİ-ÜZVİ KİMYA

ARGİRODİT AİLƏSİ BİRLƏŞMƏLƏRİNDƏN TƏŞKİL OLUNMUŞ SİSTEMLƏRDƏ FAZA TARAZLIQLARININ BƏZİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Yusibov Y.Ə., Alverdiyev İ.C., Əliyeva Z.M., Abbasova V.A.

Gəncə Dövlət Universiteti

Açar sözlər: *Ag_8GeS_6, gümüş-germanium xalkogenidləri, gümüş-qalay xalkogenidləri, faza diaqramı, polimorf çevrilmə, bərk məhlullar.*

Ключевые слова: *Ag_8GeS_6, халькогениды серебра-германия, халькогениды серебра-олова, фазовая диаграмма, полиморфное превращение, твердые растворы.*

Keywords: *Ag_8GeS_6, silver-germanium chalcogenides, silver-tin chalcogenides, phase diagram, polymorphic transformation, solid solutions.*

Mis və gümüşün termoelektrik, fotoelektrik, optik və s. xassələrə malik olan, alternativ enerji cihazlarında və yüksək texnologiyaların digər sahələrində istifadə edilə bilən mürəkkəb xalkogenidləri ekoloji təhlükəsiz funksional materiallar kimi tədqiqatçıların diqqət mərkəzindədir. Bu maddələr sırasında arqirodit ailəsi birləşmələri xüsusi yer tutur. Onlar yuxarıda qeyd edilən xassələrlə yanaşı yüksək ion keçiriciliyinə də malik olub ionselektiv elektrodların, ionistorların, bərk yanacaq elementlərinin elektrod materiallarının və s. hazırlanmasında istifadə olunurlar və ya istifadə üçün perspektivlidirlər [1-7].

Son illərdə Gəncə Dövlət Universitetində arqirodit ailəsi birləşmələrindən təşkil olunmuş sistemlərin ətraflı fiziki-kimyəvi tədqiqi aparılmış və onlarda çox saylı yeni xakogenid fazaları aşkar edilmişdir [8-16].

Təqdim olunan işdə həmin sistemlərə aid aldığımız nəticələr ümumiləşdirilir və onlarda fiziki-kimyəvi qarşılıqlı təsirin bir sıra xüsusiyyətləri qeyd edilir.

İlk növbədə qeyd edək ki, $A^I_8B^{IV}X_6$ (A^I-Cu, Ag; B^{IV}- Ge, Sn; X, X'-S, Se, Te) tipli birləşmələrdən təşkil olunmuş sistemləri əvəzetmənin xarakterindən asılı olaraq 3 qrupa bölmək olar:

I. Anion əvəzləməli - $A^I_8B^{IV}X_6$-$A^I_8B^{IV}X'_6$ (X, X'- müxtəlif xalkogenlər) ;

II. Cu→Ag kation əvəzləməli - $Cu^I_8B^{IV}X_6$- $A^I_8B^{IV}X_6$;

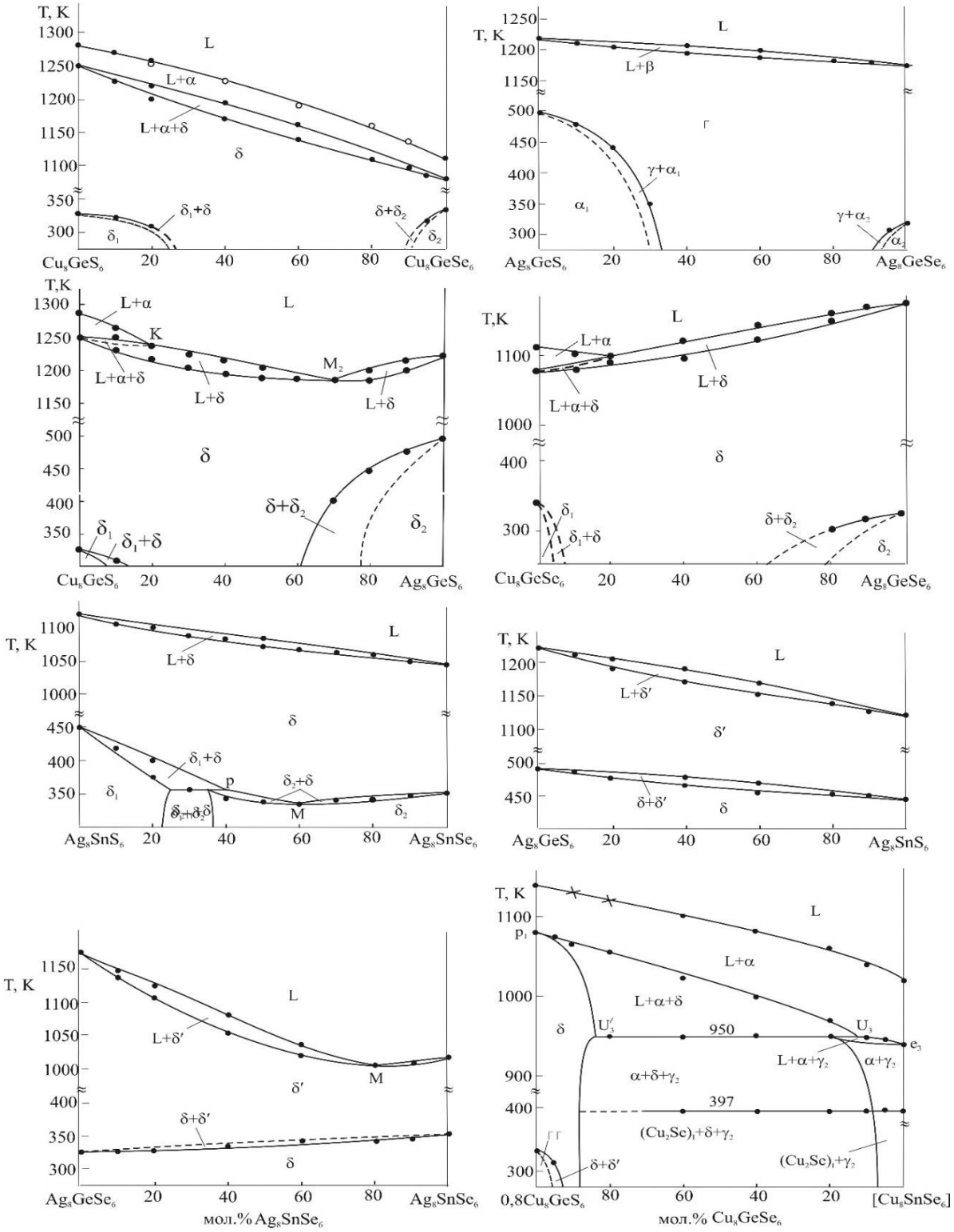
III. Ge→Sn kation əvəzləməli - $A^I_8GeX_6$- $A^I_8SnX_6$.

Şəkildə göstərilən tipərə aid bütün tədqiq olunmuş sistemlərin T-x diaqramları verilmişdir. Bu faza diaqramlarının müqayisəli analizi onların aşağıdakı xüsusiyyətlərini qeyd etməyə imkan verir:

- I və III qrupun Ag-əsaslı sistemləri, yəni ilkin birləşmələri konqruent əriyən bütün sistemlər kvazibinardır. Tərkibində mis saxlayan bütün kəsiklər isə kvazistabildir, yəni solidusdan aşağıda stabil olub, $Cu^I_8B^{IV}X_6$ birləşmələrinin inkonqruent əriməsi səbəbindən bütövlükdə qeyri-kvazibinardır;
- yuxarıda göstərilən bütün sistemlər ilkin üçlü birləşmələrin yüksək temperaturlu kubik modifikasiyaları əsasında fasiləsiz bərk məhlul sahələrinin əmələ gəlməsi ilə xarakterizə olunurlar;
- I və II qrupa aid bütün sistemlərdə (Ag_8SnS_6-Ag_8SnSe_6 sistemi istisna olmaqla) üçlü birləşmələr əsasında bərk məhlulların əmələ gəlməsi onların faza keçidi temperaturunun kəskin aşağı düşməsi ilə müşaiyət olunur ki, bu da yüksək ion keçiriciliyinə malik kubik fazanın mövcudluq intervalının otaq temperaturuna və daha aşağı temperaturlara qədər genişlənməsinə gətirib çıxarır
- Ag_8GeX_6-Ag_8SnX_6 sistemlərində həm yüksək temperaturlu, həm də aşağı temperaturlu modifikasiyalar əsasında fasiləsiz bərk məhlulların əmələ gəlməsi müşahidə olunur ki, bu da üçlü birləşmələrin yüksək temperaturlu modifikasiyaları ilə yanaşı, aşağı temperaturlu mo-

difikasiyalarının da izostruktur olması ilə əlaqədardır. Ag_8SnS_6-Ag_8SnSe_6 sistemində bərk məhlulların əmələ gəlməsi $\delta + \delta_1 \leftrightarrow \delta_2$ peritektoid tarazlığı ilə müşaiyət olunur;

- Şəkildə verilən Cu_8GeSe_6-"Cu_8SnSe_6" politermik kəsiyi elə bir halı əks etdirir ki, $A^I{}_8B^{IV}X_6$ tipli üçlü birləşmələrdən yalnız biri real mövcuddur. Bu sistem qeyri-kvazibinardır və müvafiq kvaziüçlü sistemin müxtəlif faza sahələrindən keçir. Burada da Cu_8GeSe_6 birləşməsinin hər iki modifikasiyası əsasında geniş bərk məhlul sahələrinin əmələ gəlməsi müşahidə olunur.



Şəkil 1. $A^I{}_8B^{IV}X_6$ tipli üçlü birləşmələrdən təşkil olunmuş sistemlərin faza

diaqramlarının müqayisəsi.

Yuxarıda qeyd olunan xüsusiyyətləri nəzərə alaraq oxşar silisiumlu sistemlərdə də arqirodit ailəsi birləşmələri əsasında geniş və ya fasiləsiz bərk məhlulların əmələ gəlməsini və yüksək ion keçiriciliyinə malik kubik fazaların mövcudluq sahələrinin otaq temperaturundan aşağı temperaturları əhatə edəcəyini proqnozlaşdırmaq olar. İlk təcrübi nəticələr bu proqnozu təsdiq edir.

Ədəbiyyat

1. Applications of Chalcogenides: S, Se, and Te. Ed. by Ahluwalia G.K. Cham, Switzerland, Springer. 2016, 461 p
2. Бабанлы М.Б., Юсибов Ю.А., Абишев В.Т. Трехкомпонентные халькогениды на основе меди и серебра. Баку: БГУ, 1993, 342 с.
3. Lin S., Li W., Pei Y. Thermally insulative thermoelectric argyrodites. *Materials Today.* 2021, v.48, p.198-213.
4. Studenyak I. P., Pogodin A. I., Studenyak V. I., Izai V. Y., Filep M. J., Kokhan O. P., Kúš P. Electrical properties of copper- and silver-containing superionic $(Cu_{1-x}Ag_x)_7SiS_5I$ mixed crystals with argyrodite structure. *Solid State Ionics.* 2020, v.345, p.115183
5. Jiang Q., Li S., Luo Y., Xin J., Li S., Li W., Yang J. Ecofriendly highly robust Ag_8SiSe_6-based thermoelectric composites with excellent performance near room temperature. *ACS Appl. Mater. Interfaces*, 2020, vol.12(49), p. 54653.
6. Fan Y., Wang G., Wang R., Zhang B., Shen X., Jiang P., Zhang X., Gu H., Lu X., Zhou X. Enhanced thermoelectric properties of *p*-type argyrodites Cu_8GeS_6 through Cu vacancy. *Journal of Alloys and Compounds.* 2020, vol.822, p.153665.
7. Semkiv H., Ilchuk N., Kashuba A. Photoluminescence of Ag_8SnSe_6 argyrodite, *Low Temp. Phys*, **2022**, vol.*48* (1), p.12.
8. Bagheri S.M., Alverdiyev İ.C., Yusibov Y.Ə., Babanlı M.B. Ag_8GeS_6-Ag_8GeSe_6 sistemində faza tarazlıqları və bərk məhlulların bəzi xassələri, *Azərbaycan Kimya Jurnalı*, 2014, №3, s.15-21
9. Əliyeva Z.M., Alverdiyev İ.C., Qurbanov Q.B., Yusibov Y.Ə. Cu-Ge-Sn-Se sisteminin faza diaqramının Cu_8GeSe_6-[Cu_8SnSe_6] politermik kəsiyi / "*Müasir biologiya və kimyanın aktual problemləri"* elmi konfransı, Gəncə, 2015, s.27-30
10. Alverdiyev I.J., Aliev Z.S., Bagheri S.M., Mashadiyeva L.F., Yusibov Y.A., Babanly M.B. Study of the $2Cu_2S+GeSe_2 \leftrightarrow Cu_2Se+GeS_2$ reciprocal system and thermodynamic properties of the $Cu_8GeS_{6-x}Se_x$ solid solutions. *Journal of Alloys and Compounds,* 2017, v.691, pp.255-262
11. Алвердиев И.Дж., Багхери С.М., Алиева З.М., Юсибов Ю.А., Бабанлы М.Б. Фазовые равновесия в системе Ag_2Se–$GeSe_2$–$SnSe_2$ и термодинамические свойства твердых растворов $Ag_8Ge_{1-x}Sn_xSe_6$. *Неорг.Матер.,* 2017, т. 53, № 8, с. 801–809
12. Abbasova V.A., Alverdiyev I.J., L.F.Mashadiyeva, Y.A.Yusibov Babanly M.B. Phase relations in the Cu_8GeSe_6-Ag_8GeSe_6 system and some properties of solid solutionsş. *Azerbaijan Chemical Journal,* 2017, №1, p.30-33
13. Abbasova V.A., Alverdiyev I.J., Rahimoglu E., Mirzoyeva R.J., Babanly M.B. Phase relations in the Cu_8GeS_6-Ag_8GeS_6 system and some properties of solid solutions. *Azerbaijan Chemical Journal,* 2017, №2, p.25-29
14. Alverdiyev I.J. Solid-phase equilibria in the reciprocal system $6Ag_2S+Ag_8SnSe_6 \leftrightarrow 6Ag_2Se+Ag_8SnS_6$. *Azerbaijan Chemical Journal,* 2019, №4, p. 70-75
15. Алвердиев И.Дж. Твердофазные равновесия во взаимной системе $2Ag_2S+GeSe_2 \leftrightarrow 2Ag_2Se+GeS_2$. *Xəbərlər Məcmuəsi*, 2019, №3(77), c.85-90
16. Mashadieva L.F., Alieva Z. M., Mirzoeva R. Dzh., Yusibov Yu. A., Shevel'kov A. V., and M. B. Babanly. Phase Equilibria in the Cu_2Se–$GeSe_2$–$SnSe_2$ System. *Russian Journal of Inorganic Chemistry*, 2022, Vol. 67, No. 5, pp. 670–682.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФАЗОВЫХ РАВНОВЕСИЙ В СИСТЕМАХ, СОСТАВЛЕННЫХ ИЗ СОЕДИНЕНИЙ СЕМЕЙСТВА АРГИРОДИТА

Юсибов Ю.А., Алвердиев И.Дж., Алиева З.М., Аббасова В.А.

Резюме

В работе обобщены результаты работ авторов, посвященных исследованию фазовых равновесий в системах, составленных из соединений семейства аргиродита с общей формулой $A^{I}_{8}B^{IV}X_{6}$ (A^{I}-Cu, Ag; B^{IV}- Ge, Sn; X, X'-S, Se, Te) и выявлены некоторые закономерности физико-химического взаимодействия в них. В частности отмечено, что рассмотренные системы характеризуются образованием непрерывных рядов твердых растворов замещения между высокотемпературными кубическими модификациями исходных соединений. При этом, как правило, происходит понижение температуры полиморфных переходов, что приводит к стабилизации высокотемпературных ионпроводящих фаз при комнатной температуре. Представленные в работе результаты открывают широкие возможности для варьирования состава и оптимизации функциональных свойств фаз переменного состава на основ соединений семейства аргиродита.

SOME FEATURES OF PHASE EQUILIBRIA IN SYSTEMS COMPOSED OF COMPOUNDS OF THE ARGYRODITE FAMILY

Yusibov Yu.A., Alverdiev I.J., Alieva Z.M., Abbasova V.A.

Summary

The paper summarizes the results of the authors' works devoted to the study of phase equilibria in systems composed of compounds of the argyrodite family with the general formula $A^{I}_{8}B^{IV}X_{6}$ (A^{I}-Cu, Ag; B^{IV}-Ge, Sn; X, X'-S, Se, Te) and identified some features of physicochemical interaction in them. In particular, it was noted that the considered systems are characterized by the formation of continuous series of substitutional solid solutions between high-temperature cubic modifications of the starting compounds. In this case, as a rule, the temperature of polymorphic transitions decreases, which leads to the stabilization of high-temperature ion-conducting phases at room temperature. The results presented in this paper open up wide opportunities for varying the composition and optimizing the functional properties of phases of variable composition based on the argyrodite family compounds.

$6Ag_2Se+Ag_8SiTe_6 \leftrightarrow 6Ag_2Te+Ag_8SiSe_6$ SİSTEMİNDƏ BƏRK FAZA TARAZLIQLARI

[1]Əmiraslanova A.C., [2]Babanlı K.N., [2]İmaməliyeva S.Z., [1]Alverdiyev İ.C., [1]Yusibov Y.Ə.

[1]Gəncə Dövlət Universiteti
[2]Kataliz və qeyri-üzvi kimya institutu

Açar sözlər: *gümüş xalkogenidləri, gümüş-silisium xalkogenidləri, faza diaqramı, polimorf çevrilmə, bərk məhlullar.*

Keywords: *silver chalcogenides, silver-silicon chalcogenides, phase diagram, polimorfic transition, solid solutions.*

Ключевые слова: *халькогениды серебра, халькогениды серебра-кремния, фазовая диаграмма, полиморфный переход, твердые растворы.*

Gümüş əsasında çoxkomponentli xalkogenid fazaları bir sıra funksional xassələrə malik qiymətli materiallardır. Qarışıq elektron-superion keçiriciliyi nümayiş etdirən bu sinif maddələr ionistorların, ionselektiv elektrodların, bərk yanacaq elementlərinin elektrodlarının və s. hazırlanmasında istifadə üçün perspektivlidirlər [1-6].

Ag, B^{IV} || X, X' (B^{IV}-Si, Ge, Sn; X, X'-S, Se, Te) tipli qarşılıqlı sistemlər arqirodit ailəsi birləşmələri əsasında yeni çoxkomponentli anion əvəzləməli gümüş xalkogenidlərinin axtarışı baxımından maraqlıdırlar. Bu sistemlərdə həm Ag_2X, həm də $Ag_8B^{IV}X_6$ birləşmələri əsasında geniş bərk məhlul sahələrinin əmələ gəlməsini gözləmək olar. Həmin bərk məhlulların tərkiblərini müəyyən intervalda dəyişmək mümkündür ki, bu da onların funkional xassələrini optimallaşdırmağa imkan açır.

Bu işdə $6Ag_2Se+Ag_8SiTe_6 \leftrightarrow 6Ag_2Te+Ag_8SiSe_6$ **(A)** qarşılıqlı sistemində 300 K-də faza tarazlıqlarının tədqiqinin nəticələrinə aid yeni materiallar təqdim olunur.

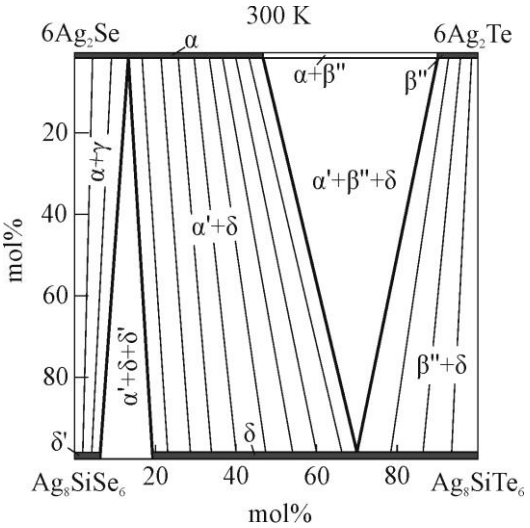
Ədəbiyyatdan [7] məlumdur ki, Ag_2Se-Ag_2Te kvazibinar sistemi ilkin birləşmələrin yüksəktemperaturlu modifikasiyaları arasında fasiləsiz, digər modifikasiyalar əsasında isə məhdud bərk məhlul sahələri əmələ gəlməsilə səciyyələnir. Ag_8SiSe_6-Ag_8SiTe_6 sistemində də Ag_8SiSe_6-ın yüksəktemperaturlu kubik modifikasiyası ilə Ag_8SiTe_6 birləşməsi arasında fasiləsiz bərk məhlul sırası movcuddur, otaq temperaturunda isə selenid birləşməsinin tetraqonal modifikasiyası əsasında 5-6 mol%, tellurid birləşməsi əsaında isə 80 mol%-dən artıq həllolma sahəsi mövcuddur [8]. Qarşılıqlı sistemin digər 2 sərhəd sistemi isə evtektik tipə aiddir [1].

Tədqiqatlar aparmaq üçün əvvəlcə (A) sisteminin ilkin birləşmələri sintez edilmişdir. Bunun üçün yüksək təmizlik dərəcəsinə malik bəsit maddələrin stexiomentirk qarışıqları vakuumlaşdırılmış (10^{-2}Pa) kvars ampulalarda əridilmişdir. Selenidlərin ərimə temperaturunda selenin buxar təzyiqi yüksək olduğu üçün [9] onların sintez prosesi ikizonalı rejimdə maili sobada həyata keçirilmişdir.

Tədqiq olunan sistemin xəlitələri müvafiq birləşmələrin vakuum şəqaitində birgə əridilməsi ilə alınmış və 800 K-də (500 saat) termiki emaldan keçirilmiş və tədricən otaq temperaturuna qədər soyudulmuşlar.

Tədqiqatlar RFA (Bruker D8 ADVANCE və D2 Phaser difraktometrlər, CuK_α-şüalanması) üsulu ilə aparılmışdır.

Qurulmuş bərkfaza tarazlıqları diaqramı şəkildə göstərilmişdir. Göründüyü kimi, Ag_2Se-Ag_2Te kəsiyi boyunca Ag_2Se birləşməsinin aşağıtemperaturlu ortorombik modifikasiyası əsasında α′ fazanın homogenlik sahəsi 50 mol%-ə, Ag_2Te-in aşağıtemperaturlu monoklinik modifikasiyası əsasında β″ fazanın homogenlik sahəsi isə 10 mol%-ə çatır. Bu fazalar üçlü birləşmələr əsasında δ və δ′ fazalarla qarşılıqlı təsirdə olaraq bir sıra iki- və üçfazalı sahələr əmələ gətirirlər. Bu isə öz növbəsində qarşılıqlı sistemdə stabil diaqonal olmasının qarşısını alır. Alınmış yeni əvəzolunma bərk məhlullar, xüsusən də, ionkeçirici δ-faza və onun əsasında heterogen qarışıqlar potensial qarışıq ion-elektron keçiricikli funksional materiallar kimi maraq doğururlar.



Şəkil 1. $6Ag_2Se+Ag_8SiTe_6 \leftrightarrow 6Ag_2Te+Ag_8SiSe_6$ sisteminin 300 K-də bərkfaza tarazlıqları

Ədəbiyyat

1. Бабанлы М.Б., Юсибов Ю.А., Абишев В.Т. Трехкомпонентные халькогениды на основе меди и серебра. Баку: БГУ, 1993, 342 с.

2. Иванов-Щиц А.К.,Мурин И.В.Ионика тверд.тела.т.1,изд.С.-Петерб.ун-та:2000,616 с.
3. Lin S., Li W., Pei Y. Thermally insulative thermoelectric argyrodites. *Materials Today.* 2021, v.48, p.198-213.
4. Studenyak I. P., Pogodin A. I., Studenyak V. I., Izai V. Y., Filep M. J., Kokhan O. P., Kúš P. Electrical properties of copper- and silver-containing superionic $(Cu_{1-x}Ag_x)_7SiS_5I$ mixed crystals with argyrodite structure. *Solid State Ionics.* 2020, v.345, p.115183.
5. Ayoola, O.M.; Buldum, A.; Farhad, S.; Ojo, S.A. A Review on the Molecular Modeling of Argyrodite Electrolytes for All-Solid-State Lithium Batteries. *Energies*. 2022, v.15, p.7288
6. Deligoz E., Ozisik H., Bolen E. Physical insights on the ultralow thermal conductivity of Ag_8XSe_6 (X = Si, Ge, and Sn). *Inorganic Chemistry Communication.* 2022, v.*142* , p.109689
7. Drymiotis F., Day T.W., Brown D.R., Heinz N.A., and Snyder G.J. Enhanced thermoelectric performance in the very low thermal conductivity $Ag_2Se_{0.5}Te_{0.5}$ *Appl. Phys. Lett.*, 2013, v.103, p.143906
8. Əmiraslanova A.C., Babanlı K.N., Alverdiyev I.J., Yusibov Y.Ə $Ag_8SiS_6(Se_6)$-Ag_8SiTe_6 sistemlərində faza tarazlıqları. Müasir təbiət və iqtisad elmlərinin aktual problemləri, Gəncə, 2021, I hissə, s.27-29
9. Эмсли Дж. Элементы. Пер. с англ. – М.: Мир, 1993. 256с.

SOLIDPHASE EQUILIBRIA DIAGRAM OF THE $6Ag_2Se+Ag_8SiTe_6 \leftrightarrow 6Ag_2Te+Ag_8SiSe_6$ SYSTEM AT 300 K

Amiraslanova A.J., Babanly K.N., İmamaliyeva S.Z., Alverdiyev I.J., Yusibov Y.A.

Summary

The solidphase equilibria relations at 300K of the $6\ Ag_2Se + Ag_8SiTe_6 \leftrightarrow 6\ Ag_2Te + Ag_8SiSe_6$ system were investigated by using powder XRD technique. The wide solid solutions based on initial binary and ternary compounds are found. Their interactions lead to formation of a number of two- and three-phase area.

ДИАГРАММА ТВЕРДОФАЗНЫХ РАВНОВЕСИЙ СИСТЕМЫ $6Ag_2Se+Ag_8SiTe_6 \leftrightarrow 6Ag_2Te+Ag_8SiSe_6$ ПРИ 300 К

Амирасланова А.Дж., Бабанлы К.Н., Имамалиева С.З., Алвердиев И.Дж., Юсибов Ю.А.

Резюме

Методом порошковой рентгенографии исследованы твердофазные равновесия системы $6Ag_2Se+Ag_8SiTe_6 \leftrightarrow 6Ag_2Te+Ag_8SiSe_6$ при 300 К. В системе выявлены широкие области твердых растворов на основе исходных бинарных и тройных соединений. Их взаимодействия приводит к образованию ряда двух- и трехфазных областей.

DƏMİR STİBNİTLƏRİNİN EHQ ÜSULU İLƏ TERMODİNAMİK TƏDQİQİ

[1]Ağayeva A.R., [1]İmaməliyeva S.Z., [1,2]Babanlı D.M.

[1]M.Nağıyev adına Kataliz və Qeyri-üzvi Kimya İnstitutu
[2]Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti, Fransız-Azərbaycan Universiteti

Açar sözlər: *Dəmir stibnitləri, pniktidlər, Dirak materialları, termodinamik xassələr, EHQ üsulu.*

Keywords: *iron stibnites, pnictides, Dirac materials, thermodynamic properties, EMF method.*

Ключевые слова: *стибниты железа, пниктиды, материалы Дирака, термодинамические свойства, метод ЭДС.*

Metal pniktidləri topoloji izolyator, maqnit, superkeçiricilik, termoelektrik, optik və s. tətbiqi xassələrə malikdirlər və müasir elm və texnikanın ən innovativ funksional materiallarından hesab olunurlar [1]. Üçölçülü Dirak materialları olan bu fazalar müasir elektronika materialları ilə müqayisədə bir sıra üstünlüklərə malikdirlər. Yeni nəsil elektronika – spintronika komponentlərinin dizaynında tətbiq üçün böyük maraq kəsb edən bu materialların qeyri adi xüsusiyyətləri onlarda spin, yük və kristal quruluş arasında güclü qarşılıqlı əlaqələrlə izah olunur [2].

Dirak materiallarının sintez üsullarının təkmilləşdirilməsi və onların monokristallarının yetişdirilməsi üçün müvafiq faza diaqramlarının qurulması, eləcə də orada əmələ gələn aralıq fazaların termodinamik xassələrinin öyrənilməsi əhəmiyyətlidir [3]. Elmi ədəbiyyatın analizi göstərir ki, dəmir stibnitlərinin termodinamik xassələri indiyədək tədqiq olunmamışdır.

Qeyd edilənləri nəzərə alaraq, təqdim olunan işdə FeSb və $FeSb_2$ birləşmələrinin termodinamik xassələri maye elektrolitli elektrik hərəkət qüvvəsi (EHQ) üsulu ilə tədqiq olunmuşdur.

Fe-Sb binar sisteminin faza diaqramına əsasən FeSb birləşməsi 1298 K-də konqruent, $FeSb_2$ birləşməsi isə 1023K-də peritektik reaksiya üzrə parçalanmaqla əriyir [4,5].
Tədqiqatları aparmaq üçün xəlitələr yüksək təmizlik dərəcəsinə malik elementar dəmir və stibiumun havasızlaşdırılmış kvars ampulalarda birgə əridilmə üsulu ilə sintez olunmuşdur. Sintez və termiki emal edilmiş nümunələrin faza tərkibləri toz rentgenoqrafiyası üsulu ilə təsdiq edilmişdir. Termodinamik tədqiqatlar aparmaq üçün aşağıdakı tip qatılıq dövrələri tərtib edilmiş və onların EHQ qiymətləri ölçülmüşdür.

(-) Fe (b) | KCl-in qliserində məhlulu| (Fe xəlitədə) (b) (+)

Ölçmələr Keithley 2100 6 ½ rəqəmsal multimetrindən istifadə etməklə 298-430K temperatur intervalında həyata keçirilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, EHQ qiymətləri heterogen sahələr daxilində sabit olub, bu sahələrin sərhədlərində sıçrayışla dəyişir, hər bir nümunə üçün EHQ-nin temperaturdan asılılığı isə xəttidir. Təcrübi nəticələrin ən kiçik kvadratlar üsulu ilə işlənməsi ilə $E = a + bT$ tipli xətti tənliklər alınmışdır. Həmin tənliklər əsasında xəlitələrdə 298 K-də dəmirin parsial molyar termodinamik funksiyaları hesablanmışdır. Birləşmələrin inteqral termodinamik funksiyaları isə potensialəmələgətirici reaksiyalar üsulundan istifadə edilməklə təyin edilmişdir. Əldə olunmuş termodinamik məlumatlar müvafiq birləşmələrin fundamental fiziki-kimyəvi göstəriciləri olub müxtəlif elektron məlumat bazalarına daxil edilə və müxtəlif termodinamik hesablamalarda istifadə oluna bilər.

Ədəbiyyat

1. T.O. Wehling, A.M. Black-Schaffer, A.V. Balatsky Dirac materials. *Advances in Physics, 63(1), 1–76 (2014).* https://doi:10.1080/00018732.2014.927109

2. R.M. Fernandes, A.I. Coldea, H. Ding, *et al.* Iron pnictides and chalcogenides: a new paradigm for superconductivity. *Nature 601, 35–44 (2022).* https://doi.org/10.1038/s41586-021-04073-2

3. Babanly, M. B.; Chulkov, E. V.; Aliev, Z. S.; Shevelkov, A. V.; Amiraslanov, I. R. Phase diagrams in materials science of topological insulators based on metal chalcogenides. *Russian Journal of Inorganic Chemistry, 62(13),1703–1729 (2017)* https://doi:10.1134/S0036023617130034

4. H. Okamoto, Phase Diagrams of Binary Iron Alloys, H. Okamoto, Ed., *ASM International, p 366-370 (1993)* https://doi:10.1007/s11669-999-0017-x

5. K.W. Richter, H. Ipser. Reinvestigation of the binary Fe-Sb phase diagram. *J. Alloy. Compd., 247(1-2), p. 247–249 (1997).* https://doi:10.1016/s0925-8388(96)02597-2

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СТИБНИТОВ ЖЕЛЕЗА МЕТОДОМ ЭДС

Агаева А.Р., Имамалиева С.З., Бабанлы Д.М.

Резюме

Измерением электродвижущих сил (ЭДС) концентрационных относительно железного электрода цепей исследована система Fe-Sb в диапазоне температур 298-430K. Полученные данные ЭДС были обработаны методом наименьших квадратов для расчета относительных парциальных молярных термодинамических функций железа в сплавах. На основе диаграммы твердофазных равновесий системы Fe-Sb определены потенциалобразующие реакции для соединений FeSb и $FeSb_2$, с помощью которых рассчитаны стандартные интегральные термодинамические функции образования и стандартные энтропии указанных соединений.

THERMODYNAMIC STUDY OF IRON STIBNITES BY THE EMF METHOD

Aghayeva A.R., Imamaliyeva S.Z., Babanly D.M.

Summary

By measuring the electromotive force (EMF) of concentration cells relative to the iron electrode, the Fe-Sb system was studied in the temperature range of 298-430K. Obtained EMF data were processed by the least squares method to calculate the relative partial molar thermodynamic functions of iron in alloys. Based on the solid-phase equilibrium diagram of the Fe-Sb system, potential-forming reactions for the FeSb and $FeSb_2$ compounds were determined, with the help of which the standard integral thermodynamic functions of formation and standard entropies of these compounds were calculated.

SnTe-PbTe-Bi_2Te_3 SİSTEMİNDƏ QALAY VƏ QURĞUŞUN TELLURİDLƏRİ ƏSASINDA BƏRK MƏHLULLARIN KRİSTALLAŞMA SƏTHLƏRİNİN TƏYİNİ VƏ ANALİTİK 3D MODELLƏŞDİRİLMƏSİ

[1]Ağazadə A.İ., [1]Oruclu E.N., [1,2]Məmmədov A.N., [1]Babanlı M.B.

[1]Kataliz və Qeyri-üzvi Kimya İnstitutu
[2]Azərbaycan Texniki Universiteti
aytenagazade94@gmail.com

Açar sözlər: *Qurğuşun-bismut telluridləri, qalay-bismut telluridləri, tetradimitəbənzər quruluş, topoloji izolyator, 3D analitik modelləşmə.*

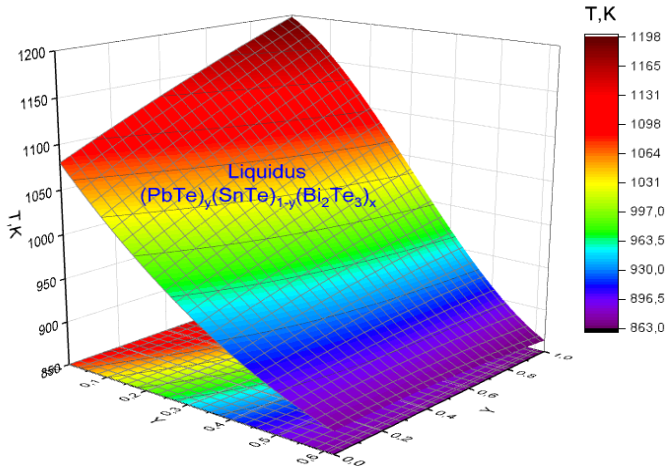
Keywords*: lead-bismuth tellurides, tin-bismuth tellurides, tetradymite-like structure, topological insulator, 3D analytical modeling*

Ключевые слова: *теллуриды свинца-висмута, теллуриды олова-висмута, тетрадимитоподобная структура, топологический изолятор, трехмерное аналитическое моделирование.*

Yüksək texnologiyalar üçün xüsusi fiziki xassələrə malik müxtəlif təyinatlı yeni qeyri-üzvi funksional materialların alınması müasir materialşünaslığın aktual problemlərindən biridir. Bu baxımdan laylı bismut xalkogenidləri böyük maraq kəsb edir, çünki onların topoloji səth hallarına malik olduqları təcrübi olaraq müəyyən edilmişdir [1,2]. Son on ildə onların topoloji izolyator xassələrinin öyrənilməsi üçün xeyli tədqiqat işləri aparılmış və məlum olmuşdur ki, A^{IV}-B^{V}-Te (A^{IV} – Ge, Sn, Pb; B^{V} – Sb, Bi) sistemlərində ümumi $A^{IV}{}_{m}B^{V}{}_{2n}Te_{3n+m}$ formuluna malik laylı tetradimitəbənzər birləşmələr üçölçülü topoloji izolyatorlardır və həmçinin aşağı istilik keçiriciliyinə malik termoelektrik materiallardır [3,4].

SnTe-PbTe-Bi_2Te_3 sistemində faza tarazlıqları RFA və DTA üsulları ilə bizim tərəfimizdən öyrənilmişdir [5]. Bu işdə sərhəd sistemlərinin məlumatları və az sayda DTA ölçmələri əsasında SnTe-PbTe-Bi_2Te_3 sisteminin kristallaşma səthlərinin 3D analitik modelləşdirilməsi həyata keçirilmişdir. Bütün analitik asılılıqlar [6]-da şərh olunan metodika əsasında OriginLab proqramından istifadə etməklə əldə edilmişdir.

Sistemdə $(PbTe)_y(SnTe)_{(1-y)}(Bi_2Te_3)_x$ bərk məhlulların kristallaşma səthinin analitik modeli işlənmiş və üçölçülü görüntüsü və proyeksiyası alınmışdır (Şək.).



Şək. 1. $(PbTe)_y(SnTe)_{(1-y)}(Bi_2Te_3)_x$ bərk məhlulların kristallaşma səthinin 3D görüntüsü və proyeksiyası SnTe-PbTe-Bi_2Te_3 üçlü sistemində $(PbTe)_y(SnTe)_{(1-y)}(Bi_2Te_3)_x$ bərk məhlulları üçün y=x(PbTe)/ [x(PbTe)+x(SnTe)] tənliyinə görə: T=(1198-288.4*x-1224*x^2+1321*x^3)*y+ (1080-516*x+297*x^2)*(1-y)+16*y*(1-y) burada x –Bi_2Te_3-ün üçlü sistemdə mol hissəsi, y isə qurğuşun telluridin mol hissəsidir.

Ədəbiyyat

1. Taskin A.A., Yang F., Sasaki S., et al. Topological surface transport in epitaxial SnTe thin films grown on Bi_2Te_3. Phys. Rev. B., 89. 121302(R) (2014).
2. Viti L., Coquillat D., Politano A., et al. Plasma Wave Terahertz Detection Mediated by Topological Insulators Surface States. Nano Lett., 16, 80–87 (2016).
3. Babanly M.B., Chulkov E.V., Aliev Z.S., et al. Phase Diagrams in Materials Science of Topolog.Insulators Based on Metal Chalcogenides. Russ. J.Inorg.Chem.,62,1703–1729 (2017).
4. Pacilè D., Eremeev S.V., Caputo M., et al. Deep Insight Into the Electronic Structure of Ternary Topological Insulators: A Comparative Study of $PbBi_4Te_7$ and $PbBi_6Te_{10}$. Physica status solidi (RRL) – Rapid Research Letters, 12(12), 1800341 (2018).
5. Aghazade A.I., Orujlu E.N., Babanly M.B. Experimental investigation of solid-phase equilibria in the SnTe-PbTe-Bi_2Te_3 system. XI Международная научная конференция "Кинетика и механизм кристаллизации. Кристаллизация и материалы нового поколения", Иваново, 229-230 (2021).
6. Yusibov Yu. A. , Mamedov A.N. , Babanly M. B. et al. Experimental Study and 3D Modeling of the Phase Diagram of the Ag–Sn–Se System.Russ. J.Inorg.Chem.,63,1622 (2018).

DETERMİNATİON AND ANALYTICAL 3D MODELING OF CRYSTALLIZATION SURFACES OF SOLID SOLUTIONS BASED ON TIN AND LEAD TELLURIDES IN THE $SnTe-PbTe-Bi_2Te_3$ SYSTEM

Aghazade A.I., Orujlu E.N., Mammadov A.N., Babanly M.B.

Summary

Phase equilibria in the $SnTe-PbTe-Bi_2Te_3$ system were studied by differential thermal analysis and powder X-ray diffraction methods. In this system, the analytical model of $(PbTe)_y(SnTe)_{(1-y)}(Bi_2Te_3)_x$ solid solutions was worked out and 3D visualization of their crystallization surface was obtained.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОВЕРХНОСТИ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ И 3D АНАЛИТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ НА ОСНОВЕ ТЕЛЛУРИДОВ ОЛОВА И СВИНЦА В СИСТЕМЕ $SnTe-PbTe-Bi_2Te_3$

Агазаде А.И., Оруджлу Э.Н., Мамедов А.Н., Бабанлы М.Б.

Резюме

Фазовые равновесия в системе $SnTe-PbTe-Bi_2Te_3$ исследованы методами дифференциального термического анализа и рентгенофазового анализа. В этой системе была разработана аналитическая модель твердых растворов $(PbTe)_y(SnTe)_{(1-y)}(Bi_2Te_3)_x$, на основе которой получены их 3D изображение и проекция.

PHASE RELATIONS IN THE Sb_2Te_2S – Bi_2Te_2Se SYSTEM

[1]Aliyev F.R ., [2]Ahmadov E. J., [1,2]Babanly D.M., Bayramova A.Q.

[1] Azerbaijan State Oil and Industry University, French - Azerbaijani University, Baku,
[2] Institute of Catalysis and Inorganic Chemistry
fariz_ar@hotmail.com

Keywords: *Sb_2Te_2S – Bi_2Te_2Se, phase diagram, solid solutions, tetradymite-like structure, high entropy alloys.*

Açar sözlər: *stibium tellurid-sulfid, faza diaqramı, bərk məhlullar, tetradimitəbənzər struktur, yüksək entropiyalı ərintilər.*

Ключевые слова: *теллурид-сульфид сурьмы, фазовая диаграмма, твердые растворы, тетрадимитоподобная структура, высокоэнтропийные сплавы*

Last decades, so-called high-entropy polymetallic alloys (HEA) have increasingly tempted the attention of investigators, including at least five elements, with the content of each should be from 5 to 35 at. % [1]. The main feature of HEA is the formation of thermodynamically stable and single-phase. High entropy of mixing components ($S_{mix} > 1.61R$, where R is the universal gas constant) prevents the formation of intermetallic phases and stabilizes the solid solutions during crystallization.

HEAs usually considered from metal alloys. However, these requirements are also fulfilled by multicomponent solid solutions of chalcogenides [2].

Due to their promising electro-physical properties, chalcogenide-containing layered materials have been widely investigated. A significant example of these materials is tetradymite-like layered phases which, have been confirmed as 3D topological insulator [3] phases of quantum matter, thereby giving a raise of interest to the layered tetradymite mineral – Bi_2Te_2S and its analogous $B^V_2Te_2X$ (B^V = Sb, Bi; X= S, Se).

This contribution presents data on the synthesis and identification of tetradymite-like

structured alloys by construction of the Sb_2Te_2S – Bi_2Te_2Se phase diagram of the Sb-Bi-S-Se-Te five-component system.

Synthesis of alloys along the Sb_2Te_2S – Bi_2Te_2Se section, including the initial phases, was carried out by melting corresponding elementary components of high purity in evacuated (~10^{-2} Pa) quartz ampoules. Stoichiometric amounts of elemental components corresponding to 1 g of samples were sealed under the vacuum (10^{-2} Pa) in quartz ampoules and heated up to 800 °C and kept at this temperature. After 5 h synthesis process, all alloys were quenched in an ice water and further annealed at 450 °C for 700 h in order to reach full homogenization.

Synthesized ingots were examined at room temperature by the XRD (D2 PHASER diffractometer, Bruker; CuK_α radiation) and DTA tools. For DTA, a NETZSCH 404 F1 Pegasus system was used. The lattice parameters were calculated using TOPAS V4.2 software.

Based on the DTA and XRD results, the T-x diagram of the Sb_2Te_2S – Bi_2Te_2Se section was constructed (Figure). Since Sb_2Te_2S melts incongruently over the range of compositions, the α-phase based on Sb_2Te_3 firstly crystallizes from the liquid phase (< 15 mol% Bi_2Te_2Se). Below the liquidus of the α-phase, crystallization continues by the monovariant peritectic reaction L+α↔γ, which leads to the formation of an intermediate three-phase region L+α+γ. After peritectic reaction, the rest of the melt crystallizes with the formation of the γ-phase.

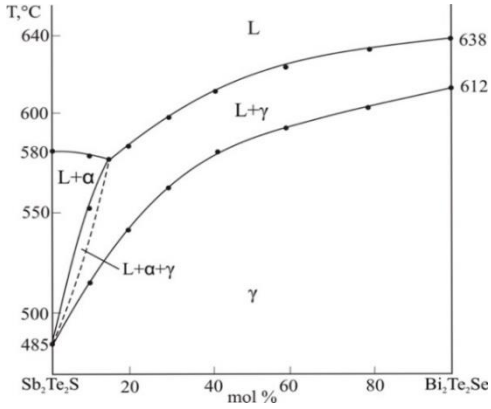


Fig. 1. *Phase diagram of the Sb_2Te_2S – Bi_2Te_2Se system*

References

1. Miracle D., Senkov O. A critical review of high entropy alloys and related concepts. *Acta Materialia.*, 2017, 122, 448-511.

2. Min-Jung Y., Yusuf F., Chien-Neng L., Kuei-Hsien C. Synthesis and characterization of Ge-Ag-Sb-S-Se-Te high-entropy thermoelectric alloys. *Materials Letters*. 2022, 311, 131617.

3. Babanly M.B., Chulkov E.V., Aliev Z.S., Shevel'kov A.V., Amiraslanov. Phase diagrams in materials science of topological insulators based on metal chalcogenides. *Russian Journal of Inorganic Chemistry*. 2017, 62, 1703-1729.

Sb_2Te_2S – Bi_2Te_2Se SİSTEMİNDƏ FAZA TARAZLIQLARI

Əliyev F.R., Əhmədov E.C., Babanlı D.M., Bayramova A.Q.

Xülasə

Rentgen-faza analizi və differensial termiki analiz üsullarından istifadə etməklə Sb_2Te_2S – Bi_2Te_2Se kəsiyi üzrə faza tarazlığı öyrənilmiş və onun T-x diaqramı qurulmuşdur. Müəyyən olunmuşdur ki, sistem solidusdan aşağıda stabil olub tetradimitəbənzər heksaqonal quruluşa malik fasiləsiz bərk məhlulların əmələ gəlməsi ilə xarakterizə olunur. Bərk məhlulların kristal qəfəs parametrləri Veqard qaydasına uyğun olaraq tərkibdən xətti asılıdır.

ФАЗОВЫЕ РАВНОВЕСИЯ В СИСТЕМЕ Sb_2Te_2S – Bi_2Te_2Se

Алиев Ф.Р., Ахмедов Э.Дж., Бабанлы Д.М., Байрамова А.Г.

Резюме

Методами порошковой рентгенографии и дифференциального термического анализа исследованы фазовые равновесия в системе Sb_2Te_2S – Bi_2Te_2Se и построена ее T-x диаграмма. Установлено, что ниже солидуса система устойчива и характеризуется образованием непрерывных твердых растворов с тетрадимитоподобной гексагональной структурой. Параметры кристаллической решетки твердых растворов являются линейной функцией состава, т.е. подчиняются правилу Вегарда.

Cu-Se SİSTEMİNDƏ MAYE ƏRİNTİLƏRİN TƏBƏQƏLƏŞMƏ SƏRHƏDLƏRİNİN TƏYİNİ

[1,2]Məmmədov A.N., [3]Babanlı N.B., [1]İbrahimova F.S., [1]Mustafayeva A.N., [3]Qurbanov Q.B.

[1]Kataliz və Qeyri-üzvi Kimya İnstitutu,
[2]Azərbaycan Texniki Universiteti,
[3]Gəncə Dövlət Universiteti
asif1947a@gmail.com

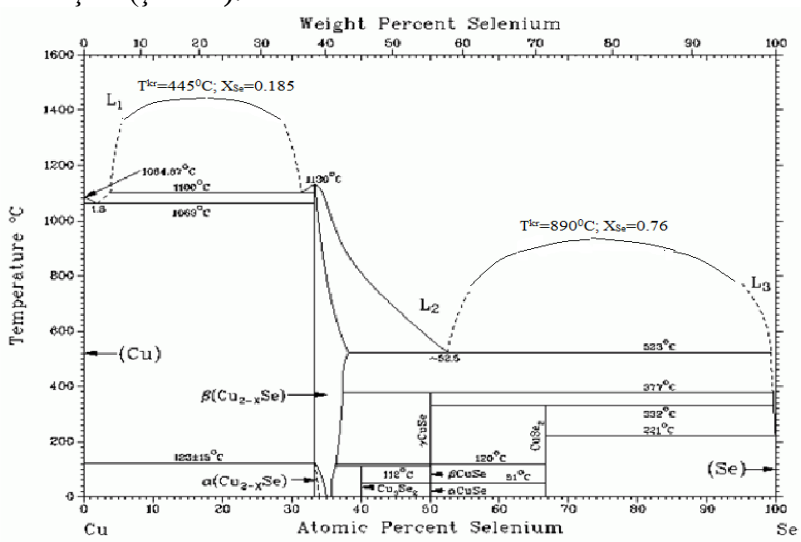
Açar sözlər: *mis-selen sistemi. maye ərimni, tətbəqələşmə, kritik temperatur, təzyiq*

Key word: *copper-selenium system. liquid alloy, delamination, critical temperature, pressure.*

Cu-Se sistemində həm metalla, həm də kükürdlə zəngin maye ərintilərdə təbəqələşmə baş verir. Bu işdə sistemin maye ərintilərində təbəqləşmərin sərhədlərinin temperatur və təzyiqdən asılılığı termodinamiki üsulla hesablanmış və modelləşdirlmişdir. Kritik temeperaturun və təzyiqin bu qiymətləri müəyyən edilmişdir: X_{Se} =0.04-0.318 qatılıq intervalı üçün: X_{Se}=0.18; T^{kr}=1718K; X_{Se} =0.525-0.985 qatılıq intervalı üçün X_{Se}=0.76; T^{kr}=1163 K; P^{kr}=110 atm).

Modelləşmə

Maye ərintilərinin sərbəst enerjisinin requlyar məhlullar modelının asimmetrik variantı əsasında təyin edilmişdir (şəkil 1).



Şəkil 1. Cu-Se sisteminin faza diaqramı [1]. Maye ərintilərin təbəqələşmə sərhədləri, kritik temperaturu və tərkibi termodinamiki hesablama ilə təyin edilmişdir.

Maye ərintilərinin qarışma sərbəst enerjisini hesablamq Gibbs-Helmholtz tənliyinin [2] işlərində təklif edilmiş variantından istifadə olunmuşdur:

$$\Delta G_T^0 = \Delta H - T\Delta S = [a + b(T - T_{mon.}) + c(P - P_{mon.})]x(1-x) + RT[xlnx + (1-x)\ln(1-x)]$$

(1) tənliyində $[a + b(T - T_{mon.}) + c(P - P_{mon.})]x(1-x)$ ΔH maye məhlulların qarışma entalpiyasını müntəzəm məhlullar modelinin asimmetrik variantında təmsil edir: $RT[xlnx + (1-x)\ln(1-x)]$ maye məhlullarının qarışma konfiqurasiya entropiyasını ΔS təmsil edir;

x, T- təbəqələşmə əyrisində komponentin mol payı və temperaturu;

T_{mon}, P_{mon} – monotektik reaksiya xəttində temperature və təzyiq; R= 8.314 J mol^{-1} K^{-1}.

İki fazaya təbəqələşən maye məhlullar üçün qarışma parametri a> 0-dır; temperatur və təzyiqin artması ilə qarışmazlıq bölgəsi daralır, buna görə də qarışma parametrləri *b<0* и c<0.

Ərintilərin təbəqələşmə sərhədləri məhlulların daxili sabitlik termodinamik funksiyası $(\partial^2 G/\partial x^2)_{P,T}>0$ vasitəsi ilə təyin edilmişdir [3-5].

Üç funksional parametrdən (tərkibi, temperatur, təzyiq) və Gibbsin izavi sərbəst enerjisindən ibarət (1) tənliyini həll etmək üçün Çoxməqsədli Genetik Alqoritmdən istifadə edilmişdir [6]. İterasiya prosesini həyata keçirmək üçün aşağıdakı şərtlərdən istifadə edilmişdir:

x=0÷1; a>0; b<0 ; c<0; $T>T_{mon}$; $P>P_{mon}$

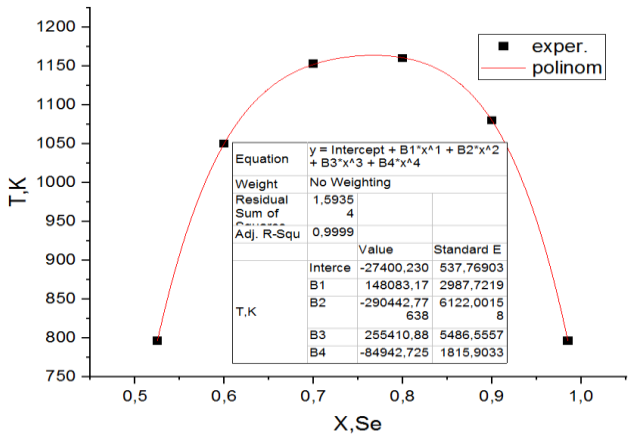
Termodinamiki hesablamalar nəticəsində təbəqələşmə sərhədlərinin temperatur $T=(x_{SE})$ asılılığı X_{Se} =0.04-0.318 qatılıq intervalı üçün aşağıdakı şəkildə alınmışdır.

T,K=(202.67745+50482.13503*x-709917.53823*x^2+5.28485E6*x^3-2.1764E7*x^4+4.69875E7*x^5-4.18514E7*x^6)*; (2)

Cədvəl 1.

Cu-Se sistemində təbəqələşmə əyrisinin təcrübi və hesablama ilə təyin edilmiş koordinatları.

X,Se	T,K exper. [1].	T,K hesablama (2)
0.04	1373	1373
0.057	1550	1550
0.15	1713	1712
0.2	1715	1716
0.25	1683	1682
0.318	1373	1373
0.525	796	795
0.6	1050	1050
0.7	1153	1152
0.8	1160	1160
0.9	1080	1080
0.985	796	796



Şəkil 2. Cu-Se maye ərintilərinin X_{Se} =0.525-0.985 qatılıq intervalında təbəqələşmə sərhədinin qrafiki və analitik modelin parametrləri.

Nəticə

Cu-Se sistemində maye fazada təbəqələşmənin sərhədlərinin temperaturunun tərkibdən asılığı modelləşdirlimişdir: X_{Se} =0.04-0.318 qatılıq intervalı üçün:
T,K=(202.67745+50482.13503*x-709917.53823*x^2+5.28485E6*x^3-2.1764E7*x^4+4.69875E7*x^5-4.18514E7*x^6)*;

Kritik temeperatur və təzyiqin qiymətləri X_{Se}=0.18; T^{kr}=1718K.

X_{Se} =0.525-0.985 qatılıq intervalı üçün:
T,K= -27400.23045+148083.17785*x-290442.77638*x^2+255410.8827*x^3-84942.72532*x^4;

Kritik temperatrur və təzyiqin qiymətləri::X_{Se}=0.76; T^{kr}=1163 K; P^{kr}=110 atm.

Ədəbiyyat

1. Chakrabarti D. J.,Laughlin D. E. Bulletin of Alloy Phase Diagrams. 1983. V.4. P.254.
2. N.B.Babanly , M.V.Bulanova , A.N.Mustafaeva , A.N.Mammadov. determination and modeling of the liquidus surface, vapor pressure and immiscibility boundaries in the Cu–Pb–S system. // AZERBAIJAN CHEMICAL JOURNAL № 4 2021. P.35-42. doi.org/10.32737/0005-2531-2021-4-35-42
3. Sh. H. Mammadov, A. N. Mammadov, R. C. Kurbanova. Quasi-Binary Section Ag_2SnS_3–$AgSSbS_2$ //Russian Journal of Inorganic Chemistry, 2020, Vol. 65, No. 2, pp. 217–221/DOI: 10.1134/S003602362001012X
4. N.Ya.Akhmedova, N.B.Babanly, A.N.Mamedov, Yu.Y.Yusibov. Multi-3d modeling of the liquidus and immiscibility surfaces in the Cu–Pb–Te system //Azerbaijan Chemical Journal № 1, 2019, p.59-65/ https://doi.org/10.32737/0005-2531-2019-1-59-64
5. F.S. Ibragimova. Ag-Sn-Se system: phase diagram, thermodynamics and modeling// Azerbaijan Chemical Journal № 4, 2019
6. Preuss M., Wessing S., Rudolph G., Sadowski G. Solving phase equilibrium problems by means of avoidance-based multiobjectivization. In Springer Handbook of Computational Intelligence. Evol. Comput., Part E.58, pp.1159-1169. Springer Berlin Heidelberg, 2015.

DETERMINATION OF DELAMINATION BOUNDARIES OF LIQUID ALLOYS İN THE Cu-Se SYSTEM

Mammadov A.N., Babanlı N.B., Ibrahimova F.S., Mustafayeva A.N, Gurbanov G.B.

Summary

In the Cu-Se system, delamination occurs both in metal-rich liquid alloys and in sulfur-rich ones. In this work, the thermodynamic method is used to calculate and modeling

the temperature-baric dependence of the separation boundaries in the liquid alloys of the system. The following values of critical temperature and pressure were determined: X(Se) =0.04-0.318 for the interval of solidity: X(Se)=0.18; T(c)r=1718K; X(se)=0.76 for hardness range X(Se)=0.525-0.985; T(cr)=1163 K; P(cr)=110 atm.

Ag_8SiS_6-Ag_8SnS_6 SİSTEMİNDƏ FAZA TARAZLIQLARI

[1]Bayramova F.Ş., [2]Aslanlı S.R., [1]Məşədiyeva L.F., [2]Yusifov Y.Ə., Bayramova A.Q.

[1]M.Nağıyev ad. Kataliz və Qeyri-üzvi Kimya İnstitutu
[2]Gəncə Dövlət Universiteti
flora.bayramova.fb@gmail.com

Açar sözlər: *argirodit fazalar, faza diaqramı, bərk məhlullar, polimorf keçid, termodinamik funksiyalar.*

Ключевые слова: *аргиродитные фазы, фазовая диаграмма, твердые растворы, полиморфный переход, термодинамические функции.*

Keywords*: argyrodite phases, phase diagram, solid solutions, polymorphic transition, thermodynamic functions.*

Ümumi formulu A_8BX_6 (A = Cu, Ag; B = Si, Ge, Sn; və X = S, Se, Te) olan argirodit tipli birləşmələrdə yüksək mobilliyə malik ionlar, elektron və fononlar arasında qarşılıqlı əlaqənin olması onların qiymətli funksional xassələr nümayiş etdirməsinə səbəb olur. Bu tip birləşmələr, həmçinin onlar əsasında bərk məhlullar və aşqarlanmış fazalar, xüsusən, termoelektrik xassələrə və qarışıq ion-elektron keçiriciliyinə malik olmaqlarına görə maraq doğurur və günəş enerjisinin elektrokimyəvi çeviriciləri, ion selektiv sensorlar, fotoelektrodlar və s. hazırlanması üçün perspektivlidir [1-3].

Bu iş Ag_8SiS_6-Ag_8SnS_6 sistemində faza tarazlıqlarının tədqiqinə və əmələ gələn bərk məhlulların bəzi xassələrinin öyrənilməsinə həsr edilmişdir.

Tədqiq edilən sistemin ilkin birləşmələri aşağı temperaturlarda polimorf keçidə məruz qalır. Onların yüksəktemperaturlu superkeçirici modifikasiyaları kubik (F.qr. *F*-43*m*) quruluşda kristallaşır, aşağı temperaturlu fazaları isə daha aşağı simmetriyaya malikdirlər və ortorombik struktur (F.qr. $Pna2_1$) əmələ gətirirlər. Bu modifikasiyaların izostruktur olması Ag_8SiS_6-Ag_8SnS_6 kəsiyi üzrə fasiləsiz və ya geniş bərk məhlulların əmələ gəlməsini gözləməyə əsas verir.

İlkin birləşmələr vakuum (10^{-2}Pa) şəraitində ağzı bağlanmış kvars ampulalarda yüksək təmizlikli (99,999 %) elementar komponentlərdən ikizonalı sobada sintez edilmişdir. Sintez edilmiş ilkin birləşmələr müxtəlif nisbətlərdə birgə əridilərək Ag_8SiS_6-Ag_8SnS_6 kəsiyi üzrə müvafiq tərkiblərdə 2 seriya nümunələr hazırlanmışdır. Ərintilər 900 K-də təxminən 500 saat termiki emala məruz qalmışdır. Birinci seriya nümunələr bu temperaturdan buzlu suya atılmaqla tavlandırılmışdır. İkinci seriya nümunələr isə 900 K-dən yavaş soyudularaq 400 K-də 10 saat ərzində əlavə termiki emal edilmişdir. Nümunələr DTA (NETZSCH DSC 404 F1 Pegasus) və RFA (Bruker D8 ADVANCE diffractometer, Cu-K_α radiation) üsulları ilə tədqiq edilmişdir.

Tədqiqat nəticələrinə əsasən Ag_8SiS_6-Ag_8SnS_6 sisteminin T-x diaqramı qurulmuşdur. Müəyyən edilmişdir ki, sistemdə ilkin maddələrin həm aşağı, həm də yuxarıtemperaturlu modifikasiyaları arasında fasiləsiz bərk məhlullar əmələ gəlir.

Ag_8SiS_6 və Ag_8SnS_6 birləşmələrinin və alınmış $Ag_8Si_{(1-x)}Sn_xS_6$ bərk məhlullarının polimorf keçidləri DSK üsulu ilə tədqiq edilmişdir. Nümunələrin DSK əyrilərindən polimorf keçidlərinin entalpiyaları hesablanmışdır. Gibbs-Helmhols tənliyindən və hesablanmış entalpiyaların qiymətlərindən istifadə etməklə, bu fazaların polimorf keçid entropiyaları da

hesablanmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, bərk məhlullar üçün alınmış hər iki funksiya ilkin birləşmələrin müvafiq fünksiyalarının cəmini təşkil edir.

İşdə alınmış dəyişən tərkibli argirodit fazaları perspektivli funksional materiallar kimi maraq kəsb edirlər.

Ədəbiyyat

1. Y. Fan, G. Wang, R. Wang, et al. Enhanced thermoelectric properties of p-type argyrodites Cu_8GeS_6 through Cu vacancy // Journal of Alloys and Compounds, 2020, 822, p 153665-6.
2. X. Shen, C. Yang, Y. Liu, et al. A High Temperature Structural and Thermoelectric study of Argyrodite Ag_8GeSe_6 // ACS Appl. Mater. Interfaces, 2019, 11(2), p 2168-2176.
3. B. Heep, K. Weldert, Y. Krysiak, et al. High Electron Mobility and Disorder Induced by Silver Ion Migration Lead to Good Thermoelectric Performance in the Argyrodite Ag_8SiSe_6, Chem. Mater., 2017, 29(11), p 4833−4839.

ФАЗОВЫЕ РАВНОВЕСИЯ В СИСТЕМЕ Ag_8SiS_6-Ag_8SnS_6

Байрамова Ф.Ш., Асланлы С.Р., Машадиева Л.Ф., Юсифов Ю.А., Байрамова А.Г.

Резюме

Методами ДТА и РФА исследована система Ag_8SiS_6-Ag_8SnS_6 и простроена ее T-x диаграмма. Установлено, что в системе образуются непрерывные твердые растворы между обеими кристаллическими модификациями исходных соединений. Методом ДСК проведено термодинамическое исследование полиморфных переходов соединений Ag_8SiS_6 и Ag_8SnS_6, а также твердых растворов $Ag_8Si_{(1-x)}Sn_xS_6$.

PHASE EQUILIBRIA İN THE Ag_8SiS_6-Ag_8SnS_6 SYSTEM

Bayramova F.Sh., Aslanli S.R., Mashadiyeva L.F., Yusifov Yu.A., Bayramova A.Q.

Summary

The Ag_8SiS_6-Ag_8SnS_6 system was studied by DTA and XPA methods and its T-x diagram was plotted. It has been established that continuous solid solutions are formed in the system based on both modifications of the initial compounds. The thermodynamic study of polymorphic transitions of Ag_8SiS_6 and Ag_8SnS_6 compounds, as well as $Ag_8Si_{(1-x)}Sn_xS_6$ solid solutions, was carried out by DSC technique.

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ АРГИРОДИТНЫХ ФАЗ $Cu_8Si_{(1-x)}Ge_xS_6$ МЕТОДОМ ДСК

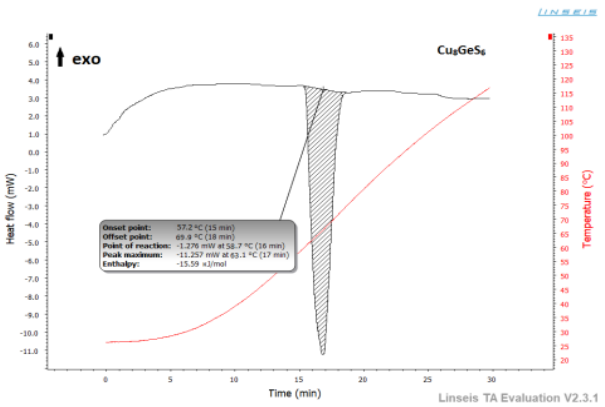
[1]Байрамова У.Р., [2]Ханмамедов И.Н., [1]Машадиева Л.Ф.

[1]Институт Катализа и Неорганической химии, Баку, Азербайджан
[2]Бакинский Государственный Университет, Баку, Азербайджан

Ключевые слова: *сульфид меди-германия, сульфид меди-кремния, полиморфный переход, термодинамические функции.*

Key words: *copper-germanium sulfide, copper-silicon sulfide, polymorphic transition, thermodynamic functions*

Açar sözlər: *mis-germanium sulfid, mis-silisium sulfid, polimorf keçid, termodinamik funksiyalar.*



Соединения семейства аргиродита с общей формулой $A_8B^{IV}X_6$

(где A-Cu, Ag; B^{IV}-Si, Ge, Sn; X-S, Se, Te) будучи экологически безопасными материалами обладают рядом ценных функциональных свойств благодаря особенностям кристаллической структуры, которая обеспечивает высокую подвижность ионов Ag^+/Cu^+ в жестком анионном каркасе. Исследо-вания показали, что аргирод-итные фазы представляют интерес в первую очередь в качестве термоэлектрических материалов [1-3]. Большинство этих соединений имеют фазовые переходы при относительно низких температурах (310-520 K). Высокотемпературные модификации этих соединений кристаллизуются в кубической системе, а низкотем-пературные - в структурах с более низкой симметрией. Несмотря на повышенный интерес к этим соединениям, термодинамические свойства фазовых переходов этих соединений не изучены. Целью данной работы было определение термодинамических функций фазовых переходов аргиродитных фаз, образующихся в системе Cu_8SiS_6-Cu_8GeS_6 методом ДСК.

Для проведения исследований были синтезированы соединения Cu_8SiS_6 и Cu_8GeS_6 методом прямого сплавления стехиометрических количеств соответствующих элементарных компонентов высокой степени чистоты (99,999 %) в условиях вакуума в двузонном температурном режиме. Синтезированные соединения были идентифицированы методами ДСК и РФА. Сплавы системы Cu_8SiS_6-Cu_8GeS_6 готовили сплавлением исходных соединений также в условиях вакуума. Все образцы были отожжены при 770 К (100 ч) и очень медленно охлаждались в области температур полиморфных превращений ($T_{п.п.}$) синтезируемых соединений (10 ч). Калориметрические исследования были проведены на дифференциально сканирующем калориметре DSC400 фирмы Linseis, обработка полученных результатов проводилась с помощью программного обеспечения *Linseis TA Evaluation V 2.3.1*.

Из данных кривых ДСК нагревания исследуемых соединений и твердых растворов $Cu_8Si_{(1-X)}Ge_XS_6$ (x=0,1; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 0,9) уточнены их $T_{п.п.}$ и определены энтальпии фазовых переходов ($\Delta H_{п.п}$). В качестве примера **на рис**. приведены результаты ДСК для соединения Cu_8GeS_6. Используя уравнение Гиббса-Гельмгольца и полученные значения $\Delta H_{п.п.}$ и $T_{п.п.}$, рассчитаны энтропии фазовых переходов исследуемых образцов. Установлено, что энтропии фазовых переходов твердых растворов практически равны сумме соответствующих функций исходных соединений.

Литература

1. Lin S., Li W., Pei Y. Thermally insulative thermoelectric argyrodites // Materials Today, 2021**,** 48, p.198-213
2. Jiang B., Qiu P., Eikeland E., et al. Cu_8GeSe_6-based thermoelectric materials with an argyrodite structure // Journal of Materials Chemistry C, 2017, 5(4), p. 943–952
3. Yang C., Luo Y., Li X., Cui J. N-type thermoelectric Ag_8SnSe_6 with extremely low lattice thermal conductivity by replacing Ag with Cu // *RSC Advances,* 2021, *11(6),* p.3732-3739.

THERMODYNAMIC INVESTIGATION of the $Cu_8Si_{(1-X)}Ge_XS_6$ ARGYRODITE PHASES by DSC METHOD

Bayramova U.R., Khanmamedov I.N., Mashadiyeva L.F.

Summary

In this work, a thermodynamic study of the Cu_8SiS_6-Cu_8GeS_6 system was carried out by the differential scanning calorimetry. Based on the data of DSC curves of initial compounds and $Cu_8Si_{(1-X)}Ge_XS_6$ solid solutions with compositions: x=0.1; 0.2; 0.4; 0.6; 0.8; 0.9, the temperatures and enthalpies of phase transitions of phases from the low-temperature orthorhombic modification to the high-temperature cubic modification are determined. Using

the Gibbs-Helmholtz equation, the entropies of polymorphic transformations of the studied phases were also calculated. It has been established that the enthalpies and entropies of phase transitions of solid solutions are practically equal to the sum of the corresponding functions of the initial compounds.

$Cu_8Si_{(1-X)}Ge_XS_6$ ARQİRODİT FAZALARININ DSC ÜSULU İLƏ TERMODİNAMİK TƏDQİQİ

Bayramova Ü.R., Xanməmmədov İ.N., Məşədiyeva L.F.

Xülasə

İşdə Cu_8SiS_6-Cu_8GeS_6 sisteminin diferensial skanedici kalorimetriya üsulu ilə termodinamik tədqiqi aparılmışdır. İlkin birləşmələrin və $Cu_8Si_{(1-X)}Ge_XS_6$ (x=0,1; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 0.9) bərk məhlullarının DSC əyriləri əsasında bu fazaların aşağı temperaturlu ortorombik modifikasiyadan yüksək temperaturlu kubik modifikasiyaya faza keçidlərinin temperaturları və entalpiyaları təyin edilmişdir. Gibbs-Helmholtz tənliyindən istifadə etməklə tədqiq olunan fazaların polimorf çevrilmələrinin entropiyaları da hesablanmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, bərk məhlulların faza keçidlərinin entalpiya və entropiyaları praktiki olaraq ilkin birləşmələrin müvafiq funksiyalarının cəminə bərabərdir.

$Ge_2Bi_2Te_5$, $Ge_3Bi_2Te_6$ VƏ $Ge_4Bi_2Te_7$ BİRLƏŞMƏLƏRİNİN TERMODİNAMİK XASSƏLƏRİNİN EHQ ÜSULU İLƏ TƏDQİQİ

[1]Oruclu E.N.*, [1]Ələkbərova T.M., [2]Əhmədov E.İ., [1,2]Babanlı M.B.

[1]Akad. M.Nağıyev adına Kataliz və Qeyri-üzvi Kimya İnstitutu
[2]Bakı Dövlət Universiteti
elnur.oruclu@yahoo.com, babanlymb@gmail.com

Açar sözlər: *germanium-bismut telluridləri, termodinamik xassələr, EHQ üsulu, laylı birləşmələr.*

Ключевые слова: *теллуриды германия-висмута, термодинамические свойства, метод ЭДС, слоистые соединения.*

Keywords: *germanium-bismuth tellurides, thermodynamc properties, EMF method, layered compounds.*

Germanium xalkogenidləri optoelektronika, termoelektrik, müasir yaddaş qurğularının və s. hazırlanması üçün perspektivli materiallar hesab olunur [1-3]. Ge-Bi-Te sisteminin GeTe-Bi_2Te_3 kəsiyində əmələgələn tetradimitəbənzər laylı quruluşlu üçlü birləşmələr bu baxımdan böyük maraq doğurur. Bu maddələr eyni zamanda son dövrlərin inqilabi kəşflərindən hesab olunan topoloji səth hadisələrinin öyrənilməsi üçün də maraqlı tətqiqat obyektləridir. Laylı quruluşlu germanium-bismut telluridlərinin müasir sintez üsullarının hazırlanması, həmçinin iri ölçülü monokristalların yetişdirilməsi üçün dəqiq faza diaqramlarının qurulması və termodinamik xassələrinin öyrənilməsi vacibdir [4].

GeTe-Bi_2Te_3 sisteminin ən son qurulmuş faza diaqramında sistemdə ümumilikdə altı üçlü birləşmənin mövcudluğu göstərilmişdir [5]. Bu kəsiyin Bi_2Te_3 ilə zəngin sahədə üçlü birləşmələrinin termodinamik xassələri elektrik hərəkət qüvvəsi (EHQ) üsulu ilə standart temperatura yaxın şəraitdə öyrənilmişdir [6]. Təqdim olunan işdə isə GeTe ilə zəngin üçlü fazaların termodinamik xassələrinin EHQ üsulu ilə tədqiqinin nəticələri verilir.

GeTe-Bi_2Te_3-Te sistemin xəlitələri GeTe, Bi_2Te_3 və elementar tellurdan istifadə etməklə sintez olunmuşdur. İlk öncə rentgenfaza analizi nəticələrinə əsasən GeTe-Bi_2Te_3-Te sistemin 400 K də bərkfaza tarazlıqları diaqramı qurulmuşdur. Termodinamik tədqiqatlar aparmaq üçün aşağıdakı tipli qatılıq dövrələri tərtib edilmiş və onların EHQ qiymətləri 300-450 K temperatur intervalında ölçülmüşdür:

(-) GeTe (b) | KCl-in qliserin məhlulu | (Ge-Bi-Te) (b) (+)

Ölçmələr zamanı müəyyən edilmişdir ki, verilmiş temperaturda EHQ qiymətləri heterogen sahələr daxilində sabit olub, bu sahələrin sərhədlərində sıçrayışla dəyişir. Digər tərəfdən hər bir nümunə üçün EHQ-nin temperaturdan aslılığı xəttidir. Alınmış təcrübi kəmiyyətlərin ən kiçik kvadratlar üsulu ilə işlənməsilə EHQ-nin temperaturdan asılılığı üçün xətti tənliklər alınmış və müvafiq termodinamik ifadələrdən istifadə etməklə 298 K-də GeTe-un nisbi parsial termodinamik funksiyaları, sonra isə germaniumun parsial termodinamik funksiyaları hesablanmışdır. Üçlü $Ge_2Bi_2Te_5$, $Ge_3Bi_2Te_6$ və $Ge_4Bi_2Te_7$ birləşmələrinin inteqral termodinamik funksiyaları isə potensialəmələgətirici reaksiyalar üsulu ilə hesablanmışdır. Əldə olunmuş termodinamik nəticələr qarşılıqlı tənzimlənmiş kəmiyyətlər kompleksləri olub, müvafiq maddələrin fundamental fiziki-kimyəvi göstəriciləridir.

Ədəbiyyat

1. P. Hosseini, C. Wright, H. Bhaskaran. An optoelectronic framework enabled by low-dimensional phase-change films. Nature, 511, 206-211 (2014).

2. S. Roychowdhury, M. Samanta, S. Perumal, et al. Germanium Chalcogenide Thermoelectrics: Electronic Structure Modulation and Low Lattice Thermal Conductivity. Chem. Mater., 30, 17, 5799-5813 (2018).

3. J. Tominaga. The Design and Application on Interfacial Phase-Change Memory. Phys. Status Solidi RRL, 13, 180053 (2019).

4. M.B. Babanly, E.V. Chulkov, Z.S. Aliev, et al. Phase Diagrams in Materials Science of Topological Insulators Based on Metal Chalcogenides. Russ. J. Inorg. Chem., 62, 1703-1729 (2017).

5. T.M. Alakbarova, H-J. Meyer, E.N. Orujlu, et al. Phase equilibria of the GeTe−Bi_2Te_3 quasi-binary system in the range 0–50 mol% Bi_2Te_3. Ph. Transit., 94(5), 366 (2021).

6. T. Alakbarova, E. Orujlu, D. Babanly, et al. Solid-phase equilibria in the $GeBi_2Te_4$-Bi_2Te_3-Te system and thermodynamic properties of compounds of the GeTe·mBi_2Te_3 homologous series. Phys. Chem. Solid St., 23(1), 25-33, (2022).

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СОЕДИНЕНИЙ $Ge_2Bi_2Te_5$, $Ge_3Bi_2Te_6$ И $Ge_4Bi_2Te_7$ МЕТОДОМ ЭДС

Оруджлу Э.Н., Алекперова Т.М., Ахмедов Э.И., Бабанлы М.Б.

Резюме

Методом РФА и измерением ЭДС концентрационных ячеек относительно GeTe-электрода в интервале температур 300-450 К построена диаграмма твердофазных равновесий в области составов GeTe-Bi_2Te_3-Te. На основании полученных данных измерений ЭДС рассчитаны относительные парциальные термодинамические функции GeTe в сплавах, а также стандартные интегральные термодинамические функции тройных соединений.

THERMODYNAMIC STUDY OF THE TERNARY $Ge_2Bi_2Te_5$, $Ge_3Bi_2Te_6$ AND $Ge_4Bi_2Te_7$ COMPOUNDS VIA EMF METHOD

Orujlu E.N., Alakbarova T.M., Akhmedov E.I., Babanly M.B.

Summary

The solid-phase equilibrium diagram of the GeTe-Bi_2Te_3-Te system was constructed by using PXRD method and EMF measuring of the concentration cells relative to the GeTe electrode in the 300-450 K temperature range. Based on the obtained results, the relative partial thermodynamic functions of GeTe in alloys, as well as the standard integral

thermodynamic functions of ternary compounds were calculated.

FORMA YADDAŞLI ƏRİNTİLƏRİN MAŞIN ÖYRƏNMƏSİ METODLARI VASİTƏSİLƏ EMALI

Babanlı M.B., Qardaşova L.A., İmaməlizadə Ç.A.

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti
cimamelizade@gmail.com

Açar sözlər: *Machine Learning, nitinol, ağıllı materiallar (smart materials), forma yaddaşlı ərintilər, regressiya, Python.*

Keywords: *Machine Learning, nitinol, smart materials, shape memory alloys, regression, Python.*

Ключевые слова: *машинное обучение, нитинол, интеллектуальные материалы, сплавы с памятью формы, регрессия, Python.*

Forma yaddaşlı ərintilər (FYƏ, ingiliscə "shape memory alloys, SMA"), müasir dünyada mürəkkəb problemlərin həllinə kömək edə biləcək texniki xassələrə malik olan ərintilərdən biri hesab olunur. FYƏ-lər müasir sənayedə tətbiq tapan 2 əsas texnoloji xüsusiyyətə malikdir: forma yaddaş effekti və superelastiklik. Birinci xüsusiyyət FYƏ-lərə termomexaniki dövr ərzində ilkin formasını bərpa etməyə kömək edir. Superelastiklik xüsusiyyəti isə FYƏ - lərə yalnız mexaniki dövr ərzində plastik deformasiyaya uğramadan böyük yüklənmələrə davam gətirməyə kömək edir [1-3].

FYƏ-lər müasir sənayenin müxtəlif sahələrində geniş istifadə olunur. Onlar diş məftil-lərinin, sınıq sümükləri birləşdirilməsi üçün metal lövhələrin və biomühəndislik sahəsində həssas tibbi cihazların hazırlanmasında istifadə olunur. Onlar həmçinin isti maye olan mühitdə istismar olunan boru və məftillərin hairlanmasında istifadə kimi istifadə olunur [4].

Nitinol (NiTi) FYƏ-lər arasında ən geniş yayılmış ərintilərdən biridir və təxminən bərabər miqdarda nikel və titandan ibarətdir. Bu ərintinin homogenlik sahəsi 50-56% Ni intervalında olsa da, texniki baxımdan 50-52% Ni-də olan ərintilər daha geniş tətbiq sahəsinə malikdir [5].

Yeni texnologiyaların sürətli inkişafı ilə əlaqədar müasir materiallara ən mühüm və müxtəlif tələblər qoyulur. Bununla belə, empirik sınaq və sıxlıq funksional nəzəriyyəsi (DFT) kimi yeni materialların kəşfi üçün ənənəvi üsullar adətən uzun tədqiqat müddəti tələb edir. Maşın öyrənməsi (MÖ) hesablama xərclərini və tədqiqat vaxtını əhəmiyyətli dərəcədə azalda bilər, yəni DFT hesablamalarını və təkrarlanan laboratoriya təcrübələrini əvəz etməyin ən səmərəli yollarından biridir. Müasir dövrdə maşın öyrənməsi yeni materialları kəşf etmək, material və molekulyar xassələri proqnozlaşdırmaq, kvant kimyasını öyrənmək və dərman preparatlarını hazırlamaq üçün istifadə olunur [6-8].

Bir sıra tədqiqatlar [9-13] MÖ-dən istifadə etməklə NiTi əsaslı ərintilərin sintezinə və emalına həsr edilmişdir. [10] işində müxtəlif MÖ üsullarından istifadə etməklə NiTiHf ərintisin faza keçid temperaturlarının onun parametrlərindən asılılığı tədqiq edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, Poly və SVR.Poly alqoritmlərinin tətbiqi zamanı digər regressiya alqoritmləri ilə müqayisədə daha yüksək dəqiqlik əldə edilir. [11]-da nitinol əsaslı ərintilərin keçid temperaturlarını proqnozlaşdırmaq üçün GPR (Gauss Process Regression) istifadə edilmişdir. Göstərilmişdir ki, bu alqoritm 90% dan yuxarı dəqiqliyə malikdir.

[13]-ün müəllifləri NiTi əsasında ərintilərin istehsalı üçün ən yaxşı parametrləri tapmaq üçün süni neyron şəbəkəsindən istifadə edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, soyuducu mayenin verilmə sürəti, kəsmə sürəti və kəsmə dərinliyi kimi kəsmə parametrləri bu ərintinin emal prosesinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir. Deep Learning (dərin öyrənmə) nitinolun axıcılıq həddini möhkəmlik həddini və vahid uzanmasını proqnozlaşdırmaq üçün tətbiq

edilmişdir [14]. Nəticədə, Random Forest ilə müqayisədə tətbiq olunan Deep Learning-də daha yüksək dəqiqlik əldə edilmişdir.

Ədəbiyyat icmalının analizi göstərir ki, ML metodlarının FYƏ -lərlə bağlı məsələrin həllində müvəffəqiyyətlə tətbiq olunur. ML-in təkcə FYƏ-lərin, həm də digər material-şünaslıq sahələrində istifadə olunması onun multifunksional və universal metod olduğunu bir daha sübut edir. ML vasitəsilə alınan nəticələr müasir texnologiyanın tələblərinə cavab verməklə yanaşı gələcəkdə perspektiv sahələrdə tətbiq oluna bilər.

Ədəbiyyat

1. A. Wadood. Brief Overview on Nitinol as Biomaterial**,** Advances in Materials Science and Engineering., 4173138 (2016); https://doi.org/10.1155/2016/4173138
2. J.J. Mohd, M. Leary, A. Subic, M.A. Gibson. A review of shape memory alloy research, applications and opportunities, Materials & Design, 56, 1078 (2014); https://doi.org/10.1016/j.matdes.2013.11.084
3. Shape Memory Alloy Engineering For Aerospace, Structural, and Biomedical Applications. 2d Edition. Ed.: A.Concilio, V.Antonucci, F.Auricchio, L.Lecce, E. Sacco, 934 (2021).
4. D. Kapoor. Nitinol for Medical Applications: A Brief Introduction to the Properties and Processing of Nickel Titanium Shape Memory Alloys and their Use in Stents, Johnson Matthey TechnologyReview, 61(1),66(2017);http://dx.doi.org/10.1595/205651317 X6 94524
5. M.H. Elahinia, M. Hashemi, M. Tabesh, S.B. Bhaduri. Manufacturing and processing of NiTi implants: A reviews, Progress in Materials Science. Sci., 57(5), 911 (2012); https://doi.org/10.1016/j.pmatsci.2011.11.001
6. J. Wei, X. Chu, X. Sun, K. Xu, H. Deng, J. Chen, J., Z. Wei, M. Lei. Machine learning in materials science, InfoMat, 1(3), 338 (2019); https://doi.org/10.1002/inf2.12028
7. G. L. W. Hart , T. Mueller , C. Toher, S. Curtarolo Machine learning for alloys, Nature reviews Materials. 2021, DOI: 10.1038/s41578-021-00340-w
8. A. Agrawal, A. Choudhary. Perspective: Materials informatics and big data: Realization of the “fourth paradigm” of science in materials science, APL Mater., 4, 053208 (2016); https://doi.org/10.1063/1.4946894
9. W.J. Song, S.G. Choi, E.-S. Lee. Prediction and Comparison of Electrochemical Machining on Shape Memory Alloy(SMA) using Deep Neural Network(DNN), Journal of Electrochemical Science and Technology, 10(3), 276 (2019); https://doi.org/10.33961/jecst.2019.03174
10. D. Xue, D. Xue, R.Yuan, Y. Zhou, P.V. Balachandran, X. Ding, J. Sun, T. Lookman. An informatics approach to transformation temperatures of NiTi based shape memory alloys, Acta Materialia, 125, 532 (2017); https://doi.org/10.1016/j.actamat.2016.12.009s
11. S. Liu, B.B. Kappes, B.A. Ahmadi. Physics-informed machine learning for composition – process –property design: Shape memory alloy demonstration, Applied Materials Today, 22, 100898 (2021); https://doi.org/10.1016/j.apmt.2020.100898
12. H. Abedi, K.S. Baghbaderani, A. Alafghani,. Neural Network Modeling of NiTiHf Shape Memory Alloy Transformation Temperatures, Research Squrae, 1 (2021); https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-952869/v1
13. A.O. Kabil, Y. Kaynak, H. Saruhan, O. Benafan. Multi-objective Optimization of Cutting Parameters for Machining Process of Ni-Rich NiTiHf High-Temperature Shape Memory Alloy Using Genetic Algorithm, Shape Memory and Superelasticity, 7, 270 (2021); https://doi.org/10.1007/s40830-021-00328-z
14. R. A. Aliev, J. Kacprzyk, W. Pedrycz, M. Jamshidi, M. Babanli, & F. M. Sadikoglu (Eds.). 14th International Conference on Theory and Application of Fuzzy Systems and Soft Computing – ICAFS-2020. Advances in Intelligent Systems and Computing. (Budva, Montenegro, 2021), p.467–471. https://doi.org/10.1007/978-3-030-64058-3_58

PROCESSING SHAPE MEMORY ALLOYS USING MACHINE LEARNING METHODS

M.B.Babanli, L.A.Gardashova, S.A. Imamalizade

Summary

Machine learning (ML, Machine Learning) is considered one of the widely used methods for finding promising materials that meet the requirements of the modern era. Such promising materials include materials with shape memory. This is due to the fact that these materials have unique properties. In the presented work, a brief analysis of the ML methods used in the processing of nitinol is carried out.

ОБРАБОТКА СПЛАВОВ С ПАМЯТЬЮ ФОРМЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

М.Б.Бабанлы, Л.А.Гардашова, С.А. Имамализаде

Резюме

Машинное обучение (ML, Machine Learning) считается одним из широко используемых методов поиска перспективных материалов, отвечающих требованиям современной эпохи. К подобным перспективным материалам можно отнести материалы с памятью формы. Это связано с тем, что эти материалы обладают уникальными свойствами. В представленной работе проведен краткий анализ методов МЛ, применяемых при переработке нитинола.

SOLID PHASE EQUILIBRIA İN THE Cu_2Se-Cu_2SnSe_3-Cu_3SbSe_4 SYSTEM

[1]Ismayilova E.N., [1]Mashadiyeva L.F., [2]Shukurova G.M., [1]Bakhtiyarly I.B.

[1]Institute of Catalysis and Inorganic Chemistry named after M. Nagiyev

[2]Baku State University

ismayilova818@mail.ru

Keywords*: copper-tin sulfides, copper-antimony sulfides, phase diagram, solid solutions.*

Açar sözlər: *mis-qalay sulfidləri, mis-stibium sulfidləri, faza diaqramı, bərk məhlullar.*

Ключевые слова: *селениды меди-олова, селениды меди-сурьмы, фазовая диаграмма, твердые растворы.*

Copper chalcogenides with p^2 and p^3 elements, including Cu_3SbSe_4, Cu_2SnSe_3, Cu_3SbSe_3 compounds attract the attention of researchers as materials with functional properties [1,2]. So, some of these materials are superionic conductors and considering for application in many fields of modern technology. In addition, the new phases formed in Cu-Sn-Sb-X (X=S,Se) systems have wide application possibilities as environmentally safe thermoelectric materials [3,4].

One of the most convenient ways to increase the thermoelectric performance of the well-known compounds with functional properties is to obtain new solid solutions based on them. Because in such phases, it is possible to change the composition in a wide interval, which results in wide opportunities for optimizing the properties. This, in turn, requires the study of phase equilibria in the corresponding systems.

In presented work phase equilibria in the Cu_2Se-Cu_2SnSe_3-Cu_3SbSe_4 system has been studied.

Samples for research have been prepared by co-melting high-purity (not less than

99.999 at.%) starting components in quartz ampoules at 10^{-2} Pa under vacuum conditions, pre-synthesized and identified.

The obtained alloys have long-term homogenized at a temperature 20-500 lower than the solidus temperature. The individuality of compounds have been studied by DTA (on a NETZSCH 404 F1 Pegasus differential scanning calorimeter; chromel-alumel thermo-couple) and RFA (on a Bruker D8 diffractometer, CuKα radiation).

The figure shows the solid phase equilibria diagram of Cu_2Se-Cu_2SnSe_3-Cu_3SbSe_4 ternary system at 700 K temperature. The system is characterized by the formation of solid solution areas based on the initial components. The homogeneity regions based on the high-temperature modification Cu_2Se , Cu_2SnSe_3 (α) and Cu_3SbSe_4 (β) are 8, 30 and 20 mol. %, respectively. All solid solutions are in connode line with each other and form the corresponding 2-phase fields. These 2-phase fields are separated from each other by the 3-phase α+β+HT-Cu_2Se region.

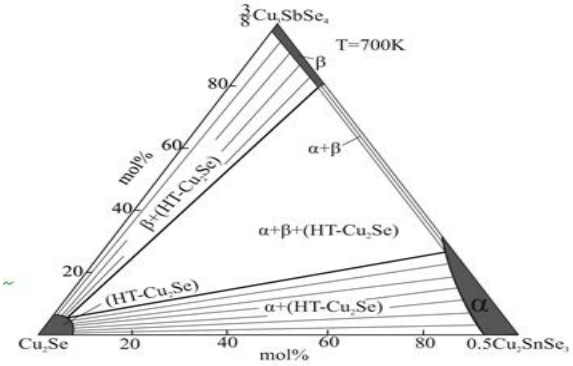


Fig. Solid phase equilibria in the Cu_2Se-Cu_2SnSe_3-Cu_3SbSe_4 system

Obtained novel solid solutions are of great interest as potential thermoelectric materials.

References

1. Applications of Chalcogenides:S,Se,and Te/Ed.AhluwaliaG.K,2016,Cham.Sprin.,461 p.
2. Hegazy H.H. Semiconducting chalcogenide Ge-Se-Sb-Cu as new prospective thermoelectric materials // Results in Physics, 2019, 14, p.102492
3. Kriti T., Bhasker G., Sivaiah B., Srivastava A. K., Shukla A. K. Thermoelectric properties of Cu_3SbSe_3 with intrinsically ultralow lattice thermal conductivity // J. Mater. Chem. A, 2014, 2, p.15829
4. Prasad K.S., Rao A., Chauhan N.S., Bhardwaj R. Thermoelectric properties of p-type Sb-doped Cu_2SnSe_3 near room and mid temperature applications //Appl. Phys. A, 2018, 124, p.98

Cu_2Se-Cu_2SnSe_3-Cu_3SbSe_4 SİSTEMİNDƏ BƏRK FAZA TARAZLIĞI

İsmayılova E.N., Məşədiyeva L.F., Şükürova G.M., Bəxtiyarlı İ.B.

Summary

Diferensial termiki və rentgenfaza analiz metodlarından istifadə etməklə Cu_2Se-Cu_2SnSe_3-Cu_3SbSe_4 sisteminin bərk faza tarazlığı öyrənilmişdir. Faza diaqramının 700 K-də izotermik kəsiyi qurulmuşdur. Sistemdə ilkin birləşmələr (Cu_3SbSe_4, Cu_2SnSe_3, Cu_2Se) əsasında geniş bərk məhlul sahələrinin olduğu aşkar edilmişdir. Alınmış bərk məhlullar ekoloji cəhətdən təhlükəsiz funksional xassəli perspektivli termoelektrik materiallar kimi böyük praktiki maraq doğurur.

ТВЕРДОФАЗНЫЕ РАВНОВЕСИЯ В СИСТЕМЕ Cu_2Se-Cu_2SnSe_3-Cu_3SbSe_4

Исмаилова Э.Н., Машадиева Л.Ф., Шукюрова Г.М., Бахтиярлы И.Б.

Резюме

Методами дифференциально-термического и рентгенофазового анализов изучены твердофазные равновесия в системе Cu_2Se-Cu_2SnSe_3-Cu_3SbSe_4. Построено изотермическое сечение фазовой диаграммы при 700 K. Выявлены широкие области твердых растворов на основе исходных соединений Cu_3SbSe_4, Cu_2SnSe_3 и Cu_2Se. Полученные

твердые растворы представляют большой интерес для разработки новых экологически безопасных термоэлектрических материалов.

$MnTe-Sb_2Te_3-Bi_2Te_3$ KVAZİÜÇLÜ SİSTEMİNDƏ YENİ DƏYİŞƏN TƏRKİBLİ FAZALAR

İzzətli S.B[1]., Oruclu E.N[2]., Cəfərov Y.İ[1]

[1]Bakı Dövlət Universiteti
[2]Akad. M.Nağıyev adına Kataliz və Qeyri-üzvi Kimya İnstitutu
sahile.izzetli@bk.ru

Açar sözlər: *manqan-bismut telluridləri, manqan-sürmə telluridləri, topoloji izolyator, rentgen faza analizi, bərk məhlullar.*

Keywords: *manganese-bismuth tellurides, manganese-antimony tellurides, topological insulator, X-ray diffraction analysis, solid solutions.*

Ключевые слова: *теллуриды марганца-висмута, теллуриды марганца-сурьмы, топологический изолятор, рентгеноструктурный анализ, твердые растворы.*

Maddənin yeni kvant halı olan topoloji izolyatorlar son dövrlərin ən böyük kəşflərindən biri hesab olunur [1]. Bu maddələrin unikal xassələri onları spintronika, kvant hesablama maşınları və s. kimi sahələr üçün perspektivli baza materiallarına çevirir [2,3]. Ədəbiyyat məlumatlarının analizi göstərir ki, tetradimitəbənzər laylı quruluşlu sürmə və bismut xalkogenidləri topoloji izolyator xassəli materiallar kimi intensiv tədqiq olunurlar [4-6]. Bu fazalar əsasında bərk məhlullların alınması xassələrin optimallaşdırılması baxımından vacibdir [7,8]. Təqdim olunan işdə $MnTe-Sb_2Te_3-Bi_2Te_3$ kvaziüçlü sistemin $MnSb_4Te_7-MnBi_4Te_7$ kəsiyində $MnBi_{4-x}Sb_xTe_7$ ümumi formuluna malik bərk məhlullar sintez və identifikasiya edilmişdir.

Təcrübə işini yerinə yetirən zaman ilk öncə MnTe , Sb_2Te_3 və Bi_2Te_3 binar birləşmələri sintez edilmişdir. Nümunələr ərimə temperaturundan 50°C yuxarıda 5 saat ərzində sintez edilmiş və bircinsliyi differensial termiki analiz (DTA) və rentgenfaza analizi (RFA) vasitəsilə yoxlanılmışdır.

Tədqiq olunan sistemin xəlitələri sintez və identifikasiya olunmuş binar birləşmələrdən istifadə edilməklə 10 mol% tərkibdən bir hazırlanmış və 860°C-də 4 saat saxlanıldıqdan sonra buzlu suda tablandırılmışdır. Nümunələri termodinamiki tarazlıq halına gətirmək üçün onlar 550°C-də 1 ay homogenləşdirici termiki emala uğradılmışlar.

Termiki emal olunmuş xəlitələrin RFA nəticələri göstərir ki, bütün nümunələrin difraktoqramları tetradimitəbənzər laylı quruluşa xas mənzərəyə malikdir. Bu difraktoqramların analizi göstərir ki, onlar kiçik sürüşmələrlə $MnSb_4Te_7$ və $MnBi_4Te_7$ birləşmələrilə keyfiyyətcə oxşar mənzərəyə sahibdirlər. Bu hal isə əvəzolunma bərk məhlullar üçün xarakterik hal hesab olunur. Bərk məhlulların kristal qəfəs parametrləri RFA nəticələrinə əsasən Rietveld üsulu ilə hesablanmışdır. Nəticələr əsasında kristal qəfəd parametrlərinin tərkibdən aslılıq diaqramı qurulmuşdur və müəyyən olunmuşdur ki, Veqard qaydasına uyğun olaraq aslılıq xəttidir.

Ədəbiyyat

1. M.Z.Hasan, C.L.Kane,Colloquium:Topological Insulators, Rev.Mod.Phys.,82,3045 (2010).
2. X.-L.Qi,S.-C.Zhang.Topological insulators and superconductors.Rev.Mod.Phys.,83, 1057 (2011).
3. Y. Ando. Topological insulator materials. J. Phys. Soc. Jpn. 82, 102001 (2013).
4. H. Zhang, C.-X. Liu, X.-L. Q., et al. Topological insulators in Bi_2Se_3, Bi_2Te_3 and Sb_2Te_3 with a single Dirac cone on the surface. Nat. Phys., 5, 438–442 (2009).
5. Y.L. Chen, J.G. Analytis, J.-H. Chu, et. al. Experimental Realization of a Three-Dimensional Topological Insulator, Bi_2Te_3. Science. 325, 178–181 (2009).

6. M.M. Otrokov, I.I. Klimovskikh, H. Bentmann, et al. Nature, 576, 416–422, (2019)
7. E. Orujlu. Phase equilibria in the $SnBi_2Te_4$-$MnBi_2Te_4$ system and characterization of the $Sn_{1-x}Mn_xBi_2Te_4$ solid solutions. Phys. Chem. Solid St., 21(1), 113-116. (2020).
8. E.N. Orujlu, Z.S. Aliev, M.B. Babanly. The phase diagram of the MnTe–SnTe–Sb_2Te_3 ternary system and synthesis of the iso- and aliovalent cation-substituted solid solutions. Calphad, 76, 102398 (2022).

NEW VARIABLE COMPOSITION PHASES IN THE MnTe-Sb_2Te_3-Bi_2Te_3 QUASI-TERNARY SYSTEM

İzzatli S.B., Orujlu E.N., Jafarov Y.I

Summary

New substitutional solid solutions were revealed in the polythermal $MnSb_2Te_4$-$MnBi_2Te_4$ section of the quasiternary MnTe-Sb_2Te_3-Bi_2Te_3 system. X-ray diffraction results of all the intermediate compositions are homogeneous and have a diffraction pattern similar to that of the starting ternary compounds with a small shift of the peaks. The obtained solid solutions are of great interest as a potential magnetic topological insulators.

НОВЫЕ ФАЗЫ ПЕРЕМЕННОГО СОСТАВА В КВАЗИТРОЙНОЙ СИСТЕМЕ MnTe-Sb_2Te_3-Bi_2Te_3

Иззатли С.Б., Оруджлу Э.Н., Джафаров Я.И

Резюме

Новые твердые растворы замещения выявлены на разрезе $MnSb_2Te_4$-$MnBi_2Te_4$ квазитройной системы MnTe-Sb_2Te_3-Bi_2Te_3. Результаты рентгенофазового анализа показали, что все сплавы по указанному разрезу однофазны и имеют аналогичные с дифрактограммами исходных тройных соединений картины с небольшим смещением пиков. Полученная серия твердых растворов представляет большой интерес как потенциальные магнитные топологические изоляторы.

3SnSe+Bi_2Te_3↔3SnTe+Bi_2Se_3 QARŞILIQLI SİSTEMİNDƏ YENİ DƏYİŞƏN TƏRKİBLİ FAZALAR

Qocayeva İ.M., Ağazadə A.İ., Qasımov V.Ə., Babanlı M.B.

Kataliz və Qeyri-üzvi Kimya İnstitutu
ilaheqocayeva1307@gmail.com

Açar sözlər: *Qalay-bismut telluridləri, qalay-bismut selenidləri, tetradimitə bənzər quruluş, bərk məhlul, topoloji izolyator.*

Keywords: *Tin-bismuth tellurides, tinbismuth selenides, tetradymite-like structure, solid solution, topological insulator.*

Ключевые слова: *теллуриды олова-висмута, селениды олова-висмута, твердый раствор, тетрадимитоподобная структура, топологические изоляторы.*

Son illərdə çoxkomponentli ağır metal xalkogenidlərinə marağın kəskin artması müşahidə olunur. Bu, onların bir çoxunun termoelektrik və topoloji izolyatorlar materiallar kimi əhəmiyyətli potensiala malik olması ilə əlaqədardır [1-3]. Həmin fazalar arasında

$(A^{IV}Te)_n(B_2{}^{V}Te_3)_m$ (A^{IV} = Sn, Pb; B^{V} = Sb, Bi) formuluna malik tetradimitəbənzər üçlü birləşmələr mühüm yer tutur [3-5].

Bu birləşmələrin funksional xassələrinin məqsədyönlü dəyişdirilməsinin əsas yollarından biri onlar əsasında bərk məhlulların alınmasıdır, çünki bərk məhlulların tərkibini geniş intervalda dəyişdirmək mümkündür, bu isə onların funksional xassələrini optimalaşdırmaq üçün geniş imkanlar yaradır.

Təqdim olunan işdə $3SnSe+Bi_2Te_3 \leftrightarrow 3SnTe+Bi_2Se_3$ qarşılıqlı sistemində bərkfaza tarazlıqlarının tədqiqinin nəticələri verilir.

Tədqiqatlar aparmaq üçün ərintilər əvvəlcədən sintez və identifikasiya olunmuş SnTe, SnSe, Bi_2Se_3 və Bi_2Te_3 ilkin birləşmələrindən sintez edilmişdir. Stexiometrik miqdarda götürülmüş birləşmələr kvars ampulalarda vakuum şəraitində ərimə temperaturundan 30-40 K yuxarı temperaturda birgə əridilmiş və maye haldan suya atmaqla tavlandırılmışdır. Daha sonra həmin nümunələr 700 K-də 1000 saat müddətində termiki emaldan keçirilmişdir.

Termiki emaldan keçirilmiş nümunələr differensial termiki analiz (DTA) və rentgenfaza analizi (RFA) üsulları ilə tədqiq edilmişdir. DTA üçün NETZSCH 404 F1 Pegasus sistemi cihazı, RFA üçün Bruker D2 PHASER (CuKα şüalanma) difraktometri istifadə edilmişdir.

Müəyyən edilmişdir ki, tədqiq olunan sistem dönər qarşılıqlı olub, ilkin binar birləşmələr, həmçinin $Sn_4Bi_2Se_7$, $Sn_2Bi_2Se_5$, $SnBi_4Se_7$, $Sn_2Bi_2Te_5$, $SnBi_2Te_4$, $SnBi_4Te_7$ üçlü birləşmələri əsasında geniş Se→Te əvəzolunma bərk məhlullarının əmələ gəlməsilə səciyyələnir. Son üç birləşmə əsasında bərk məhlullarda tellur atomları 40-50 mol%-dək selen atomları ilə əvəz oluna bilir.

Aşkar edilən yeni fazaların kristal qəfəs tipləri və parametrləri toz rentgenoqrafiyası üsulu ilə təyin edilmişdir. Bu fazalar potensial termoelektrik və topoloji izolyator xassəli polifunksional materiallar kimi maraq doğurur.

Ədəbiyyat

1. Shevelkov A. V. Chemical aspects of the design of thermoelectric materials. Russ. Chem. Rev.,77(1), 1–19 (2008).
2. Viti L., Coquillat D., Politano A., et al. Plasma Wave Terahertz Detection Mediated by Topological Insulators Surface States. Nano Lett., 16, 80–87 (2016).
3. Babanly M.B., Chulkov E.V., Aliev Z.S., et al. Phase Diagrams in Materials Science of Topological Insulators Based on Metal Chalcogenides.Russ.J.Inorg.Chem.,62.1703–1729 (2017).
4. Eremeev S.V., Landolt G., Menshchikova T.V., et al. Atom-specific spin mapping and buried topological states in a homologous series of topological insulators. Nature communications, 3, 635 (2012).
5. Gelbstein Y., Ben-Yehuda O., Pinhas E., et al. Thermoelectric Properties of (Pb,Sn,Ge)Te-Based Alloys. J. Electron. Mater., 38, 1478–1482 (2009).

PHASES WİTH NEW VARIABLE COMPOSITION IN $3SnSe+Bi_2Te_3 \leftrightarrow 3SnTe+Bi_2Se_3$ RECIPROCAL SYSTEM

Gocayeva I.M., Aghazade A.I., Gasimov V.A., Babanly M.B.

Summary

Solid phase equilibria in the $3SnSe+Bi_2Te_3 \leftrightarrow 3SnTe+Bi_2Se_3$ reciprocal system were studied in this work. It has been determined that the system is a mutually reversible, characterized by the formation of wide solid solution areas based on primary binary and ternary compounds. Homogeneity areas of phases, as well as phase compositions of heterogeneous areas were determined by DTA and RFA methods. The new phases are of interest as potential thermoelectric materials and topological insulators.

ФАЗЫ НОВОГО ПЕРЕМЕННОГО СОСТАВА ВО ВЗАИМНОЙ СИСТЕМЕ $3SnSe+Bi_2Te_3 \leftrightarrow 3SnTe+Bi_2Se_3$

Годжаева И.М., Агазаде А.И., Гасымов В.А., Бабанлы М.Б.

Резюме

В работе исследованы твердофазные равновесия в системе $3SnSe+Bi_2Te_3 \leftrightarrow 3SnTe+Bi_2Se_3$. Установлено, что система является обратимо-взаимной и характеризуется образованием широких областей твердых растворов на основе исходных бинарных и тройных соединений. Методами ДТА и РФА были определены области гомогенности выявленных фаз переменного состава, а также фазовые составы гетерогенных областей. Обнаруженные новые фазы представляют интерес как потенциальные термоэлектрические материалы и топологические изоляторы.

PHASE EQUILIBRIA İN THE $CuI-CuSbS_2$ SYSTEM

[1,2]Mammadli P.R., [2]Mashadiyeva L.F., [3]Aliyeva A.G., [1,2]Babanly D.M.

[1] Azerbaijan State Oil and Industry University, French - Azerbaijani University
[2] Institute of Catalysis and Inorganic Chemistry
[3]Sumgait State University
parvin.mammadli@ufaz.az

Keywords: *$CuI-CuSbS_2$, phase diagram, DTA, PXRD, SEM.*
Açar sözlər: *$CuI-CuSbS_2$, faza diaqramı, DTA, RFA, SEM.*
Ключевые слова: *$CuI-CuSbS_2$, фазовая диаграмма, ДТА, РФА, СЭМ.*

Copper chalcogenides and halides are widely studied due to a number of functional properties, especially their high ionic conductivity compared to Cu^+ cations [1,2]. Earth abundance and environmental compatibility of ternary copper sulphides with antimony highlight the recent advances of investigations on these materials [3]. The presented work is a continuation of our research [4] on the Cu-Sb-S-I quaternary system and is dedicated to the study of phase equilibria in the $CuI-CuSbS_2$ system.

Alloys of the system under study were prepared by fusing the preliminarily synthesized starting compounds in evacuated quartz ampoules. The as-cast samples were subjected to further homogenizing thermal annealing below solidus for 800 h and analyzed by means of differensial thermal analysis (DTA), powder X-ray diffraction (PXRD) and scanning electron microscopy (SEM) methods.

The T-x phase diagram of the $CuI-CuSbS_2$ system is characterized by formation of the Cu_2SbS_2I quaternary compound according to solid-phase reaction at 375°C. Aneutectic mixture has a ~35 mol % $CuSbS_2$ composition and crystallizes at 462°C. Formation of limited solid solutions based on various modifications of copper (I) iodide is accompanied by a decrease in its polymorphic transition temperatures and the emergence of eutectoid equilibria.

Acknowledgement: The work was partly funded by the Science Development Foundation under the President of the Republic of Azerbaijan within the framework of grant No. EİF-BGM-4-RFTF-1/2017-21/11/4-M-12.

References

1. E. Peccerillo, K.Durose. Copper-antimony and copper-bismuth chalcogenides-Research opportunities and review for solar photovoltaics, *MRS Energy Sustain*., 5(9) (2018) 1-59.
2. M. B. Babanly, Yu. A. Yusibov, V. T. Abishev. Ternary Chalcogenides Based on Copper and Silver, *BSU, Baku* (1993) [in Russian].
3. Mindat.org, Open database of minerals, rocks, meteorites and the localities they come from, http://www.mindat.org . Accessed 23 Aug 2018.

4. P. R. Mammadli, L. F. Mashadiyeva, G. B. Dashdiyeva, D. M. Babanly. Phase relations in the CuI-SbSI-SbI_3 composition range of the Cu–Sb–S–I quaternary system. *Condensed Matter and Interphases*, 23(2) (2021) 236–244.

CuI-$CuSbS_2$ SİSTEMİNDƏ FAZA TARAZLIQLARI

Məmmədli P.R., Məşədiyeva L.F., Əliyeva A.Q., Babanlı D.M.

Xülasə

DTA, RFA və SEM analiz üsullarından istifadə etməklə CuI-$CuSbS_2$ sistemində faza tarazlıqları öyrənilmiş və onun T-x diaqramı qurulmuşdur. Sistemin faza diaqramı Cu_2SbS_2I dördlü birləşməsinin əmələ gəlməsi ilə xarazterizə olunur. Evtektika nöqtəsi ~35 mol % $CuSbS_2$ və 462°C koordinatlarına malikdir. Müəyyən olunmuşdur ki, mis (I) yodidin müxtəlif modifikasiyaları əsasında məhdud bərk məhlulların əmələ gəlməsi onun polimorf keçid temperaturlarının azalması və evtekoid tarazlığın yaranması ilə müşayiət olunur.

ФАЗОВЫЕ РАВНОВЕСИЯ В СИСТЕМЕ CuI-$CuSbS_2$

Маммадли П.Р., Машадиева Л.Ф., Алиева А.Г., Бабанлы Д.М.

Резюме

Методами ДТА, РФА и СЭМ изучены фазовые равновесия в системе CuI-$CuSbS_2$ и построена ее T-x диаграмма. Система характеризуется образованием четверного соединения Cu_2SbS_2I. Эвтектическая точка имеет координаты ~35 мол. % $CuSbS_2$ и 462°C. Установлено, что образование ограниченных твердых растворов на основе различных модификаций иодида меди (I) сопровождается снижением температур его полиморфных переходов и возникновением эвтекоидного равновесия.

$MGaInX_4$ (M-Fe, Mn; X-S, Se, Te) BİRLƏŞMƏLƏRİNİN SİNTEZİ VƏ BƏZİ XASSƏLƏRİ

[1]Məmmədov F.M., [2]Əmiraslanov İ.R., [2]Mahmudova M.A., [1]Babanlı M. B.

[1]Kataliz və Qeyri-üzvi Kimya İnstitutu
[2]Fizika İnstitutu
faikmamadov@mail.ru

Açar sözlər: *dəmir və manqanın xalkogenidləri, Ritveld metodu, kristal quruluş, maqnit materialları.*

Ключевые слова: *халькогениды железа и марганца, соединения MGaInX4, метод Ритвельда, кристаллическая структура.*

Keywords: *chalcogenides of iron and manganese, $MGaInX_4$ compounds, Rietveld method, crystal structure.*

Keçid elementlərinin mürəkkəb xalkogenidləri arasında MB_2X_4 (M - Mn, Fe, Co, Ni; B - Ga, In, Sb, Bi; X - S, Se, Te) tipli birləşmələr uzun müddətdir ki, tədqiqatçıların diqqət mərkəzindədir. Bu birləşmələr maqnit sahəsində idarə oluna bilən müxtəlif funksional materialların, o cümlədən fotodetektorların, lazerlərin, işıq modulyatorlarının, termorezistorların və s. hazırlanmasında istifadə üçün perspektivlidirlər [1-3]. Son illərdə aparılan tədqiqatların nəticələri göstərdi ki, bu tip birləşmələrdən bəziləri ($MnBi_2Te_4$, $MnSb_2Te_4$, $MnBi_2Se_4$) maqnetik topoloji izolyatorlar olmaqla super sürətli yaddaş elementlərinin, spintronika cihazlarının, kvant kompüterlərinin və s. hazırlanması üçün funksional xassəli materiallardır [4-6].

MB_2X_4 tipli birləşmələrin funksional xassələrini optimallaşdırmağın əsas yollarından biri onların kimyəvi tərkibinin kation və anion əvəzetmələri ilə dəyişdirilməsıdır. Bu məqsədlə bizim tərəfimizdən MGa_2X_4–MIn_2X_4 sistemləri tədqiq edilmiş, onlarda geniş bərk məhlul sahələri və $MGaInX_4$ tipli birləşmələri aşkar edilmişdir [7-11]. Bu birləşmələrin kristal qurluşları toz difraktorqamları əsasında Ritveld metodu ilə dəqiqləşdirilmişdir. $FeGaInS_4$, $FeGaInSe_4$ və $MnGaInSe_4$ birləşmələrinin triqonal, $MnGaInTe_4$ birləşməsinin isə tetraqonal sinqoniyada kristallaşdığı müəyyən edilmişdir (cədvəl).

Temiki analizin nəticələri bu birləşmələrin parçalanmadan əridiyini göstərir (cədvəl).

Cədvəl. 1.

$MGaInX_4$ tipli birləşmələrin bəzi xassələri.

Birləşmə	**Ərimə temperaturu, K**	**Kristalloqrafik göstəricilər**		
		fəza qrupu	**sinqoniya**	**qəfəs parametrləri, nm**
FeGaInS4	1375	*P-3ml*	triqonal	*a*=0.37765(1) *c*=1.22257(3)
FeGaInSe4	1222	*R-3m*	triqonal	*a* = 0.39290(1) *c*= 3.8542(6)
MnGaInSe4	1220	*P-3ml*	triqonal	*a* = 0.39812 (1) *c* = 1.29904 (4)
MnGaInTe4	1028	*I-42m*	tetraqonal	*a* = 0.610293(7) *c* = 1.21766(2)

Ədəbiyyat

1. Hyunjung K.,Tiwari A. P.,Hwang E.,et.al.// *Adv. Sci*.2018, 1800068 (1 of 8).
2. Bose A., Banerjee R., Narayan A. //*Condensed Matter*.2022,V.2, p.1-9.
3. Sagredo V., Torres T. E., Delgado G.E. and C. Rinc´on. //*Revista Mexicana de F´ısica.*2019.V.65.No1,pp.14–19.
4. Otrokov M. M., Klimovskikh I. I., Bentmann H.,et.al.//*Nature*, 2019, V.576, pp.416 –422.
5. Klimovskikh I.I., Otrokov M.M., Estyunin D. et al.// *npj Quantum Mater.* 2020. V.5, i.54.
6. Garnica M., Otrokov M., Aguilar P.C. et al. // *npj Quantum Mater.* 2022, V.7, № 7.
7. Mammadov F.M., Niftiyev N.N., Mammadov F.I. // *Azerbaijan Chem. J.* 2017. 2, p.56
8. Mammadov F.M., Amiraslanov I.R., Imamaliyeva S.Z. et al. // *J. Phase Equilib. Diffus.* 2019, V. 40. № 6. P. 787.
9. MammadovF.M.,AmiraslanovI.R.,Aliyeva Y.R.et/al./*ActaChim.Slovenica.*2019.V.66.P. 466.
10. Mammadov F.M., Aliyeva M.Kh., Amiraslanov I.R. // Azerbaijan Chem. J. 2017. 4, p.69
11. Mammadov F.M., Amiraslanov I.R., Efendiyeva N.N., Imamaliyeva S.Z.. // *Chemical problems.* 2019. V.17. No.1 . P.58.

СИНТЕЗ И НЕКОТОРЫЕ СВОЙСТВА СОЕДИНЕНИЙ $MGaInX_4$ (M-Fe, Mn; X-S, Se, Te)

Мамедов Ф.М., Амирасланов И.Р., Махмудова М.А., Бабанлы М.Б.

Резюме

В работе обобщены результаты физико-химического исследования соединений типа $MnGaInX_4$. Кристаллические структуры уточнены методом Ритвельда на основе порошковых дифракционных данных. Установлено, что соединения $FeGaInS_4$, $FeGaInSe_4$ и $MnGaInSe_4$ кристаллизуются в тригональной, а $MnGaInTe_4$ – в тетрагональной сингонии. Характерной особенностью всех четырех фаз является то,

что несмотря на то, что все они по составу находятся в пределах области гомогенности соответствующих тройных соединений, для них характерна упорядоченная кристаллическая структура, типичная для химических соединений.

SYNTHESIS AND SOME PROPERTIES OF THE $MGaInX_4$ (M-Fe, Mn; X-S, Se, Te) COMPOUNDS

Mammadov F.M., Amiraslanov I.R., Makhmudova M.A., Babanly M.B.

Summary

The paper summarizes the results of a physicochemical study of compounds of the $MnGaInX_4$ type. The crystal structures were refined by the Rietveld method based on powder diffraction data. It has been established that $FeGaInS_4$, $FeGaInSe_4$ and $MnGaInSe_4$ compounds crystallize in the trigonal system, while $MnGaInTe_4$ crystallizes in the tetragonal system. A characteristic feature of all four phases is that, despite the fact that all of them are within the range of homogeneity of the corresponding ternary compounds in composition, they are characterized by an ordered crystal structure typical of chemical compounds.

Ag_8SiS_6-Ag_8SiSe_6- Ag_8SiTe_6 SiSTEMİNİN FİZİKİ-KİMYƏVİ TƏDQİQİ

Namazov C.S., Babanlı K.N., Alverdiyev İ.C., Yusibov Y.Ə.

[1]Gəncə Dövlət Universiteti
[2]Kataliz və qeyri-üzvi kimya institutu
ialverdiyev73@gmail.com

Açar sözlər: *gümüş xalkogenidləri, gümüş-silisium xalkogenidləri, faza diaqramı, polimorf çevrilmə, bərk məhlullar.*

Key words: *silver chalcogenides, silver-silicon chalcogenides, phase diagram, polymorphic transformation, solid solutions.*

Ключевые слова: *халькогениды серебра, халькогениды серебра-кремния, фазовая диаграмма, полиморфное превращение, твердые растворы.*

Son illərdə arqirodit mineralının, o cümlədən onun silisium tərkibli sintetik analoqları ekoloji təhlükəsiz funksional materiallar kimi tədqiqatçıların diqqət dairəsindədir. Onlar termoelektrik, optik xassələrlə yanaşı Ag^+ kationlarına görə yüksək ion keçiriciliyinə malikdirlər və ionselektiv elektrodların, bərk yanacaq elementlərinin elektrod materiallarının və s. hazırlanmasında istifadə üçün perspektivlidirlər [1-4].

Bu fazaların funksional xassələrinin yaxşılaşdırılması yollarından biri onlar əsasında müxtəlif əvəzləməli bərk məhlulların və aşqarlanmış fazaların alınmasıdır. Bu problemin həlli həmin birləşmələr əsasında çoxkomponentli sistemlərin fiziki-kimyəvi tədqiq ilə birbaşa bağlıdır. Müvafiq sistemlərdə faza tarazlıqlarına aid etibarlı məlumatların əldə edilməsi onlarda yeni fazaların aşkar edilməsilə yanaşı, həmin fazaların əmələ gəlmə xarakterini, homogenlik və ilkin kristallaşma sahələrinin müəyyən edilməsinə imkan verir ki, bu da uyğun texnoloji proseslərin işlənməsi üçün elmi əsasdır.

Təqdim olunan işdə Ag_8SiS_6-Ag_8SiSe_6-Ag_8SiTe_6 (A) sisteminin fiziki-kimyəvi tədqiqinin nəticələri verilir. Bu sistemi təşkil edən ilkin birləşmələrdən biri - Ag_8SiTe_6 yüksək ion keçiriciiyinə malik kubik quruluşlu fazadır. Digər iki birləşmənin yüksək temperaturlu modifikasiyaları da kubik quruluşa malikdirlər və Ag^+ kationlarına görə ion keçiriciliyini nümayiş etdirirlər. Hər üç birləşmə həm də termoelektrik materialları kimi praktiki maraq kəsb edir. Ona görə (A) sistemində həm termoelektrik materialları kimi, həm də qarışıq ion- elektron keçiriciləri kimi maraq doğuran yeni fazaların əmələ gəlməsini gözləmək olar.

Faza tarazlıqlarının tədqiqi üçün əvvəlcə (A) sisteminin ilkin birləşmələri sintez edilmişdir. Sintez yüksək təmizlik dərəcəsinə malik elementar komponentlərin stexiomentirk qarışıqlarının vakuumlaşdırılmış (10^{-2}Pa) kvars ampulalarda birbaşa qarşılıqlı təsiri ilə aparılmışdır. Sulfid və selenid birləşmələrinin ərimə temperaturlarında xalkogenin buxar təzyiqi yüksək olduğu üçün [5] onların sintezi ikizonalı maili sobada aparılmışdır.

(A) sisteminin xəlitələri sintez və identifikasiya edilmiş birləşmələrin vakuum şəqaitində birgə əridilməsi ilə alınmış və 800 K-də 500 saat müddətində termiki emaldan keçirilmişdir. Termiki emaldan sonra nümunələrin bir hissəsi ampulaları soyuq suya atmaqla tavlandırılmış, digər hissəsi isə tədricən otaq temperaturuna qədər soyudulmuşdur.

Tədqiqatlar DTA (NETZSCH DSC 404 F1 Pegasus) və RFA (Bruker D8 ADVANCE və D2 Phaser difraktometrlər, CuK_{α}-şüalanması) üsulları ilə aparılmışdır.

Təcrübi nəticələr əsasında (A) sisteminin faza diaqramının 300 və 800 K-də izotermik kəsikləri, həmçinin likvidus səthinin proyeksiyası qurulmuşdur. Müəyyən edilmişdir ki, 500 K-də sistem kubik quruluşlu fasiləsiz bərk məhlullar seriyası (δ-faza) əmələ gəlməsilə xarakterizə olunur. 300 K-də izotermik kəsikdə isə geniş δ-faza sahəsi ilə yanaşı sistemdə Ag_8SiS_6 və Ag_8SiSe_6 birləşmələrinin aşağıtemperaturlu modifikasiyaları əsasında məhdud bərk məhlul sahələri və müvafiq ikifazalı sahələr aşkar olunmuşdur. Sistemin likvidus səthi δ-fazanın ilkin kristallaşmasına uyğun gələn 1 sahədən ibarətdir.

Ədəbiyyat

1. Lin S.,LiW.,PeiY.Thermally insulative thermos..argyrodites.*Mat.Today.*2021,v.48,p.198-213.

2. Jiang Q., Li S., Luo Y., Xin J., Li S., Li W., Yang J. Ecofriendly highly robust Ag_8SiSe_6-based thermoelectric composites with excellent performance near room temperature. *ACS Appl. Mater. Interfaces*, 2020, v.12(49), p. 54653.

3. Heep B.K., Weldert K.S., Krysiak Y., Day T.W., Zeier W.G., Kolb U., Snyder G.J., Tremel W. High electron mobility and disorder induced by silver ion migration lead to good thermoelectric performance in the arg. Ag_8SiSe_6.*Chem.Mater*.2017,v.29,№11,p. 4833-4839.

4. Studenyak I. P., Pogodin A. I., Studenyak V. I., Izai V. Y., Filep M. J., Kokhan O. P., Kúš P. Electrical properties of copper- and silver-containing superionic $(Cu_{1-x}Ag_x)_7SiS_5I$ mixed crystals with argyrodite structure. *Solid State Ionics.* 2020, v.345, p.115183.

PHYSICO-CHEMICAL INVESTIGATION OF THE Ag_8SiS_6-Ag_8SiSe_6- Ag_8SiTe_6 SYSTEM

Namazov J.S., Babanly K.N., Alverdiyev I.J., Yusibov Yu.A.

Summary

The paper presents new experimental data on phase equilibria in the Ag_8SiS_6-Ag_8SiSe_6- Ag_8SiTe_6 quasi-ternary system, including the isothermal sections of the phase diagram at 300 and 500 K, as well as the projection of the liquidus surface. It has been established that at 500 K the system is characterized by the formation of a series of continuous solid solutions with a cubic structure (δ-phase). At 300 K, in addition to the δ-phase, there are limited regions of solid solutions based on low-temperature modifications of the Ag_8SiS_6 and Ag_8SiSe_6 compounds. Liquidus consists of one surface, corresponding to the primary crystallization of the δ-phase.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ Ag_8SiS_6-Ag_8SiSe_6- Ag_8SiTe_6

Намазов Дж.С., Бабанлы К.Н., Алвердиев И.Дж., Юсибов Ю.А.

Резюме

В работе представлены новые экспериментальные данные по фазовым равновесиям в квазитройной системе Ag_8SiS_6-Ag_8SiSe_6-Ag_8SiTe_6, включающие изотермические сечения фазовой диаграммы при 300 и 500 К, а также проекцию поверхности ликвидуса. Установлено, что при 500 К система характеризуется образованием серии непрерывных твердых растворов с кубической структурой (δ-фаза). При 300 К помимо δ-фазы существуют ограниченные области твердых растворов на основе низкотемпературных модификаций соединений Ag_8SiS_6 и Ag_8SiSe_6. Ликвидус состоит из одной поверхности, отвечающей первичной кристаллизации δ-фазы.

$GeBi_2Te_4$-$SnBi_2Te_4$-Bi_2Te_3 ALT SISTEMİNDƏ FAZALARIN KRİSTALLAŞMA SAHƏLƏRİ

[1]*Nəbiyev E.R., [2]Orujlu E. N., [1]Yusibov Y.Ə., [2]Babanly M.B.

[1]Gəncə Dövlət Universiteti
[1]Akad. M.Nağıyev adına Kataliz və Qeyri-üzvi Kimya İnstitutu
elnur.oruclu@yahoo.com

Açar sözlər: *topoloji izolyatorlar, laylı materiallar, bərk məhlullar, faza tarazlığı, likvidus səthi.*

Keywords: *topological insulators, layered materials, solid solutions, phase equilibria, liquidus surface.*

Ключевые слова: *топологические изоляторы, слоистые материалы, твердые растворы, фазовые равновесия, поверхность ликвидуса.*

Laylı quruluşlu materiallar özünəməxsus bir çox xüsusiyyətlərinə görə - termoelektrik, faza keçidi materialları, topoloji izolyatorlar və s. kmi perspektivli materiallar hesab olunur [1-3]. $A^{IV}Te$-$B^{V}_2Te_3$ (A^{IV} = Ge, Sn; B^{V} = Sb, Bi) tipli sistemlərdə əmələ gələn üçlü birləşmələr bu baxımdan xüsusilə önə çıxır [4,5]. Tetradimitəbənzər təkrarlanan mürəkkəb kristal quruluşa malik bu fazalar bismut, stibium və tellur kimi ağır metallardan təşkil olunmuşdur və kristal quruluşlarında paketlər arasında zəif van der Waals rabitəsi mövcuddur. Belə quruluşlu fazalardan təşkil olunmuş çoxkomponentli sistemlərdə faza tarazlıqlarının tədqiqi, sintez, eləcə də monokristal yetişdirilməsi şəraitinin müəyyən edilməsi üçün önəmlidir [6].

Göstərilənləri nəzərə alaraq təqdim olunan işdə GeTe-SnTe-Bi_2Te_3 kvaziüçlü sisteminin $GeBi_2Te_4$-$SnBi_2Te_4$-Bi_2Te_3 tərkib intervalında fazaların ilkin kristallaşma sahələri tədqiq olunmuşdur.

Tədqiq olunan sistemin xəlitələri əvvəlcədən sintez olunmuş ilkin binar birləşmələr – GeTe, SnTe və Bi_2Te_3-dən istifadə etməklə sintez olunmuşdur. Nümunələr tərkibdən aslı olaraq 800°C-də 5 saat saxlandıqdan sonra maye halda olarkən buzlu suda tablandırılmışdır. Tarazlıq vəziyyətinə maksimum yaxınlaşmaq üçün xəlitələr daha sonra 1 ay 500°C-də termiki emal olunmuşdur.

$GeBi_2Te_4$-$SnBi_2Te_4$-Bi_2Te_3 alt sisteminin likvidus səthinin proyeksiyası kənar kvazibinar sistemlərin faza diaqramlarına aid ədəbiyyat məlumatlarından və sintez olunmuş xəlitələrin differensial termiki analiz nəticələrinə əsasən qurulmuşdur. Müəyyən olunmuşdur ki, bu sistemdə üç kəsik üzrə fasiləsiz bərk məhlul sıraları yarandığı üçün həmin fazaların ilkin kristallaşma sahələri nazik zolaqlar şəklində bir yan sistemdən digərinə doğru uzanır. Alınmış nəticələrdən istifadə etməklə kənar kvazibinar sistemlər də daxil olmaqla, sistemdə mövcud olan bütün non- və monovariant tarazlıqların tipləri və koordinatları müəyyənləşdirilmişdir.

References

1. J. Heremans, R. Cava, N. Samarth. Tetradymites as thermoelectrics and topological insulators. Nat. Rev. Mater., 2, 17049 (2017).

2. L.L. Wang, D.D. Johnson. Ternary Tetradymite Compounds as Topological Insulators, Phys. Rev. B, 83(24), p 241309(R) (2011).

3. J. T ominaga. The Design and Application on Interfacial Phase-Change Memory. Phys. Status Solidi RRL, 13, 180053 (2019).

4. I.V. Silkin, Y.M. Koroteev, G. Bihlmayer, et al. Influence of the Ge-Sb Sublattice Atomic Composition on the Topological Electronic Properties of $Ge_2Sb_2Te_5$. Appl. Surf. Sci., 267, 169-172 (2013).

5. M. Nurmamat, K. Okamoto, S. Zhu, et al. Topologically non-trivial phase-change compound $GeSb_2Te_4$. ACS Nano, 14(7), 9059-9065 (2020).

6. M.B. Babanly, E.V. Chulkov, Z.S. Aliev, et al. Phase Diagrams in Materials Science of Topological Insulators Based on Metal Chalcogenides. Russ. J. Inorg. Chem., 62, 1703-1729 (2017).

CRYSTALLIZATION FIELDS OF PHASES IN THE $GeBi_2Te_4$-$SnBi_2Te_4$-Bi_2Te_3 SUBSYSTEM

Nabiyev E.R., Orujlu E.N., Yusibov Y.A., Babanly M.B.

Summary

The liquidus surface projection of the $GeBi_2Te_4$-$SnBi_2Te_4$-Bi_2Te_3 subsystem was constructed based on differential thermal analysis results of the synthesized alloys and the literature data on phase diagrams of boundary quasi binary systems. The types and coordinates of all non- and monovariant equilibria including boundary systems are determined.

ПОЛЯ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ ФАЗ В ПОДСИСТЕМЕ $GeBi_2Te_4$-$SnBi_2Te_4$-Bi_2Te_3

Набиев Э.Р., Оруджлу Э.Н, Юсибов Ю.А., Бабанлы М.Б.

Резюме

Проекция поверхности ликвидуса подсистемы $GeBi_2Te_4$-$SnBi_2Te_4$-Bi_2Te_3 построена на основе результатов дифференциального термического анализа синтезированных сплавов, а также литературных данных по фазовым равновесиям в граничных квазибинарных системах. Определены типы и координаты всех нон- и моновариантных равновесий, включая граничные системы.

NEW TETRADYMITE-TYPE LAYERED COMPOUNDS IN THE $SnTe$-Bi_2Te_3 PSEUDO-BINARY SYSTEM

[1]*Orujlu E.N., [1]Seidzade A.E., [2]Balakishiyeva Q.B., [1]İmamaliyeva S.Z.

[1]Institute of Catalysis and Inorganic Chemistry
[2]Baku State University
elnur.oruclu@yahoo.com, babanlymb@gmail.com

Keywords: *$SnTe$-Bi_2Te_3 system, layered phases, tetradymite-type structure, topological insulators.*

Açar sözlər: *$SnTe$-Bi_2Te_3 system, laylı fazalar, tetradimitəbənzər quruluş, topoloji izolyatorlar.*

Ключевые слова: *система $SnTe$-Bi_2Te_3, слоистые фазы, тетрадимито-*

подобные структуры, топологические изоляторы.

Tetradymite-type layered phases have increasingly attracted attention around the globe in the past years due to their exotic properties [1,2]. $SnTe-Bi_2Te_3$ pseudo-binary systems have been studied several times up to now and the results are contradictory. Although there are some reports about the existence of different layered phases, the latest published work shows that three layered intermediate compounds with a tetradymite-type structure - $SnBi_2Te_4$, $SnBi_4Te_7$, and $SnBi_6Te_{10}$ - are formed in the system and all of them melt with peritectic reaction [3].

In the present paper, we reinvestigate this system in the whole concentration region since precise materials data, such as phase diagrams is crucially important for material synthesis and crystal growth [4].

Alloys of the studied system were prepared using initially synthesized and identified binary SnTe and Bi_2Te_3 compounds. All alloys were synthesized at 650-900ºC for 5 h depending on the composition and quenched in cold water when it was in a molten state. In order to get full homogenization, they annealed at 550ºC for 45 days. Powder X-ray diffraction (XRD), differential thermal analysis (DTA), and scanning electron microscope (SEM-EDS) techniques were used to investigate obtained alloys.

An analysis of powder XRD results confirms the formation of three ternary compounds in the Bi_2Te_3-rich region as mentioned in [3]. However, a careful look at SnTe-rich alloys indicates that alloys with the composition of 25 and 33.3 mol% Bi_2Te_3 have different diffraction patterns. An analysis of these peaks shows that all peaks are fully indexed with 3:2:6 and 2:2:5 stoichiometric composition compounds similar to the earlier studied $GeTe-Bi_2Te_3$ system [5]. The melting character of newly found phases was found with DTA, while the XRD patterns were analyzed through the Rietveld method, and the crystal structure was solved. SEM-EDS measurements confirm the existence of the Sn_3Bi2Te_6 and $Sn_2Bi_2Te_5$ phases in the alloys.

References

1. J. Heremans, R. Cava, N. Samarth. Tetradymites as thermoelectrics and topological insulators. Nat. Rev. Mater., 2, 17049 (2017).

2. L.L. Wang, D.D. Johnson. Ternary Tetradymite Compounds as Topological Insulators, Phys. Rev. B, 83(24), 241309(R) (2011).

3. L.E. Shelimova, O.G. Karpinskii, P.P. Konstantinov et. al. Crystal Structures and Thermoelectric Properties of Layered Compounds in the $ATe-Bi_2Te_3$ (A=Ge, Sn, Pb) Systems, Inorg. Mater., 40(5), 451-460 (2004).

4. M.B. Babanly, E.V. Chulkov, Z.S. Aliev, et al. Phase Diagrams in Materials Science of Topologi. Insulators Based on MetalChalcogenides.Russ.J.Inorg.Chem.,62,1703-1729 (2017).

5. T.M. Alakbarova, H-J. Meyer, E.N. Orujlu, et al. Phase equilibria of the $GeTe–Bi_2Te_3$ quasi-binary system in the range 0–50 mol% Bi_2Te_3. Ph. Transit., 94(5), 366 (2021).

$SnTe-Bi_2Te_3$ KVAZİBİNAR SİSTEMİNDƏ YENİ LAYLI TETRADİMİTƏBƏNZƏR BİRLƏŞMƏLƏR

Oruclu E.N., Seyidzadə A.E., Balakişiyeva Q.B., İmaməliyeva S.Z.

Xülasə

Toz RFA, DTA və SEM-EDS üsulları ilə $SnTe-Bi_2Te_3$ kvazibinar sistemi yenidən tədqiq olunmuşdur. Müəyyən olunmuşdur ki, sistemdə ədəbiyyat məlumatlarında göstərilən peitektik reaksiya ilə parçalanmaqla əriyən $SnBi_2Te_4$, $SnBi_4Te_7$ və $SnBi_6Te_{10}$ birləşmələrindən başqa $Sn_3Bi_2Te_6$ və $Sn_2Bi_2Te_5$ stexiometrik tərkibli yeni üçlü birləşmələr də əmələ

gəlir. Aşkar olunmuş yeni birləşmələrin ərimə xarakteri DTA üsulu ilə, kristal quruluşları isə toz RFA nəticələrinə əsasən Rietvled üsulu ilə təyin olunmuşdur. SEM-EDS nəticələri birləşmələrin tərkibini və laylı quruluşlu olmasını təsdiqləmişdir.

НОВЫЕ СЛОИСТЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ТИПА ТЕТРАДИМИТА В КВАЗИБИНАРНОЙ СИСТЕМЕ $SnTe-Bi_2Te_3$

Оруджлу Э.Н., Сеидзаде А.Э., Балакишиева Г.Б., Имамалиева С.З.

Резюме

Методами порошковой РФА, ДТА и СЭМ-ЭДС исследована квазибинарная система $SnTe-Bi_2Te_3$. Установлено, что помимо упомянутых в литературе тройных соединений $SnBi_2Te_4$, $SnBi_4Te_7$ və $SnBi_6Te_{10}$, в системе образуются новые тройные соединения $Sn_3Bi_2Te_6$ və $Sn_2Bi_2Te_5$. На основании данных ДТА и РФА определены характер плавления и кристаллическая структура полученных новых фаз. Измерения SEM-EDS подтвердили образование новых фаз и их слоистую структуру.

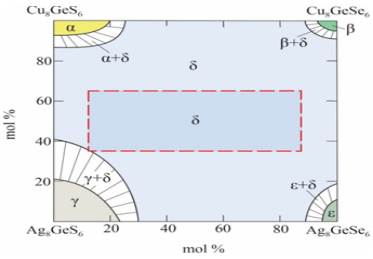
$Cu_8GeS_6+Ag_8GeSe_6 \leftrightarrow Cu_8GeSe_6+Ag_8GeS_6$ SİSTEMİNDƏ YÜKSƏK ENTROPİYALI FAZALAR

[1]Poladova A.N., [2]Məmmədova A.T., [2]Yusibov Y.Ə., [1]Babanlı M.B.

[1]M.Nağıyev ad. Kataliz və Qeyri-üzvi Kimya İnstitutu
[2]Gəncə Dövlət Universiteti
albinapoladova@gmail.com

Açar sözlər: *argirodit, faza diaqramı, bərk məhlul, yüksəkentropiyalı xəlitələr.*
Ключевые слова: *аргиродит, фазовая диаграмма, твердый раствор, высокоэнтропийные смеси.*
Keywords: *argyrodite, phase diagram, solid solution, high-entropy mixtures.*

Müasir dövrdə materialşünaslıq və mühən-dislik sahəsinin yeni təşəbbüslərindən biri də yüksək entropiyalı xəlitələrin alınmasıdır [1,2]. Yüksək entropiyalı xəlitələr termo-dinamik cəhətdən stabil, homogen, qeyri-stexiometrik fazalar olub, hər birinin konsentrasiyası 5 - 35 mol % arasında olmaqla, 5 və daha çox komponendən ibarətdir. Yüksək entropiyalı xəlitələrin alınması "yüksək entropiya" konsepsiyasına əsaslanır. Belə ki, çox sayda fərqli elementlərin eyni kristal qəfəsə daxil edilməsi bu strukturda entropiyanın (qarışma entropiyası) artmasına səbəb olur, bu isə öz növbəsində bu fazaları termodinamik baxımdan stabil edir. Məhz bu səbəbdən, bu materiallar yüksək möhkəmlik, superkeçiricilik, yüksək aşınma və korroziyaya davamlılıq, həmçinin güclü maqnit xassələri kimi perspektivli xüsusiyyətlərlə xarakterizə olunurlar. Yüksək entropiyalı fazalar, həmçinin termodinamik mate-rialları kimi böyük əhəmiyyətə malikdir. Bu baxımdan çoxkomponentli xalkogenid sistemləri təqdiqatçıların diqqətini cəlb edir [3,4].



Şək. $Cu_8GeS_6+Ag_8GeSe_6 \leftrightarrow Cu_8GeSe_6+Ag_8GeS_6$ sisteminin 300 K-də bərkfaza tarazlıqları diaqramı

Təqdim olunan işdə yeni yüksək entropiyalı xəlitələrin alınması məqsədilə $Cu_8GeS_6+Ag_8GeSe_6 \leftrightarrow Cu_8GeSe_6+Ag_8GeS_6$ (**A**) qarşılıqlı sistemi öyrənilmişdir.(**A**) sisteminin ərintiləri differensial termiki analiz (DTA) və rentgenfaza analizi (RFA) üsulları ilə identifikasiya olunmuş üçlü Cu_8GeS_6, Ag_8GeSe_6, Cu_8GeSe_6 və Ag_8GeS_6 birləşmələrindən kvars ampulalarda vakuum şəraitində ikizonalı sobada birgə əridilmə üsulu ilə sintez edilmişdir. Daha sonra həmin nümunələr 500 K-də 800 saat termiki emaldan keçirilmişdir.

DTA, RFA və skanedici elektron mikroskopu üsulları ilə (**A**) sisteminin bərkfaza tarazlıqları diaqramı qurulmuşdur (şək.).

Şəkildə α-, β-, γ- və ε- sahələri ilkin birləşmələrin aşağıtemperaturlu modifikasiyaları əsasında bərk məhlulların homogenlik sahələrini, δ- sahəsi isə onların yüksəktemperaturlu kubik modifikasiyaları arasında bərk məhlulların homogenlik sahəsini əks etdirir. Göründüyü kimi, argirodit fazaları ailəsinə daxil olan bu 4 birləşmənin heç biri otaq temperaturunda kubik quruluşa malik olmadığı halda, əvəzolunma bərk məhlullarının əmələ gəlməsi kubik quruluşlu δ-fazanı otaq temperaturunda stabilləşdirir. Bu fazanın homogenlik sahəsinin qırmızı xətlərlə ayrılan mərkəzi hissəsi yüksək entropiyalı xəlitə hesab oluna bilər.

Beləliklə, işdə argirodit ailəsi birləşmələri əsasında yeni yüksək entropiyalı fazalar alınmış və xarakterizə edilmişdir.

Ədəbiyyat

1. George E.P.,Raabe D.,Ritchie R.O.High-entropy alloys.NatureRev.Mat., 4, 515–534 (2019).
2. Ye Y.F., Wang Q., Lu J., Liu C.T., Yang Y. High-entropy alloy: challenges and prospects. Materials today. 19(6), 349-362 (2016).
3. Min-Jung Y., Yusuf F., Chien-Neng L., Kuei-Hsien C. Synthesis and characterization of Ge-Ag-Sb-S-Se-Te high-entropy thermoelectric alloys.MaterialsLetters.,311,131617. (2022).
4. Aliyev F.R., Babanly D.M., Amiraslanov I. et al. Layered High-Entropy Alloys Based on Antimony andBismuthChalcogenides In book: Propert.andUses of Antim, 95-112 (2022).

ВЫСОКОЭНТРОПИЙНЫЕ ФАЗЫ В СИСТЕМЕ Cu_8GeS_6+Ag_8GeSe_6 ↔ Cu_8GeSe_6+Ag_8GeS_6

Поладова А.Н., Мамедова А.Т., Юсибов Ю.А., Бабанлы М.Б.

Резюме

В работе представлены результаты исследования фазовых равновесий во взаимной системе Cu_8GeS_6+Ag_8GeSe_6↔Cu_8GeSe_6+Ag_8GeS_6 методами ДТА и РФА. Построена диаграмма твердофазных равновесий системы при 300 К. Установлено, что образование твердых растворов замещения стабилизирует кубическую δ-фазу на основе высокотемпературных модификаций исходных соединений при комнатной температуре. δ-фаза в определенной концентрационной области может быть охарактеризована как высокоэнтропийные сплавы.

HİGH-ENTROPY PHASES İN THE Cu_8GeS_6+Ag_8GeSe_6↔Cu_8GeSe_6+Ag_8GeS_6 SYSTEM

Poladova A.N., Mamedova A.T., Yusibov Yu.A., Babanly M.B.

Summary

The paper presents the results of studying phase equilibria in the Cu_8GeS_6+Ag_8GeSe_6 ↔Cu_8GeSe_6+Ag_8GeS_6 mutual system by DTA and XPA methods. A diagram of solid-phase equilibria of the system at 300 K is constructed. It is found that the formation of substitutional solid solutions stabilizes the cubic δ-phase based on high-temperature modifications of the starting compounds at room temperature. The δ-phase in a certain concentration range can be characterized as high-entropy alloys.

SUYUN ELEKTROLİZİ ÜÇÜN Ni - ƏSASLI ELEKTROKATALİZATORLAR

Hüseynova R.H., Məcidzadə V.A., Əliyev A.Ş.

akad. M. Nağıyev adına Kataliz və Qeyri-üzvi Kimya İnstitutu
vuska_80@mail.ru, akifaliyev55.@mail.ru

Təqdim edilən iş Günəş enerjisinin təsirilə suyun elektrolizi prosesi üçün müvafiq tələbləri ödəyən elektroaktiv katalizatorların sintezi və bəzi xassələrinin tədqiqinə həsr edilmişdir. Bu məqsədlə, Ni-Mo, Co-Ni, Co-Ni-P və Ni-Mo-P tərkibli elektrokatalizatorlar sintez edilmiş, onların elektrokatalitik aktivliyi və korroziyaya davamlılığı yoxlanılmışdır.

Açar sözlər: *elektroliz, nazik təbəqələr, hidrogen energetikası, Ni-əsaslı elektrokatalizatorlar.*

Keywords: *electrolysis, thin films, hydrogen energy, Ni-based electrocatalysts.*

Ключевые слова: *электролиз, тонкие пленки, водородная энергетика, электрокатализаторы на основе никеля.*

Hazırda dünyanın iqtisadi cəhətdən bir çox inkişaf etmiş ölkələrində hidrogenə yalnız ənənəvi istifadə sahələrində deyil, həm də sabahın enerjisinin əsası kimi getdikcə maraq artır. Planetin ekoloji vəziyyətinin fəlakətli şəkildə pisləşməsi və karbohidrogen ehtiyatlarının tükənməsi fonunda hidrogendən nəqliyyat vasitələri, ucqar rayonlarda evlərin qızdırılması, bir çox iqtisadi və sənaye məqsədləri üçün tamamilə zərərsiz yanacaq kimi istifadə geniş vüsət alır. Bütün bu ehtiyacları ödəmək məqsədilə, hidrogen əldə etməyin ən əvəzsiz üsulu suyun elektrolizidir. Çünki burada yanan hidrogen yenidən suya çevrilir. Ona görə də su həqiqətən tükənməz yanacaq mənbəyidir. Lakin burada meydana çıxan problem elektrolizin elektrik enerjisi tələb etməsidir ki, onun da bərpa olunan enerji mənbələrindən istehsalı indi ümumi elektrik enerjisi istehsalının cüzi bir hissəsini təşkil edir. Problemi həll etmək üçün alternativ enerji mənbələrindən istifadə gündəmə gəlir.

Alternativ enerji mənbəyi olan Günəş enerjisindən istifadə etməklə suyun elektrolizi prosesini həyata keçirmək üçün elektrokatalizatorlara qoyulan tələbləri ödəyən yeni materialların axtarışı və ya mövcud olanların daha təkmilləşdirilməsi son onilliyin aktual problemlərindən biridir. Belə ideal elektrokatalizatorlar sənaye cərəyan sıxlıqlarında hidrogenin ayrılması zamanı aşağı ifrat gərginliyə, zamanla dəyişməyən sabit potensial qiymətinə, kimyəvi və elektrokimyəvi cəhətdən yaxşı davamlılığa, uzunömürlülüyə malik olmalı, elektroliz zamanı zərərli məhsullar buraxmamalı, elektrod səthi ilə adgeziyası möhkəm olmalı, tərkibində elektrodların həssaslığını azaldan qarışıqlar olmamalı, istehsalı ekoloji baxımdan təhlükəsiz olmalı, asan və ucuz başa gəlməlidir [1-4].

Tədqiqat işimizin məqsədi Ni-əsasında elektrokatalitik aktivliyi yüksək olan katalizatorların alınması və onların xassələrinin öyrənilməsindən ibarətdir. Bu məqsədlə, Ni-Mo, Co-Ni, Co-Ni-P və Ni-Mo-P ərintilərinin elektrokimyəvi çökmə prosesi hərtərəfli öyrənilmiş və çökən təbəqələrin xassələri tədqiq edilmişdir. Ni-Mo ərintisinin çökməsi qələvi-ammonyak, Co-Ni ərintilərinin çökməsi isə qələvi-qlisin elektrolitlərindən həyata keçirilmişdir. Üçlü Co-Ni-P və Ni-Mo-P ərintilərini almaq üçün isə mövcud elektrolitə natrium-pirofosfat ($Na_4P_2O_7$) əlavə edilmişdir. Bu ərintilərin elektroçökmə prosesinin kinetika və mexanizmi Pt, müxtəlif analiz üçün nümunələr isə Ni və paslanmayan polad əsaslar üzərinə çökdürülmüşdür.

Sintez edilən elektrokatalizatorların aktivliyi neytral mühitdə (Na_2SO_4) öyrənilmişdir. Aparılan tədqiqatlar göstərir ki, Ni elektrod səthinə çökdürülmüş Co-Ni nazik təbəqələri daha yüksək katalitik aktivlik nümayiş etdirirlər. Co-Ni, Ni-Mo, Co-Ni-P və Ni-Mo-P ərintilərinin tərkibinin və termiki emal temperaturunun onların katalitik aktivliyinə, mikrosərtliyinə və korroziyaya davamlılığına təsiri də öyrənilmişdir. Nəticələr göstərir ki, termiki emal temperaturunun artması ilə nazik Ni-Mo təbəqələrinin mikrobərkliyi artır ki, bu da onların kristal qəfəslərində baş verən quruluş dəyişiklikləri ilə əlaqədardır. Ni-Mo və Co-Ni örtüklərinin tərkibinə fosforun daxil edilməsi bu elektrodların korroziyaya davamlılığının artmasına səbəb olur ki, bu da katalizatorun işləmə müddətini müəyyən qədər artırır [5-8].

Литературы

1. Safizadeh F., Ghali E., Houlachi G., Electrocatalysis developments for hydrogen evolution reaction in alkaline solutions – A Review. Int. J. of Hydrogen Energy, 2015. V. 40. Issue 1. p. 256–274.

2. Jaccaud M., Leroux F., Millet J.C. New chlor-alkali activated cathodes. Mater. Chem. Phys. 1989, V. 22, №1, p.105-119.

3. Wu L., He Y.H., Lei T., Nan B., Xu N.P., Zou J., et al. Characterization of porous Ni_3Al electrode for hydrogen evolution in strong alkali solution. Mater. Chem. Phys. 2013, V. 141, №1, p. 553-561

4. Bodner M., Hofer A., Hacker V. H_2 generation from alkaline electrolyzer. J. Energy and Environment. 2015, V. 4, Issue 4, p. 365–381.

5. Gurbanova U.M., Babanly D.M., Huseynova R.G., Tagiyev D.B. Study of electrochemical deposition of Ni-Mo thin films from alkaline electrolytes. Electrochemical Science and Engineering, 2021, V. 11, №1, p. 39-49.

6. Aliyev A.Sh., Guseynova R.G., Gurbanova U.M., Babanly D.M., Fateev V.N., Pushkareva I.V., Tagiyev D.B. Electrocatalysts for water electrolysis. Chemical Problems, 2018, V. 16, № 3, p. 283-306.

7. Gurbanova U.M., Huseynova R.G., Tahirli H.M., Dadashova S.D., Aliyev A.Sh., Tagiyev D.B. Electrodeposition of Ni-Mo alloys from ammonium electrolytes. Azerbaijan Chemical Journal, 2019, №3, p. 25-31

8. Gurbanova U.M., Huseynova R.G., Abishova N.R., Ismaylova Orudjeva E.F., Abbasov M.T., Nuriyev Ya.A., Aliyev A.Sh., Tagiyev D.B. Investigation of electrocatalytic activity of ni–mo thin films for water electrolysis. Azerbaijan Chemical Journal, 2022, №4, p27-32

Ni - BASED ELECTROCATALYSTS FOR WATER ELECTROLYSIS

Ph.D. Huseynova R.H., Ph.D. Majidzade V.A., Dr. Sci Aliyev A.Sh.

Summary

The presented work is devoted to the synthesis and research of some properties of electroactive catalysts that meet the relevant requirements for the process of electrolysis of water by the influence of solar energy. For this purpose, electrocatalysts containing Ni-Mo, Co-Ni, Co-Ni-P and Ni-Mo-P were synthesized, their electrocatalytic activity and corrosion resistance were checked.

ЭЛЕКТРОКАТАЛИЗАТОРЫ НА ОСНОВЕ Ni ДЛЯ ЭЛЕКТРОЛИЗА ВОДЫ

Гусейнова Р.Г., Меджидзаде В.А., Алиев А.Ш.

Резюме

Данная работа посвящена синтезу и исследованию некоторых свойств электроактивных катализаторов, отвечающих соответствующим требованиям, предъявляемым к процессу электролиза воды под действием солнечной энергии. Для этого были синтезированы электрокатализаторы, содержащие Ni-Mo, Co-Ni, Co-Ni-P и Ni-Mo-P, проверены их электрокаталитическая активность и коррозионная стойкость.

$CrAsTe_3$-$CuCr_2Te_4$ SİSTEMİNİN ƏRİNTİLƏRİNİN SİNTEZİ VƏ FİZİKİ-KİMYƏVİ XASSƏLƏRİ

[1]Əliyev İ.İ., [1]İsmayılova S.Ş., [2]Alverdiyev İ.Ç., [2]Qəhrəmanov E.T., [2]Əlizadə F.A.

[1] M.F.Nağıyev adına Kataliz və Qeyr-üzvi Kimya İnstitutu

[2]*Gəncə Dövlət Universiteti*

Açar sözlər: *sistem, mikrobərklik, solidus, likvidus, sıxlıq.*
Key words: *system, microhardness, solidus, liquidus, density.*

Fiziki-kimyəvi analiz metodları (DTA, RFA, MQA, eləcə də sıxlığın və mikrobərkliyin ölçülməsi) vasitəsilə $CrAsTe_3$-$CuCr_2Te_4$ sistemində sintez edilmiş ərintilər tədqiq edilmiş və onların bəzi fiziki xassələri öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, $CrAsTe_3$-$CuCr_2Te_4$ sistemində $CuCr_2Te_4$ birləşməsi əsasında 8 mol % $CrAsTe_3$ bərk məhlul sahəsi əmələ gəlir. $CrAsTe_3$ birləşməsi əsasında bərk məhlul sahəsi praktiki olaraq təyin edilməmişdir. $CrAsTe_3$-$CuCr_2Te_4$ sistemində evtektik tarazlıq və peritektik çevrilmə mövcuddur.

Məlumdur ki, arsen xalkogenidləri fotohəssas materiallar olub, yarımkeçiricilər texnikasının müxtəlif sahələrində istifadə olunan maddələrdir [1-3]. Arsen və xrom xalkogenidlərindən ibarət sistemlər kifayət qədər tədqiq edilməmişdir. Bu sahədə ədəbiyyatda üçlü sistemlərin tədqiqinə aid bəzi tədqiqatlar aparılmışdır [4-6]. Mis-xrom tərkibli şpinel tipli xalkogenidlər $CuCr_2Te_4$, $Cu_2Cr_4Te_7$ və yüksək ferromaqnit xassələrə malik materiallardır [7-11].Bu tədqiqatların aparılmışında məqsəd maqnit və maqnitooptik xassəli materialların alınmasıdır. Mürəkkəb tərkibli $CrAsTe_3$və $CuCr_2Te_4$ birləşmələri arasında kimyəvi qarşılıqlı təsir zamanı ilkin maddələrin xassələrini özündə saxlayan maqnit xassəli kompozit materialların alınması elmi və praktiki əhəmiyyət kəsb edir.

$CrAsTe_3$-$CuCr_2Te_4$ sisteminin ərintilərini sintez etməzdən əvvəl ilkin komponentlər $CrAsTe_3$ və $CuCr_2Te_4$ sintez edilmişdir. Daha sonra $CrAsTe_3$-$CuCr_2Te_4$ sisteminin ərintiləri havası 0,133 Pa təzyiqinə qədər sorulmuş kvars ampulada 800-1200^oC temperatur intervalında birgə əritməklə sintez edilmişdir. Sonra isə temperatur 300˚C-ə çatdırılmış və həmin temperaturda 250 saat müddətində termiki emal edilmişdir.

Tarazlıq halında olan nümunələr fiziki-kimyəvi analiz metodları (DTA, RFA, MQA sıxlığın və mikrobərkliyin ölçülməsi) vasitəsi ilə tədqiq edilmişdir.

Diferensial-termiki analizi zamanı sistemin bütün ərintilərinin termoqramlarında üç endotermiki effektlər müşahidə edilmişdir. $CrAsTe_3$-$CuCr_2Te_4$ sistemdə termiki effektlərin çox olması onu göstərir ki, komponentlər arasında mürəkkəb qarşılıqlı təsir baş verir.

Ərintilərin mikroquruluş analizi aparılmış və nəticədə aşkar edilmişdir ki, sistemdə bərk halda bir və ikifazalı ərintilər kristallaşırlar.

$CrAsTe_3$ birləşməsi peritektik olduğu üçün aşağıdakı reaksiya üzrə parçalanır: $CrAsTe_3 \leftrightarrow As_2Te_3+Cr_2Te_3$ nəticədə 310^oC-dən yuxarıda ($M+CeAsTe_3+Cr_2Te_3$) və ($M+Cr_2Te_3+\alpha$) ibarət üçfazalı ərintilər əmələ gəlir. 310^oC-dən aşağıda əks proses baş verir $As_2Te_3+Cr_2Te_3 \leftrightarrow CrAsTe_3$ və solidus xəttindən aşağıda birfazalı (α) və ikifazalı ($CrAsTe_3+\alpha$)-dan ibarət ərintilər kristallaşırlar.

Ərintilərin rentgenfaza analizi də bərk halda ərintilərin ikifazalı olduğunu təsdiq edir. Yəni ərintilərin 0-92 mol % $CuCr_2Te_4$ qatılıq intervalında olan ərintilərin difraktoqramlarında olan difraksiya xətləri $CrAsTe_3$ və $CuCr_2Te_4$ birləşmələrinin difraksiya xətlərinin qarışığından ibarətdir.

Cədvəl 1.

$CrAsTe_3$-$CuCr_2Te_4$ sisteminin ərintilərinin tərkibi, DTA, sıxlıqlarının və mikrobərkliklərinin ölçülmələrinin nəticələri.

Tərkib, mol %		Termiki qızma effektləri,^oC	Sıxlıq, q/sm^3	Mikrobərklik, MPa	
				$CrAsTe_3$	α
$CrAsTe_3$	$CuCr_2Te_4$			P=0,10 N	P=0,15N
100	0.0	375	6,57	850	-
95	5,0	310,370,840	6,57	870	-
90	10	310, 360,825	6,56	920	-

80	20	310,800	6,56	920	-
70	30	310,525,720	6,56	920	-
60	40	310,515	6,55	-	1860
50	50	310,650,870	6,55	-	1870
40	60	310,650,970	6,55	-	1870
30	70	310,650,1045	6,54	-	1870
20	80	310,650,820,1100	6,53	-	1870
10	90	690,780,970,1075	6,52	-	1870
5,0	95	760,800,1145	6,52	-	1880
0,0	100	810,1155	6,51	-	1850

Cədvəldə $CrAsTe_3$-$CuCr_2Te_4$ sisteminin ərintilərinin bəzi fiziki-kimyəvi xassələri verilmişdir. Cədvəldən göründüyü kimi bərk məhlul sahəsində olan nümunələri mikrobərkliklər tərkibdən asılı olaraq müəyyən qədər artır. $CrAsTe_3$ birləşməsi əsasında α-bərk məhlul ərintilərinin mikrobərkliklərinin qiyməti 850 MPa-dan 920 MPa qədər artır.

$CuCr_2Te_4$ birləşməsi əsasında olan α-bərk məhlulun mikrobərkliyi isə 1850 MPa –dan 1880 MPa qədər artmışdır. İkifazalı sahədən olan ərintilərin mikrobərkliklər isə tərkibdən asılı olaraq dəyişməz qalır.

Литературы

1. Seema Kandpal Kushwaha R. P. S. Photo acoustic spectroscopy of thin films of As_2S_3, As_2Se_3 and $GeSe_2$ // Indian Academy of Sciences. PRAM ANA journal of physics. 2007. Vol. 69. No. 3. P. 481-484.
2. Kassema M., Le Coqa D., Fourmentina M., Hindlea F., Bokovaa M., Cuisseta A., Masselina P., Bychkov E. Synthesis and properties of new CdSe-AgI-As_2Se_3 chalcogenide glasses / Materials Research Bulletin, Volume 46. Issue 2, February 2011. P. 210-215.
3. Reinfelde M., Teteris J. Surface relief and polarization holographic grating formation in amorphous As-S-Se films // Optoelectronics and Advanced Materials. 2011. V.13. № 11-12. P.1531-1536.
4. Гасангулиева Ш.А. Исследование фазового равновесия, стеклообразования и свойств новых фаз, полученных в тройных системах As-Mn (Cr) -Se. - Дис. Доктор философских наук по химии. Баку.1916. 174 с.
5. Алиев И.И., Исмаилова С.Ш. Агаева Р. М. Исследование стеклообразования в системе As_2Se_3-Cr_2Te_3 // Сборник научных статей по итогам работы Международного научного форума. Наука и инновации современные концепции. 2019. Т.3. С.105-109.
6. Алиев И.И., Исмаилова С.Ш., Шахбазов М.Г. Исследование взаимодействия в системе As_2Te_3-$CuCr_2Te_4$ // Журн. Евроазийский Союз ученых. 2019. Т. № 6(63). С.46-49
7. Аминов Т.Г. Синтез и магнитные свойства сложных халькогенидов хрома. Дис. на соискание доктора химических наук. Москва. 2002. 416 с.
8. Шумилкин Н. С. Взаимодействие в системах Cu-In-Cr-Se(Te) в области существования магнитных фаз с высокими температурами магнитного упорядочения. Дис. На соиск. ученый степени канд. физич.хим. наук. РАН ИОНХ им. Н.С.Курнакова. 121 с.
9. Аминов Т.Г., Шабунина Г. Г., Бушева Е. В. Магнитные свойства четвертичных соединений на Cu_2GeSe_3-Cr_2Se_3 Регистрация Cu_2Se-$GeSe_2$-Cr_2Se_3 системы // Неорган. материал. 2009. Т. 45. № 3. С. 284-287.
10. Аминов Т.Г., Шабунина Г.Г., Бушева Е.В., Новоторцев В.М. Магнитные фазы в системе Cu_2GeSe_3–Cr_2Se_3 // Неорган. материалы. 2013. № 9. Т. 49. С. 937-943.
11. Takeshi Suzuyama, Junji Awaka, Hiroki Yamamoto, Shuji Ebisua, Masakazu Ito, Takashi Suzuki, Takao Nakama, KatsumaYagasaki, Shoichi Nagata. Ferromagnetic-phase

transition in the spinel-type $CuCr_2Te_4$ // Journal of Solid State Chemistry. 2006. V. 179. № 1. P. 140-144. doi.org/10.1016/j.jssc.2005.10007

SYNTHESIS OF ALLOYS OF THE $CrAsTe_3$-$CuCr_2Te_4$ SYSTEM AND PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES

Aliev I.I., Ismailova S.Sh., Alverdiev I.C., Kahramanov E.T., Alizade F.A.

Summary

The alloys synthesized in the $CrAsTe_3$-$CuCr_2Te_4$ system have been studied by the methods of physicochemical analysis (DTA, XFA, MSA, as well as density and microhardness measurements) and some of their physicochemical properties have been studied. It has been established that in the $CrAsTe_3$-$CuCr_2Te_4$ system based on the CuCr2Te4 compound, the region of solid solutions reaches up to 8 mol % $CrAsTe_3$, while the regions of solid solutions based on the $CrAsTe_3$ compound are practically not established. In the $CrAsTe_3$-$CuCr_2Te_4$ system, eutectic equilibrium and peritectic transformation are observed.

$TlAs_2Se_4$ - $TlAs_2Se_3S$ SİSTEMİNDƏ ƏMƏLƏ GƏLƏN ŞÜŞƏVARI ƏRİNTİLƏRİN FİZİKİ-KİMYƏVİ XASSƏLƏRİ

[1]Əliyev İ.İ., [2]Yusibov Y.Ə., [2]Qurbanov Q.B., [2]Fətəliyeva G.İ., [2]İ.C.Alverdiyev, [3]Tağıyev S.İ., [4]Yaqubov N.İ.

[1] M.F.Nağıyev adına Kataliz və Qeyri-üzvi Kimya İnstitutu
[2]Gəncə Dövlət Universiteti
[3]Azərbaycan Texniki Universiteti
[4]Bakı Dövlət Universiteti

Açar sözlər: *sistem, kvazibinar, evtektik, şüşə, mikrosərtlik.*
Key words: *system, quasi-binary, eutectic, glass, microhardness.*

Dördlü Tl,As//S,Se sisteminin $TlAs_2Se_4$-$TlAs_2Se_3S$ kəsiyində əmələ gələn şüşəvarı ərintilər, fiziki-kimyəvi analiz metodları: diferensial-termik (DTA), rentgenfaza (RFA), mikroquruluş (MQA) həmçinin sıxlığın və mikrobərkliyin ölçülməsi vasitəsilə tədqiq edilmiş və sistemin faza diaqramı qurulmuşdur. onların yumşalma temperaturlarının tərkibdən asılılığı öyrənilmişdir. Sistemin faza diaqramı kvazibinar olub, evtektik tiplidir. Sistemdə $TlAs_2Se_4$ və $TlAs_2Se_3S$ komponentləri arasında əmələ gələn evtektikanın tərkibi 50 mol % $TlAs_2Se_3S$ temperaturu 225°C-dir. Sistemdə otaq temperaturunda $TlAs_2Se_4$ əsasında 12 mol % bərk məhlul olduğu halda, $TlAs_2Se_3S$ birləşməsi əsasında 8 mol % bərk məhlul əmələ gəlir.

Giriş

Arsen xalkogenidləri As_2S_3 (Se) adi şəraitdə şüşə halında alınırlar. Şüşəvarı arsen xalkogenidləri yüksək fotoelektrik [1-4] və lüminessent [5,6] xassəli yarımkeçirici materiallar kimi elektron sənayesinin müxtəlif sahələrində geniş istifadə olunurlar. As_2S_3 və As_2Se_3 birləşmələri əsasında hazırlanmış xalkogenid lifi səmərəli Romanov gücləndirilməsi və generasiyasını, impulsun sıxılmasını, optik regenerasiyanı və dalğa uzunluğuna çevrilməsini təmin edən kompakt qeyri-xətti mühit kimi tətbiq tapmışdır [7-9].

Hazırkı işin məqsədi mürəkkəb tərkibli $TlAs_2Se_4$ - $TlAs_2Se_3S$ sistemində şüşə sahəsinin müəyyən etməklə, onların fiziki-kimyəvi xassələrini öyrənməkdən ibarətdir.

Təcrübi hissə

Sistemlərin tərkibi mürəkkəb olduqca onların ərimə və yumşalma Tg temperaturları da aşağı düşür və şüşəəmələgəlmə asanlaşır. $TlAs_2Se_4$-$TlAs_2Se_3S$ sistemində baş verən kimyəvi reaksiyaların və şüşəəmələgəlmənin təbiətini öyrənmək həm elmi, həm də praktiki cəhətdən

maraq doğurur. Sistemin ərintilərini sintez etmək üçün əvvəlcə ilkin komponentlər ($TlAs_2Se_4$ və $TlAs_2Se_3S$) sintez olunmuş və onların individuallığı yoxlandıqdan sonra ilkin komponent kimi onlardan istifadə edilmişdir. Sistemin ərintiləri $TlAs_2Se_4$ və $TlAs_2Se_3S$ komponentlərdən havasızlaşdırılmış kvars ampulada 600-900°C temperatur intervalında sintez edilmişdir. Sintezin tam sona çatması üçün temperatur 400°C-ə salınmış və 1 gün ərzində həmin temperaturda saxlamış və sobanın temperaturu 200°C-yə çatdırılmaqla söndürülmüşdür. Sintez nəticəsində alınmış nümunələr qara-parlaq şüşə halındadır. Sonra həmin nümunələr homogenləşdirilmək və kristallaşdırılmaq üçün 200°C-də 720 saat müddətində saxlanılmışdır.

Diferensial-termiki analizin nəticələri göstərir ki, nümunələr kristallaşdırılmazdan əvvəl onların termoqramlarında yumşalma temperaturları mövcuddur və alınmış termiki effektlər çox yayılmış formadadır. Ərintilər kristallaşdırıldıqdan sonra onların termoqramlarında yumşalma temperaturu (T_g) yox olur və iki növ endotermiki effekt müşahidə edilir. Bu onu göstərir ki, termiki emaldan sonra ərintilər şüşə halından kristal halına keçmişdir (cədvəl 2).Mikroquruluş (MQA) analizinin nəticələri göstərir ki, $TlAs_2Se_4$-$TlAs_2Se_3S$ sisteminin ərintiləri şüşə halındadır. Dəmləmədən sonra nümunələrin mikroskop altında görünüşü kristallik maddələrə xas olan əlamətlər müşahidə edilmişdir. Nümunələr kristallaşdırıldıqdan sonra mikroquruluşda ayrı-ayrı fazalar sərhədi aydın görünür. Mikroquruluşu sərhədini aydınlaşdırmaq üçün aşılayıcı məhlul olaraq $NaOH+C_2H_5OH$ =3:1 qarışığı götürülmüşdür. Müəyyən edilmişdir ki, sistemdə 0-12 mol % $TlAs_2Se_3S$ sahəsi ikifazalıdır, 92-100 mol % $TlAs_2Se_3S$ sahəsi isə birfazalıdır. Şüşəvari ərintilərin tədqiqi zamanı kompleks tədqiqatların aparılması vacib məsələlərdəndir. Bütün bunlar şüşə-kristal keçidində xassələrin necə dəyişdiyini müəyyən etməyə imkan verir.

Maddələrin şüşə və kristal halında mikrobərklikləri cədvəl 1 və 2-də verilmişdir. Cədv. 1-dən göründüyü kimi sistemdə $TlAs_2Se_4$ və $TlAs_2Se_3S$ birləşmələri əsasında alınmış şüşələrin mikrobərkliyi və sıxlıqları uyğun olaraq Hμ=(l100-1350) MPa, ρ =(6,35-6,45) q/sm^3 və Hμ=(840-930) MPa, ρ=(6,25-6,27) q/sm^3-dir. Kristallaşdırıldıqdan sonra $TlAs_2Se_4$ əsasında alman ərintilərin mikrobərkliyinin qiyməti Hμ=(900-1000) MPa, sıxlığı ρ=(6,55-6,72) q/sm^3, $TlAs_2Se_3S$ birləşməsi əsasında ərintilərin mikrobərkliyi Hμ=(720-800) MPa, sıxlığı isə ρ =(6,40-6,55) q/sm^3 qiymətləri arasında dəyişir (cədv. 2).

Ərintilərin rentgenfaza analizi də həm kristallaşdırılmazdan əvvəl, həm də kristallaşdırıldıqdan sonra aparılmışdır. Şüşə halında ərintilərin difraktoqramlarında, difraksiya maksimumları alınmamışdır. Bu isə həmin ərintilərin şüşə halında alındığını göstərir. Verilmiş tərkib nümunələr kristallaşdırıldıqdan sonra onların difraktoqramlarında nəzərə çarpan difraksiya maksimumları alınmışdır. $TlAs_2Se_4$-$TlAs_2Se_3S$ sistemində hər iki bərk məhlul sahəsində yumşalma temperaturu tərkibdən asılı olaraq azalır və evtektika ətrafında bu azalma daha yaxşı müşahidə edilir.

Cədvəl 1.

$TlAs_2Se_4$-$TlAs_2Se_3S$ sisteminin ərintilərinin tərkibi, DTA, mikrobərkliklərinin və sıxlıqlarının tərkibdən asılılığı (şüşə halında).

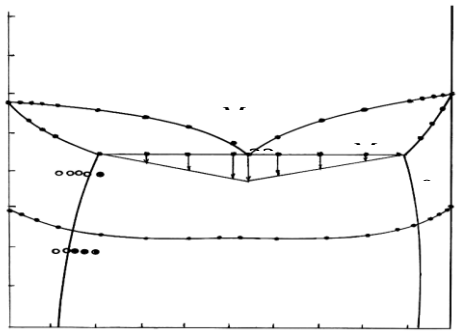
Tərkib, mol %		Termiki effektlər, ^{0}C	Sıxlıq, 10^3 kq/m^3	Mikrobərklik, MPa	
				α	β
$TlAs_2Se_4$	$TlAs_2Se_3S$			P=0,10 N	
100	0,0	155, 290	6,45	1100	–
97	3,0	145, 295	6,46	1200	–
95	5,0	140, 265, 290	6,43	1250	–
93	7,0	135, 255, 290	6,42	1300	
90	10	130, 250, 285	6,42	1350	–
80	20	125, 225, 280	6,40	1350	–
70	30	120, 225, 275	6,38	1300	

60	40	120, 225, 265	6,36	1300	–
50	50	120, 225, 240	6,35	–	–
47	53	120, 225	6,35	–	–
40	60	120, 225, 245	6,34	–	920
30	70	120, 225, 270	6,33	–	920
20	80	125, 225, 280	6,30	–	930
10	90	130, 225, 290	6,28	–	910
7,0	93	135, 245, 295	6,27	–	910
5,0	95	140, 270, 300	6,27		890
3,0	97	150, 285, 300	6,26	–	850
0,0	100	165, 305	6,25	–	840

Cədvəl 2.

$TlAs_2Se_4$-$TlAs_2Se_3S$ sisteminin ərintilərinin tərkibi, DTA, mikrobərkliklərinin və sıxlıqlarının tərkibdən asılılığı (kristal halında).

Tərkib, mol %		Termiki effektlər, ^0C	Sıxlıq, 10^3 kq/m^3	Mikrobərklik, MPa	
$TлAc_2Ce_4$	$TлAc_2Ce_3C$			α	β
				P=0,10 N	
100	0,0	290	6,72	900	–
97	3,0	295	6,71	930	–
95	5,0	260, 290	6,70	950	–
93	7,0	255, 290	6,70	990	
90	10	250, 285	6,68	1000	–
80	20	225, 280	6,65	1000	–
70	30	225, 275	6,62	980	
60	40	225, 265	6,58	980	–
50	50	225, 240	6,55	–	–
47	53	225	6,53	Evtek.	Evtek.
40	60	225, 245	6,52	–	–
30	70	225, 270	6,52	–	800
20	80	225, 280	6,51	–	800
10	90	225, 290	6,50	–	800
7,0	93	245, 295	6,50	–	800
5,0	95	270, 300	6,47		780
3,0	97	285, 300	6,45	–	730
0,0	100	305	6,40	–	720



20 40 60 80

$TlAs_2Se_4$ $TlAs_2Se_3S$

mol %

Şək.1. $TlAs_2Se_4$- $TlAs_2Se_3S$ sisteminin faza diaqramı.

Beləliklə, $TlAs_2Se_4$- $TlAs_2Se_3S$ sisteminin faza diaqramı qurulmuşdur. Sistemin faza diaqramı kvazibinar olub, evtektik tiplidir. Sistemdə ilkin komponentlər əsasında bərk məhlul sahəsinin olduğu müəyyən edilmişdir. Sistemdə $TlAs_2Se_4$ və $TlAs_2Se_3S$ komponentləri arasında əmələ gələn evtektikanın tərkibi 50 mol % $TlAs_2Se_3S$ temperaturu 225°C-dir. Sistemdə otaq temperaturunda $TlAs_2Se_4$ əsasında 12 mol % bərk məhlul olduğu halda, $TlAs_2Se_3S$ birləşməsi əsasında 8 mol % bərk məhlul əmələ gəlir.

Ədəbiyyat

1. Dinesh Chandra SATI1, Rajendra KUMAR, Ram Mohan MEHRA Influence of Thickness Oil Optical Properties of a:As_2Se_3Thin Films//TurkJPhys.2006.V.30.P.519- 527.
2. Lovu M., Shutov S., Rebeja S., Colomeyco E., Popescu M. Effect of metal additives on photodarkening kinetics in amorphous As_2Se_3 films // Journal of Optoelectronics and Advanced Materials 2000. V. 2. Issue: 1. P 53-58/
3. Jun J.Li Drabold.D.A.Atomistic comparison between stoichiometric and nonstoichiometric glasses: The cases of As_2Se_3 and As_4Se_4 // Phys. Rev. 2001. V. 64. P. 104206-104213.
4. Seema Kandpal, Kushwaha R. P. S. Photoacoustic spectroscopy of thin films of As_2S_3, As_2Se_3 and $GeSe_2$ // Indian Academy of Sciences. PRAM ANA journal of physics. 2007. Vol. 69. No. 3 P. 481-484.
5. Littler I. C. M., Fu L. B., Mägi E. C.,Pudo D., Eggleton B. J.. Widely tunable, acoustooptic resonances in Chalcogenide As_2Se_3 fiber // Optics Express. 2006.V. 14. Issue 18. P. 8088- 8095.
6. Бабаев А. А., Мурадов Р., Султанов С. Б., Асхабов А. М. Влияние условий получения на оптические и Фотолюминесцентные свойства стеклообразных As_2S_3//Неорган. материалы. 2008. Т. 44. № 11. С. 1187-1201.
7. Kim B.Y., Blake J.N., Engan H.E., Shaw H.J. All-fiber acousto-optic frequency shifter // Opt. Lett. 1986. V. 11. P. 389-391.
8. Lee S.S., Kim H.S., Hwang I.K., Yun S.H. Highly-efficient broadband acoustic transducer for all-fiber acousto-optic devices // Electron. Lett.2003.V. 39. P. 1309-1310.
9. Engan H.E. Acousto-optic coupling in optical Fibers // IEEE Ultrasonics Symposium. 2000. V.1. P. 625- 629.

PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF GLASS ALLOYS PRODUCED IN THE $TlAs_2Se_4$ - $TlAs_2Se_3S$ SYSTEM

Aliyev İ.İ., Yusibov Y.A., Gurbanov G.M., Fataliyeva G.İ., Alverdiyev İ.C., Tagiyev S.İ., Yagubov N.İ.

Summary

Glassy alloys formed in the $TlAs_2Se_4$-$TlAs_2Se_3S$ section of the Tl,As//S,Se quaternary system were studied by methods of physicochemical analysis: differential thermal analysis (DTA), X-ray phase analysis (XRD), microstructural analysis (MSA), as well as by measuring the density and microhardness, and constructing a phase diagram. The dependence of softening temperatures on composition has been studied. Phase diagram of a system of quasi-binary eutectic type. The composition of the eutectic formed between the $TlAs_2Se_4$ and $TlAs_2Se_3S$ components in the system is 50 mol % $TlAs_2Se_3S$, temperature 225°C. In a system based on $TlAs_2Se_4$, solid solutions reach up to 12 mol %, and based on the compound $TlAs_2Se_3S$ up to -8 mol %.

Bi_2S_3-$CuCr_2Te_4$ SİSTEMİNDƏ BƏRK MƏHLUL SAHƏSİNİN ARAŞDIRILMASI

Əliyev İ.İ., Allazova N.M, Babanlı K.N., Rəhimova V.M., Maksudova T.F.
M.F.Nağıyev adına Kataliz və Qeyri-üzvi Kimya İnstitutu

Key words: *system, quasi-binary, eutectic, microhardness, solid solution.*
Açar sözlər: *sistem, kvazibinar, evtektik, mikrosərtlik, bərk məhlul.*

Bi_2S_3-$CuCr_2Te_4$ sistemində qarşılıqlı təsir, fiziki-kimyəvi analiz metodları: diferensial-termik (DTA), rentgenfaza (RFA), mikroquruluş (MQA) həmçinin sıxlığın və mikrobərkliyin ölçülməsi vasitəsilə tədqiq edilmiş və faza diaqramı qurulmuşdur. Sistemin faza diaqramı kvazibinar olub, evtektik tiplidir. Sistemdə Bi_2S_3 və $CuCr_2Te_4$ komponentləri arasında əmələ gələn evtektikanın tərkibi 30 mol % $CuCr_2Te_4$ temperaturu 600oC-dir. Sistemdə otaq temperaturunda Bi_2S_3 əsasında 5 mol % bərk məhlul olduğu halda, $CuCr_2Te_4$ birləşməsi əsasında 12 mol % Bi_2S_3 bərk məhlul əmələ gəlir.

Giriş

Məlumdur ki, bismut xalkogenidləri funksional xassəli laylı yarımkeçiricilər kimi geniş tətbiq olunurlar. Bismutun sulfidli və selenidli birləşmələri fotohəssas yarımkeçirici materiallardır [1-4], telluridli birləşmələri isə termoelektrik xassəli materiallar olduqları üçün enerji çeviriciləri kimi geniş istifadə olunurlar [5-7].

Misin və xromun xalkogenidlərindən ibarət şpinel tipli birləşmələr $CuCr_2Se_4$, $CuCr_2Te_4$, $Cu_2Cr_4Te_7$ və s. ferromaqnit xassəli yarımkeçirici materiallardır [8,9]. Bu nöqteyi-nəzərdən Bi_2S_3 və $CuCr_2Te_4$ birləşmələri arasındakı kimyəvi qarşılıqlı təsirin öyrənilməsi elmi və praktik əhəmiyyətə malikdir.

Hazırkı işin məqsədi Bi_2S_3- $CuCr_2Te_4$ tədqiq etməklə, ilkin komponentlər əsasında bərk məhlul sahələrini müəyyən etməkdir.

Təcrübi hissə

Bi_2S_3-$CuCr_2Te_4$ sisteminin ərintiləri Bi2S3 və $CuCr_2Te_4$ komponentlərindən 0,133 MPa təzyiqinə kimi havası sorulmuş kvars ampulada sintez edilmişdir. Tarazlıq vəziyyətinə nail olmaq üçün ərintilər 550°C-də 240 saat müddətində termiki emal edilmişdir.

Tarazlıq halında olan ərintilər fiziki-kimyəvi analiz metodları DTA, RFA, MSA, həmçinin mikrobərkliyin və sıxlığın təyini üsulları ilə tədqiq edilmişdir.

Ərintilərin diferensial-termiki analizi Pt-Pt/Rh termocütdən istifadə etməklə NTR-73 pirometrində aparılmışdır. Rentgenfaza analizi D2 PHASER markalı rentgen difraktometrində həyata keçirilmişdir. Mikrostruktur tədqiqatlar MIM-8 markalı metalloqrafik mikroskopunda aparılmışdır. Mikrobərklik PMT-3 markalı cihazında ölçülmüşdür. Alınan ərintilərin sıxlığı piknometrik çəki ilə müəyyən edilmiş, işçi maye kimi toluoldan istifadə edilmişdir.

Nəticələr və onların müzakirəsi:

Bi_2S_3-$CuCr_2Te_4$ sisteminin bütün ərintiləri kompakt kütlə halında alınmış parlaq boz rəngli maddələrdir. Nümunələr homogenləşdirilmək üçün termiki emal edildikdən sonra fiziki-kimyəvi analiz metodları vasitəsilə tədqiq edilmişdir.

Bi2S3-CuCr2Te4 sisteminin ərintilərinin diferensial-termiki analizi zamanı nümunələrin termoqramlarında iki və üç endotermiki effektlərin olduğu müəyyən edilmişdir. Sistemin CuCr2Te4 komponentinin iki polimorf faza keçidi məlumdur. α-$CuCr_2Te_4$ faza keçidinin temperaturu 810°C, β-$CuCr_2Te_4$ faza keçidinin isə temperaturu 1155°C-dir.

Bi_2S_3-$CuCr_2Te_4$ sisteminin mikrostruktur analizin (MQA) nəticələri göstərir ki, solidus xəttindən aşağıda olan sahələrdə ilkin komponentlər ətrafında birfazalı, qalan sahələrdə isə ikifazalıdır. Sistemdə Bi_2S_3 və $CuCr_2Te_4$ birləşmələri ətrafında birfazalı sahələr əmələ gəlir. Homogenlik sahəsi CuCr2Te4 birləşməsi ətrafında daha genişdir. $CuCr_2Te_4$ birləşməsi əsasında bərk məhlul sahəsini dəqiqləşdirmək üçün 5, 7, 10 və 15 mol % CuCr2Te4 nümunələrinin sintez edilmiş sonra onlar 200 və 400oC-də 100 saat müddətində termiki emal

edilmiş və həmin temperaturlarda buzlu suda birbaşa soyudulmuşdur. Daha sonra 5, 7, 10 və 15 mol % CuCr2Te4 nümunələrinin mikroquruluşu öyrənilmişdir. Mikroquruluş analizinin nəticələrinə əsasən müəyyən edilmişdir ki, otaq temperaturunda CuCr2Te4 birləşməsi əsasında bərk məhlul sahəsi 12 mol % Bi2S3, evtektika temperaturunda (600oC-də) 17 mol % Bi2S3 təşkil edir.

Tədqiq edilən sistemin fazalarının bir-birindən fərqləndirən metodlarından biri də mikrobərkliyin ölçülməsi metodudur. Müxtəlif sahələrin ərintilərin mikrobərkliyinin ölçülməsi zamanı iki növ mikrobərkliyin qiyməti alınmışdır. Bu nəticə də Bi2S3-CuCr2Te4 sisteminin kvazibinar olduğunu göstərir. Mikrobərkliyin (1500-1590) MPa qiyməti Bi2S3 birləşməsi əsasında σ-bərk məhlulun mikrobərkliyinə uyğun gəlir. CuCr2Te4 birləşməsi əsasımda α-bərk məhlulun mikrobərkliyi (1850-1900) MPa intervalında dəyişir. Sistemdə Bi2S3 və CuCr2Te4 birləşmələrinin sıxlıqları bir-birinə yaxın olduqları üçün ərintilərin sıxlıqları kəskin fərqlənmirlər.

Ədəbiyyat

1. Calizia V. et al., Electronic Properties and Quantum Confinement in Bi2S3 Ribbon-Like Nanostructures, V. J. Phys. Chem. C, 2013. V. 117. № 42. P. 21923-21929; doi: 10.1021/jp405740b.

2. Li C. et al., J. Crystal structure and transporting properties of Bi2S3 under high pressure: Experimental and theoretical studies // Alloy. Compd., 2016. V. 688, P. 329-335 ; doi: 10.1016/j.jallcom.2016.06.276

3. Savory et al., Exploring the PbS−Bi2S3 Series for Next Generation Energy ConversionMaterials,C.//Chem.Mater.,2017.V.29,P.5156−5167;DOI:10.1021/acs.Chemmater 7b00628

4. Guo Y et al., Efficient mixed-solvent exfoliation of few-quintuple layer Bi2S3 and its photoelectricresponse//Nanotechnology.2017.V.28(33)P.335602;doi:10.1088/13616528/aa79ce

5. Amin Nozariasbmarz, Bed Poudel , Wenjie Li , Hanyul Kang , Hangtian Zhu , Shashank Priya Bismuth Telluride Thermoelectrics with 8% Module Efficiency for Waste Heat Recovery Application // IScience 2020. V. 23. Issue 7, 24 P. 101340 https://doi.org/10.1016/j.isci.2020.101340

6. Jun Pei, Bowen Cai, Hua-Lu Zhuang, Jing-Feng Li Bi2Te3-based applied thermoelectric materials: research advances and new challenges // National Science Review. 2020. V. 7. № 12. P. 1856–1858, https://doi.org/10.1093/nsr/nwaa2593

7. Бержанский В.Н., Гавричков С.А., Иванов В.И., Аминов Т.Г, Шабунина ГГ. Магнитный резонанс и валентные состояния ионов меди и хрома в CuCr2Se4 // ФТТ. 1979. Т. 21. № 8. С.2479-2481.

8. Конешова Т. И., Кудряшов Н. И. Тройные теллуридные фазы, кристалл-лизующиеся по полутермическому неквазибинарному разрезу Cu2Cr4Te7-Te, в квази-бинарной системе Cu2Te-Cr2Te3-Te // Журн. нео. химии. 2014. Т. 59. № 6. С. 789-793.

9. Белов К.П., Королева Л.И., Шалимова А. В. и др. Особенности электрических и магнитных свойств халькогенидной шпинельной системы Cd1-xCuxCr2Se4 // ФТТ, 1975. Т. 17. № 11. С. 3156-3160.

INVESTIGATION OF THE FIELD OF A SOLID SOLUTION IN THE

Aliev I.I., Allazova N.M., Babanly K.N., Ragimova V.M, Maksudova T.F.

Summary

In the Bi2S3-CuCr2Te4 system, the nature of the interaction was studied by physicochemical methods of analysis: differential thermal (DTA), X-ray phase (XRD), micro-structural (MSA), as well as measurements of density and microhardness, and a phase diagram was constructed. The phase diagram of the Bi2S3-CuCr2Te4 system is quasi-binary of the eutectic type. The composition of the eutectic formed between the Bi2S3 and

CuCr2Te4 components in the system is 30 mol % CuCr2Te4 at 600°C. It has been established that in the system at room temperature based on the Bi2S3 region, solid solutions reach up to 5 mol %, and on the basis of the CuCr2Te4 compound up to -12 mol %.

ИССЛЕДОВАНИЕ СПЛАВОВ СИСТЕМЫ Sb_2S_3-Cr_2Te_3

[1]Алиев И.И., [2]Мамедов Э.И., [2] Юсубов Ф.В., [2] Масиева Л.Ф.,
[1]Рагтмова В.М., [1] Аждарова С.Д.

[1]Институт Катализа и Неорганической химии имени М.Ф.Нагиева
[2]Азербайджанский Технический университет.

Ключевые слова: *система, фаза, твердый раствор, эвтектика, микро-твердость.*

Key words: *system, phase, solid solution, eutectic, microhardness*.

Аннотация

Характер химического взаимодействия в системе Sb_2S_3-Cr_2Te_3 исследованы методами физико-химического анализа: дифференциально-термического (ДТА), рентгенофазового (РФА), микроструктурного (МСА), а также измерениями плотности и микротвердости и построена фазовая диаграмма. Установлено, что диаграмма состояния системы квазибинарная, эвтектического типа. Фазовая диаграмма системы квазибинарная, эвтектического типа и характеризуется образованием четверного соединения $Cr_2Sb_2S_3Te_3$. Соединение $Cr_2Sb_2S_3Te_3$ плавится инконгруэнтно при 610°С по перитектической реакции.

Микроструктурный анализ показывает, что в системе при комнатной температуре образуются твердые растворы на основе Sb_2S_3 которые достигают до 5 мол. % Cr_2Te_3, а на основе Cr_2Te_3 до -8 мол. % Sb_2S_3.

Введение

Последние годы тройные и более сложные системы с участием халькогенидов сурьмы и хрома как полупроводниковый материал широко применяются в электронной технике. В литературе о взаимодействии халкогенидов сурьмы и хрома имеются некоторые сведений по тройным системам. Сульфиды и селениды сурьмы используются в оптических системах в качестве светочувствительных материалов [1-3]. Соединения теллуриды сурьмы относятся к материалам с термоэлектрическими свойствами и используются в качестве преобразователей энергии [4-7].

Известно, что сам элемент хрома и халькогенидные соединения используются не только для изготовления магнитных материалов, но и для получения ферримагнетиков сложного состава с другими халькогенидами. Тройные и более сложные соединения на основе халькогенидов хрома обладают высокими ферромагнитными свойствами [8-10].

Для изучения характера химического взаимодействия в системе Sb_2S_3-Cr_2Te_3 сплавы были синтезированы ампульным методом. При синтезе образцов использовались элементы следующей чистоты: Sb - 99,999 % в монокристаллическом виде; хром-99,998; теллур-99,999 %; S-ОСЧ. Сплавы подвергались термической обработке в течение 350 часов при 400°С для их гомогенизации.

Гомогенизированные сплавы исследовали методами дифференциально-термичес кого (ДТА), рентгенофазового (РФА), микроструктурного (МСА) анализа, а также путем измерения микротвердости и плотности.

ДТА-анализ образцов проводили на низкочастотном пирометре НТР-73. В качестве термопары использовался хромель-алюмель. Скорость нагрева образцов

составляла 10°С/мин. Рентгенофазовый анализ сплавов выполнен на рентгеновском дифрактометре D2 PHASER, при этом использовались Cu Kα-излучение и Ni-фильтр.

Анализ микроструктуры (МСА) выполняли под микроскопом МИМ-8. Раствор 1 н. HNO_3: H_2O_2 = 1:1 использовали в качестве осветлителя для определения фазовых границ. Микротвердость измеряли на металлографическом микроскопе ПМТ-3.

Плотность образцов определяли пикнометрическим методом, в качестве наполнителя был взят толуол.

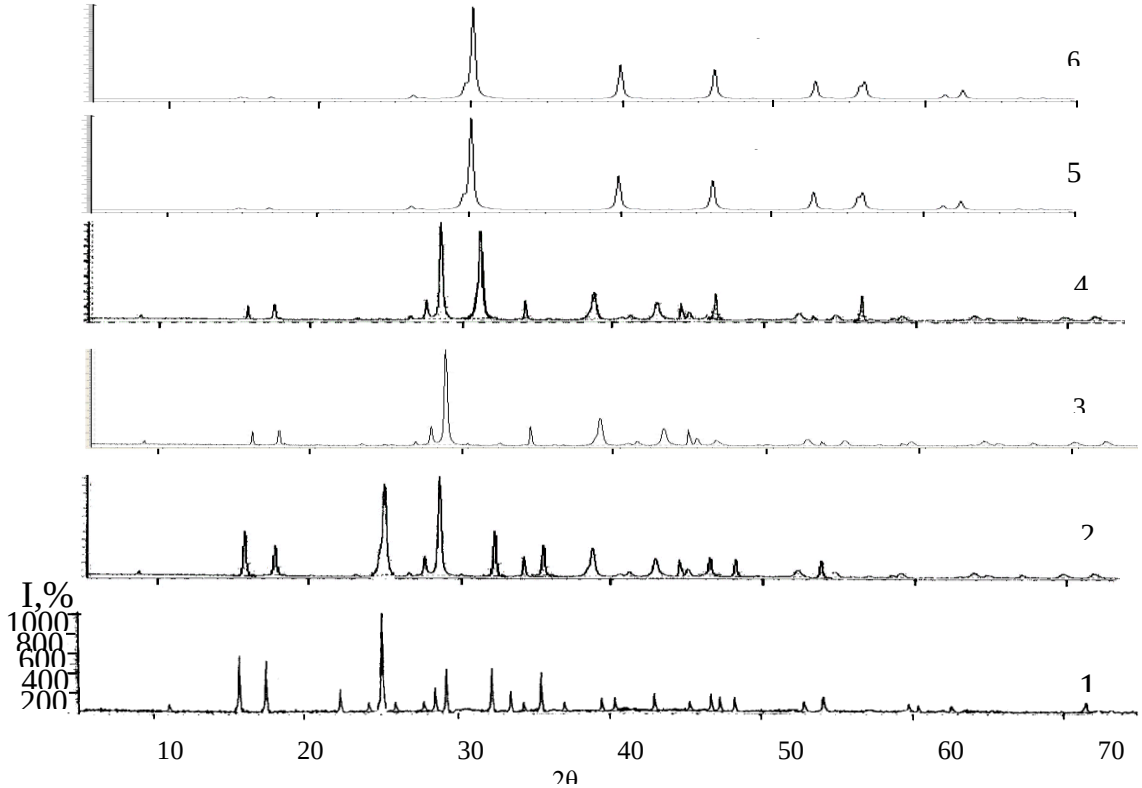
Результаты и их обсуждение

Образцы, богатые Sb_2S_3, легко плавятся, образуя компактную массу. При синтезе соединения Cr_2Te_3 благодаря высокой плавкости получается в виде мелкого спека. Поэтому после синтеза соединения Cr_2Te_3 из элементов его тонко измельчали и прессовали до давления 200 атм. и получали в виде таблеток. Затем образец подвергали твердофазной реакции при 800°С в течение 100 часов.

Сплавы системы Sb_2S_3-Cr_2Te_3 исследованы методами физико-химического анализа. По данным дифференциально-термического (ДТА) анализа установлено, что на термограммах сплавов получены два и три эндотермических эффекта.

После фазового анализа сплавов системы было установлено, что сплавы вокруг исходных компонентов и содержащие 50 мол. %Cr_2Te_3 являются однофазными. При содержании выше 5 мол. % Cr_2Te_3 образуется вторая фаза, причем вторая фаза хорошо видна в последующих процентах. 5 мол. % Cr_2Te_3 и образец с 50 мол. % Cr_2Te_3 представляют собой однофазные твердые растворы. Образец, содержащий 20 мол. % Cr_2Te_3 относится к двухфазной области. Для подтверждения точности исследований был проведен рентгенофазовый анализ сплавов 30, 50 и 92 мол. % Cr_2Te_3 системы Sb_2S_3-Cr_2Te_3 (рис. 2). Как видно из рис. 2, дифракционные линии образца 92 мол. % Cr_2Te_3 не отличаются от рентгенограммы соединения Cr_2Te_3 и наблюдается небольшой сдвиг. Этот образец представляет собой твердый раствор на основе Cr_2Te_3. Дифракционные линии на дифрактограммах образцов с 30 и 70 мол. % Cr_2Te_3 представляют собой смешанные ряды исходных компонентов и двухфазных сплавов.

Рис 1. Дифрактограммы сплавов системы Sb_2S_3-Cr_2Te_3.
1-Sb_2S_3, 2-30, 4-50 ($Cr_2Sb_2S_3Te_3$), 4-70, 5-92, 6-100 мол. % Cr_2Te_3.



Дифракционные пики на дифрактограмме образца, содержащего 50 мол. % Cr_2Te_3, отличаются от дифракционных линий на дифрактограммах исходных компонентов межплоскостными расстояниями и интенсивностью. В результате было получено новое четверное соединение, содержащее $Cr_2Sb_2S_3Te_3$ (рис. 2). Соединение $Cr_2Sb_2S_3Te_3$ можно рассматривать как производное $CrSbTe_3$, полученное анионным замещением $Cr_2Sb_2S_3Te_3$ (сокращенно $CrSbS_{1,5}Te_{1,5}$).

Литературы

1. Zhou Y., Wang L., Chen S., Qin S., Liu X., Chen J., Xue D.-J., Luo M., Cao Y., Cheng Y., et al. Thin-film Sb_2Se_3 photovoltaics with oriented one-dimensional ribbons and benign grain boundaries // Nat. Photonics. 2015; 9: 409–415.

2. Fernandez A., Merino M. Preparation and characterization of Sb_2Se_3 thin films prepared by electrodeposition for photovoltaic applications//Thin Solid Films. 2000;366:202–206.

3. Chen, C., Bobela, D.C., Yang, Y. et al. Characterization of basic physical properties of Sb_2Se_3 and its relevance for photovoltaics // Front. Optoelectron. 2017;10: 18–30. https://doi.org/10.1007/s12200-017-0702-z

4. Eliana M.F.Vieira, Joana Figueirab, Ana L.Piresc, José Griloa, Manuel F.Silva, André M.Pereirac, Luis M. Goncalves. Enhanced thermoelectric properties of Sb_2Te_3 and Bi_2Te_3 films for flexible thermal sensors // Journal of Alloys and Compounds. 2019;774 (5); 1102-1116. https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2018.09.324

5. Haijun Zhang, Chao-Xing Liu, Xiao-Liang Qi, Xi Dai, Zhong Fang and Shou-Cheng Zhang. Topological insulators in Bi_2Se_3, Bi_2Te_3 and Sb_2Te_3 with a single Dirac cone on the surface // Nature Physics. 2009; 5(6): 369447.

6. Wang G. and Cagin T. Electronic structure of the thermoelectric materials Bi_2Te_3 and Sb_2Te_3 from first-principles calculations // Phys. Rev. B. 2007;76: 075201-8.

7. Yamashita O., Yamauchi H., Yamaguchi Y. et.al. Magnetic Properties of the System $CuCr_2Se_4.xYx$ (Y=C1, Br) // J. Phys. Soc. Jap. 1979; 47(2): 450-454.

8. Королева Л.И., Лукина Л.Н., Бушева Е.В., Шабунина ГГ., Аминов Т.Г Новые магнитные полупроводники $CuCr_2Se_{4-x}Sb_x$ // Изв. АН СССР. Неорган. материалы. 1999; 35(12): 1425-1428.

8. Аминов Т.Г, Арбузова Т.Н., Бушева Е.В., Шабунина ГГ. Исследование твердых растворов $CuCr_{2-x}SSb_xSe_4$ и $Cu_{1-y}Sb_yCr_2Se_4$ // Изв. АН СССР. Неорган. материалы. 2000; 36(2): 164-168.

9. Nakatani I., **Nose** H., Masumoto K. Magnetic properties of $CuCr_2Se_4$ single crystals // J.Phys.Chem.Solids.1978; 39(7): 743-749.

İNVESTIGATION OF ALLOYS OF THE Sb_2S_3-Cr_2Te_3 SYSTEM

Aliev I.I., Mamedov E.I., Yusubov F.V., Masieva L.F., Ragimova V.M., Ajdarova S.D.

Summary

In order to study the nature of the chemical interaction in the Sb_2S_3-Cr_2Te_3 system, the alloys of the system were synthesized in a wide concentration range and studied by the methods of physicochemical analysis: differential thermal analysis (DTA), X-ray phase analysis (XRD), microstructural analysis (MSA), as well as measurements of density and microhardness and built a phase diagram. The phase diagram of the system is quasi-binary, of the eutectic type and is characterized by the formation of the quaternary compound $Cr_2Sb_2S_3Te_3$. The $Cr_2Sb_2S_3Te_3$ compound melts incongruently at 610°C according to the peritectic reaction. Microstructural analysis shows that solid solutions based on Sb_2S_3 are formed in the system at room temperature and reach up to 5 mol % Cr_2Te_3, and based on Cr_2Te_3 up to-8 mol % Sb_2S_3.

НОВЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ИК - ФОТОПРИЕМНИКОВ И ЛАЗЕРОВ

Алиев В.А., Рустамов В.Дж.

[1]Институт физики Министерства науки и образования
[2]Гянджинский Государственный Университет

Ключевые слова: *Полупроводники, ИК-фотоприемники, лазеры, модуль упругости, удельное сопротивление*

Keywords: *Semiconductors, IR-detectors, lasers, modulus of elasticity, the specific resistance.*

В последние годы наметился важный прорыв в разработке ИК перестраиваемых лазеров и фотоприемников на основе полупроводников. Это, в первую очередь, связано с созданием совершенных гетероструктур и однородных сильно легированных кристаллов.

Если ширина запрещенной зоны и эффективная масса носителей тока в различных полупроводниках в основном определяются их составом (химической формулой), то большинство свойств: тип проводимости, подвижность носителей, время жизни, коэффициенты поглощения и теплопроводности и др., в значительной мере зависят от легирующих примесей. По совокупности таких параметров для различных задач выбираются наиболее эффективные материалы. В частности, для полупроводниковых лазеров и фотоприемников оптимизация их характеристик: порогового тока (рабочей температуры), мощности излучения, чувствительности и др., проводится с учетом влияния легирования на электрические, оптические и тепловые свойства материалов. Однако наши последние исследования [1] показали, что новым важным ресурсом в совершенствовании их характеристик являются и механические

упругие свойства (модуль упругости, предельная упругая деформация), модифицированные при легировании некоторыми примесями.

В настоящем сообщении рассматриваются ситуации, когда при расширении диапазона упругой деформации в полупроводниковых лазерах снижается пороговый ток, а в фотоприемниках значительно возрастает удельное сопротивление, а, следовательно, и чувствительность.

Известно, что благодаря уменьшению активного объема и эффектам ограничения, значительное снижение пороговых токов достигнуто в лазерах на основе гетероструктур. Во многих случаях для расширения спектрального диапазона в качестве активных слоев используются многокомпонентные твердые растворы. Как следует из экспериментов и расчетов, в процессе создания гетероструктур происходит заметная взаимодиффузия компонентов твердых растворов. В результате, даже в структурах, задуманных как изопериодные, в эмиттерах и активной области лазеров формируются рассогласованные области. В большинство случаев их не удается избежать и при изменении профиля составов в гетероструктуре. Соответствующие рассогласованиям напряжения превосходят предел упругости – их релаксация приводит высвобождению дислокаций от центров закрепления. Из-за роста безызлучательной рекомбинации пороговый ток повышается согласно:

$$I_n \approx \left(\frac{\tau_{эф}}{\tau}\right)^{-1} = \frac{d + 2S\tau}{d},$$

где $\tau_{эф}$ - время жизни с учетом центров рекомбинации при рассогласовании; τ - время жизни в активной области; d - толщина активной области; S - скорость поверхностной рекомбинации (в данном случае распределенной по некоторой толщине в активной области лазеров). В свою очередь:

$$S = \sigma \cdot \upsilon \cdot N$$

здесь $\sigma = a^2$ - сечение рекомбинации; υ - тепловая скорость носителей тока; a - параметр кристаллической решетки; N- плотность центров рекомбинации, равная:

$$N = \frac{1}{a^2} \cdot \frac{\Delta a}{a}$$

Принимаем, что при плавном рассогласовании $\frac{\Delta a}{a}$ соответствует его максимуму. В качестве примера рассмотрим гетероструктуры в системе полупроводников IV-VI: PbSeTe – PbSnSeTe. Рассогласование $\frac{\Delta a}{a}$ в активной области при температуре эпитаксии составляет $(1 \div 3) \cdot 10^{-3}$. С другой стороны, из измерений времени жизни в активном слое гетероструктур и амплитудной зависимости внутреннего трения более половины всего количества дефектов появляется при деформации $(1 \div 2) \cdot 10^{-3}$. Тогда с учетом $\upsilon = 3.10^7$ cm/c, $\tau = 5.10^{-9} \div 10^{-8}$c, $d = 0{,}6$ мкм из-за диффузионного рассогласования измеряемый пороговый ток I_n возрастает на порядок и более. Важно подчеркнуть, что предельные упругие напряжения при исследовании внутреннего трения определяются по критическим амплитудам колебаний (когда существенно изменяется производная потери энергии от амплитуды колебаний) со слабой температурной зависимостью, т.е. с сильными центрами плотностью дислокации пластическая деформация возникает в сравнительно меньшем или большем количестве локальных объемов разной величины. При большой плотности дислокаций она приближается к пределу упругости, для образцов с меньшей плотностью дислокаций - это начальная стадия пластической деформации. Но и в этом случае влияние на пороговый ток значительно. Как показывают расчеты, если рассогласование составляет половину предельного, то пороговый ток возрастает в 5 ÷ 6 раз.

Когда ресурс по предельной упругой деформации структурах исчерпан, то предельное напряжение $\sigma_м = \frac{E}{1-\nu} \cdot \frac{\Delta a}{a}$, (где ν - коэффициент Пуассона) может быть увеличено за счет возрастания модуля упругости *E* и критической упругой деформации $\varepsilon_{кр}$. Как показали наши исследования, модуль упругости в полупроводниках IV - VI возрастает в 2,5 ÷ 3 раза, а критическая упругая деформация в 3,5 ÷ 4 раза при легировании примесями Cr, Ca, Mn на уровне ≤ 0,01. Все эти примеси уменьшают параметр решетки и в условиях ее сжатия возникает барьер для зарождения и движения дислокации. Однако, наиболее нейтральным по отношению к излучательным переходам в полупроводниках IV - VI является примесь марганца.

Введением коэффициента

$$\frac{n_{пр} - n_{нест}}{n_{нест}}$$

в знаменатель формулы для плотности дефектов при концентрации легирующей примеси $n_{пр} \approx 10^{20}$см$^{-3}$ и концентрации нестехиометрических дефектов $n_{нест} \approx 10^{18}$см$^{-3}$ становится ясным, что даже при рассогласовании в активной области пороговый ток будет понижен, а рабочие температуры лазеров существенно возрастут.

Один из вышеуказанных примесей - хром, наряду с расширением диапазона упругой деформации, обладает свойством стабилизации уровня Ферми. В условиях стабилизации уровня Ферми при возрастании концентрации данной примеси или других, уровень, Ферми не изменяет своего положения. Когда некоторая примесь превышает по концентрации ($10^{19} \div 10^{20}$см$^{-3}$) нестехиометрические и другие электрически активные дефекты и может в матрице кристалла принимать разновалентные состояния, в том числе донорные и акцепторные, устанавливается определенное соотношение занятых состояний между ними, а положение уровня Ферми меняется только в зависимости от составов твердых растворов.

В твердых растворах PbSnSe(Te) с повышением содержания олова стабилизированный уровень Ферми смещается от края зоны проводимости к валентной, т.к. растет количество вакансий в подрешетке металла – равновесие смещается в сторону акцепторных состояний. Несмотря на то, что уровень хрома расположен выше края зоны проводимости (~100meV) скорость его смещения с составом (8 meV на 1% SnTe) превышает почти в 2 раза скорость уменьшения ширины запрещенной зоны (4,8 meV 1% SnTe), и поэтому для некоторых составов твердых растворов опускается даже середины запрещенной зоны, переходя в акцепторное состояние. Если стабилизированный уровень Ферми для некоторого состава совпадает с серединой запрещенной зоны и удален от краев зон на значительные энергии – (7 ÷ 9)кТ, то удельное сопротивление полупроводника существенно возрастает и становится возможным осуществить эффективный фотоприемник при максимальной температуре.

Интересно поведение уровня хрома в PbSnTe и при гидростатическом давлении – уровень слабо смешается относительно середины запрещенной зоны. Ясно, что в некоторых составах PbSnTe, когда стабилизированный уровень хрома залегает в запрещенной зоне, при сжатии в связи с отрицательным коэффициентом изменения ширины запрещенной зоны с давлением происходит переход диэлектрик-металл. Но если каким-либо образом удастся растянуть полупроводник, будет наблюдаться обратный эффект. Модель диэлектрического состояния в узкозонном полупроводнике, используя указанные эффекты при легировании примесями, предполагает расширение запрещенной зоны и проникновение вглубь запрещенной зоны (или углублении) донорного или акцепторного уровня. Расчеты показывают, чтобы уровень Ферми отстоял от края зон энергии (7 ÷ 9)kT, расширение зон узкозонных полупроводника

должно составлять ~100meV. В пределах упругой деформации 8.10^{-3}, достигаемой при легировании хромом, разница между деформационными потенциалами электронов и дырок должна выть порядка 10 meV. Оказалось, что вышеперечисленные условия могут быть реализованы при растяжении полупроводника путем роста тонких напряженных слоев, например, PbSnTe на подложках BaSeTe с большим параметром кристаллической решетки. Для конкретного состава PbSnTe:Cr с содержанием SnTe = 0,3 и Cr = 0,5 ат% при росте на подложке BaSeTe с содержанием BaTe – 0,15 рассогласование составляет 5.10^{-3} и соответствующее напряжение - 8кбар. Ширина запрещенной зоны возрастает на 60 meV и достигает 140 meV (λ = 9 мкм) при 100К, а уровень хрома удаляется от вершины валентной зоны на 60 meV. Соотношение удельного сопротивления полупроводника в напряженном и нормальном состояниях по расчетам составляет 4÷5 порядков. Для перекрытия фотоприемниками области спектра 3÷20 мкм соответствующие составы твердых растворов будут отдельно легированы также галлием и ванадием.

Таким образом, создание диэлектрического состояния в узкозонных полупроводниках IV - VI становится при выполнении трех условий:

а) при формировании напряжения для смещения уровня примеси в запрещенную зону с удалением от краев зон на энергии (7÷9) kT;

б) при осуществлении соответствия такого напряжения диапазону упругой деформации исследуемого состава твердого раствора;

в) при выборе подложек с подобной кристаллографической структурой и составом для необходимого рассогласования.

В заключение отметим, что одновременная стабилизация уровня Ферми и расширение диапазона упругой деформации при легировании полупроводников IV - VI некоторыми примесями преобразуют первоначально дефектный, нестехиометрический материал в совершенный, однородный и с большими возможностями по управлению энергетическим спектром носителей заряда. Это обстоятельство может стать фактором для дальнейшего применения полупроводников IV – VI в ИК оптоэлектронике.

Литература

1. Алиев В.А., Гегиадзе Г.Г., Кекелидзе Н.П. Особенности формирования изопериодных гетероструктур на основе многокомпонентных твердых растворов соединений IV-VI. - *Scientific News,* 2001, 3, 3.

НОВЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ИК - ФОТОПРИЕМНИКОВ И ЛАЗЕРОВ

Алиев В.А., Рустамов В.Дж.

Резюме

Для полупроводниковых лазеров и ик-приемников оптимизация их характеристик проводится с учетом влияния легирования на электрические, оптические и тепловые свойства материалов. Однако наши исследования показали, что новым важным ресурсом в совершенствовании их характеристик являются и механические упругие свойства (модуль упругости, предельная упругая деформация), модифицированные при легировании некоторыми примесями.

В настоящей статье рассматриваются ситуации, когда при расширении диапазона упругой деформации в полупроводниковых лазерах снижается пороговый ток, а в фотоприемниках значительно возрастает удельное сопротивление, а, следовательно, и чувствительность.

NEW RESOURCES FOR IMPROVING THE CHARACTERISTICS OF IR PHOTORECEIVERS AND LASERS

Aliev V.A., Rustamov V.J.

Summary

For semiconductor lasers and IR-detectors, the optimization of their characteristics is carried out taking into account the effect of doping on the electrical, optical, and thermal properties of materials. However, our studies have shown that a new important resource in improving their characteristics is also mechanical elastic properties (modulus of elasticity, ultimate elastic deformation), modified by alloying with some impurities.

In this article, situations are considered when, with the expansion of the range of elastic deformation in semiconductor lasers, the threshold current decreases, and in IR-detectors, the specific resistance and, consequently, the sensitivity increase significantly.

Y_2O_2S - Ga_2S_3 - Tb_2O_2S KVAZİÜÇLÜ SİSTEMİNDƏ POLİTERMİK QEYRİ-KVAZİBİNAR KƏSİKLƏR

[1]Məmmədov V.S., [1]Bəxtiyarlı İ.B., [2]Abdullayeva A.S., [3]Məmmədova A.S.

[1]Akad. M.Nağiyev adına Kataliz və Qeyri-Üzvi Kimya İnstitutu
[2]Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Unversiteti
[3]Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti
e-mail: vilayetmemmedov1980@mail.ru

Açar sözlər: *lantanoid oksisulfidlər ,sistem komponent, kvaziüçlü, faza, monovariant, nonvariant, evtektoid, subsolidus.*

Keywords: *lanthanoids oxysulfides, system components, quasiternary, faza, monovariant, nonvariant, evtektika, subsolidus.*

Ключевые слова: *лантаноидъ оксисульфиды, компоненты системы, квазитрайной, фаза, моновариант, нонвариант, евтектоид, субсолидус.*

Bildiyiniz kimi elektironikanın inkişaf etdiyi indiki dövürdə ensiz spektr maksimumlu parlaq işıqlanma almaq və şüalanmanın texnoloji parametrlərini artırmaq optoelektronika sənayesi üçün olduqca vacib məsələdir. Bu baxımdan lantanoidlərin qarışıq kationlu oksisulfidləri həyəcanlanmanın növündən və şüalanmanın dalğa uzunluğundan asılı olaraq müxtəlif funksional elektronika qurğularında əsas lüminoforlar hesab olunurlar. Lantanoid oksisulfidləri əsasında əmələ gələn bərk məhlullar hal hazırda istifadə olunan ənənəvi lüminoforları uğurla əvəz edə bilirlər.Belə ki, Ln_2O_2S-Ln'_2O_2S (Ln - 4 f^i yarım səviyyəsi boş, yarımdolu və dolu olan: i=0,7,14) sistemində əmələ gələn bərk məhlullar rentgen, katod həyəcanlandırması zamanı yüksək işıqlanma çıxımına, texnoloji və spektral xüsusiyyətləri ilə unikal xassələrə malik olduqları üçün rentgen ekranlarının, rentgen nazik təbəqələrin, elektron şüa borularının və elektron optiki çeviricilərin hazırlanmasında istifadə oluna bilər. Bu materiallar sulfid lüminoforlara nisbətən termiki və kimyəvi cəhətdən davamlıdır və susbenziya hazırlanarkən heç bir stabilaztor tələb etmir[1-4].

Buna görə də Y_2O_2S-Ga_2S_3-Tb_2O_2S kvaziüçlü sistemində faza tarazlığının tədqiq edilməsi,alınan yeni fazaların fiziki-kimyəvi xassələrinin öyrənilməsi elmi və praktiki cəhətdən daha aktualdı.

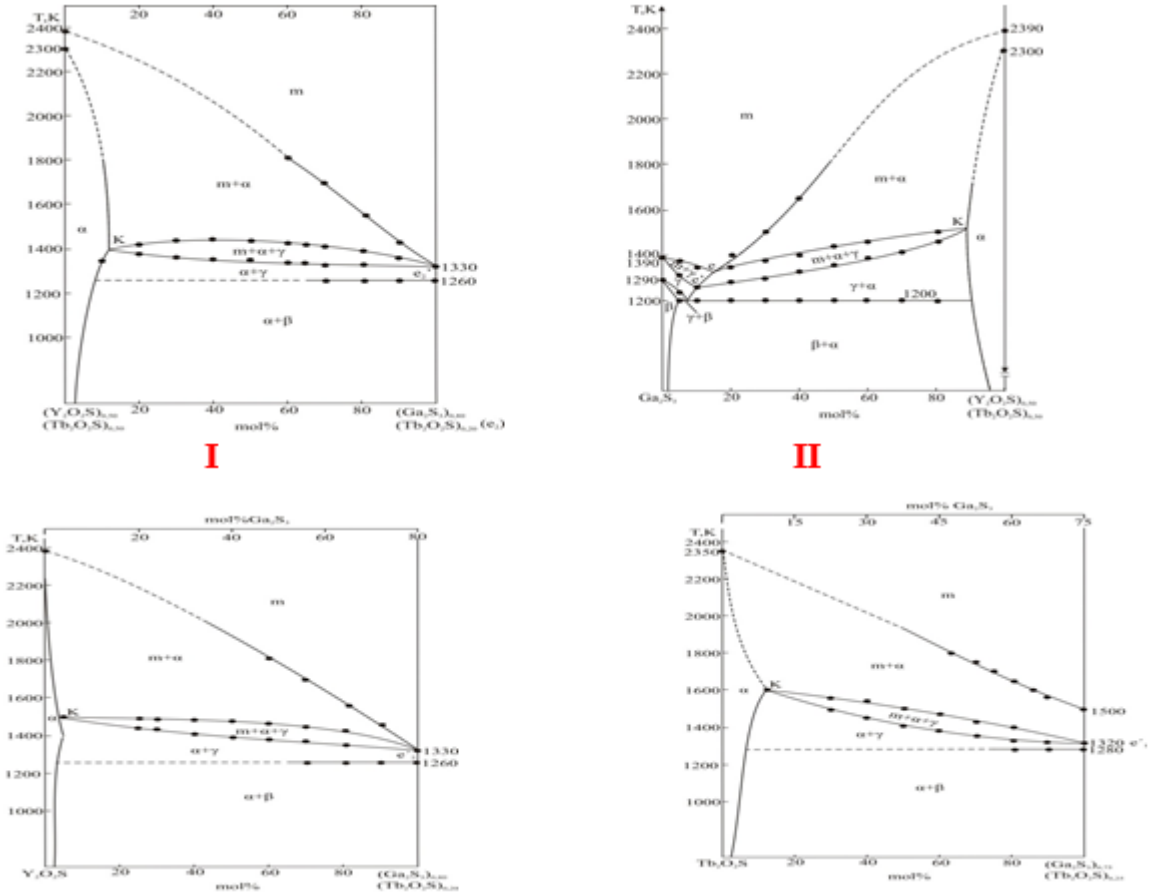
Y_2O_2S-Ga_2S_3-Tb_2O_2S kvaziüçlü sistemində alınan yeni fazaların (bərk məhlulların) ilkin kristallaşma sahələrinin, izotermaların monovariant əyrilərin koordinatlarını təyin etmək üçün bir sıra qeyri-kvazibinar kəsiklər işlənmişdir. Qeyri-kvazibinar kəsiklərin öyrənilməsi üçün ərintilər keramik üsulla ilkin komponentlərdən sintez olunmuşdur . Nümunələr solidus temperaturundan 50K aşağı temperaturda termiki emal edildikdən sonra fiziki – kimyəvi

analizin kompleks metodları

(DTA, RFA, MQA, mikrobərkliyin, sıxlığın ölçülməsi) ilə tədqiq edilmişdir. Alınan nəticələr əsasında tədqiq olunan Ga_2S_3–$(Y_2O_2S)_{0.50}(Tb_2O_2S)_{0.50}$ **(I)** , $(Y_2O_2S)_{0.50}(Tb_2O_2S)_{0.50}$ – $(Ga_2S_3)_{0.80}(Tb_2O_2S)_{0.20}$ **(II)** , Y_2O_2S - $(Ga_2S_3)_{0.80}(Tb_2O_2S)_{0.20}$**(III)** və Tb_2O_2S - $(Ga_2S_3)_{0.75}(Y_2O_2S)_{0.25}$ **(IV)** qeyri-kvazibinar kəsiklərin faza diaqramı qurulmuşdur (şəkil). Faza diaqramlarından görünür ki, Y_2O_2S - Ga_2S_3 - Tb_2O_2S kvaziüçlü sistemində baş verən kimyəvi qarşılıqlı təsirin xarakteri nisbətən sadədir.

Ga_2S_3 – $(Y_2O_2S)_{0.50}(Tb_2O_2S)_{0.50}$ kəsiyinin faza diaqramında Ga_2S_3 ilə zəngin olan sahə müstəsna olmaqla tədqiq olunan qeyri-kvazibinar kəsiklərin faza diaqramlarının hamısının likvidusu $\alpha[(Y_2O_2S)_{1-x}(Tb_2O_2S)_x]$ bərk məhlulunun ilkin kristallaşmasını əks etdirən bir budaqdan ibarətdir. Ga_2S_3 zəngin olan sahədə Ga_2S_3 – $(Y_2O_2S)_{0.50}(Tb_2O_2S)_{0.50}$ kəsiyinin $\gamma(Ga_2S_3)$ ilkin kristallaşma sahəsini kəsdiyi likvidusda öz əksini tapmışdır. Ga_2S_3 əsasında $\gamma(Ga_2S_3) \leftrightarrow \beta(Ga_2S_3)$ evtektoid xarakterli faza keçidi 1200K – də bərk fazada baş verir.Başqa kəsiklərdə də kimyəvi qarşılıqlı təsir oxşardır. m + α + γ ikili kristallaşması qeyri – kvazibinar kəsiklərin faza diaqramlarında geniş qatılıq intervalını əhatə edir. Belə ki, prosses kl üst əyriləri üzrə başlayır, kl (kl') alt əyrilər üzrə başa çatır. Qeyri-kvazibinar kəsiklərin subsolidusunda 300K-də α + β qarışığı çökür.

Ga_2S_3 zəngin üçlü bərk məhlul sahəsindən $(Ga_2S_3)_{1-x}(Y_2O_2S)_{x-y}(Tb_2O_2S)_y$ tərkibli bərk məhlulların kotodolüminessensiya xassəsi oyrənilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, onlar yaşıl rəng verən katodolüminessent material kimi osilloqraf, televizor ekranlarının, elektron mikroskoplarının və digər şua cihazlarının hazırlanmasında istifadə oluna bilər.



Şəkil.1. Y_2O_2S-Ga_2S_3-Tb_2O_2S kvaziüçlü sisteminin qeyri-kvazibinar kəsiklərinin faza diaqramları.

Ədəbiyyat

1. Zhang P., Huang Q., Cheng H., Fan X., Wang X., Qian G., Wang M./ Influence of flux on the luminescent properties of Y_2O_2S : Ti long afterglo Li phosphors //Journal of the Chinese Ceramic Society. - 2005.-V.33; No.2.- P. 140-144

2. Nagasaki S., Otake S., Пат. 2004182907 Япония. Red phosphor and fluorescent lamp using the same / опубл. 02.07.2004. МКИ: C09K11/84; C09K11/08; H01J61/44.

3. Murakami Y., Arai K., Пат. 2001043042 США. Red light emitting long afterglow photoluminescence phosphor and afterglow lamp thereof / опубл. 22.11.2001. МКИ: C09K11/77; C09K11/84; H01J61/44

4. Bəxtiyarlı İ.B.,Məmmədov F.M., Neymətova A.V., Məmmədov V.S., İsmayılova E.N.. Oksisulfid lüminoforlarda lantanoid ionları aktivator kimi. Akad. M.Nağıyev -105 həsr olunmuş elmi konfrans materialları. Bakı-2013. s.168-170.

ПОЛИТЕРМИЧЕСКИЕ НЕКВАЗИБИНАРНЫЕ РАЗРЕЗЫ В КВАЗИТРОЙНОЙ СИСТЕМЕ Y_2O_2S - Ga_2S_3 - Tb_2O_2S

Мамедов В.С., Бахтиярлы И.Б., Абдуллаева А.С., Мамедова А.С.

Резюме

Исследовано несколько неквазибинарных разрезы в квазитройной системы Y_2O_2S-Ga_2S_3-Tb_2O_2S, построены фазовые диаграммы и изучено свойство катодо-люминесценции тройных твердых растворов, который богат Ga_2S_3.

POLYTHERMAL NON-QUASIBINARY SECTIONS IN THE Y_2O_2S - Ga_2S_3 - Tb_2O_2S QUASITERNARY SYSTEM

Mammadov V.S., Bakhtiyarly I.B., Abdullayeva A.S., Mammadova A.S.

Summary

Several non-quasibinary cross-sections of the Y_2O_2S-Ga_2S_3-Tb_2O_2S quasiternary system were studied and phase diagrams were constructed, the cathodoluminescence property of ternary solid solutions rich in Ga_2S_3 was studied.

QEYRİ-ÜZVİ KİMYA TƏDRİSİNİN KƏND TƏSƏRRÜFATI İSTEHSALATI İLƏ ƏLAQƏLƏNDİRİLMƏSİNİN ZƏRURİLİYİ

Hacıyeva Ş.

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti

Açar sözlər: *qeyri-üzvi kimya, kənd təsərrüfatı istehsalatı, sənaye, tədris-təcrübə sahəsi.*

Key word: *inorganic chemistry, agricultural production, industry, teaching-practice field.*

Ключевые слова: *гейри-узви химия, самосберегательная эмиссия, промышленность, сфера образования.*

Pedaqoji universitetlərin kimya-biologiya fakültəsində qeyri-üzvi kimya tədrisinin kənd təsərrüfatı istehsalatı ilə əlaqələndirilməsinə aid tədqiqat işi demək olar ki, aparılmamışdır. Ona görə də, pedaqoji universitet müəllimləri qeyri-üzvi kimya tədrisinin kənd təsərrüfatı istehsalatı ilə əlaqələndirilməsində həm elmi, həm də metodik cəhətdən müəyyən çətinliklərlə üzləşirlər.

Aparılan təcrübə göstərir ki, qeyri-üzvi kimya proqramının bu və ya digər mövzusunun kənd təsərrüfatı istehsalatı ilə əlaqələndirildikdə, istənilən mövzu tələbələr tərəfindən şüurlu surətdə mənimsənilir, onların elmi görüş dairəsi genişlənir, gələcək müəllimlərdə Azərbaycanda kimya sənayesinin inkişafı, kənd təsərrüfatının kimyalaşdırılması haqqında geniş təsəvvür yaranır. Belə ki, tələbələrin kənd təsərrüfatı məsələlərini öyrənməyə, kimyadan aldıqları bilikləri universitetin tədris-təcrübə sahəsində əyani surətdə tətbiq etməyə, universiteti bitirdikdən sonra könüllü surətdə kənd məktəblərində kimya və biologiya müəllimləri kimi işləməyə maraqları artır. Digər tərəfdən istər universitetdə qeyri-üzvi kimyanın, istərsə də orta məktəblərdə kimya kursunun özünün də tədrisinin kənd təsərrüfatı istehsalatı ilə əlaqələndirilməsinin zəruriliyi tələb edilir. Bunun əsas səbəbi odur ki, kənd təsərrüfatının kimyalaşdırılması məsələsi hazırda müvəffəqiyyətlə həyata keçirilir. Digər səbəbi isə hazırda orta məktəbləri, xüsusən də kənd təsərrüfatını bitirən oğlan və qızların əksəriyyətinin kənd təsərrüfatının bu və ya digər sahəsində işləməyə getməsidir.

Tələbələrin kənd təsərrüfatında işləmək həvəsini daha da gücləndirmək və bu vacib işin qeyri-üzvi kimya kursunun kənd təsərrüfatı istehsalatı ilə əlaqədar öyrədilməsi işinin öhdəsindən müvəffəqiyyətlə gəlmək üçün kimya və biologiya müəllimləri hazırlayan pedaqoji universitetlərdə lazımi hazırlıq işləri görülməlidir. Bu hazırlıq işləri sırasında qeyri-üzvi kimya mühazirələrinin və laborator məşğələlərinin, auditoriyalardan kənar tədbirlərin, həmçinin universitetin tədris-təcrübə sahəsində görülən işlərin kənd təsərrüfatı istehsalatı ilə bilavasitə əlaqələndirilməsi mühüm yer tutur.

Təcrübə göstərir ki, qeyri-üzvi kimyanın tədrisi ilə əlaqədar qeyd etdiyimiz tədbirlər həyata keçirildikdə həm fənn bütövlükdə tələbələr tərəfindən yüksək səviyyədə mənimsənilir, həm də universiteti bitirdikdən sonra kənd təsərrüfatında çalışmalarına kömək edir.

Ədəbiyyat

1. Abbasov V.M., Muharremov A.M. və başk. Ümumi kimyanın əsasları. Bakı: Az. Ensiklopediyası, 2000, 408 s.

2. Aliyev R.Y. Kimya tədrisinin ümumi metodikası. Bakü, ADPU, 1992, 96 s.

3. Aliyev R.Y. Kimya tədrisi üsulunun ümumi nəzəri əsasları. Bakı,ADPU,1983, 88 s.

4. Aliyev E.B. Genel kimya. Bakı: Nurlan, 2007 428 s.

5. Aliyev Ö.M., Aliyev V.O. Gayri-üzvi kimya. 2 h., Bakı, MBM, 2009, 629 s.

6. Aliyev R.Y.Hacıyeva Ş.İ.Kimyasal elementler və məhsuldarlık. Elmvəhayat,1988,№5,s.12-14

QEYRİ-ÜZVİ KİMYA TƏDRİSİNİN KƏND TƏSƏRRÜFATI İSTEHSALATI İLƏ ƏLAQƏLƏNDİRİLMƏSİNİN ZƏRURİLİYİ

Hacıyeva Ş.

Məqalədə qeyd olunur ki, qeyri-üzvi kimya fənninin kənd təsərrüfatı istehsalatı ilə əlaqələndirilməsinin mənimsənilməsi tələbələin dünya görüşü genişlənir, gələcəkdə ölkədə kimya sənayesinin inkişafı, kənd təsərrüfatının kimyalaşdırılması haqqında geniş təsəvvür yaranır. Digər tərəfdən istər universitetdə, istərsə də həyatda qeyri-üzvi kimyanın tədrisinin kənd təsərrüfatı istehsalatı ilə əlaqələndirilməsinin zəruriliyi tələb edilir.

NECESSITY OF LINKING INORGANIC CHEMISTRY TEACHING WITH AGRICULTURAL PRODUCTION

Hajiyeva Sh.

Summary

It is mentioned in the article that mastering the connection of inorganic chemistry with agricultural production expands the students' worldview, and in the future, a broad idea of the development of the chemical industry in the country and the chemicalization of agriculture is

formed. On the other hand, it is necessary to connect the teaching of inorganic chemistry with agricultural production, both in the university and in life.

PARA-HİDROKSİBENZOY TURŞUSUNUN Zn(II), Cd(II) METAL KOMPLEKSLƏRİNİN PİRAZİN ADDUKTLARININ SİNTEZİ VƏ TƏDQİQİ

Rzayeva M.F., Məmmədova A.T., İsmayılova S.V., İsamyılova Ş.N

Açar sözlər: *liqand,addukt, pirazin, İnfra Qırmızı Spektr, rentgenquruluş analiz, hidroksibenzoy turşusu*

Keywords: *liqand, adduct, pyrazyn, İnfra red spektr, x-ray analizis, hidroxybenzoic acid.*

Ключевые слова: *лиганд, аддукт, пиразин, инфракрасный спектр, рентгено-структурный анализ, оксибензойная кислота.*

Giriş

Benzoy turşusun oksi törəmələri p-HO-C_6H_4COOH – para-hidroksibenzoy turşusu; o- HO-C_6H_4COOH –orto-hidroksibenzoy turşusu və ya salisil turşusu, m–HO-C_6H_4COOH meta-hidroksibenzoy turşusu təbii birləşmələr olub bitkilərin kök hissəsində, yarpaqlarda və giləmeyvələrdə toplanır. Bu turşulardan əhəmiyyətlisi olan para-hidroksibenzoy turşusu canlı orqanizmlərdə fermentlərin təsiri ilə fenilalanin amin turşusunun sintezində iştirak edir.

Salisil və orto-hidroksibenzoy turşusunun natrium duzu tibbdə geniş istifadə olunur. Bioloji fəal birləşmələr olan hidroksibenzoy turşularının mikroelementlərlə əmələ gətirdiyi kompleks birləşmələrin quruluş analizi, quruluşla-fəallıq arasında mövcud olan korelyasiyanın təhlilində əhəmiyyətli rol oynamalıdır.

Odur ki, hidroksibenzoy turşusunun para- və orto-törəmələrinin Zn(II), Cd(II) metal kompleksləri sintez olunaraq onların piridin və pirazinlə koordinasion birləşmələri alınmış və xassələri fiziki-kimyəvi tədqiqiat üulları ilə təhlil edilmişdir.

Eksperimental hissə

Pirazin adduktlarını sintez etmək üçün əvvəlcə metal para-hidroksibenzoatlar alınmalıdır. Bunun üçün para-oksibenzoy turşusu su-etil spirti məhlulunda həll edilərək kristallaşdırılır və təmiz turşu alınır. Sonra aşağıdakı reaksiya vasitəsilə turşunun natrium duzu alınır.

$$\textbf{p- HO – C}_6\textbf{H}_4\textbf{COOH + NaHCO}_3 \rightarrow \textbf{p- HOC}_6\textbf{H}_4\textbf{COONa + H}_2\textbf{O + CO}_2\uparrow$$

Məhlul filtir kağızı vasitəsilə süzülür və qaranlıq yerdə saxlanılır.

Ekvivalent çəki gözlənilməklə para-oksibenzoy turşusunun natrium duzundan və $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$, $CdSO_4 \cdot 7H_2O$ duzlarının suda məhlulundan istifadə etməklə müvafiq metalların akva kompleksləri alınır. Ədəbiyyat məlumatlarından aydın olur ki, akva komplekslərin tərkibində 8 molekul kristallaşma suyu olur [4]. Mufel peçlərində 180^0C- də kompleks birləşmələr susuzlaşdırılır və su-pirazin məhluluna əlavə edilir. Bir neçə gün sonra pirazin adduktlarının monokristalları çökməyə başlayır.

Kristallar süzülür və eksikatorda susuz $CaCl_2$ üzərində saxlanılır.

Ədəbiyyat məlumatlarına əsasən [3] Zn(II), Cd(II) para-oksibenzoatlar oxşar quruluşludurlar.

Tədqiqatın məqsədi bu oxşar quruluşun pirazin adduktları arasında saxlanıb-saxlanmamasını aşkar etməkdən ibarətdir.

Pirazin adduktlarının element analizi aparılmış və nəticələri 1-də verilmişdir.

Cədvəl 1.

Metal para - hidroksibenzoatların pirazin adduktlarının element analizinin nəticələri.

Kimyəvi formulu L= p-HO-$C_6H_4COO^-$	C		N	
	Hesablanmış	Tapılmış	Hesablanmış	Tapılmış

$ZnL_2 \cdot C_4H_4N_2$	31,50	31,65	6,68	6,72
$CdL_2 \cdot C_4H_4N_2$	28,30	28,45	6,01	6,13

Sintez olunmuş pirazin adduktları İQ spektr üsulu ilə tədqiq olunmuşdur. Cədvəl 2-də spektral analizin nəticələri verilmişdir.

Cədvəl 2.

Metal oksibenzoatların pirazin adduktlarının İQ spektrləri.

L	$ZnL_2 \cdot 2P_y$	$CdL_2 \cdot 2P_y$	əlaqələr
3065 o.	3065 o.	3075 o.	(C-H)
2210 o.	2215 z.	2220 z.	(C-OH)
2170 o.	2175 o.	2170 o.	(C-C)
1670 o.	1605 g.	1615 g.	γ_{as}(C-O)
1450 o.	1365 g.	1365 g.	γ_s(C-O)
1230 o.	1225 g.	1230 g.	Fenil-C
-	640 o.	650 o.	Me-O
-	565 o.	575 o.	Me-N

L=p-HO-C_6H_4COOH; P_y=$C_4H_4N_2$; o-orto; z-zəif; g-güclü.

Ədəbiyyat

1. Ютака Я., Тацуа Н., Хроаки Э., Тадао К. - Получение натриевой соли п-оксибензойной кислоты. Патент Японии. 1970, № 2, Н 200п. (ржхим.).Шнулин А.Н., Наджафов Г.Н., Мамедов Х.С. - Кристаллическая имолекулярная структура бис(п-оксибензоата) - октагидрата Zn(II). // Ко-орд. химия. 1981.Т.7. №9, с. 1409-1416

2. Накамато К. ИК-спектры и сректры КР неорганических и координационных соединений – М.: Мир,1994, 536 с.

3. Han K., Sun Hwa Lee, Soo Hyun K. - at oil-catena bis(ji$_2$ -benzoato)-(pyrazine)-bis (benzoato) di Zn(II), Cd(II). // Polyhedron, 2008. 27. p.3484-3488.

SYNTHESIS AND STUDY OF PYRAZINE ADDUCTS OF Zn(II), Cd(II) METAL COMPLEXES OF PARA-HYDROXYBENZOIC ACID

Rzayeva M.F., Mammadova A.T., İsmayilova S.V., İsamyilova. Sh.N

Summary

Sinthezed and investicated bay infrared spectroscopi, X-ray analizes new complexc s benzoato pyrazine adductu of metal Zn(II),Ni(II), new complex Zn and Cd(II) benzoato pyrazine adductu gives a good resalts.

BİS – (35-DİNİTROBENZOATO) – MONO – (PİRAZİNE) KADMİUM (II) ADDUKT KOMPLEKSİNİN SİNTEZİ VƏ QURULUŞ TƏDQİQİ

Rüstəmova Z. S., Kəsəmənli X. H., Məmmədova A.T., Rzayeva M. F., Mövsümov E. M.

Gəncə Dövlət Universiteti

zumrud.rustamova.99@mail.ru

Açar sözlər: *3,5-dinitrobenzoy turşusu, supramolekul, pirazin adduktu, cadmium kompleksi, molekulyar və kristal quruluş, koordinasiya ədədi.*

Key words: *3,5-dinitrobenzoic acid, supramolecul, adducts pyrazine, complex of cadmiy, crystal and molecular structure, coordination number.*

Ключевые слова: *3,5-динитробензойная кислота, супрамолекула, аддукты пиразина, комплекс кадмия, кристаллическая и молекулярная структура, координационное число.*

Giriş

Supramolekullu koordinativ birləşmələrin sintezi və kristallokimyasının tədqiqi əsas elmi tədqiqat sahələrindən biri kimi hazırda öz əhəmiyyətini saxlayır. Bu supramolekullar kimya texnologiyasında katalizator kimi, lazer materialları kimi, həmçinin, qaz xromotoqrafiyasında, bioloji fəal maddələr kimi tibbdə antimikrob dərman preparatları kimi geniş tətbiq olunmaqdadır [1]. Liqandın Serium (III) və Gümüş (I) kationları ilə kompleks birləşmələri sintez olunaraq molekulyar və kristal quruluşları öyrənilmişdir [2,3]. Addukt əmələ gətirən pirazin molekulunun bir sıra birləşmələri alınaraq quruluşları tədqiq olunmuşdur [4,5].Yuxarıdakı xassələrin meydana çıxmasında tətbiq olunan liqandların elektron quruluşu, kompleksəmələgətirici kimi istifadə olunan keçid elementlərinin təbiəti xüsusi rol oynayır. Üzvi liqandlar əsasında supramolekullu 3 D ölçülü kompleks polimerlərin sintezində, onlarda olan donor atomların təbiəti və çoxsaylı olması əsas göstəricilərdən hesab olunur.

Benzoy turşusunun nitro törəməsi olan 3,5-dinitrobenzoy turşusu ilə ağır metal hesab olunan cadmium (II) kationu ilə kompleks birləşməsinin və onun pirazin adduktunun quruluşunun kristalloqrafiya nöqteyi-nəzərincə maraqlı nəticələr verəcəyini nəzərə alaraq $\left(3{,}5-\left(NO_2\right)_2-C_6H_3COO\right)_2Cd\cdot C_4H_4N_2$ tərkibli yeni birləşmə sintez olunmuş və molekulyar kristal quruluşu tədqiq edilmişdir.

Eksperimental hissə

Yeni kompleks birləşmə aşağıdakı üsulla sintez edilmişdir.

0,846 qram (0,01 mol) natrium 3,5-dinitrobenzoat duzu 100 ml distillə edilmiş suda həll edilərək 50-60^{0}C qızdırılır və üzərinə 0,035 mq pirazin əlavə edilir. Qaynar məhlulun üzərinə 0,005 mol $CdSO_4\cdot 7H_2O$ duzunun qaynar distillə suyunda həll edilmiş məhlulu əlavə edilərək otaq temperaturunda qaranlıq yerdə soyudulur. 4-5 gündən sonra prizmatik formalı, açıq krem rəngli monokristallar çökməyə başlayır. Çöküntü süzülür və eksikatorda susuz $CaCI_2$ üzərində sabit çəki alınana qədər qurudulur.

Yeni kompleks birləşmənin Carbo-Erba markalı CHNSO analizatorunda element analizi aparılmış və kimyəvi formulu tapılmışdır.

Hesablanmış %: C – 34, 67; N – 11,48; H – 5,67

$C_{18}H_{10}CdN_6O_{12}$

Tapılmış %: C – 34,23; N – 11,65; H – 5,38

Yeni addukt supramolekulun monokristalları mikroskop altında seçilərək Amerika Birləşmiş Ştatlarının Virginiya Universitetində fəaliyyət göstərən X_{ta}LAB 11 avtomatlaşdırılmış difraktometrə göndərilərək, kristal quruluş üçün lazım olan məlumatlar alınmış və xüsusi proqramlar əsasında [6,7,8,9] molekulyar kristal quruluşları açılmışdır.

Yeni birləşmənin kristalloqrafik parametrləri cədvəl 1-də, atomların koordinatları cədvəl 2-də, atomlararası məsafələr cədvəl 3-də, valent bucaqları cədvəl 4-də, hidrogen rabitələri cədvəl 5-də verilmişdir.

Cədvəl 1.

Cd (II) kompleksinin kristalloqrafik parametrləri.

Molekul formulu	$C_{18}H_{10}CdN_6O_{12}$	Qəfəsdə olan molekul sayı	Z=2
Molekul kütləsi	614,72 k. v.	Sıxlığı	d=1,862 q/sm^3
Ölçmə temperaturu	100,2 K	Radiasiya	M_0K_α=0,71073Å
Sinqoniya	Triklinik	Monokristalın ölçüləri	0,44x0,22x0,20 mm^3
Fəza qrupu	P1	Tetanın hədləri	1.7^0 – 28^0
Kristal qəfəsin parametrləri	a=7,513Å b=12,609Å	Müstəvilərin qiyməti	h=-9, +9 k=-16, +16

	c=12,965Å		*l*=-17, +17
Bucaqlar	α=69,417^0 β=73,864^0 γ=77,989^0	Toplanmış reflekslərin sayı Asılı olmayan reflekslərin sayı	52760 3514
Kristal qəfəsin həcmi	V=1096,32Å^3	Yekun R faktor	0,080

Cədvəl 2.

Molekulda olan atomların koordinatları $(x10^{14})$ və onlara uyğun gələn temperatur faktorları.

	x/a	*y/b*	*z/c*	U_{iso}*/U_{eq}
Cd1	0.50675 (8)	0.13332 (5)	0.35183 (5)	0.04032 (19)
O1	0.5807 (12)	0.1285 (6)	0.1592 (6)	0.074 (2)
O2	0.4671 (11)	0.2875 (6)	0.1969 (5)	0.0679 (18)
O3	0.8010 (16)	0.1752 (10)	−0.2578 (9)	0.109 (3)
O4	0.6889 (18)	0.3208 (11)	−0.3762 (8)	0.122 (4)
O5	0.2353 (18)	0.6084 (8)	−0.2473 (8)	0.110 (4)
O6	0.1625 (16)	0.5934 (8)	−0.0743 (10)	0.104 (3)
O7	0.3995 (9)	0.2309 (6)	0.4768 (5)	0.0583 (16)
O8	0.4552 (11)	0.0621 (6)	0.6028 (6)	0.0685 (19)
O9A	0.270 (6)	0.047 (2)	1.0087 (18)	0.109 (10)
O10A	0.094 (7)	0.178 (2)	1.0566 (18)	0.121 (11)
O9B	0.149 (10)	0.023 (4)	1.011 (3)	0.105 (16)
O10B	−0.003 (8)	0.148 (5)	1.052 (3)	0.113 (15)
O11	−0.1270 (16)	0.5153 (8)	0.7747 (9)	0.116 (4)
O12	0.0129 (18)	0.5431 (8)	0.6001 (9)	0.110 (4)
N1	0.7006 (15)	0.2644 (10)	−0.2802 (8)	0.077 (3)
N2	0.2550 (16)	0.5614 (8)	−0.1514 (8)	0.073 (2)
N3	0.1447 (19)	0.1283 (10)	0.9872 (8)	0.086 (3)
N4	−0.0187 (13)	0.4834 (8)	0.7001 (9)	0.071 (2)
N5	0.1912 (9)	0.1201 (5)	0.3663 (5)	0.0353 (12)
N6	−0.1808 (8)	0.1225 (5)	0.3625 (4)	0.0321 (11)
C1	0.5243 (14)	0.2314 (8)	0.1306 (8)	0.053 (2)
C2	0.5085 (13)	0.2933 (7)	0.0068 (7)	0.0506 (19)
C3	0.6064 (14)	0.2466 (8)	−0.0776 (8)	0.058 (2)
H3	0.677046	0.175306	−0.061412	0.069*
C4	0.5946 (15)	0.3113 (9)	−0.1883 (8)	0.060 (2)
C5	0.4822 (15)	0.4157 (9)	−0.2162 (8)	0.060 (2)
H5	0.474048	0.456147	−0.290404	0.072*
C6	0.3838 (15)	0.4556 (8)	−0.1274 (8)	0.058 (2)
C7	0.3937 (14)	0.3974 (8)	−0.0160 (8)	0.055 (2)
H7	0.325860	0.426762	0.041838	0.065*
C8	0.3865 (11)	0.1641 (8)	0.5771 (7)	0.0462 (18)
C9	0.2790 (12)	0.2138 (7)	0.6705 (7)	0.0472 (18)
C10	0.2669 (13)	0.1482 (8)	0.7837 (8)	0.054 (2)
H10	0.328611	0.074389	0.803297	0.065*
C11	0.1607 (15)	0.1958 (9)	0.8660 (8)	0.060 (2)
C12	0.0665 (14)	0.3044 (9)	0.8423 (9)	0.061 (2)
H12	−0.004672	0.334137	0.899351	0.073*

Cədvəl 3.

Atomlararası rabitələr, d, Å

Cd1—O7	2.248 (6)	N6—C17	1.327 (10)
Cd1—O2	2.291 (7)	C1—C2	1.545 (12)
Cd1—O8`	2.298 (7)	C2—C3	1.382 (13)
Cd1—N5	2.362 (6)	C2—C7	1.396 (13)
Cd1—N6``	2.362 (6)	C3—C4	1.397 (14)
Cd1—O1	2.424 (7)	C3—H3	0.9300
Cd1—C1	2.672 (9)	C4—C5	1.397 (15)
O1—C1	1.233 (11)	C5—C6	1.379 (14)
O2—C1	1.233 (11)	C5—H5	0.9300
O3—N1	1.208 (14)	C6—C7	1.386 (12)
O4—N1	1.214 (14)	C7—H7	0.9300
O5—N2	1.210 (12)	C8—C9	1.514 (11)
O6—N2	1.195 (13)	C9—C14	1.385 (12)
O7—C8	1.266 (11)	C9—C10	1.397 (12)
O8—C8	1.245 (11)	C10—C11	1.384 (13)
O9A—N3	1.25 (3)	C10—H10	0.9300
O10A—N3	1.20 (2)	C11—C12	1.375 (14)
O9B—N3	1.24 (5)	C12—C13	1.377 (14)
O10B—N3	1.23 (4)	C12—H12	0.9300
O11—N4	1.208 (12)	C13—C14	1.384 (12)
O12—N4	1.233 (13)	C14—H14	0.9300
N1—C4	1.475 (13)	C15—C16	1.394 (12)
N2—C6	1.467 (14)	C15—H15	0.9300
N3—C11	1.485 (14)	C16—H16	0.9300
N4—C13	1.481 (12)	C17—C18	1.393 (13)
N5—C18	1.325 (11)	C17—H17	0.9300
N5—C15	1.357 (10)	C18—H18	0.9300
N6—C16	1.319 (10)		

Cədvəl 4.

Valent bucaqları, ω dərəcə

O7—Cd1—O2	95.3 (3)	C3—C2—C7	121.8 (8)
O7—Cd1—O8^{i}	125.2 (3)	C3—C2—C1	120.5 (8)
O2—Cd1—O8^{i}	137.1 (3)	C7—C2—C1	117.7 (8)
O7—Cd1—N5	86.7 (2)	C2—C3—C4	117.0 (9)
O2—Cd1—N5	83.5 (2)	C2—C3—H3	121.5
O8`—Cd1—N5	84.9 (2)	C4—C3—H3	121.5
O7—Cd1—N6``	92.2 (2)	C5—C4—C3	123.5 (9)
O2—Cd1—N6``	105.2 (2)	C5—C4—N1	118.2 (9)
O8`—Cd1—N6``	88.7 (2)	C3—C4—N1	118.2 (10)
N5—Cd1—N6``	171.30 (19)	C6—C5—C4	116.2 (9)
O7—Cd1—O1	150.1 (2)	C6—C5—H5	121.9
O2—Cd1—O1	54.9 (2)	C4—C5—H5	121.9
O8`—Cd1—O1	83.9 (3)	C5—C6—C7	123.1 (9)
N5—Cd1—O1	89.5 (3)	C5—C6—N2	118.3 (9)

N6``—Cd1—O1	95.7 (2)	C7—C6—N2	118.5 (9)
O7—Cd1—C1	122.7 (3)	C6—C7—C2	118.1 (9)
O2—Cd1—C1	27.4 (3)	C6—C7—H7	120.9
O8`—Cd1—C1	110.6 (3)	C2—C7—H7	120.9
N5—Cd1—C1	85.7 (2)	O8—C8—O7	124.5 (8)
N6``—Cd1—C1	102.1 (2)	O8—C8—C9	118.9 (8)
O1—Cd1—C1	27.4 (3)	O7—C8—C9	116.6 (7)
C1—O1—Cd1	87.6 (6)	C14—C9—C10	119.7 (8)
C1—O2—Cd1	93.8 (6)	C14—C9—C8	119.8 (8)
C8—O7—Cd1	110.8 (5)	C10—C9—C8	120.4 (8)
C8—O8—Cd1^{i}	162.5 (7)	C11—C10—C9	118.3 (8)
O3—N1—O4	123.0 (11)	C11—C10—H10	120.9
O3—N1—C4	119.1 (10)	C9—C10—H10	120.9
O4—N1—C4	117.8 (11)	C12—C11—C10	123.5 (9)
O6—N2—O5	122.1 (11)	C12—C11—N3	116.9 (9)
O6—N2—C6	118.7 (9)	C10—C11—N3	119.6 (9)
O5—N2—C6	119.0 (10)	C11—C12—C13	116.5 (8)
O10B—N3—O9B	100 (5)	C11—C12—H12	121.7
O10A—N3—O9A	114 (3)	C13—C12—H12	121.7
O10A—N3—C11	118.7 (15)	C12—C13—C14	122.7 (8)
O10B—N3—C11	116 (2)	C12—C13—N4	118.5 (8)
O9B—N3—C11	116 (2)	C14—C13—N4	118.8 (8)
O9A—N3—C11	115.9 (15)	C13—C14—C9	119.3 (8)
O11—N4—O12	123.6 (10)	C13—C14—H14	120.3
O11—N4—C13	118.5 (10)	C9—C14—H14	120.3
O12—N4—C13	117.9 (8)	N5—C15—C16	122.3 (8)
C18—N5—C15	114.1 (7)	N5—C15—H15	118.8
C18—N5—Cd1	122.7 (5)	C16—C15—H15	118.8
C15—N5—Cd1	123.1 (5)	N6—C16—C15	121.2 (7)
C16—N6—C17	118.2 (7)	N6—C16—H16	119.4
C16—N6—Cd1```	120.4 (5)	C15—C16—H16	119.4
C17—N6—Cd1```	121.4 (5)	N6—C17—C18	119.9 (8)
O2—C1—O1	123.8 (9)	N6—C17—H17	120.1
O2—C1—C2	117.0 (8)	C18—C17—H17	120.1
O1—C1—C2	119.0 (8)	N5—C18—C17	124.4 (8)
O2—C1—Cd1	58.8 (5)	N5—C18—H18	117.8
O1—C1—Cd1	65.0 (5)	C17—C18—H18	117.8
C2—C1—Cd1	172.9 (7)		

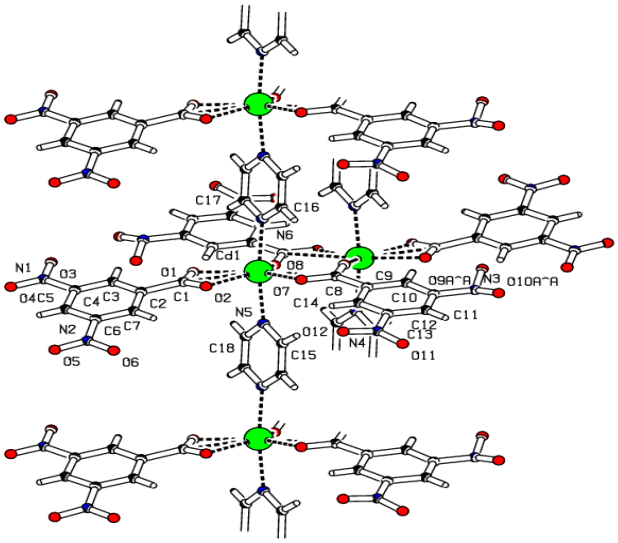
Cədvəl 5

Hidrogen rabitələri, d, Å

D—H···*A*	*D*—H	H···*A*	*D*···*A*	*D*—H···*A*
C3—H3···O9^{A}a`	0.93	2.62	3.48 (2)	155
C3—H3···O9^{B}b`	0.93	2.52	3.45 (4)	177
C10—H10···O1`	0.93	2.41	3.320 (12)	165
C12—H12···O6``	0.93	2.63	3.549 (15)	171
C15—H15···O7	0.93	2.57	3.183 (11)	124

C18—H18···O3`	0.93	2.60	3.232 (14)	126

Cd (II) kompleks adduktunun molekulyar və kristal quruluşu şəkil 1-də verilmişdir.



Şəkil 1. Bis-(3,5-dinitrobenzoato)-mono-(pirazine) Cd (II) kompleksinin molekulyar və kristal quruluşu.

Alınan nəticələrin təhlili

Şəkil 1-dən göründüyü kimi mərkəzi atom kadmium liqandın karboksil qrupunun oksigenləri ilə xelat tipində koordinativ rabitə əmələ gətirir (CD(1) – O(1)=2,424 Å; Cd(1)-O(2)=2,291 Å). Pirazin molekulunun donor azot atomları aksial vəziyyətdə mərkəzi atom kadmiumla donor-akseptor tipində rabitə yaradaraq onun koordinasiya ədədini altıya tamamlayır. (Cd1—N5=2.362 (6); Cd1—N6``=2.362 (6)).

Ədəbiyyat

1. Kargar, H., Synthesis, characterization, SC-XRD, HAS and DFT study of a novel copper (I) iodide complex with 2-(thiophen-2-yl)-4,5-dihydro-1H-imidazol ligand: An experimental and theoretical approach / H.Kargar, M.Ashfaq, M.Fallah-Mehrjardi, R.Behlat-manesh-Ardakani,K.S.Munawar, M.N.Tahir // J.Mol. Struct. -2022, 1253,- p.132264-132276.

2. Dincer, U. Cerium 3,5-dinitrobenzoato-dihidrate / U. Dincer, T.M. Nawaz, E.M. Movsumov // Acta Cryst. -1996. C52, -p.1449-1453.

3. Dincer, U. Poly bis (3,5-dinitrobenzoan) di-silver(I) / U.Dincer, T.M.Nawaz, E.M. Movsumov // Acta Cryst. -1996. C52, -p.2678-2680.

4. Hesenova, S.S. Synthesis, crystal structure, Hirshfeld surface analysis and theoretical investigation of polynuclear coordination polymers of cobalt and manganese complexes with nitrobenzene and pyrazine / S.S.Hesenova, L.N. Mamedova, M.Ashfaq, [Nawaz T.M., Movsumov E.M.] // Journal of Molecular Structure, - 2022, 1250, - pp 131851 - 131864.

5. Səfərova L.N. Benzoy turşunun analizi və nitrotörmələrinin metal komplekslərinin sintezi və tədqiqi: /Kimya üzrə fəlsəfə doktoru elmi dərəcə almaq üçün dis /- Bakı, 2018, 150 s.

6. Sheldrick, G.M., SHELXT: Integrating space group determination and structure solution // Acta Crystallogr, Sect. A:Found, -2014, Adv 70.C –C.pp1437-1445.

7. Dolomonov Oleq.V., Bourthis Luc.J.? Gildea Richard J., Howard A.K. OLEX2: A complete structure solution, retiniment and analiz proqram // j.Applead Crystalloqr., -2015, V.427, №2, -p.p.339-341.

8. Muhammed, S. Benchmark study of the linear and nonlinear optical polarizabilities in proto-type NLO molecule of para-nitroaniline / S.Muhammed, R.A.Shehzad, J.Iqbal, A.G.Al-Sehemi, M.Saravanabhavan, M.Khalid // J.Theor. Comput. Chem. -2019, 18(06) –p. 1950030-1950042.

9. Panyarel K. Catena-(tris)-(2-nitroterephtalato)-diaqua-di-Lantanium (III), /Panyarel K., Prior T.J., Konno T. // microporous and Mesoporus materials, Mulheim (Germany) 2017, №251, -p.213-219.

SYNTHESİS AND STRUCTURAL İNVESTİGATİON OF BİS – (3,5-DİNİTROBENZOATO) – MONO – (PYRAZİNE) CADMİUM (II)

Rustamova Z.S., Kasamanli K.H., Mammadova A.T., Rzayeva M.F., Movsumov E.M.

Summary

A new complex was synthesized in the composition - $\left(3{,}5\left(NO_2\right)_2 - C_6H_3COO\right)_2 Cd \cdot C_4H_4N_2$ and X-ray diffraction analysis was carried out in an automatic diffractometer. It was found that the carboxyl group of the ligand is coordinated by the central atom to the monodentate tyre. Pyrazine molecules with the help of donor nitrogen atoms are coordinated by the cadmium atom and its coordination number is increased to six.

РАДИАЦИОННЫЙ ДЕТЕКТОР ИЗЛУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ МОНОКРИСТАЛЛОВ $TlIn_{0,99}Ag_{0,01}Se_2$

Рустамов В.Д., Намазов Я.Б., Мовсумова И.М., Караев Дж.И.

Гянджинский Государственный Университет

Ключевое слово: *Фотодетектор, космические излучения, радиационная стойкость, галактические облучения, низкая космическая температура, електронные и нейтронные облучения.*

Key words: *Photodetector, cosmic radiation, radiation resistance, galactic radiation, low space temperature, electron and neutron radiation.*

Фотодетекеторы представляют собой полупроводниковые приборы, которые могут детектировать оптические сигналы посредством протекающих в них электронных процессов.

Детекторы космических излучений являются неотьемлемой частью любой авиационной техники. Эксплуатация авиационной и космической техники в экстремальных условиях накладывает на рабочие характеристики фотодетекторов особо жесткие требования. Эти требования обусловлены, во–первых, низкой космической температурой, радиацонной стойкостью к воздействиям космических излучения и потока элементарных частиц и, во – вторых, с возросшими требованиями к ограничению управляющих мощностей электронных систем космической техники.

Кристаллы $TlInSe_2$ являются типичными представителями тройных полупроводниковых соединений группы $A^{III}B^{III}C_2^{VI}$, являющиеся материалами с хорошей фоточувствительностью и отличающиеся стабильностью рабочих характеристик. В часности, соединение $TlInSe_2$ является физическим аналогом квазиодномерных объектов, изучение которых способствует выяснению сущности целого ряда важных явлений в физике конденсированного состояния [1,2,3,4]

Активные элементы изготовлены в виде прямоугольных пластинок с двумя зеркальными гранми естественного скола. Размеры образцов были порядка w x $lxd = (1 \div 3) \times (2 \div 9) \times (0{,}05 \div 1)$ мм^3. В качестве измерительных электродов использованы, главным образом, сваренные в потоке нагретого инертного газа конденсаторным разрядом никелевые проволоки с диаметром ~0,1мм, а также напыленные в вакууме, индиевые полоски. Рабочие характеристики активных элементов определялись при значениях напряжений, не превышающих $10 \div 20$В в направлении /001/. ВАХ в пределах указанных рабочих напряжений, для всех изученных образцов при различных температурах в темноте и при освещении светом соответствующей длины волны, оказались линейными.

Созданию фотодетекторов предшествовали детальные определения рабочих характеристик активных элементов на основе кристаллов $TlInSe_2$, а также параметрическая зависимость рабочих характеристик от температуры отжига, облучения мягкими и рентгеновскими лучами, воздействия потока электронов и нейтронов. Влияние различных космических и конструкционных факторов на рабочие характеристики фотоприемников с активным элементом на основе кристаллов $TlInSe_2$ во многих приводит к улучшению этих рабочих характеристик. Это обстоятельство создает благоприятную почву для широкого применения кристаллов $TlIn_{0,99}Ag_{0,001}Se_2$ авиационной и космической технике.

Были исследованы спектральные распределения стационарной фотопроводимости при 77 и 300К для пяти образцов элементов с различными линейными параметрами. Напряженность электрического поля Е=$20 \div 30$В/см приложена в направлении, параллельном оси /0,01/, а монохроматические лучи света направлялись перпендикулярно к плоскости (ПО). Обнаружена возрастание спектральной чувствительность с ростом температуры. Отношение величин стационарной фотопроводимости на спектральных максимумах при соответствующих температурах составляет $20 \div 750$.

Как правило, известные полупроводниковые фотодетекторы имеют отрицательный температурный коэффициент фототока ($ТКI_ф$). Например, сернисто - кадмиевые фоторезисторы обладают наименьшим отрицательным значением $ТКI_ф$=$-10^{-3} \div 4 \cdot 10^{3-}$град$^{-1}$. В отличие от известных, $ТКI_ф$ для активных элементов на основе $TlIn_{0,99}Ag_{0,001}Se_2$ положителен в области $77 \div 300$К и выше.

Нами исследовано также влияние нейтронного (Е$\geq$0,1Мев, Ф=$10^{12} \div 10^{14}$н/см^2) и электронного облучения (Е=6 и 25Мев, Ф=$10^{13} \div 10^{16}$э/см^2) на рабочие характеристики фотодетекторов с активным элементом кристаллов p – $TlIn_{0,99}Ag_{0,001}Se_2$.

Активные элементы с симметричными индиевыми электродами до и после нейтронного и электронного облучения обладали спектральной чувствительностью в области $0{,}55 \div 1{,}3$ мкм с единственным максимумом при 0,96 мкм. Выявлено, что в результате облучения активных элементов потоком электронов Ф=10^{13}э/см^2 (Е=6Мэв), фоточувствительность в максимуме спектральной характеристики увеличивается на $30 \div 80$%. Дальнейший рост потока до Ф=10^{14}э/см^2 не приводил к заметным изменениям спектральной характеристики; лишь при интенсивности потока Ф=10^{15}э/см^2 имело место фоточувствительности на 30-40% относительно исходных значений. При воздействии потока (Е$\geq$0,1МэВ) до величины интенсивности Ф=10^{12}н/см^2 наблюдалось повышение фоточувствительности (на $30 \div 60$%), а затем уменьшение.

Соотствующее изменение интегральной фоточувствительности вследствии воздействия предварительного электронного и нейтронного облучения не превышало $15 \div 20$% от исходного S i=$0{,}3 \div 10$мА/лм при 300К.

Для образцов различной технологической партии, облученных потоками электронов Ф=10^{15}э/см^2 (Е=6 МэВ) наблюдается увеличение фоточувствительности на

$30 \div 80\%$. Дальнейший рост интегрального потока до Ф=10^{14}э/см^2 не приводит к изменению спектральной характеристики. После облучения электронами с интенсивностью Ф–10^{15}э/см^2 (Е=6МэВ) наблюдается фоточувствительности на $30 \div 80\%$ для образцов различной партии. Дальнейший рост интегрального потока до Ф=10^{14}э/см^2 не приводит к изменению спектральной характеристики. После облучения электронами с интенсивностью Φ=10^{15}э/см^2 наблюдается уменьшение фоточувствительности на $30 \div 40\%$ по сравнению с исходным значением.

При воздействии нейтронным потоком (Е=0,1МэВ и Φ=10^{12}н/см^2) фоточувствительность возрастала на $30 \div 60\%$, а с дальнейшим ростом потока нейтронов (до Φ=10^{14}н/см^2) наблюдалось заметное уменьшение фоточувствительности. Значение интегральной фоточувствительности S_i при составляло приложенном напряжении $U_{см}$=10В (к источнику «А») до облучения составляно порядка $S_i \approx 0{,}3 \div 10$ мА/лм при Т=300К.

Изменение S_i – после облучения образцов *p*-типа электронами и нейтронами оказалось не более $15 \div 20\%$.

В отличие нейтронных и электронных облучений, после облучения активного элемента сравнительно мягкими рентгеновскими излученями ($E \approx 25 \div 50$ кеВ) никаких остаточных эффектов не наблюдалось; электрические параметры активных элементов восстанавливались сразу (за время порядка секунды) после прекращения рентгеновского облучения, а их фоточувствительность к свету оставалась такой же, как до облучения. Проводимость исследованных кристаллов оказалась весьма чувствительной к воздействию рентгеновского излучения. Зависимость ΔJ_p от интенсивности (дозы) излучения (медное излучение без фильтрации) для одного характерного активного элемента при комнатной температуре (для соответствующих значений ускоряющего потенциала V=$25 \div 50$кеВ) было представлено в логарифмическом масштабе. Рентгендозиметрические характеристики данного фотодетектора ближе к линейности; зависимость ΔJ_p от интенсивности Е(Р/мин) носит степенной характер, т.е. следует закону $\Delta J_p \sim E^{\alpha}$, где показатель α вследствие изменения величины ускоряющего потенциала V_y от 25 кэВ до 50 кеВ варьировался от 1 до 0,75. В том же направлении имело место также уменьшение коэффициента рентгеночувствительности определяемого как отношение возникающего облучением тока к интенсивности излучения с расчета на единицы напряжения, т.е. как: $k=\Delta J_p/EV_n$ (*А·мин/Р·В*).

Значение последнего для указанного фотодетектора уменьшалось от $5{,}04 \cdot 10^{10}$А·мин/Р·В до $1{,}09\text{-}10^{10}$А·мин/Р·В в результате увеличения ускоряющегося потенциала от 25 до 50 кеВ.

Литература

1. Pashaev A.M., Aliyev V.A.,Rustamov V.D. Monitoring of aeronautical using semiconductor detectors of deformation – Journal of the Scientific Transactions Azerbaijan National Aviation Academy, 2004, v.6, N3,pp
2. Aliyev V.A., Aldzhanov M.A., Aliyev S.N. – JETP Lett. 1987, v.45, N9, pp 534 – 536
3. Керимова Е.М. Кристаллофизика низкоразмерных халькогенидов. Баку. «Елм», 2012, ст.663 – 665
4. Г.Д.Гусейнов., Г.Б.Абдуллаев., В.Д.Рустамов., М.З.Исмайлов., Г.А.Мурадова., А.С.684306, СССР. «Фоточувствительный материал». ДСП, 1977

РАДИАЦИОННЫЙ ДЕТЕКТОР ИЗЛУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ МОНОКРИСТАЛЛОВ $TlIn_{0,99}Ag_{0,01}Se_2$

Рустамов В.Д., Намазов Я.Б., Мовсумова И.М., Караев Дж.И.

Резюме

Проведенные исследования показывают высокую чувствительность, стабильность фотодетекторов космических излучений на основе кристаллов $TlIn_{0,99}Ag_{0,001}Se_2$ в условиях низкой космической температуры и галактических облучений. Рабочие характеристики фотодетекторов под действием облучения электронами не ухудшаются, в определенном диапазоне плотности облучений улучшаются.

RADIATION DETECTOR OF RADIATION BASED ON SINGLE CRYSTALS $TlIn_{0.99}Ag_{0.01}Se_2$

Rustamov V.D., Namazov Ya.B., Movsumova I.M., Karaev J.I.

Summarry

The studies performed show high sensitivity and stability of cosmic radiation photodetectors based on $TlIn_{0,99}Ag_{0,001}Se_2$ crystals under conditions of low cosmic temperature and galactic irradiation. The performance characteristics of photodetectors under the action of electron irradiation do not deteriorate, but improve in a certain range of irradiation density.

СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ V-Sb/γ-Al_2O_3 ОКСИДНЫХ СИСТЕМ И ИХ КАТАЛИТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА В РЕАКЦИИ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО ДЕГИДРИРОВАНИЯ ПРОПАНА

Сардарлы А.М., Мурадханов Р.М., Агаева С.Ч.

Институт Катализа и Неорганической химии

Açar sözlər: *oksidləşdirici dehidrogenləşmə, propan, V,Sb/γ-Al_2O_3 oksid katalizatorları, RFA, EPR.*

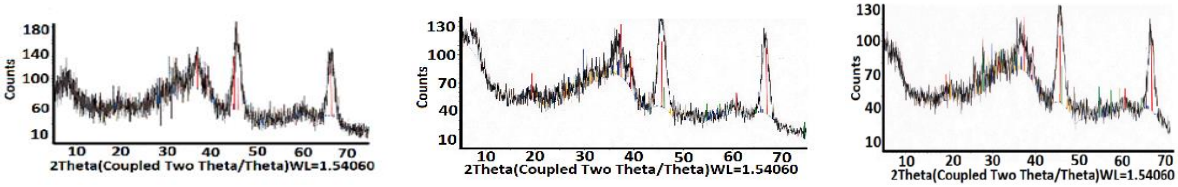
Keywords: *oxidative dehydrogenation, propane, V,Sb/γ-Al2O3 oxide catalysts, XPA, EPR.*

Ключевые слова: *окислительное дегидрирование, пропан, V,Sb/γ-Al_2O_3 оксидные катализаторы, РФА, ЭПР.*

Окислительное дегидрирование пропана (ОДП) является привлекательным способом получения пропилена из-за благоприятной термодинамики и весьма приемлемым процессом для промышленного масштабирования. Среди катализаторов ОДП катализаторы на основе ванадия вызывают повышенный интерес. Многочисленные исследования посвящены установлению влияния метода приготовления, содержания ванадия, вида промотора и носителя на строение поверхности и характеристики катализатора, состояние ванадия, степень его окисления (т.е. V^{3+}, V^{4+}, V^{5+}), структурных форм, плотности ванадиевых структур на его каталитическую активность [1-4]. В представленной работе приведены результаты исследования фазового состава ванадий, сурьма- содержащих катализаторов на основе γ-Al_2O_3, зарядового состояния в них ванадия, их активности в реакции ОДП, зависимости каталитической активности от соотношения V/Sb в образцах. Образцы катализаторов получены путем нанесения из водных растворов на γ-оксид алюминия метаванадата аммония и треххлористой сурьмы с дальнейшим прокаливанием при 600°C в токе воздуха в течение 4-х часов. В качестве коммплексующего агента использована винная кислота.

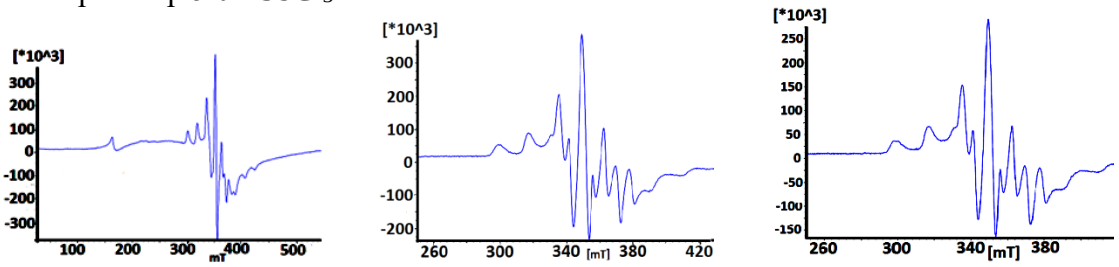
На рис.1 и 2 приведены рентгеновские дифрактограммы и спектры ЭПР, соответственно, регистрированные при комнатной температуре, образцов: а) 15%V/Al_2O_3, полученный нанесением смеси водных растворов метаванадата аммония

и винной кислоты на γ-Al_2O_3, b) на (a) добавлен раствор 2,7%$SbCl_3$ в винной кислоте, c) на (a) добавлен раствор 5.0%$SbCl_3$ в винной кислоте с последующей просушкой при 110 °C и прокаливанием на воздухе при 600 °C в течение 4-х часов.



a) b) c)

Рис.1. Рентгеновские дифрактограммы прокаленных при 600 °C образцов: a) 15%V/Al_2O_3 с нанесенным ванадием из смеси водных растворов метаванадата аммония и винной кислоты, b) на (a) добавлен раствор 2,7%$SbCl_3$ в винной кислоте; c) на (a) добавлен раствор 5.0%$SbCl_3$ в винной кислоте



a) b) c)

Рис.2. ЭПР спектры, регистрированные при комнатной температуре, прокаленных при 600 °C образцов: a) V-15%/γ-Al_2O_3 и b,c) γ-Al_2O_3 -содержащих: b)15%V-2,7%Sb, c) 15%V, 5.0%$SbCl_3$. В таблице 1 приведены результаты тестирования образцов V-Sb-O/γ-Al_2O_3, содержащих 15% (мас.) ванадия и 1-5 мас.% сурьмы, в реакции окислительного дегидрирования пропана.

Таблица 1. Результаты тестирования образцов V-Sb-O/γAl_2O_3, содержащих 15% (мас.) ванадия и 1-5 мас.% сурьмы, в реакции окислительного дегидрирования пропана (условия реакции: T=550 ^{0}C, контактное время – 4 с.)

Катализатор*	**Конверсия C_3H_8, %**	**Селективность, %**			**Выход C_3H_6, %**
		C_3H_6	**C_1-C_3**	**CO_x**	
1	11.5	11.6	6.6	81.8	1.33
2	12.6	11.7	5.6	82.7	1.47
3	14.3	12.0	7.2	81.8	1.72
4	12.9	12.2	5.4	82.6	1.57
5	12.7	13.0	6.1	82.9	1.65

*Образцы катализаторов на основе γ-Al_2O_3, содержащих (в мас.% в пересчете на метаванадат аммония и треххлористую сурьму): 1 - 15%V и 1% Sb, 2 - 15% V и 2%Sb, 3- 15%V и 2.7%Sb, 4 – 15%V и 3.5%Sb, 5 - 15% V и 5%Sb, соответственно.

Приведенные выше рентгеновские дифрактограммы V-,Sb –содержащих образцов указывают на наличие в них фаз γ-Al_2O_3, V_2O_5 и $VSbO_4$. Спектры ЭПР этих образцов характерны для ионов ванадила VO^{2+}. Идентифицированы спектры ЭПР двух типов парамагнитных центров ванадия, различающихся строением локального окружения иона ванадия. Количество ионов 4+ зависит от содержания ванадия, соотношения V/Sb в образцах. Твердый продукт прокаливания системы NH_4VO_3 /винная кислота/γ-Al_2O_3 на воздухе при температуре 600°C представляет собой нестехиометрические соединения ванадия 4+ со структурой локального окружения квадратная пирамида с характерной “ильной” связью V=O. Исследования показали, что

присутствие дисперсных частиц оксида ванадия наряду с фазой $VSbO_4$ улучшает конверсию пропана. Приведенные в таблице 1 данные показывают, что максимальный выход пропилена обнаруживается для катализатора, содержащего 2,7% сурьмы.

Литература

[1] J.H. Carter, T. Bere, J. R. Pitchers, D. G. Hewes, B. D. Vandegehuchte, C. J. Kiely, S. H. Taylor, G. J. Hutchings. Green Chem., 2021, 23, 9747–9799.
[2] Z. J. Zhao, T. Wu, C. Xiong, G. Sun, R. Mu, L. Zeng and J. Gong, Angew. Chem., Int. Ed., 2018, 57, 6791–6795.
[3] G. Liu, Z. J. Zhao, T. Wu, L. Zeng and J. Gong, ACS Catal., 2016, 6, 5207–5214.
[4] A. Klisińska, S. Loridant, B. Grzybowska, J. Stoch and I. Gressel, Appl. Catal., A, 2006, 309, 17–27

СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ V-Sb/γ-Al_2O_3 ОКСИДНЫХ СИСТЕМ И ИХ КАТАЛИТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА В РЕАКЦИИ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО ДЕГИДРИРОВАНИЯ ПРОПАНА

Сардарлы А.М, Мурадханов Р.М., Агаева С.Ч.

Резюме

Методами РФА и ЭПР исследованы, соответственно, фазовый состав ванадий, ванадий-сурьма-содержащих образцов γ-Al_2O_3 и степень окисления ванадия в них. Установлено наличие фаз γ-Al_2O_3, V_2O_5 и $VSbO_4$ в этих образцах. Показано, что спектры ЭПР этих образцов характерны для ионов ванадила VO^{2+}. Идентифицированы спектры ЭПР двух типов парамагнитных центров ванадия, различающихся строением локального окружения иона ванадия, и количество ионов 4+ зависит от содержания ванадия, соотношения V/Sb в образцах. Исследования показали, что твердый продукт прокаливания системы NH_4VO_3 /винная кислота/γ-Al_2O_3 на воздухе при температуре 600°C представляет собой нестехиометрические соединения ванадия 4+ со структурой локального окружения квадратная пирамида с характерной “ильной” связью V=O и присутствие дисперсных частиц оксида ванадия наряду с фазой $VSbO_4$ улучшает конверсию пропана. Установлено, что максимальный выход пропилена обнаруживается для катализатора, содержащего 2,7% сурьмы.

STRUCTURAL FEATURES OF V-Sb/γ-Al2O3 OXIDE SYSTEMS AND THEIR CATALYTIC PROPERTIES IN THE REACTION OXIDATIVE PROPANE DEHYDROGENATION

Sardarly A.M., Muradkhanov R.M., Agaeva S.Ch.

Summary

The phase composition of vanadium and vanadium-antimony-containing samples of γ-Al_2O_3 and the degree of oxidation of vanadium in them were studied by XRD and EPR methods, respectively. The presence of γ-Al_2O_3, V_2O_5, and $VSbO_4$ phases in these samples was established. It is shown that the EPR spectra of these samples are characteristic of vanadyl VO^{2+} ions. The EPR spectra of two types of paramagnetic vanadium centers have been identified, which differ in the structure of the local environment of the vanadium ion, and the number of 4+ ions depends on the content of vanadium and the V/Sb ratio in the samples. Studies have shown that the solid product of the calcination of the NH_4VO_3/tartaric acid/γ-Al2O3 system in air at a temperature of 600°C is non-stoichiometric vanadium 4+ compounds with a square pyramid local environment structure with a characteristic “yl” V=O bond and the presence of dispersed particles of vanadium oxide along with with $VSbO_4$ phase improves propane conversion. It has been found that the maximum yield of propylene is found for a catalyst containing 2.7% antimony.

V-Sb/γ-Al2O3 OKSİD SİSTEMLƏRİNİN STRUKTUR XÜSUSİYYƏTLƏRİ VƏ ONLARIN REAKSİYASINDA OKSİDİV PROPAN DEHİDROGENASINDA KATALITİK XÜSUSİYYƏTLƏRİ.

Sərdarlı A.M., Muradxanov R.M., Ağayeva S.Ç.

Xülasə

Tərkibində vanadium və vanadium, sürmə saxlayan γ-Al_2O_3 əsaslı nümunələrin faza tərkibi və onlarda vanadiumun oksidləşmə dərəcəsi müvafiq olaraq RFA və EPR metodları ilə tədqiq edilmişdir. Bu nümunələrdə γ-Al_2O_3, V_2O_5 və $VSbO_4$ fazalarının olması müəyyən edilmişdir. Göstərilmişdir ki, bu nümunələrin EPR spektrləri vanadil VO^{2+} ionları üçün xarakterikdir. Vanadium ionunun lokal strukturuna görə fərqlənən iki növ paramaqnit mərkəzinin EPR spektrləri müəyyən edilmiş, 4+ ionlarının sayının nümunələrdə olan vanadiumun miqdarından və V/Sb nisbətindən asılığı göstərilmişdir. Tədqiqatlar göstərmişdir ki, 600°C temperaturda havada NH_4VO_3/çaxır turşusu/γ-Al_2O_3 sisteminin közədilməsi ilə alınan bərk məhsul xarakterik "yl" rabitəsi V=O ilə səciyyələnən, local quruluşu kvadrat piramida olan qeyri-stexiometrik vanadium 4+ birləşmələrinə aiddir. Müəyyən edilmişdir ki, $VSbO_4$ fazası ilə birlikdə vanadium oksidinin dispers hissəciklərinin olması propanın çevrilməsini yaxşılaşdırır. Tərkibində 2,7% sürmə olan katalizator üçün propilenin maksimal çıxımı müəyyən edilmişdir.

STUDY OF RADIOPROTECTOR ACTIVITY OF CRMP2 TOWARDS γ –RADİATİON

Nurullayeva A.N.

Institute of Physiology named after Academician Abdulla Garayev

afaq.nur@gmail.com

Açar sözlər: *γ-şüalanma, nüvə patologiyaları, CRMP2*
Ключевые слова: *γ-облучение, ядерные патологии, CRMP2*
Key words: *γ-rradiation, nuclear pathologies, CRMP2*

The wide application of sources related to ionizing irradiation in different areas of industry and medicine has resulted in an increase of background radiation in the environment. On the other hand, people working or travelling in space are exposed to strong γ-irradiation. Therefore, there is a rising demand to understand the effect of ionizing irradiation on living organisms. Studies of the effects of ionizing irradiation on animals have shown damaging effects on the genetic apparatus of cells, such as an increase in frequency of micronuclei and chromosome aberrations [4]. In this regard, investigation of high resistance organisms to γ-irradiation through upregulation of serotonergic system is one of the necessary requirements of the present time. Activation of serotonergic system was achieved by adminstartion of CRMP2. This protein was purified from the cow brains with application of two-step purification procedure. The effect of γ-irradiation at a dose of 8 Gy on the number of nuclear pathologies was analyzed.

Materials and methods

Studies were carried out on male Wistar rats with body mass 170–200 g. The animals were divided into two groups: 1) control group animals were administered intraperitoneally with inactive SMAP: 2) experimental group animals were administered with active SMAP. The animals were decapitated at 1.5, 3 and 5 h after injection and bone marrow samples were

extracted. Proteins were taken and Western-blotting was carried out with the application of rabbit polyclonal antibodies to heat shock proteins with molecular mass 70 kDa (HSP70).

In the next series of experiments animals were separated into three groups: 1) intact group; 2) control group animals were injected with inactive SMAP; 3) experimental group-vanimals were injected with active SMAP and 3 h later they were exposed to γ-radiation at a dose of 8 removed and the amount of nuclear pathologies per 1000 immature erythrocytes were counted. The number of nuclear pathologies were calculated using a light microscope at X100 magnification in 1000 erythrocytes of each animal. Results obtained from the different series Gy.4 days after exposure all the animals were decapitated, bone marrow was of studies were grouped and intergroup differences were evaluated using Student's tcriterion [3].

Results

In a result of mass-spectroscopy analysis of SMAP was revealed that it consist of three proteins collapsin response mediator protein-2 (CRMP2) [2], actin and tubulin, which are bound tightly to each other by calcium-mediated bonds [1]. The calcium structure of these bonds was shown by their sensitivity to the effects of 40 mM EDTA, which causes disruption and splits SMAP into the component proteins. Because of actin and tubulin are structural proteins of the cells, apparently, they do not have regulatory activity and the observed nucleus-protective activity is, obviously, realized solely by CRMP2.

The first series of experiments employed three exposure times (1.5, 3 and 5 h) between the intraperitoneal administration of SMAP and bone marrow sampling to determining HSP70 levels in the experimental group of rats. The highest revealed level of activation of HSP70 was observed at 3 and 5 h after exposure.

In the second series of experiments, control group rats were given inactive SMAP, and exposed to γ-radiation at a dose of 8 Gy. It was observed a sharp (20 fold) increase in nuclear pathologies—mostly bean-shaped or cigar-shaped configurations of pathological changed nuclei of the erythrocytes were observed. On the other hand, the administration of SMAP before the γ-radiation exposure, nuclear pathologies were reduced by 41% in comparison to the values of the group receiving inactivated SMAP.

References

1. Garina DV, Bolshakov VV, Toropygin IYU, Mekhtiev AA, Andreyeva AM (2018) The role of neurospecific dihydropyrimidase-related protein 2 (DRP2) in formation of space memory in bony fishes. Regulatory Mechanisms in Biosystems 9:11–14
2. Nakamura F, Ohshima T, Goshima Y (2020) Collapsin response mediator proteins: Their biological functions and pathophysiol- ogy in neuronal development and regeneration. Front. Cell. Neurosci 14:188. https://doi.org/10.3389/fncel.2020.00188
3. Rohlf F.J & Sokal RR (1995). Statistical tables. In: Biometry: the principles and practice of statistics in biological research. 3rd edn, p. 199. WH Freeman & Co, New York
4. Yagunov AS, Tokalov SV, Chukhlovin AB et al. (1998) Animal studies of residual haematopoietic and immune system injury from low dose/low dose rate radiation and heavy metals. AFRRI Contract Report 98-3. Armed Forces Radiobiology Research Institute. Bethesda, Maryland, U.S.A.

CRMP2-nin γ-ŞÜALANMAYA QARŞI RADİOPROTEKTOR FƏALİYYƏTİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

Nurullayeva A.N.

Xülasə

Ətraf mühitin müxtəlif amillərinin serotonergik sistemin fəaliyyətinə təsiri çoxsaylı eksperimental modellərdə göstərilmişdir. Bu səbəbdən serotonergik sistemin aktivləşdirilməsi yolu ilə γ-şüalanmaya yüksək dərəcədə dayanıqlı orqanizmlərin tədqiqi müasir dövrün vacib

tələblərindən biridir. Apardığımız tədqiqatlar göstərdi ki, serotonergik sistemin aktivliyinin artırılması heyvan toxumalarını kimyəvi mənşəli neqativ amillərin zərərli və mutagen təsirlərindən əhəmiyyətli dərəcədə qorunmasına kömək edir. Bu nəticələr göstərir ki, serotonergik sistemlə düz mütənasib əlaqədə olan CRMP2 zülalının əzələ daxili yeridilməsi ilə onun radioqoruyucu fəaliyyətinin aşkar edilməsinə yönəlmiş tədqiqatlar apararaq siçovulların periferik toxumalarının nüvələrini yüksək dozada γ-radiasiyanın zədələyici təsirindən qorunmasını həyata keçirmək mümkündür.

ИЗУЧЕНИЕ РАДИОПРОТЕКТОРНЫХ СВОЙСТВ CRMP2 В ОТНОШЕНИИ Г –ИЗЛУЧЕНИЯ

Нуруллаева А.Н.

Резюме

Влияние различных видов неблагоприятных факторов окружающей среды на активность серотонинергической системы было показано на многочисленных экспериментальных моделях. Именно поэтому исследование высокой устойчивости организмов к γ-облучению путем усиления регуляции серотонинергической системы является одним из необходимых требований настоящего времени. Активация серотонинергической системы была достигнута введением CRMP2. Исследовании, проведенные в нашем отделе, показали, что повышение регуляции серотонинергической системы способствует значительной защите тканей животных от вредного и мутагенного воздействия неблагоприятных факторов химического происхождения. Полученные данные свидетельствуют о том, что повышение активности серотонинергической системы позволяет ослабить повреждающее влияние высоких доз γ-излучения на ткани организм.

SUYUN VƏ SULU MÜHİTLƏRİN STRUKTUR TEMPERATURU

Əhmədov N.F., Şahbazova G.M.

Bakı Dövlət Universiteti

Açar sözlər: *Struktur temperaturu, sərbəst Gibbs enerjisi.*
Key words: *Structural temperature, free Gibbs energy.*

Mayelərin nəzəriyyəsi bir sıra hallar məs., kvant mayesi olan – maye helium üçün istisna olmaqla hələ də qurulmamış olaraq qalır. Bununla belə, yarı nəzəri, yarı məntiqi – analitik mülahizələrin köməyilə müxtəlif modellər verməklə mayelərin bəzi xassələri və onların xarici amillərdən asılılıqları izah edilmiş, bu asılılıqların analitik şəkli müəyyən edilmişdir. Məsələn, struktursuz mayelərin özlülüyünün temperaturdan asılılığı məşhur Frenkel-Eyrinq nəzəriyyəsinə görə

$$\eta(T) = \eta_0 e^{\frac{\Delta G}{RT}} \qquad (1)$$

şəklindədir. Burada η_0 verilmiş maye üçün sabit kəmiyyətdir, fiziki mənaca çox böyük temperaturlarda mayenin, daha doğrusu artıq həmin "maye"nin qaz halda malik olduğu özlülükdür, ΔG -verilmiş maye molekullarının özlü axınının aktivləşmə sərbəst Gibs enerjisidir.

Frenkel-Eyrinq düsturu, əksər struktursuz mayelərin özlülüyünün temperaturdan asılılığını çox yüksək korrelyasiya əmsalı dəqiqliyi ilə ifadə edir. Daxili strukturu hidrogen rabitələrindən ibarət fəza toru ilə müəyyən edilən, yəni müəyyən struktura malik olan su və sulu məhlulların özlülüklərinin temperatur asılılığından isə Frenkel-Eyrinq düsturu əsasında belə analitik əyri eksperimentin aparılma dəqiqliyindən asılı olmayaraq ideal şəkildə keçirilə

bilmir.Məlumdur ki, su canlı orqanizmlərdə gedən bütün proseslərə müdaxilə edir və bu proseslərə öz köklü təsirini göstərir, suya əlavə olunan maddələr onun strukturunu dəyişdirir və bu dəyişmələr öz növbəsində canlı orqanizmlərdə baş verən biokimyəvi proseslərdə öz təsirini göstərir.

Qeyd edək ki, suyun strukturu dedikdə, su molekullarının orta kinetik enerjisi, molekullararası hidrogen rabitələrinin uzunluğu, enerjisi, paylanma konfiqurasiyası, oriyentasiyası kimi fiziki parametrlər toplusu nəzərdə tutulur və hər bir struktura uyğun termodinamik hal uyğun gəlir. Maddənin suyun strukturuna təsirini xarakterizə edən parametrlərdən biri Bernal və Fauler tərəfindən su haqqında elmə daxil edilən "struktur temperatur" anlayışıdır.

İlk baxışdan sadə, maraqlı və anlaşılan görünməsinə baxmayaraq Bernal və Faulerin müəyyən etdikləri mənada struktur temperaturu anlayışının bir sıra çatışmayan cəhətləri var və o cümlədən tətbiq sahəsi məhduddur.

Struktur temperaturu anlayışı yenidən Uberreyter tərəfindən işlənilmişdir [1]. O, mayelərin özlülüyünün temperaturdan asılılığı üçün məlum olan çox saylı empirik düsturlardan biri olan:

$$\eta(T) = Ae^{\frac{B}{T-T_0}} \qquad (2)$$

Vogel düsturundan istifadə etmiş və mayenin özlülüyü sonsuz olan, yəni daxili sərbəstlik dərəcələri donmuş temperaturu "struktur temperaturu" (T_0) adlandırmışdır. Göründüyü kimi (1) düsturu nəzəri mülahizələrin köməyi ilə alınmış (1) düsturuna çox bənzəyir.

Həm Bernal tərəfindən, həm də Uberreyter tərəfindən müxtəlif mənalarda daxil edilmiş "struktur temperaturun"anlayışı fiktiv kəmiyyət olmasına baxmayaraq, maddələrin suya strukturlaşdırıcı və ya dağıdıcı təsirlərinin sadə yolla, qısa müddətdə aşkar etmək üçün çox mühüm rol oynayır.

Lakin bu anlayışa yanaşmalarda və T_0-ın hesablanmasında müəyyən qüsurlar olmuşdur.

Təqdim olunan işdə struktur temperaturu metodunda mövcud olan qüsurlar aradan qaldırılmış, təkmilləşdirilmiş və inkişaf etdirilmişdir. Belə ki, optimallaşdırma metodu ilə strukturlu təmiz mayedə (suda) özlü axının aktivləşmə sərbəst Gibs enerjisi ilə sulu məhlulda özlü axının aktivləşmə sərbəst Gibs enerjisi arasında olan fərqlə, məhlulun struktur temperaturu ilə təmiz suyun struktur temperaturunun fəqri arasında korrelyasion əlaqə muəyyən edilmişdir.

Ədəbiyyat

1. Ueberreiter K. Change of water structure by solvents and polymers. Colloid & Polymer Science. 1982, 260, №1, p.37-45.

SUYUN VƏ SULU MÜHİTLƏRİN STRUKTUR TEMPERATURU

Əhmədov N.F., Şahbazova G. M.

Xülasə

İşdə suyun strukturunun mahiyyəti və canlı orqanizmlərdəki rolu şərh edilmişdir. Suyun və sulu məhlulların strukturunu xarakterizə edən "struktur temperaturu" parametri və onun təcrübədə təyin olunması metodu təsvir edilmişdir.

СТРУКТУРНАЯ ТЕМПЕРАТУРА ВОДЫ И ВОДНОЙ СРЕДЫ

Ахмедов Н.Ф., Шахбазова Г. М.

Резюме

В работе излагается различные представления о структуре воды, экспериментальные исследования её роли в живых организмов. Описывается

введенное, в науку о воде параметр «структурная температура», методы определения его значений.

STRUCTURAL TEMPERATURE OF WATER AND WATER ENVIRONMENT

Ahmedov N.F., Shahbazova G.

Summary

The paper presents various ideas about the structure of water, experimental studies of its role in living organisms. The parameter "structural temperature" introduced into the science of water, methods for determining its values are described.

REFRAKTOMETRİK ÜSULLA DUZLARIN SULU MƏHLULUNDA İONLARIN HİDRATASİYA ƏDƏDİNİN TƏYİNİ

Həsənov A.Ə., Bağırova S.R., Atayeva N.A.

Bakı Dövlət Universiteti
xaverhasanova2019@rambler.ru

Açar sözlər: *duzların hidraatasiyası, hidratasiya ədədi, refraktometrik üsul.*
Ключевые слова:, *гидратация солей, число гидратации, рефрактометрический метод.*

Canlı orqanizmdə bioloji aktiv birləşmələrin bir sıra funksiyaları yerinə yetirməsi suyun xassələrindəki anomallıqlarla əlaqədardır. Bioloji sistemlərdə hidratasiya ədədinin təyini böyük praktiki əhəmiyyətə malikdir. Buna görə də dissertasiya işində aparılmış təcrübələr fiziki, fiziki-kimyəvi, eyni zamanda tibbi-bioloji nöqteyi nəzərdən müəyyən praktiki əhəmiyyətə malikdir. Hidratlaşma – məhlullarda həll olan maddə ilə həlledicinin qarşılıqlı təsirinin nəticəsidir. Hidratlaşma solvatasiyanın xüsusi halıdır. O, maddələrin suda həll olmasını, elektrolitik dissosiasiyanı şərtləndirən mühüm faktordur. Məhlulda ionların hidratasiyasını öyrənərkən bu hadisəni adətən su molekullarının bu və ya digər sayı ilə ionların əlaqəsi kimi başa düşülür. İonların hidratasiyasını ionun hidratlaşma ədədi adlanan ionla əlaqədə olan su molekullarının sayı ilə xarakterizə edirlər Hidratasiya ədədinin təyini üçün çoxsaylı metodlar verilmişdir. Müxtəlif işlərdə müxtəlif metodlardan istifadə edərək eyni bir ion üçün alınan hidratasiya ədədləri bir-birindən fərqlənir. Bu müxtəlifliyə səbəb təcrübə şərtləri, temperatur, konsentrasiya faktorlarıdır. Ona görə də hər yeni metodla hidratasiya ədədinin təyini maraqlıdır. Bu yeni metodlardan biri də Məsimov E.Ə., Abbasov H.F tərəfindən verilmişdir [1].

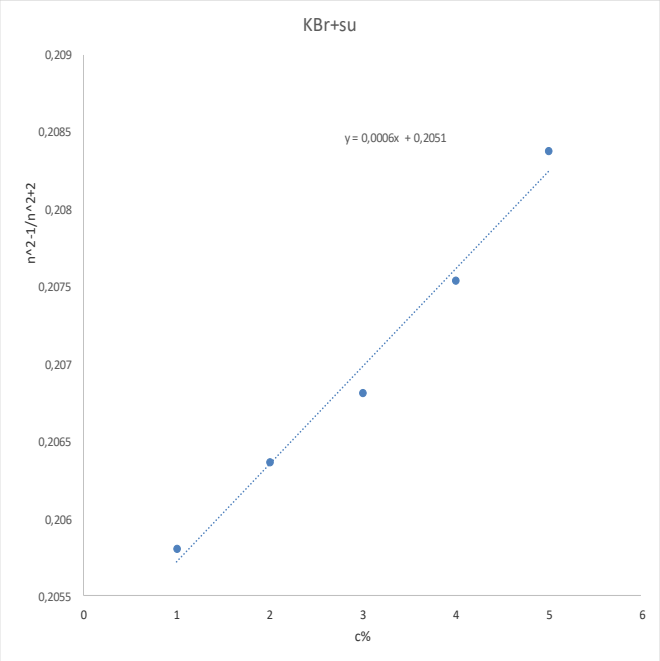
İşdə bu metoddan istifadə edilərək KBr duzunun suda məhlullarında ionların hidratasiya ədədi refraktometrik metodla (1) düsturu vasitəsi ilə təyin edilmişdir

$$h_1 + h_2 = \frac{3Mtg\Phi}{\rho N_A \alpha_{H_2O}} - i\left(\frac{r_{K^{+j}}}{r_{H_2O}}\right)^3 - j\left(\frac{r_{R^{-i}}}{r_{H_2O}}\right)^3 \quad (1)$$

Burada M –verilmiş maddənin molyar kütləsi, ρ-məhlulun sıxlığı, N_A-Avaqadro ədədi, a_{H_2O}-su molekulunun polyarlaşma əmsalı, r_{H_2O}-su molekulunun radiusu, $r_{K^{+j}}$ və $r_{A^{-i}}$ uyğun olaraq kation və anionun radiusları, i və j valentlikdir. tgΦ $\frac{n^2-1}{n^2+2}$ – c asılılığına əsasən təyin edilmişdir. Digər metodlardan fərqli olaraq bu metodun üstünlüyü sadəliyidir.

Şəkil 1-də göstərildiyi kimi sındırma əmsalının $\frac{n^2-1}{n^2+2}$ münasibətinin konsentrasiyadan asılılığına əsasən tgΦ təyin edilərək (1) düsturuna daxil olan parametrlərin qiymətini ədəbiyyatdan [3,4,5] götürüb (a_{H_2O}=1.45*$10^{-30}m^3$, $r_{H_2O} = 140\,pm$, r_K =138pm, və s.) K^+ və Br^- ionlarının hidratasiya ədədlərinin cəmi hesablanmış və alınan nəticələr cədvəl 1-də göstərilmişdir.

Şəkil 1. KBr+H_2O sistemi üçün $(n^2-1)/(n^2+2)$ nisbətinin KBr-un konsentrasiyasından asılılığı



Şəkildən göründüyü kimi, bu asılılq düz xəttdir. Düz xəttin bucaq əmsalından istifadə etməklə 3.1 düsturuna əsasən K^+ və Br^- ionalrın hidratasiya ədədləri cəmi $h_{K^+}+h_{Br^-}$= 20.84 alınmışdır.

Cədvəl 1.

C%	n (Kbr+su)	**n(KBr-su+PEQ(1500)-su)**	**n(KBr-su+PEQ (3000)-su)**	**n(KBr-su+PEQ (6000)-su)**
0,9	1.3333	1,348605	1,3519	1,3622
2,1	1.3343	1,34949	1,35309	1,3632
3,1	1.334	1,350967	1,35408	1,3645
3,9	1.3363	1,352323	1,3549	1,3656
4,5	1.3376	1,35388	1,35602	1,3659

Cədvəl 2.

KBr duzunun sulu məhlulunda ionların hidratasiya ədədi və ona polimerin (PEQ 6000, PEQ 3000) təsiri.

Məhlul	**h_1+h_2**
KBr+su	20,84
KBr+PEQ3000 (2ml)	16,74
KBr+PEQ3000 (6ml)	4,47

Alınmış nəticəyə əsasən demək olar ki, polimerin məhlula əlavə edilməsi ilə, duzun hidrat təbəqəsindəki su molekullarının sayı azalır ki, bu da polimerin su molekullarını öz ətrafına yığması səbəbindən baş verir.

Ədəbiyyat

1. Масимов Э.А., Аббасов Х.Ф. О Рефрактометрическом определении числа гидратации ионов в разбавленных водных растворах сульфата магния, İvanovo, 2011 XI Международная Конференция «Проблемы сольватации и комплексо-образования в растворах», г. Иваново, Россия, Тезисы докладов, 10-14 октября 2011г., с.118-119
2. Məsimov E.Ə, H.Ş. Həsənov. Bioloji sistemlərin termodinamikası. Bakı, "Ləman Nəşriyyat Poliqrafiya" 2007.418 . s 121
3. Məsimov E.Ə, H.Ş. Həsənov. Bioloji sistemlərin termodinamikası. Bakı, "Ləman Nəşriyyat Poliqrafiya" 2007.418 c.
4. Masimov E.A., Hasanov H.Sh., Pashayev B.G., Alieva N.H. Activation parameters for electrical conductivity of alkali metal ions in water solutions. Journal of Qafqaz University. Physics. №2, 2011, p.85-90.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИОНОВ В ВОДНОМ РАСТВОРЕ СОЛИ РЕФРАКТОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧИСЛА ГИДРАТАЦИИ

Гасанов А.А., Багирова С.Р., Атаева Н.А.

Резюме

Исследованы рефракционные свойства разбавленных водных растворов KBr. Определены числа гидратации ионов с применением выдвинутой нами рефрактометрическим методом.

REFRAKTOMETRİK ÜSULLA DUZLARIN SULU MƏHLULUNDA İONLARIN HİDRATASİYA ƏDƏDİNİN TƏYİNİ

Həsənov A.Ə., Bağırova S.R., Atayeva N.A.

Xülasə

Təqdim olunan işdə KBr duzunun durulaşdırılmış sulu məhlullarında hidratasiya prosesinə bəzi əlavələrin və məhlulun konsentrasiyasının təsiri refraktometrik üsulla öyrənilmişdir. Üsulun mahiyyəti hirdatasiya prosesi nəticəsində ionların ətrafındakı su molekullarının orta sayını refraktometrik üsulla təyin etməkdir.

THE SURFACE STATES OF Al-$Ti_{10}W_{90}$-Pd_2Si /n-Si(111) AND Al-$Ti_{10}W_{90}$/n-Si(111) SCHOTTKY DIODES

Afandiyeva İ.M.

Baku State University
afandiyeva@mail.ru

Açar sözlər: *Şottki diodları, Silisidlər, amorf xəlitə, səth halları*

Ключевые слова: *диод Шоттки, силициды, аморфный сплав, поверхностные состояния*

Key words: *Schottky diode, silicide, amorphus alloy, surface states*

The presented work is devoted to the study of the surface states (SS) of Schottky barrier diodes (SBD) Al-$Ti_{10}W_{90}$-Pd_2Si/n-Si(111) and Al-$Ti_{10}W_{90}$/n-Si (111) which form the basis for understanding the physics of the functioning of electronic devices. The purpose of this work is to reveal the role of SS in current transfer using the model of a real metal-semiconductor contact (MSC) [1].

The great interest shown to Al-$Ti_{10}W_{90}$-Pd_2Si/n-Si(111) SBD is caused by the formation of palladium silicide (Pd_2Si), the advantages of which are determined by the low temperature of silicide formation, its loose structure, and bulk diffusion. In Pd2Si/n-Si(111)

structures, the formation of a potential barrier is due to the electronic properties of the semiconductor surface and localized states in the band gap of the semiconductor. When creating objects of study multicomponent metallization was carried out. In order to prevent the penetration of aluminum used as an ohmic contact, the structure was equipped with a potential barrier made of an amorphous TiW alloy. On the other hand, the study of a diode with amorphous metallization is of interest, since this alloy was used as a diffusion barrier in Al-$Ti_{10}W_{90}$-Pd_2Si/n-Si(111) SBD.

In the present work, to fabrication of Pd_2Si silicide and amorphous films on a Si(111) semiconductor substrate (0.7Ωcm, 3.5μ, 8x10-6cm2), the methods of thermal deposition and magnetron sputtering were used, respectively. Characteristics, dependences of capacitance (C-V) on bias voltage were obtained in the temperature range 79K-360K using the impedance method (HP 4192A LF, 20 mV p–p, 500 kHz) [2].

The main model assumes the presence of a dielectric gap (DG) in the metal-semiconductor contact structure [2]. In this case, surface states take an active part in the current transfer (Fig.1). The figure shows the possible current paths through the surface states (i_1-i_4). deviation of characteristics from ideal may be due to the participation of various mechanisms in the current transfer. Silicon, as a covalent semiconductor, is characterized by a high density of SS, the recharging of which causes a phase shift between current and voltage, and is provided by charge exchange between SS and the conduction band. The recharge time of surface states is defined as

$$\tau_i \simeq 10^{-11} exp\left(\frac{E_i - E_c}{kT}\right) \quad (1)$$

where E_i – is the energy level of surface state, E_c – the bottom of the conduction band. When $E_i - E_c = 0{,}3$eV, then τ_i~10^{-6}sec, that is, surface states can play a significant role at frequencies f $\leq 10^6$ Hz. Our investigations were carried out precisely in this frequency range (500 kHz).

According to Card and Roderick [3], the density of surface electron states (N_{ss}) as a function of (Ec-Ess) can be calculated (Fig 2)

$$N_{ss} = \frac{1}{q}\left[\frac{\varepsilon_i}{d_i}(n(V) - 1) - \frac{\varepsilon_0}{L}\right] \qquad (2)$$

where ε_i and ε_s permittivities of the dielectric gap and the semiconductor, respectively, d_i - dielectric gap thickness,, L - space charge region width, $n(V)$ ideality factor, obtained from I-V characvteristics. Based on obtained capacitance-voltage characteristics at high frequency (1 MHz) have been calculated ratio d_i / ε_i=3,56×10 $^{-8}$ см and L=3,85×10^{-5}sm for Al-TiWPd_2Si/n-Si. As shown in Fig. 2 there is an exponential increase in the density of states (N_{ss}) from the middle to the bottom of the conduction band in the region (E_c-0.54) to (E_c-0.64) eV. The maximum value of the density of surface states is about 10^{13} $eV^{-1}cm^{-2}$.

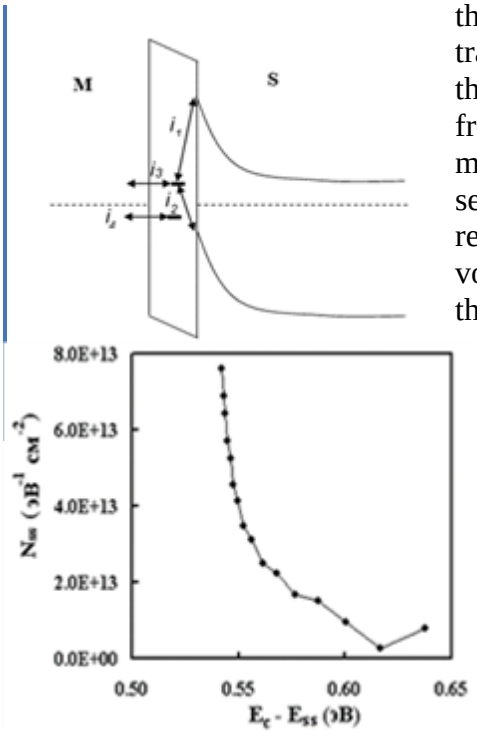


Fig.2. Density of surface states, determined from the I-V characteristic of Al-TiW-Pd2Si/n-Si

In the case of simulation of real crystals, ideal structural models are supplemented by crystal lattice defects, which play an important role in the interpretation of many physical

properties. Apparently, this analogy should be preserved when modeling the structure of amorphous metal alloys. The distribution of the density of surface states for the Schottky diodes Al-$Ti_{10}W_{90}$/n-Si was also calculated on the basis of the current-voltage (I-V) characteristics but using a different method [4]

$$N_{ssf}=\frac{dm_i}{dV}=\frac{1-\frac{kT}{e}(1+\frac{\varepsilon_2 d}{\varepsilon_1 L})(\alpha-\frac{d\ln I_s}{dV})}{4\pi e\frac{d}{\varepsilon_1\varepsilon_0}};\quad N_{ssr}=\frac{dm_i}{dV^*}=\frac{\frac{kT}{e}(1+\frac{\varepsilon_2 d}{\varepsilon_1 L})(\alpha^*-\frac{d\ln I_s^*}{dV^*})-\frac{\varepsilon_2 d}{\varepsilon_1 L}}{4\pi e\frac{d}{\varepsilon_1\varepsilon_o}} \quad (3)$$

Where α- determines the differential slope of the I-V characteristic. Taking into account the expressions $E=E_g-\varphi_b+V$ and $E=E_g-\varphi_b-V$ for the direct and reverse branches of the current-voltage characteristics and expression (3), we can obtain the differential charge density on SS in the band gap of silicon. The peaks observed in Fig. 3 revealed the presence of energy levels corresponding to $TiSi_2$ and W. The result obtained explains the heterogeneity of the characteristics. The $Ti_{10}W_{90}$/n-Si interface is inhomogeneous. There are regions where $TiSi_2$/n-Si and W/n-Si contacts are formed. In this case, the system plays the role of a network of contacts connected in parallel.

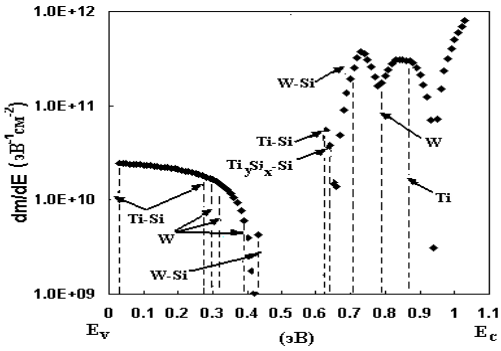


Fig3. SS density distribution for Al-TiW/n-Si diode.

Obtained results of investigation of Al-$Ti_{10}W_{90}$-Pd_2Si/n-Si(111) and Al-$Ti_{10}W_{90}$ /n-Si(111) made it possible to establish that in the investigated contacts the current is created by the flow of the main carriers passing into the metal through surface states, the filling of which is determined by the number of free places/

References

1. С.М.Зи, Физика полупроводниковых приборов. М, Мир,1983.
2. В.И.Стриха, Е.В.Бузанева, И.А.Радзиевский, 1974, М.Сов.радио, 248с
3. Card H.C., Rhoderick E.H. Studies of tunnel MOS diodes I. Interface effects in silicon Schottky diodes// J. Phys. D: Appl. Phys., 1971, v.4, p.1589.
4.Afandiyeva I M, Askerov S G, Abdullayeva L K, et al. The obtaining of Al$Ti_{10}W_{90}$/Si(n) Sc hottky diodes and investigation of their interface surface states density. Solid Stae Electron, 2 007, 51: 1096.

THE SURFACE STATES OF Al-$Ti_{10}W_{90}$-Pd_2Si /n-Si(111) AND Al-$Ti_{10}W_{90}$/n-Si(111) SCHOTTKY DIODES

Afandiyeva I.M.

Summary

This paper presents the results of a study of the distribution of surface states of Al-$Ti_{10}W_{90}$-Pd_2Si/n-Si(111) and Al-$Ti_{10}W_{90}$/n-Si(111) Schottky barrier diodes (SBDs). Interest in these diodes is due to the formation of silicide and amorphous films in contact with Si(111). The distribution of surface states density has been calculated by various methods based on the I-V characteristics. An analysis of obtained results revealed a sharp increase in N_{ss} at (E_c-0.54) for Al-$Ti_{10}W_{90}$-Pd_2Si /n-Si(111) and the presence of $TiSi_2$ and W for Al-$Ti_{10}W_{90}$/n-Si(111) in the band gap of silicon.

ПОВЕРХНОСТНЫЕ СОСТОЯНИЯ ДИОДОВ ШОТТКИ Al-$Ti_{10}W_{90}$-Pd_2Si /n-Si(111) И Al-$Ti_{10}W_{90}$/n-Si(111)

Эфендиева И.М.

Резюме

В представленной работе приведены результаты исследования распределения поверхностных состояний диодов с барьером Шоттки (ДБШ) Al-$Ti_{10}W_{90}$-Pd_2Si /n-Si(111) и Al-$Ti_{10}W_{90}$/n-Si(111). Интерес к этим диодам обусловлен формированием силицидной и аморфной пленок в контакте с Si(111). Распределение плотности состояний и плотности заряда были вычислены различными методами на основе I-V характеристик . Анализ полученных результатов выявил резкий рост N_{ss} при (E_c-0.54)(Al-$Ti_{10}W_{90}$-Pd_2Si /n-Si(111)) и присутствие $TiSi_2$ and W (Al-$Ti_{10}W_{90}$/n-Si(111)) в запрещенной зоне кремния.

Al-$Ti_{10}W_{90}$-Pd_2Si /n-Si(111) VƏAl-$Ti_{10}W_{90}$/n-Si(111) ŞOTTKİ DİODLARININSƏTH HALLARI

Əfəndiyeva İ.M.

Xülasə

Təqdim olunmuş iş Al-$Ti_{10}W_{90}$-Pd_2Si/n-Si(111) və Al-$Ti_{10}W_{90}$/n-Si(111) Şottki diodları səth halları tədqiqinə həsr edilmişçdir. Diodlara olan maraq silisid və amorf təbəqələrin Si(111) üzərində formalaşması ilə əlaqədardır. Səth hallar sıxlığının paylanması I-V xarakteristikalar əsasında müxtəlif metodlarla aparılmışdır. Alınmış nəticələrin təhlili N_{ss}-in (E_c-0,54eV) intervalında kəskin artmasını və Si(111)-in qadağan olunmuş zonasında $TiSi_2$ və W-ın mövcudluğunu müvafiq olaraq Al-$Ti_{10}W_{90}$-Pd_2Si/n-Si(111) və Al-$Ti_{10}W_{90}$/n-Si(111) ŞD üçün aşkarlanmışdır.

KİMYA DİLİ TƏFƏKKÜRÜN İNKİŞAFININ DİDAKTİK ŞƏRTİ KİMİ

[1]Babayev Y., [2]Babayeva N.

ybabayev1948@gmail.com
b/m.babayevanigar-79@mail.ru

Kimya təhsili, elmi və dilinin səciyyəvi xüsusiyyətləri araşdırılmışdır. Göstərilmişdir ki, kimya fənni bütün digər elm sahələri ilə ən geniş əlaqəsi olan elm sahəsidir. Kimya dilinin yazılı formasının onun şifahi formasına nisbətən daha zəngin və vacib olması kimya elmini digər elm sahələrindən fərqləndirən başlıca əlamətdir. Orta məktəbdə kimyanın tədrisində fərdi olaraq zehin xəritələrinin hazırlanması prosesində açar sözlərdən və kimyəvi simvollardan istifadə şagirdlərin yazı, oxuyub-anlama və problem həll etmə bacarıqlarının yaxşılaşmasını şərtləndirir.

Açar sözlər: *Kimya dili, zehin xəritəsi, kimyəvi termin, tərkib, xassə*

Ключевые слова: *химический язык, интеллект-карта, химический термин, состав, свойство*

Keywords: *chemical language, intellectual map, chemical term, composition, property.*

1. Kimya təhsili, elmi və dilinin səciyyəvi xüsusiyyətləri

Müasir kimya elminin inkişaf səviyyəsi ilə bilavasitə şərtlənən kimya sənayesi müxtəlif xalq təsərrüfatı sahələrini keyfiyyətcə yeni xammal və material növləri, həmçinin yüksək effektivliyə malik texnologiyalar ilə təmin etməklə bərabər, bəşəriyyətin qarşısında duran qlobal problemlərin həllinə də öz töhfəsini verir. Kimya bəşəriyyət üçün ona görə vacibdir ki, cəmiyyət üçün zəruri olan məhsul və materialları təbiətdə mövcud olan xammal resurslarından kimyəvi çevrilmələr vasitəsilə almaq mümkün olsun.

Orta və ali məktəblərdə kimya fənlərinin tədrisində istifadə olunması tövsiyə olunan "Zehin xəritəsi" üsulunun [1-3] mahiyyəti və xarakter xüsusiyyətləri göstərmişdir ki, hər bir mövzu və ya fənn bölümü üzrə şagird və ya tələbələrin hazırladığı zehin xəritəsi vasitəsilə dərsin keçilməsi və təkrarlanması yaddaşı möhkəmləndirir, hafizəni itiləşdirir, kreativ düşüncəni artırır, çünki keçilən dərs həm də hisslər və duyğular, parlaq və canlı rəng çalarları ilə öyrənilir. Zehin xəritəsi keçilən mövzunun qısa, konkret, əyləncəli bir rəsmidir və mövzu mənimsənildikdən sonra onu təkrar etmək üçün əvəzolunmaz bir materialdır.

Zehin xəritələrinin fərdi qaydada hazırlanması və tədris prosesində istifadəsi zamanı tədrisin forma və metodlarının çevikliyinə, fərqli olmasına, bilik mənbələrinin müxtəlifliyinə, şagird və tələbələrin sərbəst işləməsinə, yaradıcılıq imkanlarının tam aşkar edilməsinə, öyrənmə məhsuldarlığının yüksəldilməsinə geniş imkanlar açılır.

Kimya fənlərinin tədrisində, kimya müəllimlərinin hazırlanmasında zehin xəritələrindən istifadə olunması daha cəlbedici və məqsədəuyğun hesab edilir.Bununla bərabər kimya çətin mənimsənilən fənlərdəndir. Səbəblər isə müxtəlifdir; fənnin həm nəzəri, həm də eksperimental hissədən ibarət olması, laboratoriya işlərinin yerinə yetirilməsi zamanı təhlükəsizliyə ciddi əməl olunması zəruriliyi, yanğın, partlayış, zəhərlənmə, müxtəlif zədələnmə hallarının əmələ gəlmə ehtimallarının mövcudluğu buna misal göstərilə bilər. Əlavə olaraq yüksək dəqiqlik tələb olunan laboratoriya işləri, analitik tərəzidə çəkmə, ekvivalent nöqtənin təyini, rəng dəyişməsinin dəqiq ayırd edilməsi, müxtəlif rəng çalarlarının bir-birindən fərqləndirilməsi, mürəkkəb kimya məsələlərinin həlli, asılılıq qrafiklərinin qurulma vacibliyi, çoxsaylı fiziki sabitlərdən istifadə, minimal rəssamlıq bacarıqları və vərdişləri tələb edən mövzuların (atomun, molekulun quruluşu, kimyəvi rabitə növləri, elektron buludlarının forma müxtəlifliyi, mürəkkəb tərkib və quruluşlu üzvi birləşmələr və.s) tədrisi kimya fənlərinin mənimsənilmə çətinliyini şərtləndirən amillərdəndir.

Kimya fənnləri üzrə bəzi yazılı materialların, elmi məqalə, referat, dissertasiya işi, dərslik, dərs vəsaiti və.s-nin komputerdə hazırlanması zamanı kimya dilindən
(kimyəvi işarə, formul, reaksiya tənliyi, bəzi formulların qrafiki təsviri və s.) istifadə zəruriliyinə görə ciddi çətinliklərin yaranmasını da buraya əlavə etmək lazımdır.

Qeyd edək ki, keçilən fənlər, o cümlədən kimya fənni üzrə mövzulararası, fənlərarası əlaqə yaradılması və keçilən müvafiq mövzunun zehin xəritəsindəki ardıcılıqla uzlaşdırılması müəllim üçün vacib məsələlərdəndir. Çünki, hansı fənlər arası əlaqədən söhbət gedirsə, həmin fənnin predmeti, qarşısında duran vəzifələr, problemlər haqqında fənn müəllimləri minimal biliyə malik olmalıdır. Mövzular, bölmələr arası əlaqəni tədris etmək isə müəllimdən ustalıq, səriştə tələb edir. Belə əlaqə olmadıqda keçilən dərs sönük, darıxdırıcı kimi görünür. Orta məktəb kimya kursunun "ümumi kimya", " qeyri-üzvi kimya" və " üzvi kimya" hissələrinə aid əlaqə "zehin xəritə"lərinin köməyilə daha asan yaradılır, kimyəvi çevrilmələri izləmək asanlaşır.

Hazırda Respublikamızda şagird və tələbələrdə kimyanın öyrənilməsində problemlərin həlli bacarığını artırmaq sahəsində sistemli tədqiqat işləri aparılır [2,4,5].

II.Kimyəvi nomenklatura haqqında

Göstərilmişdir ki [4], kimya fənni bütün digər elm sahələri ilə ən geniş əlaqəsi olan elm sahəsidir. Bununla bərabər kimya sənayesi elmi-texniki tərəqqini müəyyən edən istehsal sahələrindəndir. Belə ki, həm canlı orqanizimlərə aid olan elm sahələrində, həm də qeyri-üzvi aləmi əhatə edən ən müxtəlif tədqiqatlarda kimyəvi çevrilmələrdən, kimyanın simvolik dilinin tətbiqi nəticələrindən istifadə olunur. Ümumi halda kimya dili, kimyanın simvolik dili dedikdə kimyanın əsas kateqoriyaları (xassə, tərkib, quruluş), qanun və qanunauyğunluqları, anlayışları, əsas kimyəvi terminlər, kimyəvi işarə, kimyəvi formul, kimyəvi reaksiya tənlikləri və s. başa düşülür. Kimyəvi nomenklatura, yəni kimyəvi maddələrin adlandırılması üsulu kimya dilini (eləcə də digər təbiət elmləri dillərini) adi dillərdən fərqləndirən əsas amildir. Başlıca fərqli cəhət isə kimya dilinin yazılı formasının onun şifahi formasına nisbətən daha

vacib olmasıdır. Kimyada bir neçə adlandırma üsulu mövcuddur. Çünki təkcə kimyəvi elementlərə və onların birləşmələrinə deyil, kimyada işlənən metodlara, cihazlara, nəzəri konsepsiyalara və kimyəvi reaksiyalara da məxsusi adlar vermək zəruriyyəti yaranır. Bunlar içərisində çoxsaylı kimyəvi birləşmələrin adları və kimyəvi formulları kimyəvi nomenklaturanın tərkib hissəsi hesab olunur [7]. Əvvəllər kimyəvi maddələri alınma üsuluna, başlanğıc maddəyə, yeni maddəni ilk dəfə alan alimin adına və s. amillərə görə adlandırırdılar.Yeni alınan maddələrin miqdarı artdıqca onları adlandırmada da fikir ayrılıqları, problemlər yaranırdı. XVIII əsrin 60- cı illərində ilk dəfə Berqman kimyəvi nomenklaturada islahat aparılması zəruriliyini irəli sürdü.Təklif **Qiton de Morvo, Lavuazye** və başqa alimlər tərəfindən bəyənildi və 1787-ci ildə qəbul edildi. İdeya ondan ibarət idi ki, yeni alınan maddənin adı birmənalı olaraq onun tərkibini özündə əks etdirsin.Təklif qısa müddət ərzində yekdilliklə qəbul edildi. Həmin dövrdə ən çox tədqiq olunan maddələr nisbətən sadə qeyri-üzvi birləşmələr idi. **Bertselius** təklif etdi ki, həmin maddələrə verilən ad onların elektromüsbət və elektromənfi hissələrdən ibarət olmasını özündə əks etdirsin, yəni iki sözdən ibarət olsun. Bu təklif həmçinin qəbul olundu və bu üsuldan qeyri-üzvi maddələrin nomenklaturasında indi də istifadə olunur.

Hazırda kimyəvi nomenklaturanın ingilis dilində təkmilləşdirilməsi və standartlaşdırılması sahəsində paralel olaraq iki istiqamətdə tədqiqat işləri yerinə yetirilir; işlərdən biri Chemical Abstracts referativ jurnalı, ikincisi isə İUPAC çərçivəsindədir. Qeyri-üzvi, üzvi və bioloji kimya sahələrində İUPAC komissiyaları 1922-ci ildə, kimyanın digər sahələri üzrə isə komissiyalar bir qədər gec yaradılmışdır.

Müasir sistematik kimyəvi nomenklaturanın məqsədi kimyəvi birləşmələrin tərkibinin, imkan daxilində isə həm də quruluşunun təsvir olunmasıdır. Aydındır ki, mövcud ənənələrdən istifadə olunmadan heç bir nomenklatura sistemi yaradıla bilməz. Buna görə müasir kimya nomenklaturası köhnə və yeni adlardan ibarət qeyri-bircinsli qarışığa bənzəyir, özünün təsvir etdiyi çoxsaylı birləşmələr qədər rəngarəng və əlvan, bəzi bölmələrdə xüsusi strukturlu olması, qeyri-sistematik və mürəkkəbliklə xarakterizə olunur.

Qeyd edək ki, kimyəvi nomenklatura sahəsində fəaliyyət göstərən İUPAK azərbaycan və rus dillərində belə ifadə olunur:

İUPAK-Международный союз теоретической и прикладной химии (İnternational Union of Pure and Applied Chemistry)

Azərbaycan dilində: Nəzəri və tətbiqi kimya üzrə Beynəlxalq İttifaq

III.Kimya dili təfəkkürün inkişafının əsas didaktik şərti kimi

Hər bir fənnin özünün dili, yəni fənnin tədrisi zamanı istifadə olunan terminləri, şərti işarələri vardır. Lakin həmin terminlər ya azsaylıdır, yaxud müvafiq elm sahələri üçün kimyada olduğu qədər önəm daşımır. Bunun nəticəsidir ki, universitetlərin magistratura pilləsində kimya fənninin tədrisi metodikası və metodologiyası (KFTMM) ixtisasında "Təfəkkürün inkişafında kimya dilinin rolu" fənni (15 muhazirə + 15 seminar = 30 saat) keçilir. Fənnin tədrisinin təxmini mövzuları (muhazirə) aşağıdakılardan ibarətdir.

1. Kimya dili kursunun əsas məqsədi və vəzifələri, onun formalaşmasına fəlsəfi qanun və kateqoriyaların təsiri.

2. Kimya dilinin öyrənilməsində əsas və köməkçi anlayışlar sistemi. Kimya dilinin semantikası, elmi anlayışların formalaşdırılmasında rolu.

3. Kimya dilinin didaktik prinsiplərlə inkişaf etdirilməsi.

4. Kimya dilindən tədris prosesində istifadənin üsul və metodları. Kimya tədrisi ilə kimya dilinin inkişaf etdirilməsi.

5. Kimya dilinin formalaşdırılmasının nəzəri əsasları, dilin mərhələli inkişaf prosesləri.

6. Şagirdlərin şüurlu fəaliyyətinin inkişaf etdirilməsində kimyəvi termin, anlayış, kateqoriyaların özünəməxsus yeri.

7. Terminlərin düzgün tələffüzünün təşkili yolları. Şagird-müəllim münasibətləri əsasında kimya dilinə olan marağın artırılması prinsipləri: motivləşdirmə, əsaslandırma, sübutlar və faktların yerində işlədilməsi.

8. Nəzəri biliklərin təcrübə əsasında möhkəmləndirilməsində dilin rolu.Yeni elmi biliklər əsasında kimya dilinin zənginləşdirilməsi.

9. Kimya dilinin öyrədilməsinin əsas istiqamətləri və mərhələləri. Kimya dilinin təcrübi biliklərin inkişafında əhəmiyyəti.

10. Kimyanın tədrisində kimyanın dili əsas tədris vasitəsi kimi.

Şagird və tələbələrin çətinlikləri aradan qaldırma, qarşıya çıxan problemləri həll etmə qabiliyyətlərində, onların təfəkkürünün inkişafında, biliklərinin artırılmasında başa düşmə, anlama bacarığı mühüm rol oynayır. Hər hansı insan mövcud vəziyyəti qiymətləndirmədən, anlayışları qavramadan rast gəldiyi problemi həll edə bilməz. Bununla bərabər, hər bir şagird, tələbə müəyyən bir problemi həll etməyə çalışarkən, oxuduqlarını anlama bacarıqlarını da inkişaf etdirir. Anlama bacarıqları inkişaf etdikdə isə, problem həll etmək qabiliyyəti yüksəlmiş olur.

Orta məktəblərdə dil və oxu biliyi zəifliyi, kimya fənni üzrə mövzuların dərk olunması, anlaşılması çətinlikləri şagirdlər tərəfindən ali məktəblərə də daşınır. Çünki, kifayət dərəcədə çətin mənimsənilən kimya fənni yaxşı oxu və kimya dili təməli tələb edir. Buna görə orta və ali məktəblərdə kimya nailiyyətlərinin yüksəldilməsi öyrənənlər tərəfindən mütaliənin artırılması zəruriyyətini yaradır. Tədiqiqatlar göstərmişdir ki, ana dilində mükəmməl səviyyədə oxu mətni ilə işləmə bacarığı olan bütün öyrənənlər kimyəvi problemləri daha asanlıqla başa düşüb analiz edə bilirlər. Digər tərəfdən, şagird və tələbələrin oxuyub-anlama bacarıqlarının səviyyəsi onların kimya fənni üzrə göstəricilərinə tamamilə uyğundur. Göstərdik ki, orta məktəblərdə test üsulu ilə biliklərin qiymətləndirilməsi nəticəsi olaraq yazı, oxu və qavrama zəifliyi şagirdlərdə sonrakı fəaliyyət mərhələsində də (texnikum, ali məktəb təhsili, iş yeri və.s) özünü büruzə verir. Qeyd edilən zəifliyin bir mənbəyi də sosial şəbəkələr, kompüter, mobil telefonlar vasitəsilə yaradılan əlaqələr, özəl televiziya kanallarında sərgilənən şəkilaltı səhv yazılardır. Nəzərə almaq lazımdır ki, bu günkü gənclər sərbəst vaxtlarının çox hissəsini nəzarət olunmayan mobil telefon danışıqlarına, mesajlaşmaya sərf edir. Gənclərin yazı, oxu, ailədəki ünsiyyətləri zamanı saymazyanalıqla buraxdıqları nöqsanlar vərdiş halına keçir, ali məktəb auditoriyalarına, iş yerlərinə daşınır, səhvləri düzəltmək çətinləşir.Qeyd edək ki, yazı, nitq, qavrama çətinlikləri məzunlar tərəfindən orta məktəblərə, ümumən iş yerlərinə daşınmazdan əvvəl, çətinliklə də olsa ali məktəb auditoriyalarında əsasən aradan qaldırıla bilər. Fikrimizcə, bu məqsədlə əksər universitet ixtisaslarında birinci semestr dərslərindən biri kimi "Azərbaycan dili" fənninin salınması və ciddi tələbkarlıqla yazılı imtahan götürülməsi birinci kursdan etibarən həmin nöqsanların aradan qaldırılmasına səbəb ola bilər. Əslində bu sahədə universitetlərdə zəruri tədbirlər həyata keçirilir. İxtisas fənnləri üzrə imtahanların və müvafiq kollokviumların yazılı formada götürülməsi, şifahi nitqin inkişaf etdirilməsi məqsədi ilə təhsil islahatının tələblərinə uyğun olaraq dərslərin interaktiv keçirilməsinə ciddi nəzarət edilməsi bu qəbildən olan tədbirlərdəndir. Lakin bu halda müəllim həm də vətəndaş məsuliyyəti göstərməlidir.Ali məktəbdə kimya müəllimliyi təcrübəsi göstərmişdir ki, kimya dilini bilmək üçün ən əvvəl Azərbaycan dilini, yəni verilən fənni oxuduğun, öyrəndiyin dili bilməlisən. Bu, bütün fənlərə və fənləri öyrəndiyin dillərə aiddir.Beləliklə, qarşılıqlı əlaqəli aşağıdakı ardıcıllıq formalaşır:

1. Azərbaycan dili
2. Kimya dili
3. Kimya fənni
4. Kimya elmi

Qeyd edək ki, kimya dilini öyrənmək elə minimal səviyyədə kimya fənnini öyrənmək deməkdir. Lakin burada paralellik qaçılmazdır. Yəni kimya fənni kimya dilinə paralel olaraq

öyrənilir. Kimya dilini zəif bildikdə bəzən beyində formalaşdırılan yeni texnologiyanı, yaxud başqa ideyanı yazılı şəklə salmaq, patentləşdirmək çətin olur. Bir sıra hallarda isə şagird, tələbə kimya dilində termin zəifliyinə görə bildiyi sualın cavabını şifahi izah etməkdə çətinlik çəkir.Kimyanın tədrisi prosesində yeni biliklərin mənimsənilməsində çətinlik törədən amillərdən biri keçilən mövzunun çox qısa müddət ərzində yaddan çıxarılmasıdır. Lakin "Zehin xəritəsi" üsulu ilə kimya dərslərinin keçilməsi və təkrarlanması yaddaşı möhkəmləndirir, beyin yarımkürəciklərinin harmoniyasını təmin edir, yaradıcı düşüncəni inkişaf etdirir, çünki keçilən hər bir dərs həm də hisslər və duyğular, parlaq və canlı rəng çalarları ilə öyrənilir. Həm də zehin xəritələrinin hazırlanmasında hər bir keçilən mövzu üzrə açar sözlərdən və müvafiq kimyəvi simvollardan istifadə olunur. Buna görə şagirdlər kimyəvi anlayışları seçmə simvolik işarələrlə təsvir etməyi öyrənməlidirlər. Kimyanın tədrisində anlayışların formalaşdırılmasının didaktik imkanları [4] mənbəyində nəzərdən keçirilmiş və göstərilmişdir ki, şagirdlərin kimyəvi işarə, formul və anlayışları mənimsəmə bacarıqlarına ən çox proqnozlaşdırma, aydınlaşdırma və vizuallaşdırma daxildir. Qeyd edilmişdir ki, vizuallaşdırma, şagirdlərin bir şeyin necə görünə biləcəyinə dair təsəvvürlərinə əsaslanaraq mənimsənilən hər hansı kimyəvi anlayışın simvolik təsvirinin təfəkkürdə formalaşması və dərk edilərək yaddaşda saxlanılmasına yardımçı olur. [5]mənbəyində şagirdlərdə kimyanın tədrisində qarşıya çıxan problemlərin həlli bacarığının, onlara inteqrativ yanaşma vasitəsilə artırılması tövsiyə olunmuşdur. Qeyd olunmuşdur ki, problemlərə inteqrativ yanaşma, tətbiq olunan strategiyanın adı, məzmunu və məqsədi göstərilməklə ardıcıl olaraq mərhələlərlə həyata keçirilərsə gözlənilən müsbət nəticə alına bilər. Lakin fikrimizcə çox effektli görünən inteqrativ yanaşma konsepsiyasının mümkün hədd daxilində sadələşdirilməyə ehtiyacı vardır.

Ədəbiyyat

1. Babayev Y.N., Babayeva N.Y. Kimyanın tədrisində zehin xəritələrindən istifadə/ "Kimya elminə müasir baxış" Res. elmi konfransının materialları.NDU,8oktyabr 2019,S.106-110

2. Babayev Yasin, Babayeva Nigar. Kimya zehin xəritələri ilə. Ümumi kimya.Dərs vəsaiti. Bakı: kitab çapı, 2021, 238s.

3. Açkalmaz Aykut, Telkenar Gökhan. Beyninizin pusulası. Tony Buzan Öğretileri ile Zihin Haritaları. Beyaz yayınları. Cağaloğlu/İstanbul,2015,196s.

4. Cəfərov Yasin, Ağayeva Aytac, Paşayeva Arzu. Kimyanın tədrisində anlayışların formalaşdırılmasının didaktik imkanları/ "Kimyanın aktual problemləri" mövzusunda II Respublika elmi konfransının materialları. Naxçıvan Dövlət Universiteti 2022,s.57-60

5. Abışov Nasim, Kərimli Şəhla, Paşayeva Arzu, Cəfərov Yasin. Kimyanın tədrisində öyrənənlərdə problemlərin həll bacarığını artırmaq üçün inteqrativ yanaşma/ "Kimyanın aktual problemləri" mövzusunda II Respublika elmi konfransının materialları. Naxçıvan Dövlət Universiteti 2022,s.91-95

6. Əzizov Ə.T., Haqverdiyev K.N., Məhərrəmov Ə.V. "Təfəkkürün inkişafında kimya dilinin rolu" fənni üzrə proqram (magistr təhsil pilləsi üçün). KFTMM ixtisası üzrə

7.Кан Р., Дермер О. Введение в химическую номенклатуру. Перевод с английского под редакцией Потапова В.М. Москва, "Химия" 1983, 224 с.

THE LANGUAGE OF CHEMISTRY AS A DIDACTIC CONDITION FOR THE DEVELOPMENT OF THINKING

Babayev Y., Babayeva N.

Резюме

Химический язык как дидактическое условие развития мышления Были исследованы характерные черты химического образования, науки и языка. Показано, что химия является областью науки, имеющей самую широкую связь со всеми другими областями науки. Тот факт, что письменная форма химического языка богаче и важнее его устной

формы, является главной чертой, отличающей химию от других областей науки. Использование ключевых слов и химических символов в процессе индивидуального составления карт разума при обучении химии в старших классах улучшает навыки письма, понимания прочитанного и решения проблем учащихся.

ЯЗЫК ХИМИИ КАК ДИДАКТИЧЕСКОЕ УСЛОВИЕ РАЗВИТИЯ МЫШЛЕНИЯ

Бабаев Я., Бабаева Н.

Summary

Chemical language as a didactic condition for the development of thinking

Characteristic features of chemical education, science and language were investigated. It is shown that chemistry is the field of science that has the widest connection with all other fields of science. The fact that the written form of the chemical language is richer and more important than its oral form is the main feature that distinguishes chemistry from other areas of science. The use of key words and chemical symbols in the process of individual mind mapping when teaching chemistry in senior classes improves students' writing skills, reading comprehension and problem solving.

TƏBİİ MONTMORİLLONIT ƏSASINDA ALINMIŞ HIDROFOBLAŞMIŞ SORBENTLƏRIN ƏTRAF MÜHITİN MÜHAFİZƏSİNDƏ ROLU

İmanova N.Ə., Məmmədova S.H., Cabarov E.E., Əliyeva Q.M., Rəhmanova S.Y., Məmmədova N.Ə.

Kataliz və Qeyri-üzvi Kimya Institutu
qudrataliyeva@gmail.com

Açar sözlər: *montmorillonit, sorbsiya, üzvi mineral sorbent.*
Keywords: *montmorillonit, sorption, organic mineral sorbent.*

Müasir dövrdə ətraf mühütün mühafizəsi aktual problemlərdən biridir.İşlətdiyimiz sorbentlər çox saylı qaz və maye maddələrin müxtəlif zərərli qarışıqlarını çox yaxşı təmizləmə qabiliyyətinə malikdirlər. Kimya, neft kimya, metallurgiyada,kənd təsərüfatında və başqa sənaye sahələrində, həmçinin ətraf mühitin (su hövzələrinin, sənaye müəssisələrinin tulantılardan təmizlənməsi) qorunmasında təbii və sintetik sorbentlərdən geniş istifadə olunur. Bir çox müəssisələrin sənaye tulantıları olan üzvi qatışıqlar: aseton, fenol, benzopiren və başqa zəhərli maddələrin təmizlənməsi üçün yeni sorbentlər sintez eləmək məqsədə uygundur. Adətən havanın və su hövzələrinin təmizlənməsi üçün aktivləşmiş kömürdən istifadə olunur. Ancaq kömür asanlıqla toz halına keçir və ətraf mühiti daha da çirkləndirir. Təbii minerallar əsasında alınmış sorbentlər isə karbohidrogenlərin buxarlarını yaxşı udurlar və aktiv kömürdən fərqli olaraq, onlardan,uzun müddət yenidən istifadə etmək mümkündür.

Ətraf mühitin çirklənməsi bir çox allergik xəstələrdə, orqanizmin zəhərlənməsinə səbəb olur. Orqanizimdən mikrobları, zəhərli çəxarmağın ən tez və effektiv yollarında biri qanın təmizlənməsi metodudur. Bir sıra karbomineral sorbentlərin əsas və vacib tətbiq sahələrindən biri də onların sorbsiya terapiyasında istifadə edilməsidir.

Son illər polimerlər əsasında gemosorbentlər sintez edilir. Karbomineral gemosorbentlərin mexaniki möhkəmliyi aktivləşmiş kömürdən yüksəkdir Onlardan həm də kimyəvi prosesləri sürətləndirmək üçün biokatalizatorlar kimi istifadə olunur [2].

Karbomineral sorbentlərin mikroorqanizimləri çox miqdarda adsorbsiya etmə qabiliyyəti, onlardan mikrob əleyhinə dərman məmulatları kimi istifadə etməyə imkan verir.

Bundan əlavə həm kation, həm də anion xassəsinə malik olan bakteriosid xassəli bu sorbentlərdən həmşinin tuperklyoz əleyhinə, axıntı sularını müxtəlif zəhərli maddələrin təmizlənməsində istifadə etmək olar.

İşdə məqsəd, yeni üsulla alınmış karbomineral sorbent vasitəsilə tullantı sularının üzvi qarışıqlardan təmizləməkdir.

Aparılan tədqiqat işi hidrofoblaşmış mineral sorbentlərin sintezinə aiddir. Tədqiq etdiyimiz sorbent təbii montmorilloniti, tərkibində ammoniyum və xlor qrupu olan üzvi reagentlərlə birlikdə işləməklə sintez edilir. Hazırlanmış sorbent həm kationit, həm də anionit xassəsinə malik olmaqla, müxtəlif zərərli üzvi maddələri adsorbsiya edir.

Nümunə aşagidakı kimi modifikasiya olunur. 40 q miqdarda,fraksiya tərkibi 0,5-1,0;1,0-2,0 mm olan təbii montmorilloniti sidik cövhəri və epilxlorhidritin sulu məhlulu ilə işləməklə hazırlanır. Aktiv üzvi mineral sorbent alınır. Alınmış sorbentin vasitəsilə məhlullardan və tullantı sulardan SO_4^{2-} və Cl^- anionlarının təmizlənməsi üçün istifadə olunur. Adsorbsiya qabiliyyəti 80% artır, prosesin işləmə müddəti uzadılır ,maya dəyəri aşagı salınır.

Ədəbiyyat

1. Аннагиев М.Х. Адсорбенты на основе природных цеолитов в процессах адсорбции различных газов и паров. Монография Баку.Эли.1997.

2. Микитаев А.К., Беданоков А.Ю., Малкундуев Ю.А., Леднев О.Б., Бештоев Б.З. Полимерные нанкомпозиты на основе органмодифицированных алюмо-силикатов;особеенности, структуры, получение и свойства.//Ташкент.2005.

РОЛЬ ПРИРОДНЫХ ГИДРОФОБИЗИРОВАННЫХ СОРБЕНТОВ НА ОСНОВЕ МОНТМОРИЛЛОНИТА В ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Иманова Н.А., Мамедова Ш.Х., Джабаров Э.Э., Алиева Г.М., Рахманова С.Ю., Мамедова Н.А.

Резюме

Проведенные исследования касается синтеза гидрофобизированных минеральных сорбентов.Исследуемый сорбент синтезирован при работе с природным монтмориллонитом и органическими реагентами,содержащими группы аммония и хлора.Приготовленный сорбент обладает катионными и анионными свойством и адсорбирует различные вредные органические вещества.

THE ROLE OF NATURAL MONTMORILLONITE BASED HYDROPHOBIZED SORBENTS IN ENVIRONMENTAL PROTECTION

Imanova N.A., Mammadova S.H., Jabarov E.E., Aliyeva G.M., Rahmanova S.Y., Mammadova N.A.

Summary

There is iwestigating work which belong to synthesys hydrophobized mineral sorbents. It carried out prior this one. Determine sorbent is synthesys accurate with natural mon-tmorillonite and organic regents containing ammonium and clorine groups. The prepared sorbent has cationic and anionic properties. It adsorbs harmful organic compounents too.

ZOL-GEL YANMA METODU İLƏ ALINAN $CuFe_2O_4$ NANOHİSSƏCİKLƏRİNİN ÖLÇÜSÜNƏ ÜZVİ REAGENTLƏRİN TƏSİRİ

Əzimova G.R., Ələsgərova Z.F., Quliyeva.U.R

Kataliz və Qeyri-üzvi Kimya İnstitutu

Açar sözlər: *zol-gel yanma metodu, limon turşusu, qlisin, karbamid, mis ferriti.*

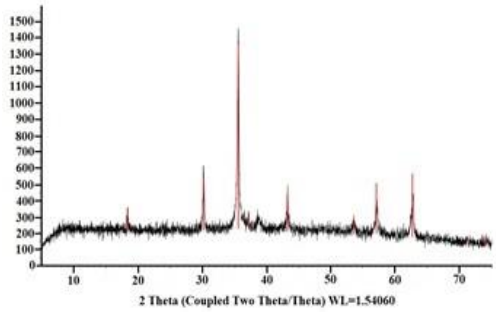
Keywords: *sol-gel combustion method, citric acid, glycine, urea, copper ferrite.*

Ключевые слова: *золь-гель метод с горением, лимонная кислота, глицин, мочевина, феррит меди.*

Hal-hazırda yüksək dispersli materialların alınması üsulları arasında zol-gel yanma metodu xüsusi yer tutur. Zol-gel yanma metodunun əsas üstünlüklərindən biri də odur ki, ilkin komponentlərin bircinsli məhlula keçməsi ilə zol əmələ gəlir, sonra isə zol hidroliz və kondensasiya prosesləri nəticəsində gelə çevrilir [1, 2]. Zol-gel yanma prosesində üzvi reagentlər həm kompleksəmələgətirici maddə, həm də yanacaq rolunu oynayır. Üzvi reagent kimi suda həll olan aminlər, aminturşular, səthi aktiv maddələr və s. götürülə bilər. Bu üzvi reagentlər eyni zamanda sintez olunmuş maddələrin tekstur parametrlərinə, həmçinin yanma prosesinə də güclü təsir göstərir [3, 4].

Tərkibi mis və dəmir oksidindən ibarət olan mis ferritinin ($CuFe_2O_4$) zol-gel yanma metodu ilə hazırlanmasında ilkin komponent kimi mis-nitrat $Cu(NO_3)_2 \cdot 3H_2O$, dəmir-nitrat $Fe(NO_3)_3 \cdot 9H_2O$ duzları götürülmüşdür. Metallar (Cu:Fe=1:2) nisbətində götürülmüşdür. Üzvi reagent kimi limon turşusu, karbamid, qlisin istifadə olunmuşdur. Prekursorlar əvvəlcə 10 ml distillə suyunda həll edilir. Duzların və üzvi reagentlərin hesablanmış miqdarlarının sulu məhlulları sonra 80^0C-də maqnit qarışdırıcıda qarışdırılaraq gelə çevrilir. Daha sonra əmələ gəlmiş gel quruducu şkafa yerləşdirilir və 175-190^0C temperaturda yanma prosesi baş verir.

Alınmış $CuFe_2O_4$ nanohissəcikləri rentgen, işığın dinamik səpilmə kimi fiziki-kimyəvi analiz metodları ilə analiz olunmuşdur. Nanohissəciklərin rentgen faza analizi Bruker D 2Phazer adlı analiz aparatında, işığın dinamik səpilmə analizi isə Horiba LB-550 markalı cihazda yerinə yetirilmişdir. Aşağıdakı şəkil 1-də $CuFe_2O_4$ nümunəsinin rentgen faza analizi göstərilmişdir.



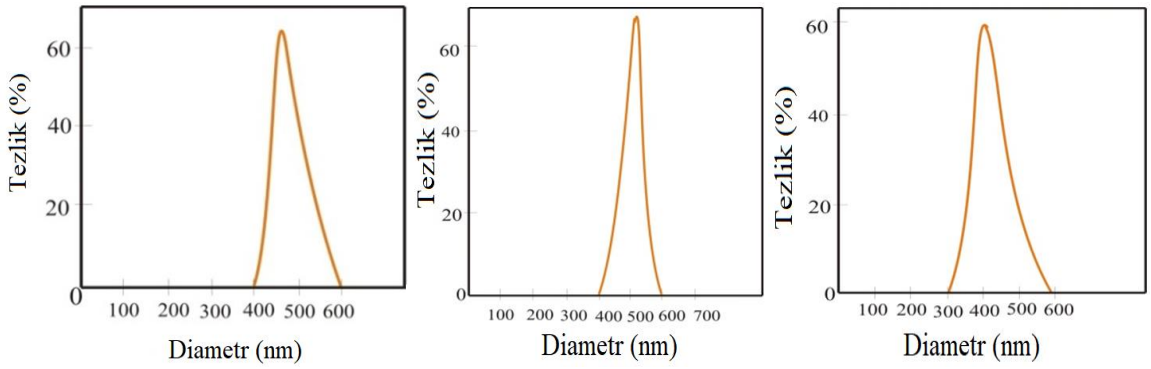
Şəkil 1. $CuFe_2O_4$ ferritinin difraktoqramması (Üzvi reagent-limon turşusu)

$CuFe_2O_4$ ferritinin rentgen faza analizi göstərir ki, burada həm $CuFe_2O_4$, həm hematit, həm də mis oksid birləşməsi əmələ gəlir. Rentgen faza analizində nanohissəciklərin orta zərrəcik ölçüsü aşağıdakı Şerer tənliyi ilə hesablanmışdır.

$$d = \frac{k\lambda}{\beta \cdot \cos\theta}$$

Burada k=0.9, Şerer sabitidir; λ=1.5406 A, dalğa uzunluğudur; β inteqral eni, θ isə işığın əksolunma bucağıdır. Hesablamalara görə üzvi reagent kimi karbamid götürülən nümunələrdə nümunənin orta zərrəcik ölçüsü 15-19 nm, limon turşusu olan nümunədə 20-23 nm, qlisin götürülən nümunədə isə nanozərrəciklərin orta ölçüsü 29-32 nm olmuşdur.

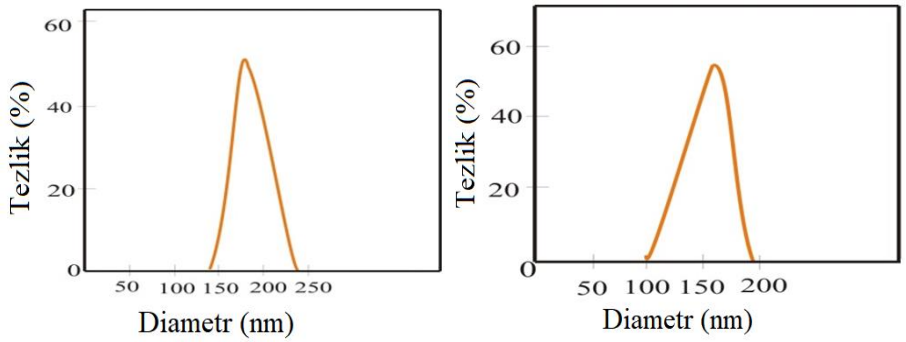
Alınan $CuFe_2O_4$ nanozərrəciklərinin ölçüsü işığın dinamik səpilməsi metodu ilə də öyrənilmişdir. Hər nümunə üçün ən azı 3 dəfə təkrar ölçmə aparılmışdır. Ölçmələr aparılmamışdan əvvəl, nümunələr ultrasəs emala məruz qalmışdır. Ultrasəs emalı 10, 20, 60 dəq ərzində yerinə yetirilmişdir. Şəkil 2-də 20 dəq müddətində ultrasəs emalına məruz qalmış nümunələrdə zərrəciklərin ölçüyə görə paylanması göstərilib.



1 2 3

Şəkil 2. $CuFe_2O_4$ ferritində 20 dəq müddətində ultrasəs emalına məruz qalmış dispersiyalarda zərrəciklərin ölçüsünün paylanması.
1-üzvi reagent karbamid, 2-limon turşusu, 3-qlisin.

Şəkil 2-dən görünür ki, izopropil spirtində 20 dəq ərzində ultrasəs emala məruz qalmış sintez olunmuş nümunələrin orta zərrəcik ölçüsü 381-447 nm intervalındadır. Burada geniş paylanma intervalı göstərir ki, dispersiya özündə müxtəlif ölçülü aqreqatları saxlayır. Görünür ki, zərrəciklərin heç də hamısı ultrasəs emalına məruz qalmamışdır. 60 dəq ərzində ultrasəslə emal olunmuş nümunələrdə zərrəciklərin ölçüyə görə paylanması şəkil 3-də göstərilib.



1 2

Şəkil 3. $CuFe_2O_4$ ferritində 20 dəq müddətində ultrasəs emalına məruz qalmış dispersiyalarda zərrəciklərin ölçüsünün paylanması
1-üzvi reagent karbamid, 2-qlisin.

60 dəqiqə ərzində ultrasəslə emal olunmuş nümunələrdə zərrəciklərin ölçüsü daha kiçikdir (150-230 nm). Rentgen analizi ilə müqayisədə bu ölçülərinin daha böyuk olması onunla izah olunur ki, işığın dinamik səpilməsi metodu aqreqasiya olunmuş hissəciklərin ölçülərini təyin edir.

Ədəbiyyat

1. V.D. Vijay, S.K. Kurade, S.B. Keshav, Internatinal Journal of Latest Technology in Engineering. 2016, 5, 34-39.
2. E.E. Ateia, A.A. El-Bassuony, G. Abdelatif, F.S. Soliman, J. Mater. Sci. Mater. Electron. 2017, 28, 241–249.

3. N. Velinov, K. Koleva, T. Tsoncheva et al, Cent. Eur. J. Chem. 2014, 12, 250-259.
4. V.V. İvanov, A.K. Ulyanov, N.P. Shabelskaya. Ferriti-khromiti perekhodnix elementov: sintez, struktura, svoystva.-Ferrite-chromite of transition elements: synthesis, structure, properties. Moscow, Russia, 2013.

ZOL-GEL YANMA METODU İLƏ ALINAN $CuFe_2O_4$ NANOHİSSƏCİKLƏRİNİN ÖLÇÜSÜNƏ ÜZVİ REAGENTLƏRİN TƏSİRİ

Əzimova G.R., Ələsgərova Z.F., Quliyeva U.R.

Xülasə

$CuFe_2O_4$ ferriti zol-gel yanma metodu ilə sintez olunmuşdur. Mis ferritinin zol-gel yanma metodu ilə alınmasında üzvi reagent kimi karbamid, limon turşusu, qlisin götürülmüşdür. Burada üzvi reagentlər həm kompleksəmələgətirici maddə, həm də yanacaq kimi istifadə olunmuşdur. Alınmış mis ferriti rentgen faza analizi, işığın dinamik səpilməsi kimi fiziki-kimyəvi analiz metodları ilə xarakterizə olunmuşdur.

OF NANOPARTICLES OF $CuFe_2O_4$ OBTAINED BY THE SOL-GEL COMBUSTION METHODEFFECT OF ORGANIC REAGENTS ON SIZE

Azimova G.R., Alasgarova Z.F., Guliyeva U.R

Summary

$CuFe_2O_4$ ferrite was synthesized by sol-gel combustion method. Urea, citric acid, and glycine were taken as organic reagents in the obtaining of copper ferrite by the sol-gel combustion method. Organic reagents were used both as complexing agent and fuel. Obtained copper ferrite was characterized by X-ray powder diffraction, dynamic light scattering method.

НАНОЧАСТИЦ $CuFe_2O_4$, ПОЛУЧЕННЫХ ЗОЛЬ-ГЕЛЬ МЕТОДОМ ГОРЕНИЯ ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ РЕАГЕНТОВ НА РАЗМЕР

Азимова Г.Р., Алескерова.З.Ф., Гулиева Ю.Р.

Резюме

Феррит $CuFe_2O_4$ синтезирован золь-гель методом с горением. В качестве органических реагентов при получении феррита меди золь-гель методом с горением были взяты мочевина, лимонная кислота и глицин. Органические реагенты использовались как в качестве комплексообразователя, так и в качестве топлива. Полученный феррит меди охарактеризован рентгенофазовым методом и методом динамического светорассеяния.

ОСОБЕННОСТИ ТЕРМОРАЗЛОЖЕНИЯ КОБАЛЬТОЦЕНА, НАНЕСЕННОГО НА МОРДЕНИТ

Пашаева Ф.К., Аббасова Т.А., Агаева Р.Г.

Институт Катализа и Неорганической химии им.М. Нагиева

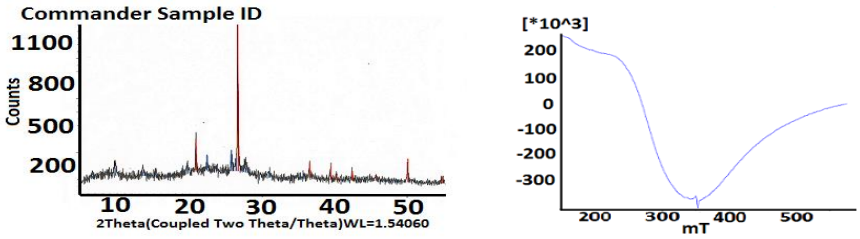
Ключевые слова: *кобальтоцен, морденит, терморазложение, РФА, ИК-Фурье, ЭПР, ТГ/ДТГ/ДТА*

Keywords: *cobaltocene, mordenite, thermal decomposition, XRD, FT-IR, EPR, TG/DTG/DTA.*

Açar sözlər: *kobaltosen, termal parçalanma,mordenit,XRD,FT-IR,EPR, TG/DTG/DTA*

Сочетанием методов рентгеновской дифрактометрии, инфракрасной спектроскопии с Фурье преобразованием, электронного парамагнитного резонанса, термического анализа (ТГ/ДТГ/ДТА) исследованы особенности терморазложения в токе воздуха кобальтоцена, нанесенного из н- гексанового раствора на морденит. Показано, что твердый продукт термического разложения представляет собой морденит, содержащий частицы оксида кобальта CoOx.

Интенсивное развитие химии металлоорганических соединений (МОС) в последние годы позволило разработать методы синтеза катализаторов, содержащих гомо- и гетерометаллических кластеры, ультрадисперсные частицы переходных и редкоземельных металлов на пористых подложках. Наибольшее распространение получили каталитические системы нанесенного типа. Как правило, в качестве носителей применяются термостойкие, химически инертные и механически прочные материалы, как природные, например, глины и т.п. , так и синтетические - активные угли, оксиды, алюмосиликаты, цеолиты. Механизм и закономерности превращения МОС в каталитически активный материал известны только в общих чертах. Ситуация осложняется многочисленностью факторов, действующих в процессе генезиса катализаторов [1,2]. В настоящей работе приведены результаты исследования особенностей терморазложения кобальтоцена, нанесенного из н-гексанового раствора на морденит с использованием сочетания методов рентгеновской дифрактометрии (РФА), Фурье инфракрасной спектроскопии (ФТ-ИК), электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) и термического анализа (ТГ/ДТГ/ДТА). Использованный в качестве матрицы образцы морденита были обработаны соляной кислотой. На рис.1 приведены, соответственно, дифрактограмма и спектр ЭПР образца морденита с нанесенным кобальтоценом из жидкой фазы, далее просушенной при 110ºС в течение 2-х часов и прокаленного при 400ºС в токе воздуха также в течение 2-х часов.



а) б)

Рис.1. Рентгеновская дифрактограмма (а) и спектр ЭПР (б) образца морденита с нанесеннным кобальтоценом из н-гексанового раствора, просушенного при 110ºС в течение 2-х часов и прокаленного при 400ºС в токе воздуха также в течение 2-х часов.

Отметим, что кобальтоцен Cp_2Co легко окисляется кислородом воздуха до стабильного 18-электронного катиона кобальтоция $[Cp_2Co]^+$, который при нанесении его из н-гексанового раствора закрепляется на поверхности морденита. С ростом температуры прогрева в токе воздуха до 280-300ºС, как показывают данные ИК-ФП, заметно изменяется состав лигандной составляющей адсорбированного МОС и после прокаливания этого образца при 400 ºС в токе воздуха согласно данным РФА и ЭПР образец представляют собой морденит, содержащий ферромагнитные частицы CoOx, скорее всего, Co_3O_4. Наблюдаемый при g=2.002 узкий сигнал с шириной ΔH=0,9мТ для этого образца принадлежит органическому радикалу, образующийся при терморазложении МОС.

Литература

1. O. Piermatti, R. Abu-Reziq, L. Vaccaro. Strategies to Immobilized Catalysts: A Key Tool for Modern Chemistry. Catalyst Immobilization: Methods and Applications. First

Edition. Edited by Maurizio Benaglia and Alessandra Puglisi. © 2020 Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA. Published 2020 by Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA.

2. M. Endregard, D.G. Nicholson, M.Stocker, G.M.Lamble Adsorption and thermal decomposition of cobalticenium ions on AIPO4-5 studied by X-ray absorption spectroscopy, 13C solid-state NMR and FTIR//J. Mater. Chem., 1995, 5, 785-791

PECULIARITIES OF THERMAL DECOMPOSITION OF COBALTOCENE DEPOSITED ON MORDENITE

Pashaeva F.K., Abbasova T.A., Agayeva R.G.

Xülasə

Using a combination of X-ray diffractometry (XRD), Fourier transform infrared spectroscopy (IR-FT), electron paramagnetic resonance (EPR), thermal analysis (TG DTG DTA), thermal decomposition features of cobaltocene deposited from an n-hexane solution onto mordenite and it is shown that the solid product of thermal decomposition is mordenite containing cobalt oxide CoOx particles.

MORDENİTDƏ ÇÖKDÜRÜLMÜŞ KOBALTOSENIN TERMİKİ PARÇALANMA XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Paşayeva F.K., Abbasova T.A., Ağayeva R.Q.

Summary

Rentgen difraktometriyası, Furye infraqırmızı spektroskopiyası, elektron paramaqnit rezonansının, termiki istilik analiz (TG/DTG/DTA) metodlarının birgə istifadəsi ilə n-heksan məhlulundan mordenit üzərinə çökdürülmüş kobaltsenin termiki parçalanma xüsusiyyətləri tədqiq edilmiş və göstərilmişdir ki, termiki parçalanmanın bərk məhsulu tərkibində kobalt oksidi CoOx hissəcikləri olan mordenitdir.

ПОЛИТЕРМИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ $(5Cu_2S)_{0,350}(3In_2S_3)_{0,650}$ – $(7,5FeS)_{0,350}(3In_2S_3)_{0,650}$

Абдуллаева Ш.С., Бахтиярлы И.Б., Курбанова Р.Дж.

Институт Катализа и Неорганической Химии им. М. Нагиева
sehri.abdullayeva.83@mail.ru

Ключевые слова: *политермический разрез, тройная система, синтез, халькогенид, фазовая диаграмма.*

Açar sözlər: *politermik kəsik, üçlü sistem, sintez, xalkogenid, faza diaqramı.*

Keywords: *polythermal section, ternary system, synthesis, chalcogenide, phase diagram.*

В настоящее время при создания новых оптических, магнитных и лазерных материалов с функциональными свойствами нашли широкое применение халькогениды переходных металлов [1-3]. Одним из путей выявлении новых фаз является исследование фазовых равновесий в сложных халькогенидных системах. Ранее нами были изучены квазибинарные и неквазибинарные сечение тройной системы Cu_2S-In_2S_3-FeS [4] и данная работа является продолжением этих исследований.

Настоящая работа посвящена исследованию разрез $(5Cu_2S)_{0,350}(3In_2S_3)_{0,650}$ – $(7,5FeS)_{0,350}(3In_2S_3)_{0,650}$ тройной системы Cu_2S-In_2S_3-FeS.

Исходные тройные составы $(5Cu_2S)_{0,350}(3In_2S_3)_{0,650}$ и $(7,5FeS)_{0,350}(3In_2S_3)_{0,650}$ были синтезированы из элементов. Для синтеза образцов разреза $(5Cu_2S)_{0,350}(3In_2S_3)_{0,650}$ – $(7,5FeS)_{0,350}(3In_2S_3)_{0,650}$ исходные материалы были взяты в стехиометрических

соотношениях и помещены в откаченные до давления 10^{-2} Па и запаянные кварцевые ампулы. Режим синтеза образцов выбирался на основе температур плавления исходных материалов (~при 1000- 1400К). Были синтезированы 12 образцов различного состава. При выполнении экспериментальной части были использованы следующие методы физико-химического анализа: дифференциально - термический анализ (ДТА) микроструктурный (МСА), рентгенофазовый анализ (РФА), метод измерения микродвердости.

На основании данных ДТА обнаружили, что характер взаимодействия между составами $(5Cu_2S)_{0,350}(3In_2S_3)_{0,650}$ и $(7,5FeS)_{0,350}(3In_2S_3)_{0,650}$ носит сложный характер.

Изучение микроструктуры показало, что все сплавы изученной системы трехфазные.

Некоторые из синтезированных образцов измельчали в порошок и снимали рентгенограммы с целю исследования РФА. Значения микротвердости, полученные на шлифах после выявления структуры, указывают на существование по всей системе трех фаз. Обобщив результаты физико-химического анализа построена фазовая диаграмма разреза $(5Cu_2S)_{0,350}(3In_2S_3)_{0,650}$ – $(7,5FeS)_{0,350}(3In_2S_3)_{0,650}$

Установлено, что разрез является неквазибинарным сечением тройной системы Cu_2S-In_2S_3-FeS. Пересекает разрез подчиненные тройной системы Cu_2S- $CuInS_2$ –FeS, $CuInS_2$-$CuFeIn_3S_6$-FeS и $CuFeIn_3S_6$-$FeIn_2S_4$- FeS и поэтому ее фазовая диаграмма состоит из трех самостоятельных частей.

В первый части разреза имеется одно тройное эвтектическое равновесия E_5 при температуре 990К. В второй части равновесие заканчивается при температуре 1030 К в тройной эвтектике E_4. В третьей части равновесие заканчивается при тройной эвтектике E_3. Ликвидус разреза изображается двумя кривыми первичной кристаллизации фаз $\gamma(CuInS_2)$ и $\gamma_1(FeS)$.

Ниже линии солидуса затвердевает механический смесь этих составов. Таким образом, на основе экспериментальных данных построена фазовая диаграмма сечение $(5Cu_2S)_{0,350}(3In_2S_3)_{0,650}$–$(7,5FeS)_{0,350}(3In_2S_3)_{0,650}$. Установлено, что она является неквазибинарным сечением тройной системы Cu_2S-In_2S_3-FeS.

Литература

1. С.В. Булярский Л.Н. Вострецова , С.А. Гаврилов С.В. Булярский , Л.Н. Вострецова , С.А. Гаврилов. Фотоприемники на основе $CuInS_2$. Физика и техника полупроводников, 2016, том 50, вып. 1,ст.106-111
2. K. Djessas, G. Massy, and M. Ibannaimb. $CuInS_2$ Thin Films for Solar Cell Applications Journal of The Electrochemical Society, 147 (4) 1235-1239 (2000)
3. М.А. Новикова. Оптические свойства твердых растворов $(FeIn_2S_4)_{(1-x)}(In_2S_3)_x$ Доклады БГУИР 2014, №3 (81) ст.22-26
4. I.B.Bakhtiyarly, R.J.Kurbanova, Sh.S.Abdullaeva, Z.M.Mukhtarova,
5. F.M. Mammadova. Liquidus surface of the quasi-ternary system Cu_2S–In_2S_3–FeS Condensed matter and interphases 2021; 23 (1): 16-24

ПОЛИТЕРМИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ $(5Cu_2S)_{0,350}(3In_2S_3)_{0,650}$ – $(7,5FeS)_{0,350}(3In_2S_3)_{0,650}$

Абдуллаева Ш.С., Бахтиярлы И.Б., Курбанова Р.Дж.

Резюме

На основе экспериментальных данных (ДТА, РФА, МСА и измерения микродвердости) изучен разрез $(5Cu_2S)_{0,350}(3In_2S_3)_{0,650}$ – $(7,5FeS)_{0,350}(3In_2S_3)_{0,650}$ тройной системы Cu_2S-In_2S_3-FeS и построена его фазовая диаграмма. Установлено что, разрез является неквазибинарным сечением тройной системы и пересекает три подчиненные тройные системы.

$(5Cu_2S)_{0,350}(3In_2S_3)_{0,650}$ – $(7,5FeS)_{0,350}(3In_2S_3)_{0,650}$ POLİTERMİK KƏSİYİ

Abdullayeva Ş.S., Bəxtiyarlı İ.B., Qurbanova R.C.

Xülasə

Eksperimental tədqiqatlar əsasında (DTA, RFA, MSA və mikrobərklik ölçmələri) Cu_2S-In_2S_3-FeS üçlü sisteminin $(5Cu_2S)_{0,350}(3In_2S_3)_{0,650}$ – $(7,5FeS)_{0,350}(3In_2S_3)_{0,650}$ kəsiyi tədqiq edilmiş və faza diaqramı qurulmuşdur. Müəyyən edilmişdir ki, kəsik üçlü sistemin qeyri-kvazibinar kəsiyidir və üç tabeli üçbucağı kəsir**.**

POLYTHERMAL SECTION $(5Cu_2S)_{0,350}(3In_2S_3)_{0,650}$– $(7,5FeS)_{0,350}(3In_2S_3)_{0,650}$

Abdullayeva Sh.S., Bakhtiyarli I.B., Gurbanova R.J.

Summary

On the basis of experimental data (DTA, XRD, MSA and measurements of microhardness), the section $(5Cu_2S)_{0,350}(3In_2S_3)_{0,650}$ – $(7,5FeS)_{0,350}(3In_2S_3)_{0,650}$ of the ternary system Cu_2S-In_2S_3-FeS was studied and its phase diagram was constructed. It is established that the section is a non-quasibinary section of the ternary system and intersects three subordinate ternary systems**.**

MÜASİR MƏRHƏLƏDƏ KİMYANIN TƏDRİSİNDƏ RAST GƏLİNƏN PROBLEMLƏR

Əskərov A.B., Əliyeva S.G.

Sumqayıt Dövlət Universiteti
agaisa.askerov55@mail.ru

Açar sözlər: *motivasiya, şəxsiyyətyönümlülük, tələbyönümlülük, nəticəyönümlülük, dünya görüş, müfafiklik prinsipi.*

Ключевые слова: *мотивация, ориентация личности, ориентация на требование, ориентация на результат, мировоззрение, принцип взаимности.*

Key words:*motivation, personalityorientation, requirementorientation, resultorientation, worldview, principle of reciprocity.*

Ümumi təhsilin əsasvəzifələrindən biri də, təlim prosesində sagirdlərin mənəvi, psixoloyi və təfəkkür baxımından şüurlarında elmi dünya görüşün, sərbəst surətdə fikirlərini arqumentlərlə ifadə etmək qabiliyyətinin formalaşması prosesidir. Kimya fənniin təlimi prosesində şagirdlərin maddi aləm haqqında düşüncələri, ehtimalları zənginləşməklə bərabər, ətraf aləm haqqında ekoloji bilikləri də inkişaf etdirilir.

Müasir kimyanın tədrisi prosesi şagirdlərin şəxsiyyət kimi formalaşması, onların vətənə məhəbbət, milli mentalitetə sahiblənməsi, intellektual və əxlaqi kamilliyinin təmin edilməsini vəzifə olaraq həll edir. Kimyanın tədrisi prosesində müəllimlər fəaliyyət zamanı digər fənnlərdə olduğu kimi varislik ən-ənəsinə yəni- başlanğıc, fənn öncəsi və baza bilik mərhələlərinəsadiq qalmalıdırlar [1].

Məlumdur ki, kimya həyatımızla, yaşam tərzimizlə,ümumi insani dəyərlərə əsaslanan və bu dəyərlərlə əlaqədə olan elm sahədir. Bu səbəbdən kimya elminin tədrisidə bütün şagirdlərin aktiv öyrənmə prosesinə cəzb edilməsi aktual məsələdir.

Ümumi halda kimyanın mənimsədiməsi prosesini üç mərhələyə ayırmaq olar: hazırlıq, fəndən oncə öyrədilən biliklər və seçim mərhələsi (bəzən onu profil dəadlandırırlar).

Hazırlıq mərhələsində, yəni 7-ci sinfə kimi kimyaya aid bəzi bilgilərin əldə edilməsi, ikimci mərhələdə (8-9-cu sinif) konkret kimyəvi biliklər haqqında məlumatlar bazasının

genişləndirilməsi və üçüncü pillədə (10-11-ci sinif) kimyəvi biliklərin sistemləşdirilməsi, genişləndirilməsi və dərinləşdirilməsi ilə şagirdlərin sorakı mərhələlərdə təhsil almalarına imkanının yaradılması məqsədini ifadə edir.

Deyilən amillərin həyata keçirilməsi zamanı müasir kurikulimin tələblərinə əsasən şəxsiyyətyönümlülük, tələbyönümlülük, nəticəyönümlülük və klassik təlimin didaktik prinsiplərinin gözləniməsi nəzərə alınmalıdır [2].

Kimyanın tədrisi zamanı bir sıra prolemlrlə üzləşirik. Bu problemlər sırasında ən çox rast gəlinən problemli təlimin motivasiya yönülü çətinlikləridir. Əgər bu problemlərə nəzər yetirsək aşağıda qeyd edəcəyimiz məqamlara diqqət verilməlidir:

- kimya təhsilinin tədrisinə ayrılan satların həcmi artırılmalıdır;
- kadr hazırlığına yanaşma dəyişməli, onların peşəkarlığı yüksəldilməlidir;
- tədris labaratoriyalarının təchizatı təmin ediməlidir;
- elmi-tədqiqat inistitutları və uyğun istehsal müəssisələri ilə əlaqələrin təmin olunması proqramlaşdırılmalıdır;
- təhsil müəssisələrində tədqiqatların aparılmasına şagirdlərin cəlb edilməsi işi genişləndirilməlidir;
- dünya təhsil sisteminə inteqrasiya genişləndirilməli, innovativ üsulların təlim prosesində tətbiqi və bu işlərin vahid formada icrası (nəzarəti) təmin olumalıdır.

Qeyd etdiyimiz bu problemlər təlimdə motivasiyanı yüksəltməyə yönəldilmiş baxış dairəsidir. Problər eyni zamanda məzmun xarakteli ola bilir. Yəni, üzvi kimyanı mənimsəmədən 9-cu sinifdən orta ixtisas məktəblərinə qəbul olunma prosesi baş verir. Təhsili başa çatdırdıqdan sonra onlar imtahansız (sub bakalavr) ali məktəblərə qəbul olunaraq bakalavr pilləsini mütəxəssis kimi sona çatdırırlar. Son nəticədə onlarhəyati fəaliyyətlərində bir çox çətinliklərlə üzləşirlər. Bu məsələ də diqqətdən kənarda qalmamalıdır.

Son illərdə müəllimlərimizin ən çox müzakirə etdikləri məsələlərdən biri də dərs vəsaitlərinin metodik təminatında olan problemlərdir. Bu problemlər sırasına qeyd edəcəyimiz amilləri də daxil etmək olar:

- dərsliklər və onların tədrisində müfafiklik prinsipinin tələbləri əksər mövzularda gözlənilməməsi halları müşahidə olunur;
- müəlimlər üçün yetərincə metodiki vasitələr sistemi hazırlanmasına baxmayaraq şagirdlərin yaradıcılıq, tədqiqatçılıq və layihə işlərinin təşkili və keçirilməsinə aid metodik tövsiyyələr kifayət edəcək səviyyədə deyil;
- dərsliklərə müəyyən metodik tələblər qoyulsada metodik vəcaitlərə bu tələblər qoyulmamışdır;
- hər bölməyə uyğun reaktivlər, kimyəvi maddələr, onları qatılıqları, təsnifatı və xarakteristikalarına aid tövsiyyə xarakterli metodik vəsaitləryetərli səviyyədə deyildir;
- təhsildə İKT və rəqəmsal laboratoriyalardan istifadəyə aid vəsaitlər də tam qənaət bəxş səviyədə deyil.

Qeyd etdiyimiz amillər peal pastlaşdığımız təlim problemlərinin bir hissəsidir. Onların nəzərə alınması kimyanın tədrisi prosesinin təkmilləşdirilməsinə xidmət edəcəkdir.

Ədəbiyyat

1. Əskərov A.B., Niyazova A.A., Şərəfova Z.S. Kimya dərslərində yeni texnologiyalar: fəal/interaktiv təlim. SDU-2014, 399 səh.

2. İbrahimov F.N., Hüseyinzadə R.L. Pedaqogika. Ihissə, Bakı, Mütərcim -2013,706 s.

ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Аскаров А.Б., Алиева С.Г.

Резюме

В статье представлена информация о некоторых мотивационно-ориентированных проблемах, возникающих в процессе обучения. Их характеристика предлагается поэтапно. В целом обосновано, что процесс овладения химией состоит из трех алгоритмов: подготовительного, заученного знания и отборочного этапа. Частично изучено также исследование проблем методического обеспечения учебными пособиями.

PROBLEMS IN THE TEACHING OF CHEMISTRY IN THE MODERN STAGE

Askarov A.B., Aliyeva S.G.

Summary

The articl eprovides information about some motivation-oriented problemsthatarise in the learning process. Theircharacterizationisproposed in stages. In general, it issubstantiated that theprocess of mastering chemistry consists of threealgorithms: preparatory, memorized knowledge and theselectionstage. Thestudy of theproblems of methodologicalsupport of teachingaid shasalsobeenpartiallystudied.

MÜASİR KİMYANIN TƏDRİSİNDƏ FƏNNLƏRARASI İNTEQRASİYANIN ROLU

Şahverdiyeva A.F.

AMEA akademik Y.H.Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu
asya21-89@mail.ru

Açar sözlər: *kimya, inteqrasiya, fiziki, şagird.*
Ключевые слова: *химия, интеграция, физический, студент.*
Key words: *chemistry, integration, physical, student.*

Hal-hazırda dünyada baş verən sosial, mədəni və texnoloji dəyişikliklər təlim prosesində də yeniliklər etmək zərurəti yaradır. İnteqrasiya təlimin stimullaşdırılmasında, şagirdlərin fəallığının təmin edilməsində, şagirdlərin elmi dünyagörüşünün formalaşmasın da böyük rol oynayır, elmi anlayışları və təlim üsulları əlaqəli olan fənləri bir yerə yığır, müasir təlimin əsas prinsiplərindən biri kimi daim öz aktuallığını qoruyub saxlayır. Hər bir kimya müəllimi çalışmalıdır ki, mövzuların tədrisi zamanı inteqrasiyanı nəzərə alsın. Bunun üçün daim öz üzərində işləməli, digər fənləri, əlavə vəsaitləri araşdırmalıdır. Müəllimin tətbiq etdiyi inteqrasiya elmin məntiqinə uyğun gəlməli, şagirdlərin təfəkkürünün inkişafına kömək etməlidir. Kimya fənninin tədrisi zamanı fənndaxili və fənnlərarası inteqrasiyadan istifadə məqsədə uyğundur.

Kimya fənninin təlimində indiyədək istifadə etdiyimiz məzmun standartlarının çoxunun əsasən bilik və fənn yönümlü olması, daha çox nəzəri xarakter daşıması, onların fənndaxili və fənlərarası əlaqələrinə, inteqrativ formada öyrənilməsinə az diqqət ayrılmasına səbəb olmuşdur. Bir çox ölkələrdə kurikulumların bu və ya başqa formada inteqrasiya edilməsi müsbət nəticələr verir.

İnteqrasiya şagirdlərin təfəkküründə dünyanın bütöv və bölünməz obrazının formalaşdırılması, onların özünü inkişafa istiqamətləndirilməsi məqsədi ilə təlimin bütün məzmun komponentləri arasında struktur əlaqələrinin qurulması və onların sistemləşdirilməsini tələb edən didaktik prinsipdir. İnteqrasiya vaxtın səmərəli istifadə edilməsinə, şagirdlərin təlim yükünün azaldılmasına, inteqrativ bilik və bacarıqların formalaşmasına, bilik və bacarıqların qazanılmasında öyrənmənin intensivliyinin, səmərəliliyinin artırılmasına, həddən artıq xırdalanmanın qarşısını alınmasına, təlimə marağın artırılmasına imkan yaradır. İnteqrasiya şagirdlərin biliklər arasında qarşılıqlı əlaqəni

başa düşməsinə, həmin bilikləri şəxsi və ictimai problemlərin həllində istifadə etməsinə, fənlər arasında qarşılıqlı aslılığının dərinləşməsinə xidmət edir.

Müasir didaktikanın əsas vacib məsələlərindən biri də fənlərarası əlaqənin müəyyən-ləşdirilməsi metodikasıdır. Tədrisdə çoxtərəfli inteqrasiya imkan verir ki, bütün fənlər bir-biri ilə əlaqəli şəkildə tədris olunsun. Bu tip qarşılıqlı inteqrasiya yaradıldıqda şagirdlərin biliyi tamamlanır və bütövləşir.

Bir neçə fənnin (kimyanın tədrisində: biologiya, fizika, riyaziyyat və s.) əhatə etdiyi ortaq arayış, bilik və bacarıqların sintezi olmaqla fənnə aid olan anlayışların və metodların

digər bir fənnin öyrənilməsində istifadəsini fənlərarası inteqrasiya həyata keçirir.

Kimya müəllimi hər hansı mövzuya aid dərsin planını hazırlayanda onun standartları, məqsədi, üsul və iş formaları, resuslarını müəyyənləşdirməklə yanaşı, hansı mövzularla, hansı fənlərlə inteqrasiya yaradacağını və bunu necə həyata keçirəcəyini də nəzərə almalı. Kimyanın tədrisində bütün siniflərdə inteqrasiyadan düzgün istifadə olunmalıdır. Məsələn, 7-ci sinif kimyada : "Su, onun təbiətdə yayılması, təmizlənməsi, xassələri və tətbiqi " mövzusunun tədrisi zamanı fənnlərarası inteqrasiyadan – coğrafiya, fizika, riyaziyyat və biologiya fənnlərindəki biliklərdən istifadə etmək lazımdır (inteqrasiya: C-2.1.7, F-2.1.3, B-4.1.1, R-1.2.1, 1.2.2, 1.2.3, B-2.1.1, 2.1.2, B1.1.3, B -4.1.1, C-2.1.3).

8-ci sinif kimyada "Qeyri – üzvi birləşmələrin mühüm sinifləri arasında genetik əlaqə" mövzusunun tədrisində fənnlərarası inteqrasiyadan –biologiya fənnlərindəki biliklərdən istifadə etmək olar (İnteqrasiya: B-2.1.1).

Yuxarıdakı nümunələrdən də görünür ki, kimyanın tədrisində fəndaxili və fənlərarası inteqrasiyaya ilk dərslərdən diqqət yetirmək lazımdır.

İnteqrasiya sinifdən-sinfə tədricən dərinləşən və genişlənən məzmun xətləri arasında varisliyin təmin edir, fənn üzrə məzmun xətlərini əlaqələndirir, müvafiq məzmun standartlarının müəyyən tədris vahidlərində ifadə olunmasını təmin edir, tədrisin keyfiyyətini yüksəldir.

Tədrisdə çoxtərəfli inteqrasiya, bütün fənlər bir-biri ilə əlaqəli şəkildə tədris olunmasına imkan verir. Bu tip qarşılıqlı inteqrasiya yaradıldıqda şagirdlərin biliyi tamamlanır və bütövləşir. Bir neçə fənnin (kimyanın tədrisində: biologiya, fizika, riyaziyyat və s.) əhatə etdiyi ortaq arayış, bilik və bacarıqların sintezi olmaqla fənnə aid olan anlayışların və metodların digər bir fənnin öyrənilməsində istifadəsini fənlərarası inteqrasiya həyata keçirir.

Məsələn, riyaziyyatda öyrənilən tənasüb, faiz kimi anlayışlar "Məhlullar və onlara aid məsələlərin həlli" mövzusunda ən çox sintez edilən anlayışlardandır. "Maddə kütləsinin saxlanması qanunu", "Maddə tərkibinin sabitliyi qanunu", "Avoqadro qanunu" və s. mövzulara aid məsələlərin həllində riyaziyyata və fizikaya aid anlayışlardan, "Aminlər, aminturşular", "DNT və RNT", "Karbohidratlar" və s. öyrənilməsində biologiyaya dair biliklərdən geniş istifadə olunur.

Müsbət haldır ki, müxtəlif fənlərə aid, lakin bir-birini tamamlayan, eləcə də oxşar mövzuların tədrisi vaxt etibarilə bir-biri il uzlaşdırılır. Bu da fənlərarası əlaqəni daha asan və məhsuldar edir. Belə əlaqənin yaradılması şagirdlərin bilik və bacarıqlarından yaradıcı istifadəni təmin edir.

Burada bir fənnin əldə etdiyi nəticələrdən digər fənlərdə istifadə edilir. Müxtəlif fənlər və mövzular arasındakı əlaqələrin müəyyənləşdirilməsi, bu əlaqələrin fənlərarası anlayış və bacarıqların formalaşdırılmasında yaradıcılıqla istifadə olunması təlimin keyfiyyətinə yaxşı təsir edir, istənilən nəticəni əldə etməyə imkan yaradır. Nəzərdə tutulan məzmunun ətraflı mənimsədilməsi və şagirdlərin elmi dünyagörüşünün formalaşdırılmasında inteqrasiyanın rolu inkaredilməzdir.

Fəndaxili inteqrasiya zamanı üfüqi inteqrasiyadan istifadə fənn üzrə məzmun xətlərini əlaqələndirməklə məzmun standartlarının müəyyən tədris vahidlərində ifadə olunmasını təmin edir.

Məsələn, kimya fənn kurikulumunda VII sinif üzrə müəyyənləşdirilmiş məzmun xətləri arasında əlaqə yaradılarkən maddənin tərkibi, quruluşu, fiziki xassələri, maddələr arasında qarşılıqlı əlaqələri, eləcə də kimyəvi xassələri, kimyəvi hadisələri, kimyəvi reaksiyaları, kimyəvi tənlikləri, kimyəvi reaksiyaların tətbiq sahələri üzrə lazımi biliklərə malik olmaqla kimyəvi reaksiyalar üzrə təcrübə aparmağı, sadə molekulları və reaksiyaları modelləşdirməyi bacarırlar.

Şaquli inteqrasiya sinifdən-sinfə tədricən dərinləşən və genişlənən məzmun xətləri arasında varisliyi təmin edir. Kimya dərslərində şaquli inteqrasiya yaradılarkən, məsələn, "Maddə və maddi aləm" məzmun xəttində maddələrin tərkibinin, quruluşunun, xassələrinin və s. aşağı siniflərdə öyrədilməsi, yuxarı siniflərdə maddələrin onların quruluşundan asılılığı səbəblərini aydınlaşdırmaq, quruluşuna görə maddələrin xassələrini proqnozlaşdırmaq, həyatda rast gəlinən saf maddələri və qarışıqları bir-birindən fərqləndirmək, müxtəlif üsullardan istifadə etməklə qarışıqları ayırmaq bacarıqlarının formalaşması imkanlarını genişləndirir. Eləcə də zəhərli maddələrlə davranmaq vərdişləri aşılayır.

Fizika və biologiyaya aid məlumatdan kimya dərslərində istifadə edilməsi dərsi daha da canlı şəkilə salır, şagirdlərin diqqəti səfərbərliyə alınır, öyrənilən məsələyə onların marağı daha da artır, müşahidəçilik və elmi ədəbiyyatı müstəqil öyrənmək vərdişi inkişaf edir. Fənlərarası əlaqənin inkişaf etdirilməsində iki müxtəlif elm sahəsinin sintezindən yaranmış sintetik elmlərin nailiyyətlərindən müvəffəqiyyətlə istifadə edildikdə dərsin keyfiyyəti və effektivliyi xeyli yüksəlir. Hər bir müəllimin də pedaqoji məhsulunun özünəməxsus keyfiyyət nişanı şagirdlərin möhkəm və dərin biliklər almasını təmin etmək və bu bilikləri praktikada həyata keçirmək bacarığı və vərdişlərini inkişaf etdirməkdir. Bu nöqteyi nəzərdən təbiət elmləri arasındakı əlaqəni təlim prosesində qabarıq şəkildə nümayiş etdirmək və bu məqsədlə biofizika, kibernetika, radiobiologiya, molekulyar biologiya, molekulyar genetika, aqrofizika, biokimya və bir sıra başqa sintetik elmlərin nailiyyətlərindən istifadə etmək böyük əhəmiyyət kəsb edir.

MÜASİR KİMYANIN TƏDRİSİNDƏ FƏNNLƏRARASI İNTEQRASİYANIN ROLU

Şahverdiyeva A.F.

Xülasə

Məqalədə müasir kimyanın aktual problərindən biri olan fənnlərarası nteqrasiyadan bəhs edilir. Digər fənlərin tədrisində olduğu kimi, kimyanın tədrisində inteqrasiyanın rolu əvəzedilməzdir. Kimyanın tədrisində fənndaxili inteqrasiya bu fənn üzrə anlayış, bilik və bacarıqların əlaqələndirilməsinə, fənlərarası inteqrasiya digər fənnlərə aid olan bilik, bacarıq və prinsiplərin sintezinə, fənnüstü inteqrasiya isə şagirdlərin məktəbdə öyrəndikləri kimyəvi biliklərin məktəbdən kənarda da istifadə edilməsinə kömək edir. Kimyanın tədrisi zamanı fənnlərarası inteqrasiya şagirdlərin müxtəlif bilikləri sintezin etməsini, onlarda fərqli düşuncə tərzinin formalaşmasını, fənnə olan marağın artmasını, fənnin daha dərindən dərk edilməsini təmin edir.

РОЛЬ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЙ ИНТЕГРАЦИИ В ПРЕПОДАВАНИИ СОВРЕМЕННОЙ ХИМИИ

Шахвердиева А.Ф.

Резюме

В статье рассматривается интеграция субъектных отношений, что является

одной из актуальных проблем современной химии. Как и в преподавании других предметов, его роль в преподавании химии незаменима. Межпредметное развитие в обучении химии способствует управлению пониманием, знаниями и умениями по данному предмету, синтезу знаний, умений и принципов, помогающих другим предметам, связанным с предметом, и сочетанию межпредметных комбинаций в школьном обучении. При обучении химии происходит синтез разных знаний как предмета, формирование разных стилей мышления и образа мышления в них.

THE ROLE OF INTERDISCIPLINARY INTEGRATION IN TEACHING MODERN CHEMISTRY

Shahverdiyeva A.F.

Summary

The article deals with the integration of subjective relations, which is one of the urgent problems of modern chemistry. As in the teaching of other subjects, his role in the teaching of chemistry is indispensable. Interdisciplinary development in teaching chemistry contributes to the management of understanding, knowledge and skills in a given subject, the synthesis of knowledge, skills and principles that help other subjects related to the subject, and the combination of interdisciplinary combinations in school education. When teaching chemistry, there is a synthesis of different knowledge as a subject, the formation of different styles of thinking and ways of thinking in them.

COLLOİD-CHEMİCAL PECULİARİTİES OF THE DİSPERSİONS BASED ON L-A-PHOSPHATİDYLCHOLİNE FROM EGG YOLK AND CHOLESTEROL ACCORDİNG TO DATA OF DYNAMİC LİGHT SCATTERING AND ZETA POTENTİAL

Suleymanova S.A.

Institute of Catalysis and Inorganic Chemistry

Keywords: liposomes, the size of vesicles, dynamic light scattering, zeta potential, ultrasound *In this paper the synthesis of single-layer liposomes by ultrasonic treatment is described and the results of a study of the colloid-chemical characteristics of dispersions based on L-α-phosphatidylcholine (PC) from egg yolk and cholesterol (Col) using dynamic light scattering and zeta potential methods are presented. It is shown that the values of hydrodynamic diameters of nanoparticles decrease with increasing time of exposure to US (5; 10; 20 min.) and are 101.1, 78.4 and 63.1 nm, accordingly, at a ratio of PC/Chol = 2.3:1. It is shown that ultrasonic dispersion leads to a decrease in the average diameter of nanosized particles ~ 2 times.*

Açar sözlər: *liposomlar, veziküllərin ölçüsü, dinamik işığın səpilməsi, zeta potensialı, ultrasəs.* *Dinamik işığın səpilməsi və zeta potensialı üsullarından istifadə edərək yumurta sarısından və xolesteroldan (Col) α-fosfatidilkolin (PC) təqdim olunur. Göstərilmişdir ki, nanohissəciklərin hidrodinamik diametrlərinin qiymətləri ABŞ-a məruz qalma vaxtı artdıqca (5; 10; 20 dəq.) azalır və PC/Çol = 2,3:1 nisbətində müvafiq olaraq 101,1, 78,4 və 63,1 nm-dir. . Göstərilir ki, ultrasəs dispersiyası nanoölçülü hissəciklərin orta diametrinin ~ 2 dəfə azalmasına gətirib çıxarır.*

Ключевые слова: *липосомы, размер везикул, динамическое светорассеяние, дзета-потенциал, ультразвук. В работе описан синтез однослойных липосом методом ультразвуковой обработки и приведены результаты исследования коллоидно-химических характеристик дисперсий на основе Представлены α-фосфатидилхолин (ФХ) из яичного желтка и холестерин (Col) с использованием методов динамического светорассеяния и дзета-потенциала. Показано, что значения гидродинамических диаметров наночастиц уменьшаются с увеличением времени воздействия УЗ (5; 10; 20 мин) и составляют 101,1, 78,4 и 63,1 нм соответственно при соотношении ФХ/Хол = 2,3:1. . Показано, что ультразвуковое диспергирование приводит к уменьшению среднего диаметра наноразмерных частиц в ~ 2 раза.*

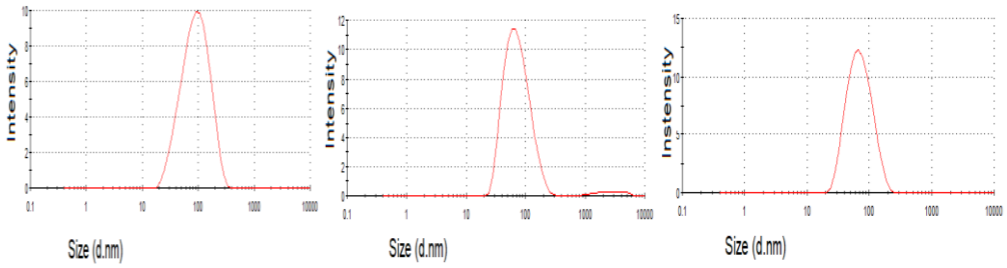
Liposomes are established as basis for products to treat medical diseases by the smart delivery of drugs [1]. Currently, there are various methods for obtaining liposomes [2,3]. One of the widely used methods for obtaining of unilamellar liposomes is sonication [4,5]. In this paper the synthesis of unilamellar liposomes by influence of sonication is described and the results of the study of the colloid-chemical characteristics of the dispersions based on L-α-phosphatidylcholine (PC) from egg yolk (EYPC) and cholesterol (Col) using the dynamic light scattering (DLS) and zeta potential (ZP) methods are presented. Sonication method was performed by ultrasound device Hielscher UP 400 S (400 W, 24 kHz) achieves the disruption of large, multiamellar vesicles (LMV) generating small, unilamellar vesicles (SUV) in dispersions. Measurements of hydrodynamic diameter (D_h) and particle size distribution were performed using a Zetasizer, Nano ZSP, ZEN5600, Malvern Instruments, UK. Liposomes on the base of phosphatidylcholine (PC) were prepared and loaded cholesterol (Col) according thin film method [6]. The values of the DLS spectra (size and PdI) of liposomes obtained from phosphatidylcholine and cholesterol at various concentrations (PC:Col=2.3:1 ratio) after exposure to ultrasound for 5, 10 and 20 minutes are shown at the table 1.

Table 1.

The values of the DLS spectra (size and PdI) of liposomes obtained from phosphatidylcholine and cholesterol at various concentrations (PC:Col=2.3:1 ratio) after exposure to ultrasound for 5, 10 and 20 minutes

PC/Col, [mmol/mmol]		Size [nm]	PdI
2,3:1	5 min	101,1	0,220
	10 min	78,41	0,198
	20 min	63,08	0,171

The DLS spectra of liposomes obtained from phosphatidylcholine and cholesterol with concentration ratio PC:Col=2.3:1 depending on the time of exposure to ultrasound (5, 10, and 20 minutes) are presented on fig.1



a) b) c)

Fig. 1: DLS spectra of liposomes obtained from phosphatidylcholine and cholesterol with concentration ratio PC:Col=2,3:1 after sonication for a) 5, b) 10 and c) 20 minutes.

As can be seen from fig. 1, the values of the hydrodynamic diameters of nanoparticles decrease with increasing time of exposure (5, 10, 20 min.) to US and are equal to 101,1, 78,4,

and 63,1 nm, accordingly, for the ratio PC/Chol= 2,3:1. İt üas established that the initial colloidal system obtained by ultrasonic dispersion is represented by the aggregates of nanoparticles. Comparison of the above figures shows that ultrasonic dispersion led to a decrease in the average diameter of nanosized particles by approximately 2 times.

Acknowledgment

The work was carried out with the financial support of the German Academic Exchange Service (DAAD) program under grant agreement № 91693266. The author is grateful to prof. Lothar Heinrich and prof. Etibar Ismailov for their assistance in discussing the results of the given work.

References

1. Daraee H., Etemadi A., Kouhi M., Alimirzalu S., Akbarzadeh A., Application of liposomes in medicine and drug delivery, *Artificial Cells, Nanomedicine, and Biotechnology*, 2016, 44: 381–391, doi: 10.3109/21691401.2014.953633

2. Wafa N. Bahutair, Waad H. Abuwatfa and Ghaleb A. Husseini. Ultrasound Triggering of Liposomal Nanodrugs for Cancer Therapy: A Review. Nanomaterials 2022, 12, 3051. https://doi.org/10.3390/nano12173051

3. Samad A., Y. Sultana Y., Aqil M., Liposomal Drug Delivery Systems: An Update Review, Current Drug Delivery, 2007, 4: 297-305, doi: 10.2174/156720107782151269

4. Raquel Silva, Helena Ferreira, Collin Little, Artur Cavaco-Paulo. Effect of ultrasound param for unilamellar liposome preparat.Ultrasonics Sonochem.17 (2010) 628–632

5. Avi Schroeder, Joseph Kost, Yechezkel Barenholz. Ultrasound, liposomes, and drug delivery: principles for using ultrasound to control the release of drugs from liposomes. Chemistry and Physics of Lipids 162 (2009) 1–16

6. Anna Kondratowicz, Marek Weiss, Wojciech Juzwa, Łukasz Majchrzycki, Grażyna Lewandowicz. Characteristics of liposomes derived from egg yolk.// Open Chem., 2019; 17: 763–778; https://doi.org/10.1515/chem-2019-0070

КОЛЛОИДНО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДИСПЕРСИЙ НА ОСНОВЕ L-A-ФОСФАТИДИЛХОЛИНА ИЗ ЯИЧНОГО ЖЕЛТКА И ХОЛЕСТЕРИНА ПО ДАННЫМ ДИНАМИЧЕСКОГО СВЕТОРАССЕЯНИЯ И ДЗЕТА-ПОТЕНЦИАЛА

Сулейманова С.А.

Резюме

В данной работе описан синтез однослойных липосом методом ультразвуковой обработки и приведены результаты исследования коллоидно-химических характеристик дисперсий на основе L-α-фосфатидилхолина (ФХ) из яичного желтка и холестерина (ХС). с использованием методов динамического светорассеяния и дзета-потенциала. Показано, что значения гидродинамических диаметров наночастиц уменьшаются с увеличением времени воздействия УЗ (5, 10, 20 мин.) и составляют, соответственно, 101.1, 78.4 и 63,1 нм, при соотношении ФХ/Хол= 2,3:1. Показано, что ультразвуковое диспергирование приводит к уменьшению среднего диаметра наноразмерных частиц примерно в 2 раза.

İŞIĞIN DİNAMİK SƏPİLMƏSİ VƏ ZETA POTENSİAL METODLARINA GÖRƏ YUMURTA SARISI VƏ XOLESTERİNDƏN L-A-FOSFATIDİLXOLİN ƏSASINDA DISPERSİYALARIN KOLOİD KİMYƏVİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Süleymanova S.A.

Xülasə

Bu məqalədə ultrasəsin təsiri ilə bir laylı liposomların sintezinin təsviri və yumurta sarısından, xolesterol (Col) və L-α-fosfatidilxolin (PC) əsasında hazırlanmış dispersiyaların

kolloid-kimyəvi xüsusiyyətlərinin işığın dinamik səpilməsi və zeta potensial metodlarının istifadəsi ilə tədqiqinin nəticələri verilir. Göstərilmişdir ki, nanohissəciklərin hidrodinamik diametrlərinin qiymətləri ultrasəs təsirinə məruz qalma vaxtı artdıqca (5, 10, 20 dəq.) azalır və PC/Chol = 2,3:1 nisbətində uyğun olaraq 101.1, 78.4 və 63,1 nm təşkil edir. Göstərilir ki, ultrasəsin təsiri dispersiyalarda nanoölçülü hissəciklərin orta diametrinin təxminən 2 dəfə azalmasına gətirib çıxarır.

HEKSADESİLETİLOLAMMONİUM ETANOAT VƏ PENTANOAT DUZLARI ƏSASINDA POLİMER KOMPLEKSLƏRİNİN SİNTEZİ VƏ ONLARIN XASSƏLƏRİNİN TƏDQİQİ

Poladova T.Ə.

ARETN akad.Y.Məmmədəliyev adına Neft Kimya Prosesləri İnstitutu
teranepoladova@hotmail.com

Açar sözlər: *Polimer komplekslər, səthi gərilmə, neftyığma xassəsi, elektrokonduk - tometrik metod.*

Keywords: *Polymer complexes, surface tension, oil collection, electroconductometric method.*

Ключевые слова: *полимерные комплексы, поверхностное натяжение, нефтесобирающая способность, электрокондуктометрический метод.*

Polimer komplekslərinin səthi-aktiv tenziometrik metodla hava-su sərhədində təyin edilmişdir. Tədqiqatlar polimer komplekslərinin 0.2, 0.5 və 0.7%-li (kütlə ilə) məhlulları ilə aparılmışdır. Müəyyən olunmuşdur ki, polimer kompleksləri qüvvətli səthi-aktiv xassələr nümayiş etdirirlər. Bu komplekslərin iştirakı ilə su-hava sərhəddində səthi gərilmə (σ) qiyməti 72.5 mN/m-dən (SAM olmadıqda) ~ 30 mN/m-ə qədər azalır. 0.0001%-0.025 % (kütlə ilə) qatılıqlı polimer komplekslərinin də σ qiyməti tenziometrik metodla təyin olunmuşdur. Müəyyən olunmuşdur ki, polimer komplekslərinin məhlulunun qatılığı 0.0001% olduqda σ-nin qiyməti 57.5 mN/m, qatılıq 0.025% olduqda isə 24.3 mN/m-ə bərabər olur. HDEAE - HDEAPn - HDEAK-in polimer kompleksləri sırasıda aşağı qatılıqlardan σ-nın qiyməti azalır.

Sintez olunmuş polimer komplekslərinin elektrolit xassələri elektrokonduktometrik metodla təsdiq olunmuşdur. Ölçmələr aparmaq üçün HDEAE, HDEAPn və HDEAK katanion duzlarının NPAT-50 ilə sintez olunmuş polimer komplekslərinin 0.025 və 0.7% (kütlə ilə) qatılıqlı məhlullardan istifadə olunmuşdur. Müəyyən olunmuşdur ki, sulu məhlulların xüsusi elektrik keçiriciliyi 4.2-dən 4942.7 mkC/sm-ə qədər yüksəlir. Bu isə polimer komplekslərinin elektrolit olmasını sübut olumuşdur ki, polimer kompleksində alkil radikalının uzunluğu artdıqca, xüsusi elektrik keçiriciliyinin qiyməti artır.

HDEAE, HDEAPn, HDEAPl və HDEAK katanion duzlarının NPAT-50 ilə polimer komplekslərinin neftyığma xassələri tədqiq edilmişdir. Tədqiqatlarda Pirallahı yatağı neftindən, distillə suyu, içməliu su və dəniz suyundan istifadə olunmuşdur. Müəyyən edilmişdir ki, polimer kompleksləri müxətlif dərəcədə minerallığa malik suların səthindəki nazik neft təbəqəsinə (qalınlığı 0.165 mm) nisbətdə qüvvətli neftyığma təsirinə malikdirlər. Neft təbəqəsinin maksimal yığılma əmsalı (K=80.4-83.9) dəniz suyu səthində müşahidə olunmuşdur.

Ədəbiyyat

1. Poladova T.Ə., Ağazadə Ə.D., Kərimova-Cəfərova U.N. Yeni səthi-aktiv heksadesilammonium etanoat və pentanoat duzlarının sintezi və tətbiqi // Təbiət və Elm Beynəlxalq elmi jurnal, 2022, cild 4, №7. s.87-94
2. Əsədov Z.H., Poladova T.Ə., İsayeva A. M., Qasımova F.İ. Su səthindən nazik neft təbəqəsinin neftyığıcı reagentin təsiri ilə təmizlənməsi və tədqiqi // Beynəlxalq elmi Konfrans. Müasir təbiət və iqtisadi elmlərini aktual problemləri. 2020, III hissə, Gəncə, Azərbaycan. s. 143-144
3. Əsədov Z.H., Poladova T.Ə., Hüseynova S.M., Musayeva G.M. Tənzimlənən quruluşlu və xassəli funksional polimerlər və onların tətbiq imkanları// Funksional monomerlər və xüsusi xassəli polimer materialları: problemlər, prespektivlər və praktiki baxışlar beynəlxalq elmi konfransın materialları. 2017, Sumqayıt, s.147-148.

HEKSADESİLETİLOLAMMONİUM ETANOAT VƏ PENTANOAT DUZLARI ƏSASINDA POLİMER KOMPLEKSLƏRİNİN SİNTEZİ VƏ ONLARIN XASSƏLƏRİNİN TƏDQİQİ

Poladova T.Ə.

Xülasə

Heksadesilammonium etanoat (HDEAE) və pentanoat (HDEAPn) [1], həmçinin pelorqonat (HDEAPl) və karpinat (HDEAK) [2] kation duzları ilə natrium hidroksidlə 50% (kütlə ilə) neytrallaşmış poliakril turşusunun (NPAT-50) [3] sintezi aparılmış və müvafiq polimer kompleksləri alınmışdır. Sintez olunmuş polimer komplekslərinin tərkib və quruluşu İQ-spektroskopiya metodu ilə idenfikasiya edilmişdir.

SYNTHESIS OF POLYMER COMPLEXES BASED ON HEXADECYLETYLOLAMMONIUM ETHANOATE AND PENTANOATE SALTS AND STUDY OF THEIR PROPERTIES

Poladova T.A.

Summary

Hexadecylammonium ethanoate and pentanoate [1], as well as pelorgonate and carpinate [2] cationic salts of polyacrylic acid neutralized with 50% (by mass) sodium hydroxide [3] was synthesized and corresponding polymer complexes were obtained. The composition and structure of the synthesized polymer complexes were identified by the IR-spectroscopy method.

СИНТЕЗ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПЛЕКСОВ НА ОСНОВЕ СОЛЕЙ ЭТАНОАТА И ПЕНТАНОАТА ГЕКСАДЕЦИЛЕТИЛОАММОНИЯ И ИССЛЕДОВАНИЕ ИХ СВОЙСТВ

Поладова Т.А.

Резюме

Осуществлен синтез полиакриловой кислоты [3], нейтрализованной гидроксидом натрия 50% (по массе) с этаноатом и пентаноатом гексадециламмония [1], а также катионных солей пелоргоната и карпината [2] и соответствующего полимера. комплексы получились. Состав и строение синтезированных полимерных комплексов идентифицированы методом ИК-спектроскопии.

METANIN DİMETİL EFİRİNƏ KATALİTİK OKSİDLƏŞMƏSİ

Əfəndi A.C., Əliyeva A.M. , Novruzlu N.N., Babayev E.M., Əfəndi Ü.A., Musazadə K.Ş.

Akademik M.F.Nağıyev adına Kataliz və Qeyri-üzvi Kimya İnstitutu
e.babayev@science.az

Açar sözlər: *Təbii qaz, sintez qazı, metanol, dimetilefiri, seolit, DME, katalizator.*

Keywords: *Natural gas, synthesis gas, methanol, dimethyl ether, zeolite, DME, catalyst.*

Ключевые слова: *природный газ, синтез газ, метанол, диметиловый эфир, цеолит, ДМЭ, катализатор.*

Respublikamızın böyük təbii qaz ehtiyatlarına malik olması onlar əsasında geniş tətbiq olunan vacib üzvi birləşmələrin alınmasını aktual edir. Son dövürlər, xüsusən də yeni neft-qaz yataqlarının kəşfi və istisimara verilməsi bu xammal bazası əsasında bir çox istehsal sahələrinin yaradılmasına səbəb olmuşdur. Ölkəmizdə təbii qaz ehtiyatlarının çox olması bizə metanolun istehsalına şərait yaradır. Bu baxımdan respublikamızda böyük istehsal gücünə malik "Metanol" zavodu istifadəyə verilmişdir. Bu zavodun olması bizə dimetilefirinin istehsalına şərait yaradır. Eyni zamanda dünyada tərkibində oksigen saxlayan üzvi birləşmələrin sintezi və onlar əsasında yeni istehsal sahələrinin yaradılması daim artır. Müasir dünyada yanacaqların istehsalının artırılmasından daha çox onların keyfiyyət göstəricilərinin yaxşılaşdırılması imkanına malik qatqı və əlavələrin alınması vacib hesab edilir [1].

Avtonəqliyyat vastələrinin durmadan artması hazırda istifadə olunan əsas motor yanacağının-benzinin yanma məhsullarının ətraf mühitin əsaslı çirklənməsinin artamasına səbəb olur. Digər tərəfdən respublikamızda təbii qaz yataqlarının çox olması eyni zamanda ucuz xammal olması və onun əsasında sintetik yanacağların alınmasını stimullaşdırır. Bu baxımdan təbii qaz əsasında yeni ekoloji təmiz enerji daşıyıcısı kimi istifadə olunan yanacaqlara alternativ ola biləcək dimetilefiri və dimetoksimetanın metandan alınması və çevrilməsi aktual problem olaraq ortaya çıxır. Dimetilefirləri XXI əsrin ekoloji təmiz yanacağı hesab olunur [2]. Dimetilefiri hazırda dünyada 200-250 milion ton miqdarında istehsal edilir və əsasən toksiki olmadığına, iysiz, asan daşına və sıxıla bilən qaz olduğuna görə aerozolların istehsalında geniş tətbiq olunur. Eyni zamanda toksiki olmaması və atmosferdə asan yayıldığına görə ondan fenolun əvəzedicisi kimi istifadə etməyə başlanılmışdır [3]. DME-nin $P \geq 8atm$ və $T \leq 212K$ olduqda maye halında olması onun dizel yanacağı kimi və ya ona əlavə olaraq tətbiqinə imkan verir. Odur ki, DME-nın fizki və energetik xüsusiyyətləri ənənəvi dizel və kompozission mühərrik yanacağı ilə müqayisədə daha üstün olduğu, setan ədədinin 51-55 həddində olması ilə müşahidə olunur ki, bu da ənənəvi dizel yanacağının setan ədədindən və metanoldan daha yüksəkdir. Bu eyni zamanda dimetilefirinin qaz ilə işləyən elektirik stansiyalarında da istifadəsini mümkün edir.

Burdan da görünür ki, dimetilefirinin tətbiq sahələri genişdir [4]. DME ekoloji təmiz və alternativ enerji mənbəyi kimi diqqəti daha çox cəlb edir, lakin onun katalitik yolla effektli sintezi problem olaraq qalmaqdadır. Odur ki, effektiv katalizatorların axtarışına böyük ehtiyac var. Bu baxımdan seolit tərkibli katalizatorların tətbiqi maraq doğurur. Hidrotermal üsulla tərkibində fosfat və alüminium oksid saxlayan ZSM-5 seolit katalizatorların sintezi və metanın dimetilefirinə çevrilməsi geniş tətqiq edilmişdir[5]. Son dövrlər dünyanın bir çox ölkələrində, ABŞ-da, Yaponiyada, Almaniyada, İspaniyada, Böyük Britaniyada, Niderlandda, Avstraliyada dimetilefirinin dolayı yolla əvvəlcədən metanoldan alaraq, sonra katalitik üsulla DME-yə çevrilmə texnologiyalarından geniş istifadə edirlər. Bir çox müəlliflər spirtlərin γ-Al_2O_3 üzərində turşu mərkəzlərində adsorbsiya edərək susuzlaşma mexanizmini öyrənərək dehidratlaşma nəticəsində sadə dimetilefirinin alınmasını göstərmişdir. Həmçinin müxtəlif məsamələrə malik seolitlər üzərində metanın DME-ə çevrilməsi tədqiq edilmişdir. Dimetilefirinin alınması sxemi belədir,

$$\text{təbii qaz} \rightarrow \text{sintez qazı} \rightarrow \text{metanol} \rightarrow \text{DME}.$$

Metanın (təbii qazın əsas tərkib hissəsi) su buxarı ilə koversiyasından sintez qazının alınması dimetilefirinin alınması üçün ilkin mərhələdir. Dimetil efirinin alınma reaksiyasını aşağıdakı ardıcıllıqla vermək olar:

$$CH_4 + H_2O \rightarrow CO + H_2$$

$$CO+H_2 \rightarrow CH_3OH$$

Daha sonra alınan metanolun dehidratasiyasından DME sintez edilir.

$$CH_3OH \rightarrow CH_3OCH_3 + H_2O.$$

Reaksiya ΔH^o = 234 kC/mol, 523-573 K-də γ- Al_2O_3 katalizatorlarının iştirakında aparılmışdır.

Ədəbiyyat materiallarının analizi əsasında bir sıra oksid katalitik sistemlər: V_2O_5/SiO_2, V_2O_5/Al_2O_3, V-P-O/SiO_2, V-Mo-P/Al_2O_3, V-Mo-O/Al_2O_3/ZrO_2 və ZSM-5 üzərinə çökdürülmüş Co^{2+}, Cu^{2+}, Zr^{2+} və yeni V-Zr, Mo-Zr, V-Fe, ərintilərinin nümunələrindən ibarət katalizatorlar məlum üsullarla sintez edilmişdir [6]. Bu katalitik sistemlərin aktivlik göstərə biləcək nümunələri seçilmiş və onların katalitik aktivlikləri metanolun oksidləşdirici-dehidrogenləşmə reaksiyasında yoxlanılmışdır.

Cədvəl 1.

Müxtəlif katalitik sistemlərin metanın çevrilmə reaksiyalarında aktivliyi

Katalizatorlar	Temperatur, K	Metanın konversiyası,%	Reaksiya məhsullarının çıxımları, %				
			FA	DMM	DME	MF	CO_2
V-Mo-P/Al_2O_3	650	80	40	-	12	4	24
V-P-O/SiO_2	650	72	36	-	10	4	22
V-Mo-O/SiO_2	650	78	30	2	30	8	8
ZSM-5	650	72	30	2	26	6	8
ZSM-5/Zr^{2+}	673	79	32	3	28	6	10
ZSM-5/Co^{2+}	650	71	24	2	26	3	16
ZSM-5/Cu^{2+}	750	74	26	2	30	-	16
Zr-$V_{0.3}$ ərinti	623	75	31	10	16	7	11
Zr-Mo_2 ərinti	623	76	30	7	15	8	16

Nəticə

Aparılmış tədqiqatlar əsasında Al_2O_3 və SiO_2 üzərinə çökdürülmüş vanadium, molibden oksidləri, eləcə də Zr ilə modifikasiya edilmiş, üzərinə Zr^{2+}, Co^{2+}, Cr^{2+}, Cu^{2+} əlavə olunmaqla alınmış ZSM-5 seolit katalizator nümunələri iştirakında metan yüksək çevrilməyə məruz qalır və DME-çıxımı 28-30% təşkil edir.

Ədəbiyyat

1. Moradi, G.R., Nosrati, S., Yaripor, F. Effect of the hybrid catalysts preparation method upon direct synthesis of dimethyl ether from synthesis gas. Catal. Co. 2007, 8 (3), 598-606

2. Розовский А.Я. Диметиловый эфир – топливо XXI века. Труды третьей сессии, г.Казань, Россия, 1997.

3. Adachi, Y., Komoto, M., Watanabe, I., Ohno, Y., Fujimoto, K. Effective utilization of remote coal through dimethyl ether synthesis. Fuel, 2000. 79. 229-234.

4. Moradi, G.R., Ghanei, R., Yaripour, F. Determination of the optimum operating conditions for direct synthesis of dimethyl ether from syngas. International Journal of Chemical Engineering 5. 2007.

5. Jian. S, Guohui. Y, Yoshiharu. Y, and Noritatsu. T. Catalysis Chemistry of Dimethyl Ether Synthesis ACS Catal. 2014, 4, 10, 3346–3356

6. Эфенди А. Дж., Алиева А.М., Магеррамова Л.Г., Кожарова Л.И., Меликова И.Г., Бабаев Э.М. Способы получения альтернативных видов топлив на основе метанола // ж. Нефтепереработка и Нефтехимия, г. Москва, 2019, №2, с.27-32

CATALYTIC OXIDATION OF METHANE TO DIMETHYL ETHER

Efendi A.C., Aliyeva A.M., Novruzlu N.N., Babayev E.M., Efendi U.A., Musazade K.Sh.

Summary

In this paper, the synthesis process of dimethyl ether (DME) from methane was investigated. Natural gas reserves in our country are abundant and at the same time cheap raw materials provide us with ample opportunity to obtain various organic compounds from methane. The constant increase in the number of motor vehicles leads to an increase in the major environmental pollution with the combustion products of the gasoline currently used. In this regard, obtaining dimethylether, dimethoxymethane from methane, which can be an alternative to fuels used as a new environmentally friendly energy carrier based on natural gas, emerges as an actual problem. Various catalysts have been developed for the processes of obtaining DME from methane. These catalysts were used for methane conversion under different catalytic conditions and the resulting DME yield was 28-30%.

КАТАЛИТИЧЕСКОЕ ОКИСЛЕНИЕ МЕТАНА В ДИМЕТИЛОВЫЙ ЭФИР

Эфенди А.Ч., Алиева А.М., Новрузлу Н.Н., Бабаев Э.М., Эфенди У.А., Мусазаде К.Ш.

Резюме

В данной работе исследовался процесс синтеза диметилового эфира (ДМЭ) из метана. Дешевое сырье и богатые запасы природного газа дают широкие возможности для получения из метана различных органических соединений. Особый интерес представляет диметиловый эфир. Увеличение количества автотранспорта приводит к увеличению загрязнения окружающей среды продуктами сгорания дизельного топлива, бензина. В связи с этим, становится актуальной проблема получения диметилового эфира, диметоксиметана из метана, которые могут быть альтернативой используемым топливам, в качестве нового экологически чистого энергоносителя на основе природного газа. Для процессов получения ДМЭ из метана разработаны различные катализаторы. Эти катализаторы использовали для конверсии метана в различных каталитических условиях, и максимальный выход ДМЭ составил 28-30%.

METANIN DİMETİL EFİRİNƏ KATALİTİK OKSİDLƏŞMƏSİ

Əfəndi A.C., Əliyeva A.M. , Novruzlu N.N., Babayev E.M., Əfəndi Ü.A., Musazadə K.Ş.

Xülasə

Bu tədqiqatda metandan dimetil efirinin (DME) sintez prosesi araşdırılmışdır.

Ölkəmizdə təbii qaz ehtiyatının çox və eyni zamanda ucuz xammal olması bizə metandan müxtəlif üzvi birləşmələrin alınması üçün geniş imkan yaradır. Alınan üzvi birləşmələrdən dimetil efiri xüsusi maraq cəlb edir. Avtonəqliyyat vasitələrinin durmadan artması hazırda istifadə olunan əsas motor yanacağının - benzinin yanma məhsulları ilə ətraf mühitin əsaslı çirklənməsinin artmasına səbəb olur. Bu baxımdan təbii qaz əsasında yeni ekoloji təmiz enerji daşıyıcısı kimi istifadə olunan yanacaqlara alternativ ola biləcək dimetilefiri, dimetoksimetanın metandan alınması aktual problem olaraq ortaya çıxır. Metandan DME alınması prosesləri üçün müxtəlif katalizatorlar hazırlanmışdır. Bu katalizatorlar müxtəlif katalitik şəraitlərdə metanın çevrilməsi üçün istifadə edilmişdir və nəticədə DME çıxımı 28-30% olmuşdur.

ω MESON-EXCITED *Δ* BARYON $g_{\omega\Delta\Delta}^{(0)nm}(T)$ COUPLING CONSTANT İN THE THERMAL SOFT-WALL MODEL OF THE HOLOGRAPHIC QCD

Nasibova N.A.

Institute of Physics of Ministry of Science and Education
n.nesibli88@gmail.com

Keywords: *AdS/CFT duality, soft-wall model, meson, excited baryon, coupling constant.*

Introduction. Recently, studying hadron properties at zero and finite temperatures have become an important and interesting task in the theoretical physics realm. For this purpose, several models were created, such as the QCD sum rule, the lattice QCD, and e.t.c. One such a method is the holographic QCD model, which is based on gauge/gravity duality. Gauge/gravity duality, or AdS/CFT (Anti-de-Sitter/Conformal Field Theory), is an approach that relates two different theories: gravitational and gauge theory. AdS space-time is 5-dimensional space, and in the bulk of this space-time is located the gravitational theory; whereas, the boundary of this space-time is 4-dimensional Minkowsky space-time, and there is a conformal theory or gauge theory. Since, an open string corresponds to the gauge theory and, a closed string corresponds to the gravitational theory and there is a relation between open and closed strings, this duality was assumed by Maldasena[1]. AdS/QCD soft is based on this duality and has two model: soft- and hard-wall models, which is useful in calculation of form factors, strong coupling constants, mass of of elementary particles, and etc. . To study the coupling constants of hadrons allow getting a deeper knowladge of several physical phenomena, such as phase transitions in nuclear matter, the evaluation of the early universe, etc. In Refs. [2-7], the temperature dependence of form factors and coupling constants were calculated and plotted at finite temperature. As a contunition of the works, the aim is to study the temperature dependence of the meson-excited baryon coupling constant in the n=1 excited state in the AdS/QCD thermal soft-wall model..

ω meson-excited *Δ* baryon coupling at finite temperature. ω and ρ meson have the same quantum number and the main difference between these meson is that ρ meson has isotriplet and ω meson has isosinglet states. Therefore, the couplings of mesons obey the given relation: $g_{\rho NN}^{(0)nm} = 3g_{\omega NN}^{(0)nm}$. By using general action for mesons and baryons and minimal Lagrangian term between ω meson and *Δ* baryon it can be obtain $g_{\omega\Delta\Delta}^{(0)nm}(T)$ is as following form [7]:

$$g_{\omega\Delta\Delta}^{(0)nm}(T) = 3\int_0^\infty \frac{dr}{r^2}\, e^{-\Phi(r,T)}\, V_0(r,T)\left(F_{1L}^{(n)*}(r,T)F_{1L}^{(m)}(r,T) + F_{2L}^{(n)*}(r,T)F_{2L}^{(m)}(r,T)\right)$$

here

$V_0(r,T) = \sqrt{2}K_T^2 r^{3/2} e^{-K_T^2 r^2/2} L_0^1(K_T^2 r^2)$ is an ω meson profile funcion, $L_0^1(K_T^2 r^2)$ is Laguarrel polinom, r is fifth tortise coordinate[6].

$F_{nJ}^L(r,T) = \sqrt{\frac{2\Gamma(n+1)}{\Gamma(n+3)}} K_T^3 r^{\frac{5}{2}} e^{-\frac{K_T^2 r^2}{2}} L_n^2(K_T^2 r^2)$ and $F_{nJ}^R(r,T) = \sqrt{\frac{2\Gamma(n+1)}{\Gamma(n+2)}} K_T^2 r^{\frac{3}{2}} e^{-\frac{K_T^2 r^2}{2}} L_n^1(K_T^2 r^2)$ are profil functions of *Δ* baryon [7].

The expression $\varphi(z,T) = K^2(T)r^2$ is dilaton field, which is used to make integral finite [2-4].

Where $K_T^2 = (1+\rho_T)k^2$, $\rho_T = \left(\frac{9\alpha\pi^2}{16} + \delta_{T_1}\right)\frac{T^2}{12F^2} + \delta_{T_2}\left(\frac{T^2}{12F^2}\right)^2$,

$\delta_{T_1} = -\frac{N_f^2-1}{N_f}$, $\delta_{T_2} = -\frac{N_f^2-1}{2N_f^2}$, N_f-is the quark flavour number, and F is the decay constant.

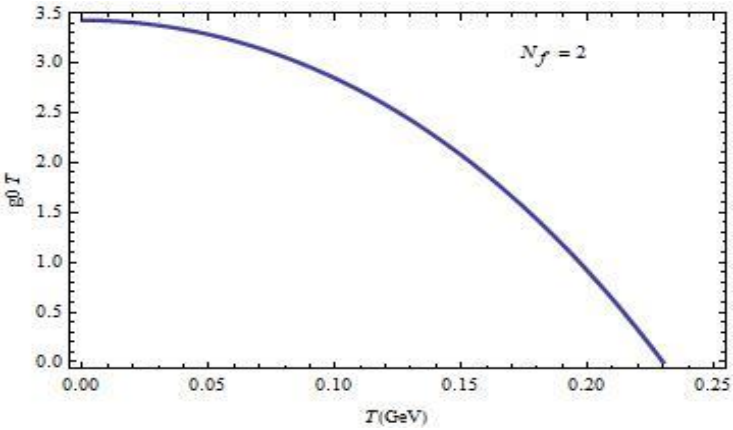


FIG. 1. The temperature dependence of coupling constant $g_{\omega\Delta\Delta}^{(0)nm}(r,T)$ for $N_f = 2$ and $F = 0.087\ GeV$ for the excited state of baryon (n=1) respectively.

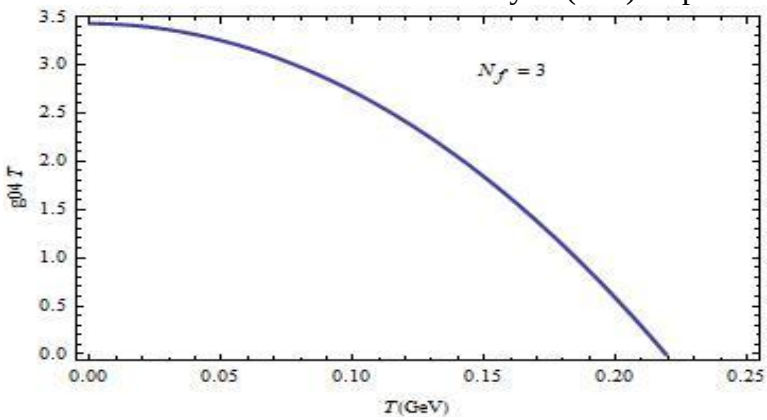


FIG. 2. The temperature dependence of coupling constant $g_{\omega\Delta\Delta}^{(0)nm}(r,T)$ for $N_f = 3$ and $F = 0.1\ GeV$ for the excited state of baryon (n=1) respectively.

Numerical result. The author has used MATEMATICA package for numerical calculation and plotted temperature dependence graphs of $g_{\omega\Delta\Delta}^{(0)nm}(r,T)$ coupling. The author presented the numerical results for the choice of parameters for two flavor $N_f = 2$, F = 87 MeV, three flavor $N_f = 3$, F = 100 MeV. These sets of parameters were taken from [3-5]. In Fig. 1 and Fig. 2 the author considers these dependencies for the first excited state (n = 1) of the $\boldsymbol{\Delta}$ baryons and plot graphs for the different numbers of flavors and observes that all curves in the figures converge at one temperature value.

Conclusion. The coupling constants of the ω meson with excited $\boldsymbol{\Delta}$ baryons within the thermal soft-wall model of holographic QCD have been studied and observed that with increasing temperature the value of these coupling constant decreases and becomes zero at points close to the Hawking temperature.

References

1. Maldacena, J. The large-N limit of superconformal field theories and supergravity. Int. J. Teor. Phys.

2. T.Gutsche,V.E.Lyubovitskij,I.Schmidt,andA.Y.Trifonov,Phys.Rev.D99,054030 (2019).

3. T. Gutsche, V. E. Lyubovitskij, I. Schmidt, and A. Y.Trifonov,Phys.Rev.D99,114023 (2019).

4. Sh.Mamedov and N.Nasibova, Phys.Rev. D 104, (2021).

5. Sh. Mamedov and N. Nasibova, arXiv:2201.03324, (2022).

6. N. Nasibova, (IJFSCFRT), (2020).
7. N.Nasibova, LHEP 326, 31526 (2022).

ω MESON-EXCITED *Δ* BARYON $g_{\omega\Delta\Delta}^{(0)nm}(T)$ COUPLING CONSTANT IN THE THERMAL SOFT-WALL MODEL OF THE HOLOGRAPHIC QCD

Nasibova N.A.

Summary

The minimal coupling constant of ω meson-excited ***Δ*** baryon was studied in the thermal soft-wall model of holographic QCD (quantum chromodynamics). The profile functions (left and right) of the excited baryons and ω meson were applied in the expression of the coupling and the temperature dependence graphs of the minimal coupling constant have been plotted in the model. It was observed that the value of coupling constant decreases; while, the temperature increases.

ω MEZON HƏYƏCƏLƏNMİŞ *Δ* BARYON $g_{\omega\Delta\Delta}^{(0)nm}(T)$ (T) HOLOQRAFİK QCD-NİN TERMİK YUMŞAQ DİVAR MODELİNDƏ BAĞLANMA SABİTİ

Nəsibova N.A.

Xülasə

Holoqrafik KXD-nin termal yumşaq divar modeli daxilində ω mezonunun həyəcanlanlaşmış ***Δ*** baryonlar ilə qarşılıqlı təsir sabiti tədqiq edilmiş və müşahidə edilmişdir ki, temperaturun artması ilə bu birləşmə sabitinin dəyəri azalır və Hoking temperaturuna yaxın nöqtələrdə sıfır olur.

ω МЕЗОННО-ВОЗБУЖДАЕМЫЙ *Δ* БАРИОН $g_{\omega\Delta\Delta}^{(0)nm}(T)$ (T) КОНСТАНТА СВЯЗИ В ТЕПЛОВОЙ МОДЕЛИ МЯГКИХ СТЕНОК ГОЛОГРАФИЧЕСКОЙ КХД

Насибова Н.А.

Резюме

Были изучены константы связи ω-мезона с возбужденными ***Δ*** барионами врамках тепловой модели мягких стенок голографической КХД, и было обнаружено, что с ростом температуры значение этих констант связи уменьшается и обращается внуль в точках, близких к температуре Хокинга.

ELECTROPHYSICAL STUDIES IN $CuTlSe_2$ CRYSTAL

[1,2]Mamishova R.M.

[1]İnstitute of Radiation Problems, Azerbaijan National Academy of Sciences,
[2]Azerbaijan University of Architecture and Construction
Email: rexsane@yandex.ru

Key words: *crystal, X-ray phase analysis, radiation dose, dielectric function.*

Modern research focuses on nanomaterials, superconductors and multi-phase systems [1, səh. 288, 2, səh.614-620]. It should be noted that all these still need extensive search and research. Copper chalcogenides have long been studied by the researcher because of their significant physical and chemical properties [3, səh.1-7, 4, səh. 3473-3479]. Stoichiometric and non-stheiometric compounds formed in Cu-S(Se) systems have long been one of the major investigated objects for their application-oriented properties. This interest is due to the physical and chemical properties that are manifested in them [5, səh.3-5]. Another interesting

feature of these system compounds is the presence of several structural phase transitions that occur depending on temperature. Therefore, taking into account what has been said, the main purpose of the present work is to conduct the X-ray analysis of $CuTlSe_2$ compound crystals and to determine the dielectrical function(DF) in the sample depending on the temperature.

The studied $CuTlSe_2$ compound was grown at high temperature using the Bridgman–Stockbarger method. Using materials with a high degree of purity (Tl, 99.99%; Cu, 99.999%; Se, 99.99%) in the crucible is completely melted in the hot zone at 775 K of the two-zone Bridgman furnace and is transferred to the cold zone (580 K) at speed of 1.2 mm/h. The obtained single crystal had a diameter of 1 cm, a length of 8 cm and a specific resistance of ~ 40 Ω · cm.

Crystal structure and lattice parameters of the sample obtained by X-ray analysis method a = 4.08; c = 8.16 Å; z = 2 were calculated, and it was determined that the compound crystallizes in tetragonal crystal system and the results were given in [6, səh.1837-1841].

The resulting samples were exposed to a dose of Dγ = 500krad using an MRX γ-25 setup with a Co^{60} isotope source (E = 1.25 MeV). The surfaces of the crystal before and after their exposure to the gamma radiation were studied using an nanoEducator scanning probe microscope (SPM).

Measurements of dependence of the dielectric function (DF) on temperature of the initial and irradiated(D_γ = 25Mrad) $CuTlSe_2$ crystal are determined for the frequencies f = 200Hz÷500kHz. The impedance spectroscopy (İS) measurements of $CuTlSe_2$ samples were done in an evacuated cryostat in the temperature range of 150 - 450K using E7-25 device for detection pair of parametres such as the real part of the dielectric function ε(ω).

As can be seen from the figure, an increase in the value of dielectric permeability is observed at all frequencies of the measurement area with the increase in temperature. The maximum observed at higher frequency values occurs at higher temperatures and the value of dielectric constant is smaller than at lower frequencies.

As can be seen from the curves, as the temperature increases, the value of the dielectric constant increases and reaches the maximum value at a certain temperature, and an anomaly is observed, with a further increase in temperature, a relaxation-like decrease is observed. These changes that we observed in the temperature-frequency characteristics of dielectric permittivity are typical for Debye-type relaxation processes [7, səh.2845].

References

1. Yu.Ya. Gurevich, and Yu.I.Kharkats, Superionnye provodniki (Superionic Conductors), Moscow, 288 (1992)

2. A.K. Ivanov Shits, and I.V.Murin, Ionika Tverdogo Tela (Solid State Ionics), Saint Petersburg: SPbGU, 1, 616 -620 (2000)

3. Z.S. Aliev, Y.M. Koroteev, T. Breczewski, N.B. Babanly, I.R.Amiraslanov, A. Politano, G. Madariaga, M.B. Babanly, E.V. Chulkov, Insight on a novel layered semiconductors: CuTlS and CuTlSe. Journal of Solid State Chemistry, 242,1-7. doi.org/10.1016/j.jssc.2016.05.036 (2016)

4. Wang R., Zhang X., Zheng C., Lin J., Huang F. Synthesis, crystal structure, electronic structure, and photoelectric response properties of KCu_2SbS_3. Dalton Trans. 45, 3473-3479, doi.org/10.1039/C5DT03910J (2016)

5. R. S. Madatov, R. M. Mamishova, G. B. Baylarov, Characteristics of current injection in the narrow-band p-CuTlS single crystal, Applied Physics A (2021) 127:364 https://doi.org/10.1007/s00339-021-04515-8

6. M.B. Babanly, Li Tai Un, and A.A. Kuliev, Sistema Cu–Tl–S (Cu–Tl–S System), Zh. Neorg. Khim., 32, 1837-1841 (1986)

7. X. Wu, E. S. Yang, and H. L. Evans, Negative capacitance at metal-semiconductor interfaces J. Appl. Phys. 68, 2845 (1990).

ELECTROPHYSICAL STUDIES IN $CuTlSe_2$ CRYSTAL

Mamishova R.M.

Summary

Herein, the X-ray phase analysis(XPA) and dielectric function (DF) of the $CuTlSe_2$ compound obtained by the Bridgman-Stockbarger method have been investigated. As a result of the study, it has been estimated the main results of the impedance spectroscopy (IS) investigations are the change of the sign of capacitance with temperature (T) and frequency (ω) of electric field.

ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В КРИСТАЛЛАХ $CuTlSe_2$

Мамышова Р.М.

Резюме

В настоящей работе исследованы рентгенофазовый анализ (РФА) идиэлектрическая функция (ДФ) соединения $CuTlSe_2$, полученного методом Бриджмена-Стокбаргера. В результате исследования было установлено, что основными результатами исследований ИС являются изменение знака емкости в зависимости от температуры (T) и частоты (ω) электрического поля.

ELECTROPHYSICAL STUDIES IN $CuTlSe_2$ CRYSTAL

Mamishova R.M.

Xülasə

İşdə Bricmen-Stokbarger üsulu ilə alınmış $CuTlSe_2$ birləşməsinin rentgen faza analizi (RFA) və dielektrik funksiyası (DF) tədqiq edilmişdir. Tədqiqat nəticəsində İS tədqiqatlarının əsas nəticələrinin elektrik sahəsinin temperatur (T) və tezliyi (ω) ilə tutum işarəsinin dəyişməsi olduğu təxmin edilmişdir.

İNVESTİGATİON OF THE REACTİON OF OBTAİNING LİTHİUM TİTANATES FROM LİTHİUM CARBONATE AND TİTANİUM DİOXİDE

Mammadov A.N., Qasimova A.M., İbrahimova F.S.,
Sharifova U.N., Mustafayeva A.N.
Nagiyev Institute of Catalysis and Inorganic Chemistry
afaridaqasimova@gmail.com

Keywords: *lithium titanates, thermodynamic analysis, natural gas recovery, carbon dioxide.*

Lithium titanates are obtained by melting a mixture of lithium carbonate and titanium dioxide in stoichiometric proportions according to the reaction.:

$$nLi_2CO_3 + mTiO_2 \rightarrow nLi_2O \cdot mTiO_2 + nCO_2\uparrow \quad (1)$$

For the synthesis, 554-13-2 with a purity of 99, 9%, and 9-2 TU 6-09-01-629-83 with a purity of 99,98%, TiO2 were used. The results of the derivatographic analysis of the reaction of lithium carbonate and titanium dioxide in an equimolar ratio (1) are shown in Figure 1.

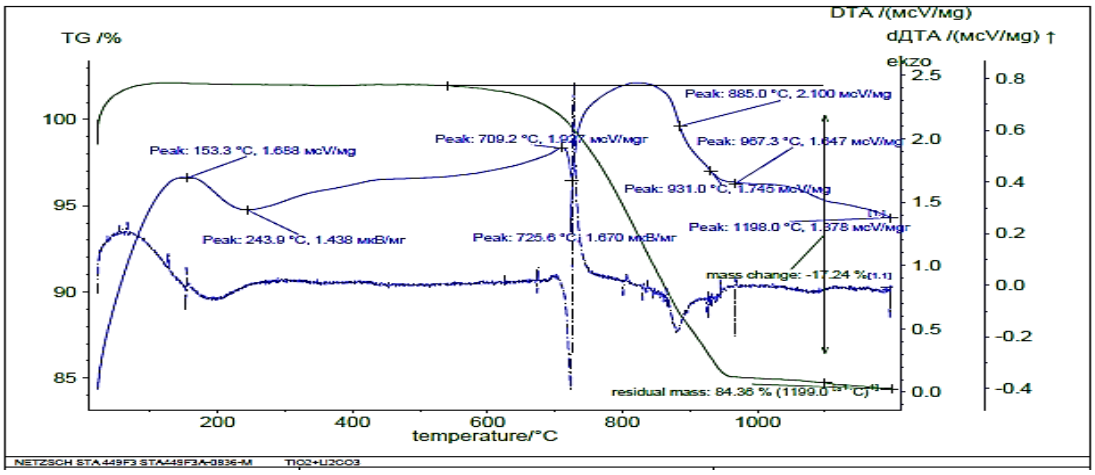


Photo 1. In the equimolar ratio of lithium carbonate and titanium dioxide results of derivatographic analysis of Li_2CO_3:TiO_2=1:1 reaction.

The TG and TGA curves in Figure 1 show that, starting from about 709C, the mass of the reactants decreases significantly. This corresponds to the reference data on the decomposition of Li_2CO_3 into lithium oxide and carbon dioxide during melting at 730C. A certain decrease in temperature is due to heating of a mixture of Li_2CO_3 and TiO_2 powders. Weight loss at 1200C is 17,24%. However, in the complete reaction of lithium carbonate and titanium dioxide according to the reaction (1), the mass loss should be 28.8%. For the complete transformation of the initial ingredients, the mixture of ingredients is annealed at 5C for 1250 hours. From the TA and DTA curves in Figure 1. it follows that at 153C the endothermic process occurs, which is associated with the dehydration of the moisture present in the mixture of reagents. The exothermic minimum is due to the reaction between TiO_2 and Li_2O, which is achieved by the decomposition of Li_2CO_3 into Li_2O and CO_2. The thermodynamic calculation of the enthalpy of the $Li_2O+TiO_2 \rightarrow Li_2TiO_3$ process of the reaction shows that this reaction is exothermic. At the same time, the increased reaction (1) is endothermic. This explains the endothermic effect produced after exothermic action at 725,6C. The results of the derivatographic analysis, as well as the measurement of the electric force, coincide with the results of the X-ray phase analysis [1].

It has been established that the reaction of $nLi_2CO_3 + mTiO_2 \rightarrow nLi_2O \cdot mTiO_2 + nCO_2\uparrow$ consists of two reactions connected: the decomposition of the initial lithium carbonate (endothermic) and the reaction of the titanium dioxidane obtained from this reaction with the decomposition product of lithium carbonate lithium oxide (exothermic). The exothermic reaction proceeds by stimulating the endothermic reaction.

References

1. A.N. Mammadov, U.N. Sharifova, G.M. Samedzade, G.A. Pashazade, S.A. Guliyeva. Preparatıon and research ınto functıonal propertıes of nanostructured tıtanates of lıthıum and sodıum // CHEMICAL PROBLEMS, 2019, No. 2, 216-234p.

LİTİUM KARBONAT VƏ TITANIUM DIOKSİDDƏN LİTİUM TİTANATLARININ ALMA REAKSİYASININ TƏDQİQİ.

Məmmədov A.N., Qasımova A.M., İbrahimova F.S., Şərifova U.N., Mustafayeva A.N.

Xülasə

Həm sadə maddələr, həm də ikili birləşmələr üçün lityum titanat və lityum karbonatların əmələ gəlməsinin sərbəst enerjiləri, entalpiyaları və entropiyası ilk dəfə

müəyyən edilmişdir. Bu işdə elektromotor qüvvə metodu ilə əldə edilən Li_2TiO_3 bağlantısı üçün müvafiq parametrlər istinad məlumatları ilə uyğundur. Alınan termodinamik məlumatlar litium-ion batareyaların istehsal texnologiyasını inkişaf etdirmək üçün istifadə edilə bilər.

INVESTIGATION OF THE REACTION OF OBTAINING LITHIUM TITANATES FROM LITHIUM CARBONATE AND TITANIUM DIOXIDE.

Mammadov A.N., Qasimova A.M., Ibrahimova F.S., Sharifova U.N., Mustafayeva A.N.

Summary

For the first time, the free energies, enthalpies and entropies of the formation of lithium titanates and lithium carbonates were determined from both simple substances and binary compounds. The corresponding parameters for the Li_2TiO_3 compound obtained in this work by the electromotive force method are consistent with the reference data. The obtained thermodynamic information can be used to develop a technology for the production of lithium-ion batteries.

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕАКЦИИ ПОЛУЧЕНИЯ ТИТАНАТОВ ЛИТИЯ ИЗ КАРБОНАТА ЛИТИЯ И ДВУОКСИДА ТИТАНА.

Мамедов А.Н., Гасымова А.М., Ибрагимова Ф.С., Шарифова У.Н., Мустафаева А.Н.

Резюме

Впервые были определены свободные энергии, энтальпии и энтропия образования титаната лития и карбонатов лития как для простых веществ, так и для бинарных соединений. Соответствующие параметры для соединения Li_2TiO_3, полученные в этой работе методом электродвижущей силы, согласуются со справочными данными. Полученная термодинамическая информация может быть использована для разработки технологии производства литий-ионных аккумуляторов.

Fe, Co, La, Bi ƏSASLI OKSİD SİSTEMLƏR: QURULUŞU VƏ KATALİTİK XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Kərimli G.H., Osmanova S.N.

Akademik M. Nağıyev adına Kataliz və Qeyri-üzvi Kimya İnstitutu
sevinj.nasib.osmanli.26@gmail.com

Açar sözlər: *Me/MeO strukturlar, hidrotermal sintez, səth morfologiyası, faza tərkibi, maqnit və katalitik xassələri.*

Keywords: *Me/MeO- structures, hydrothermal synthesis, surface morfology, phase composition, magnetic and catalytic properties.*

Ключевые слова: *Me/MeO-структуры, гидротермальный синтез, морфология поверхности, фазовый состав, магнитные и каталитические свойства.*

Hazırda, perspektiv maqnit materialları arasında nanostrukturlu bərk kompozit materiallar və kolloidlər xüsusi maraq kəsb edir. Bu tip materiallar elektronikadan tibbə kimi istifadə edilir. Nanomaterialların sintezinin kimyəvi üsulları arasında zol-gel və hidrotermal sintez üsulları bir sıra müsbət cəhətlərinə görə seçilir. Belə ki, hidrotermal sintez metodunun istifadəsi ilə ərimə nöqtəsi yaxınlığında qeyri-stabil olan maddələrin yüksək keyfiyyətli kristallarının sintezi mümkün olur. Bununla bərabər hidrotermal sintez üsulu maqnit xassəli

nanokompozit materialların sintezinin ənənəvi metodlarından fərqli olaraq, sintez şəraitini geniş intervalda, müxtəlif xarici təsirlərdən (mikrodalğa, ultrasəs mənbələrindən, elektrokimyəvi təsirlərdən) istifadə etməklə dəyişməyə imkan verir. Son illər geniş yayılmış üsullardan biri məhlulların yandırılması (SCS-solution compozition synthesis) üsuludur. Bu üsulla metal nitratlar qarışığı reduksiyaedicilərlə birlikdə yandırılır və daha sonra yüksək temperaturda közərdilir. Bu halda metal oksidlərinin nanoölçülü tozları alınır. Beləliklə, əminliklə demək olar ki, hal-hazırda ölçüləri nano-miqyasda tənzimlənə bilən yüksək dispersli, maqnit xassəli metal/metal oksid əsaslı kompozitlərin perspektiv sintez üsullarının işlənilməsi və sintez olunmuş bu tip sistemlərin tətbiq sahələrinin müəyyənləşdirilməsi müasir nanomateriallar kimyasının həlli tələb olunan çox vacib məsələləri sırasındadır. [1-6].

Təqdim olunan işdə 3d- keçid sırası və nadir torpaq metalları əsasında (Fe, Co, Bi, La) yeni, yüksək dispersli, maqnit xassələri tənzimlənə bilən nanokompozitlər sintez edilmiş, onların element və faza tərkibi, səth morfologiyası, maqnit xassələri tədqiq edilmiş və katalizator kimi metanın karbon dioksidlə sintez qaza konversiyası reaksiyasında yoxlanılmışdır.

Element tərkibi və mühitin təsiri sistemlərin faza tərkibində özünü göstərir. Belə ki, $(CH_2OH)_2$ mühitində Fe olan halda Bi, $FeO{\cdot}Fe_2O_3$, $LaCO_3(OH)$, La_2O_3 və $FeLaO_3$ fazaları, Co olan halda isə Bi, CoC_2O_4, $LaCO_3(OH)$, CoO, Co_3O_4 fazaları müşahidə olunur. Tədqiqatlar etilenqlikol mühitində alınan metal/metal oksidi sistemlərinin ESR spektrlərinin superpara/ferromaqnit xassəli sistemlərə xas olduğunu və götürülən nitratlar qarışığının parçalanmasının bərk məhsullarının maqnetizminin mühitin təbiətindən kəskin dərəcədə asılı olduğunu göstərir.

Ədəbiyyat

1. Russo P., Acierno D., Palomba M. et al. Ultrafine Magnetite Nanopowder: Synthesis, Characterization, and Preliminary Use as Filler of Polymethylmethacrylate Nanocomposites. J. of Nanotech., 2012. V. 2012. ID 728326
2. X. Yang, W. Jiang, L. Liu et al., “One-step hydrothermal synthesis of highly water-soluble secondary structural Fe3O4 nanoparticles,” J. of Magnetism and Magnetic Materials, 2012. V. 324, no. 14. p. 2249-2257.
3. Behrens S, Appel I.Magnetic Nanocomp.J.of Current Opinion in Biotech.2016.V.39.p.89-96.
4. Hayashi H, Hakuta Y. Hydrothermal synthesis of metal oxide nanoparticles in supercritical water. Materials (Basel). 2010. V. 3. p. 3794-3817.
5. Hao Y., Teja A.S. Continuous hydrothermal crystallization of α-Fe_2O_3 and Co_3O_4 nanoparticles. J. of Materials Research. 2003. V. 18. p. 415-422.
6. Fan, S, Liu, X, Li, Y, Yan, E, Wang, C, Liu, J, Zhang, Y: Non-aqueous synthesis of crystalline Co_3O_4 nanoparticles for lithium-ion batteries. J. of Mater.Lett.2013.V91.p.291-293.

OXIDE SYSTEMS BASED ON Fe, Co, La, Bi STRUCTURE AND CATALYTIC PROPERTIES

Karimli G.H.,Osmanova S.N.

Summary

The presented work is devoted to the synthesis of composite materials containing metal and metal oxide phases (Fe/Co-La-Bi-O), study of their surface morphology, elemental and phase composition, magnetic and catalytic properties.

ОКСИДНЫЕ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ Fe, Co, La, Bi СТРУКТУРА И КАТАЛИТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Каримли Г.Г., Османова С.Н.

Резюме

Представленная работа посвящена синтезу композитных материалов, содержащих металлическую и металлооксидную фазы (Fe/Co-La-Bi-O), и исследованию их поверхностных свойств, элементного и фазового состава, магнитных и каталитических свойств.

Fe, Co, La, Bi ƏSASLI OKSİD SİSTEMLƏR: QURULUŞU VƏ KATALİTİK XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Kərimli G.H., Osmanova S.N.

Xülasə

Təqdim edilən iş tərkibində metal və metal-oksid fazaları saxlayan kompozitlərin (Fe/Co-La-Bi-O) sintezi, səth morfologiyası, element və faza tərkibi, maqnit və katalitik xassələrinin tədqiqinə həsr olunmuşdur.

METAL DECORATION OF CARBON NANOTUBES FOR SELECTIVE DETECTION OF TOXIC GASES AT ROOM TEMPERATURE

[1]Musayeva N., Khalilova H.B, Izzatov, Quluzade S., Ahmadova.SH, Alizade M.

Institute of Physics
nmusayeva@physics.science.az

Keywords: *nanoparticles, carbon nanotubes, sensors, hydrogen sulfide, nitrogen dioxide.*

Açar sözlər: *nanohissəciklər, karbon nanoborular, sensorlar, hidrogen sulfid, azot dioksidi.*

Ключевые слова: *наночастицы, углеродные нанотрубки, сенсоры, сероводород, диоксид азота.*

Introduction

Recently, the pollution of atmosphere by various anthropogenic emissions has become one of the most important problems of mankind. It is known, that over time these pollutants cause serious damage to all the ecosystem components, including human health. In addition, the atmosphere pollution leads to such global problems as climate change, ozone layer depletion, acid rains, and deforestation, etc.[1].

In order to minimize the environmental impact of harmful pollutants and to ensure the safety of both industrial operations and transport facilities it is important to develop new monitoring methods. The preparation of new sensors comprised of different nanocomposites for use in remote air pollution controlling systems is one of the most prominent potential solutions for this problem.

Most of the gas analyzing sensors are electrochemical sensors based on semiconductor metal oxides (MO). Optical sensors are also used in certain cases. For many years, the sensors used for detecting gaseous pollutants have been synthesized from semiconducting metal oxides (mainly SnO_2, and the oxides of other metals) [2]. The biggest drawback of most MO based sensors is their low selectivity and the relatively high operating temperature.

Carbon nanotubes (CNTs) are a part of the novel materials with distinctive chemical and physical properties used as sensors for harmful emissions detecting [3]. However, pristine CNTs are known as inert materials to environmental influences. Functionalization of CNTs activates their outer walls in terms of the environmental effect, while improving the adsorption properties that create a wide opportunity for sensor applications.

In many cases, the combination of 2 or 3 materials with different properties creates a new composite with high sensing properties. The decoration of CNTs with metals and metal oxide nanoparticles have been reported in the publications of authors [4]. Pt decorated SWCNTs are effective NO_2 gas sensors [5].

This work discusses the results of the researches carried out to synthesize and study the sensing properties of MWCNTs decorated with copper (Cu) and nickel (Ni) nanoparticles, while at the same time providing comparative analyzes of the findings. H_2S, NO_2 gases, ammonia (NH_3), ethanol and water vapor were used during the studies.

Materials and methods

The functionalized MWCNTs (f-MWCNTs) were decorated with Ni and Cu by electrochemical method. $NiSO_4$ and $CuSO_4$ based electrolytes were used for metal deposition.

A graphite or nickel electrode is used for the cathode, and a structure consisting of the closely spaced f - MWCNTs on the substrate is used for the anode.

Raman spectrometer EnSpecter R532 setup with green laser line 532 nm and FTIR Shimadzu -1 were used for material characterization.

The structures – f-MWCNTs/Ni and f-MWCNTs/Cu were prepared with Ag contacts to study the sensor properties. The stability of their initial resistance was tested and the I-V characteristics were studied (Fig.1).

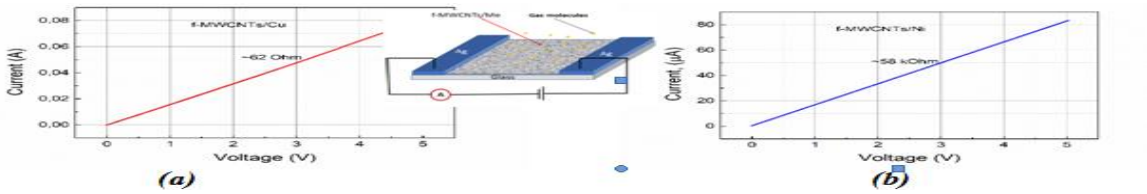


Fig.1. *Sensor structure (left) and I-V characteristics (right) of the Ag-f-MWCNTs/Me-Ag structures.*

Results

H_2S Sensing

Fig.2 shows the responses of f-MWCNTs/Cu nano-composites obtained by electrochemical deposition methods to H_2S gas. The resistance of the sample increases under H_2S gas influence.

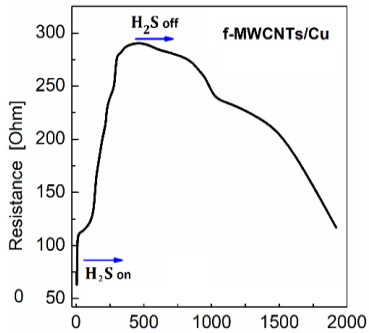


Fig.2. *Sensitivity of the f-MWCNTs/Cu nanocomposite prepared by electrochemical deposition method.*

In order to assess the selectivity of the sensors, several gaseous media (ammonia, ethanol, methanol, and several common organic solvents) were tested under the same conditions. Although the concentration of these gases and vapors in the test box was 10–15 times higher (100–150 ppm) than the concentration of H_2S, the sensor demonstrated 10 times lower sensitivity to these gases compared to H_2S.

NO_2 gas sensing

Fig. 3 presents the sensing response of f-MWCNTs structure to NO_2 gas before and after Ni decoration at room temperature. As it can be seen from the figure, the resistance of f-MWCNTs based sensor structure increases slightly and the change is about 10% during 30 sec. However, after decoration with Ni nanoparticles the resistance of the f-MWCNTs/Ni sensor structure decreases by 60% within 20 seconds.

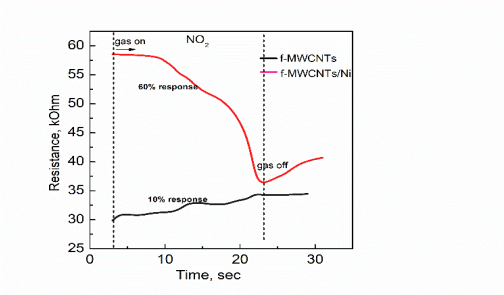


Fig 3. Comparison of the NO_2 - response curves of the f-MWCNTs and f-MWCNTs/Ni structures.

Based on the research results we can conclude that metal decoration allows obtaining highly sensitive and selective sensors for toxic gas detection.

References

[1] Manucci PM, Franchini M. Int J Environ Res Public Health. 2017, 14, p.1048.

[2] Girija, K. G., Somasundaram, K., Topkar, A., & Vatsa, R. K. (2016). . *Journal of Alloys and Compounds*, 2016 *684, pp.15–20.*

[3] T. Ueda, M. M. H. Bhuiyan, H. Norimatsu, S. Katsuki, T.Ikegami, and F. Mitsugi, Physica E, 2008 ,vol. 40, no. 7, pp. 2272–2277, 2008.

[4] Choi, S.-W., Kim, J., & Byun, Y. T.. Sensors and Actuators B: Chemical, 2017, 238, 1032–1042.

[5] Lich, N. Q., Thanh, T. P., Truong, D. V., Kien, P. T., Tu, N. C., Bac, L. H., Lam, N. H. *Materials Transactions, 2015, 56(9), 1399–1402.*

OTAQ TEMPERATURUNDA ZƏHƏRLI QAZLARIN SELEKTIV AŞKARLANMASI ÜÇÜN KARBON NANOBORUCUQLARININ METAL DEKORASIYASI

Musayeva N., Xəlilova H.B, İzzətov, Quluzadə S., Əhmədova.Ş., Əlizadə M.

Xülasə

Məqalədə hidrogen-sulfid (H_2S) və azot-dioksid (NO_2) kimi zərərli qazların otaq temperaturunda aşkarlanması üçün yüksək həssaslığa və selektivliyə malik sensorlar əldə etmək üçün karbon nanoborular (KNB) və metal nanohissəciklər (MNH) əsasında yeni nanomaterialların işlənib hazırlanması üzrə aparılan tədqiqatların nəticələri təqdim olunur.

МЕТАЛЛИЧЕСКОЕ ДЕКОРИРОВАНИЕ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК ДЛЯ СЕЛЕКТИВНОГО ОБНАРУЖЕНИЯ ТОКСИЧНЫХ ГАЗОВ ПРИ КОМНАТНОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ

Мусаева Н., Халилова Х.Б., Иззатов. Гулузаде С., Ахмедова С.Ш., Ализаде М.

Резюме

В статье приведены результаты разработки нового наноматериала на основе углеродных нанотрубок (УНТ) и металлических наночастиц (МНЧ) для получения высокочувствительных и селективных сенсоров с целью обнаружения токсичных газов, таких как сероводород (H_2S) и двуокись азота (NO_2) при комнатной температуре.

METAL DECORATION OF CARBON NANOTUBES FOR SELECTIVE DETECTION OF TOXIC GASES AT ROOM TEMPERATURE

Musayeva N., Khalilova H.B, Izzatov, Quluzade S., Ahmadova.SH, Alizade M.

Summary

This article presents the results of the development of novel nanomaterial based on carbon nanotubes (CNTs) and metal nanoparticles (NPs) to obtain highly sensitive and selective sensors for the detection of toxic gases as hydrogen sulfide (H_2S) and nitrogen dioxide (NO_2) at room temperature.

ER-AS SİSTEMİNDƏ FAZAƏMƏLƏGƏLMƏNİN XARAKTERİ

İlyaslı T.M., Sadıqov F.M., Məmmədova S.H., Həsənova D.T.

dunyahəsənova93@mail.ru

Er-As sisteminin hal diaqramı haqqında ədəbiyyatda heç bir məlumat yoxdur, yalnız ErAs birləşməsinin rentqenoqrafik tədqiqi və kristallokimyəvi xassələri haqqında məlumat vardır.[1]

Er-As sistemi 50 at% As qatılıq intervalında müəlliflər tərəfindən tədqiq olunmuşdur. 50 at% As qatılıq intervalında As komponentinin güclü sublimasiya baş verir.

Er-As sisteminin ərintiləri birbaşa sintez metodu ilə elementlərindən 1200-1250 K temperaturunda 8 saat ərzində aparılmışdır və sonradan dəmləməyə qoyulmuşdur. Bununla yanaşı yuxarı temperaturlarda ampulada yüksək təzyigin yaranması arzu olunmayan partlayışa səbəb olur.Dəmlənmə müddəti 500 saat təşkil etmişdir. Differensial termiki analiz və yüksək temperaturlu differensialtetmiki analizin nəticələri bütün qızma effektlərinin endotermiki və dönən olduğunu söyləməyə imkan verir.

Alınmış ərintilər suda, üzvi həlledicilərdə həll olunur, mineral turşularda yaxşı həll olurlar. Ərintilərin mikroquruluş analizi şliflənmiş və səthi parıldadılmış nümunələrdə aparılmışdır. Aşılayıcı kimi HNO_3-ün zəif məhlulundan istifadə edilmişdir.

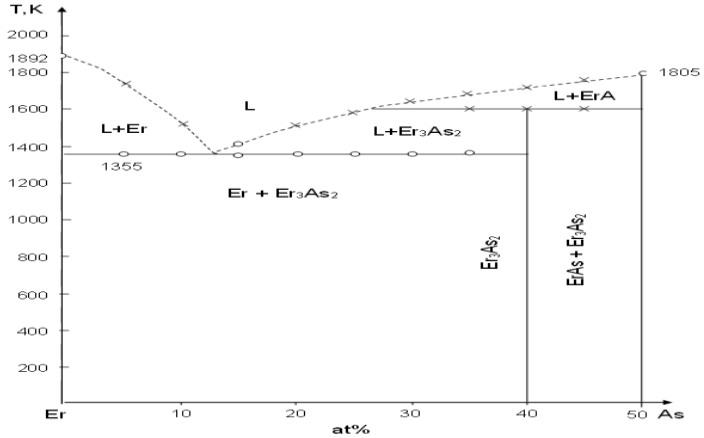
Cədvəl 1.

Er-As sistemi ərintilərinin termiki qızma effektləri və mikrobərklikləri.

6№	Tərkib,at%		Termiki qızma effektləri, K	Termiki qızma effektləri, K Mikrobərklik, MPa			Sıxlıq, q/sm^2
	Er	As		İşiqlı Er	Boz Er_3As_2	Tünd boz ErAs	
1	100	-	1892	395	-	-	4,25
2	95	5	1350	405	-	-	4,30
3	90	10	1350,1600	450	-	-	4,40
4	85	15	1350,1500	490	-	-	4,45
5	80	20	1355,1405	-	-	-	4,53
6	75	25	1350	-	-	-	4,70
7	70	30	1355,1600	-	520	-	4,85
8	65	35	1705,1600	-	520	-	4,90
9	60	40	1355,1600	-	535	-	5,25
10	55	45	1360,1600	-	535	-	5,40
11	50	50	1805	-	-	545	5,75

Ərintilərin mikrobərkliklərininölcülməsi zamanı üç sıra qiymət olunmuşdur. 450 MPa uyğun ErAs fazasına, 400 MPa isə Er_3As_2 Er elementinə uyğun gəlir.

F.K.A. kompleks metodlarının nəticələrinə əsasən Er-As siseminin 0-50 at% As intervalında hal diaqramı qurulmuşdur. Şəkil 1.



Şəkil 1. Er-As sisteminin 0÷50 at% qatılıq intervalında diaqramı.
x - yüksək temperaturlu effektlər.

Şəkildən göründüyü kimi Er-As sistemində komponentlərin 1:1 nisbətində 1805K kongruent əriyən ErAs tərkibli birləşmə və 1600K peretektik çevrilmə reaksiyası ilə Er_3As_2 birləşməsi əmələ gəlir.

$$L + ErAs \leftrightarrow Er_3As_2$$

Er_3As_2 birləşməsi 85 at % Er tərkibində 1350K-də əriyən evtektika əmələ gəlir. Evtektikadaaşağıdakinonvarianttarazılıqda baş verir.

$$L \leftrightarrow Er + Er_3As_2$$

Ədəbiyyat

1. Диаграммы состояния двойных систем / под редакцией Лякишева; т.2, - М.: Машиностроение. 1997.

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF SCHIFF BASE AND ITS NİKKEL COMPLEX

Rahimova A.R., Shukurova G.M., Jafarov Y.I.

Baku State University
rahimova_aysel@mail.ru

Keywords; *antibacterial, antifungal, Schiff bases, metal complexes.*

Ключевые слова; *антибактериальные, противогрибковые, основания Шиффа, металлокомплексы.*

Açar sözlər; *antibakterial, antifungal, Schiff əsasları, metal kompleksləri.*

Introduction

Schiff bases derived from an amino and carbonyl compound are an important class of ligands that coordinate to metal ions via azomethine nitrogen and have been studied extensively. In azomethine derivatives, the C=N linkage is essential for biological activity.The literature survey reveals that the metal complexes and derivatives have nucleus enhanced pharmaceutical, agricultural and industrial values so, the medicines containing azomethine nucleus are now used extensively in medical, biomedical and biotechnological facililties [1]. It has been shown to posses industrial, fungicidial, insecdicidial, medicinal values. The synthetic applications of azomethine derivatives have been investigated and shown to have enough potential in the synthesis of nitrogen and sulfur containing heterocyclic compounds [2].Some derivatives of azomethine posses antituberculoses, anticancer,

antitumor, antipyretic activities. These drugs have been shown to posses a diverse range of physiological activities, plant growth, promoting activity, antitumor, antibacterial, antidiabetic values[3,4]. Some azomethines were also found to be active against S. aureus, E. coli, and C.albicans[5]. In the literature it is known that a number thiocarbamides and their various derivatives are widely used in industry as a monomers, copolimers, corrosion inhibitor, herbicides and fungicides in agriculture[6,7] .

Experimental part.

Preparation of the ligand .The ligand was synthesied by the condensation of benzoyl acetylene with p-aminoprophanol in 1:1 molar ratio using absolute alcohol as the reaction medium. The mixture was refluxed on a water bath for 1 and a half hour and then allowed to stand overnight at room temperature. The product were crystallized from the same solvent, yield 75%.

Ni complex

The complex of Ni (2) have been prepared by reacting ethanolic solution of metal acetates with ethanolic solutions of the ligand in the molar ratio 1:2. The solid coloured complexes which is seperated on cooling were filtered, washed with ethanol, dried in oven.

Results and Discussion

Antimicrobial activity

In literature, it is maintained that ligands and their metal complexes are considerably active against Baccilus megaterium and Candide tropicals, but that the effect of metal complexes is stronger than that of lgands.It was also reported that ligands and their metal complexes are active against Fuherica Coli, Barilum sp and Pseudomanan acurtuginan, while that Cu are more effective.Morever, Cu complexes of ligands were reported to be inhibiting active agents against bacteria and fungus.It was also determined that ligands could produce an inhibiting effect on the development of Aspergillus niger, Penisilum rubium and Augergillus ferreus.Furthermore, it was also established that ligands had an actibacterial effect at 100ppm concentration and they had and antifungisid effect.

Antimcrobial activity of the compounds of tested against using Pseudomonas Aeruginosa, Mycobacterium lacticolium, Aspergillus niger, Cladasporium resinale, Penicillium Chrosegenum, Chastomium gloloodium Trichoderma viride. The sterilized (autoclaved 121^0 C for 15 min) medium ($40\text{-}50^0$) was poured into the Petri dishes to give a depth of 3-4 mm and allowed to solidfy. The suspension of the microorganism the steaked on plates.The paper discs impregnated with the test compounds was placed on the solidified medium.The plates were pre-incubated forth at room temperature and incubated at 37^0 C for 24 hour.

Table 1.

(I-III) Researching of functional properties of compounds.

№	Ligand and complexes	Concentration%	Bactericidial	Fungicidial
1	Ligand	1,0 0,5 0,25	3,0-3,0 2,5-2,5 2,3-2,3	3,0-3,0 2,4-2,4 2,1-2,1
2	Complex of Ni	1,0 0,5 0,25	3,3-3,3 2,6-2,6 2,4-2,4	3,1-3,1 2,5-2,5 2,2-2,2

In the above table have shown the antimicrobial measurement of ligand and its complex. We can easly see the antimicrobial properties of ligand is lower than ni complex. It can be explain the electron configuration of nikkel complexes. Comparing with ligand nickel complex in the structure give chance azomethine group two increase its antimicrobial

properties. Here also have investigated antimicrobial measurements in a very low concentrations.

In order to determine the effectiveness of the functional activities evaluated coolant lubricants Four-ball friction machine and corrosiveness to install the DC-2. The table shows the physical and chemical characteristics of the index are badass critical loads and loads commonly used welding cutting fluid MR-1 and MR-7. Characterizing the influence of the composition of additives for lubricants and anti-corrosion properties of the base oil.

Table 2.

The study investigated the duration of antimicrobial activity of a biocide.

Number of Weeks 1	Concentration %	Inhibition zone diametr, sm	
		Bacteria(MPA)	Fungi (SA)
1	1,0 0,5	3,1-3,2 2,8-2,6	3,2-3,3 3,0-3,0
2	1,0 0,5	2,7-2,9 2,6-2,6	3,4-3,3 3,3-3,2
3	1,0 0,5	2,6-2,8 2,4-2,4	3,5-3,5 3,2-3,2
4	1,0 0,5	2,4-2,6 2,2-2,2	3,0-3,1 2,8-2,6
5	1,0 0,5	2,2-2,2 1,9-2,0	2,9-3,0 2,4-2,4
6	1,0 0,5	2,0-2,1 1,8-1,8	2,5-2,5 2,0-2,2
7	1,0 0,5	1,9-2,0 1,6-1,7	2,1-2,2 1,8-1,8
8	1,0	2,0-2,0	1,6-1,6

From the table 2 seems an experiment to study the duration of action of antimicrobial agents in the oil cutting fluids showed high antimicrobial efficancy of the test biocide.

When determining the duration of the antimicrobial effect of the test compounds belonging to various classes of chemical compounds in experimental conditions behave differently; Some exhibit antimicrobial properties for a long time, others slowly inactivated, third-lose their antimicrobial activity immediately after their introduction into the cutting fluid. The table 3 shows that the presence of the selected biocide's of dibutyl-amino-butoxi-thiocarbamido-propan a part of an oil based metal working fluids IAC-119 behaives enough biostability for 7 weeks. As when testing the antimicrobial activity of the bactericides recommended counting microorganisms in our continued research studied the dynamics of growth in the number of microorganisms in the coolant within 8 weeks (table №3 **).**

Table 3.

The dynamics of the growth of microorganisms in the coolant.

The number of weeks	The amount of hydrocarbon-oxidizing bacteria	Number of fungi
1	$83\ 10^4$	$59\ 10^4$
2	$98\ 10^4$	$59\ 10^4$
3	$107\ 10^4$	$60\ 10^4$
4	$18\ 10^4$	$60\ 10^4$
5	$16\ 10^4$	$61\ 10^4$
6	$15\ 10^4$	$67\ 10^4$
7	$27\ 10^4$	$67\ 10^4$
8	$18\ 10^4$	$74\ 10^4$

The absence of biological stability was considered in cases where the number of bacteria in the samples metal working fluids exceeded. It have been shown in the table 3 the stability of of copper complexes. This complex show high duration for 4 weeeks.

Conclusion

From the result of antimicrobial effect we can conclude that all compounds exhibited strong to moderate activity. Metal complex have been found to be more effective then their ligands as the process of complexation dominantly affects the overall biological behavior of. The compound also the zone of inhibition increases with the concentration.The result suggest to chemical entities with potential for industrial us.

References

1.S.Chakraborty, T.Bhattacharye, T.N.Patel, and K.K.Tiwari, Biodegradation of phenol by native microorganisms isolated from coke processing wastewater // Journal of Environmental Biology, 2010, p 293-29

2.Adayemo I.A., Adetoyl O.E, Oni. M.O., and others, // In.Journ of Biotechnolgy and Food Science, Vol, 1 91) , pp 13-22, 2013, Studies on degradation of waste papers using microflora microbial consortion isolated from refuse dumpsites in llorin metropolis.

3.Radnakrishnan Saraswathi, Manghatai, Kesavan Saseetharan, Investigation on Microoorganisms and their Degradation efficiency in Paper and Pulp Mill Effluent/// J.Water Resource and Protectionm, 2010, 2, 660-664.

4.Arlete B.Reis, Cristiana M.P. Yashida, Elke S.D.Vilela, and others, Biodegradatability Kraft Paper Coated with Films Emu.Chitosan and Pa. Acid.//Scientific Library, 2013 122-13249.

5.Narendra Kumar Chaudhary and Parashuram Mishra Synthesis characterization and molecular modeling of Ni(2) and Cu (2) complexeswith Schiff base derived from benzo[d]imidazols-4-amins and 2-hidroxy benzaldehyde //Scholar Research Library, Archives of Applied Science Research, 2013, V5(5):p191-197.

6. Badma Priya D,Santha Lakshmi G, Synthesis, Spectral and antimicrobial investigationof some ternary Schiff base transition metalcomplexes, //International Journal of Chem Tech Research V.6, No.1, p 87-94 , 2014.

7. A.R.Rahimova, Synthesis, Application of buffered Schiff bases and its metal complexes, Journal of Physical Chemistry Biophysics, 2020, vol.11, №1

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF SCHIFF BASE AND İTS NİKKEL COMPLEX

Rahimova A.R., Shukurova G.M., Jafarov Y.I.

Summary

Schiff base of [benzoyl-acetylenedene-3amino-prophanol] and its metal complexes have been synthesied. All the prepared compounds were characterized by their spectral (IR, NMR) and screened for their antimicrobial activities.It has been also synthesized and applied these compounds as additives We have been investigated structure and properties dependence of ligand and nikkel complexes It has been also reported the stabilities of nickel complexes.

SYNTHESIS AND APPLICATION OF ANTIOXIDANT AND ANTIMICROBIAL PROPERTIES OF AZOMETHINE AND ITS COMPLEXES

Rahimova A.R, Aliyev K.A, Jafarov Y.I.

Baku State University

Introduction

Schiff bases derived from an amino and carbonyl compound are an important class of ligands that coordinate to metal ions via azomethine nitrogen and have been studied extensively. In azomethine derivatives, the C=N linkage is essential for biological activity.The literature survey reveals that the metal complexes and derivatives have nucleus enhanced pharmaceutical, agricultural and industrial values so, the medicines containing azomethine nucleus are now used extensively in medical, biomedical and biotechnological facililties [1]. It has been shown to posses industrial, fungicidial, insecdicidial, medicinal values. The synthetic applications of azomethine derivatives have been investigated and shown to have enough potential in the synthesis of nitrogen and sulfur containing heterocyclic compounds [2].Some derivatives of azomethine posses antituberculoses, anticancer, antitumor, antipyretic activities. These drugs have been shown to posses a diverse range of physiological activities, plant growth, promoting activity, antitumor, antibacterial, antidiabetic values[3,4]. Some azomethines were also found to be active against S. aureus, E. coli, and C.albicans[5]. In the literature it is known that a number thiocarbamides and their various derivatives are widely used in industry as a monomers, copolimers, corrosion inhibitor, herbicides and fungicides in agriculture .

Experimental Part

IR spectra were investigated by use of UR-20 spectrometr.

P-aminobenzylidenen-α-naftylamine

The ligand was synthesized by the condensation of p-aminobenzaldehyde and α-naftylamine in 1:1 molar ratio using absolute alcohol as the reaction medium. The mixture was refluxed on water bath for 1 and a half an hour and then allowed to stand overnight at room temperature. The product was crystallized from the same solvent.

Melting point- 112 ^{0}C, yield-68 %.

IR spectra (ν, sm^{-1}): 1650 (C=N), 1610 (C=C), 1470, 1180 (C-N $(CH_3)_2$. NMR spectra (δ, ppm): 8.146 (C=N), 3.641-3.028 $(CH_3)_2N$, 2.050 (4H), 1.205-1.131 (CH_2).

The IR spectra of the complexes C=N zone is observed at 1650 sm^{-1}. In comparison with its position in the spectrum of the ligand (1637 sm^{-1}) it is shifted to low-frequency zone. Such a change proves presence of coordination of metal with N atom C=N bond (635-620 sm^{-1}, M=N). On the base of above-mentioned we can conclude that complexes should have such a structure: $M(L)_2X_2$, where X-anion.

The complex of Cu(II) (II).

They were prepared by reacting ethanolic solution of the ligand with ethanolic solution of metal acetate in 1:2 molar ratio. The precipitated solid coloured complexes were filtered, washed with ethanol, dried in oven. Melting point-155 ^{0}C, yield- 62 %.

The complexes of Ni (II) (II)

They were prepared by reacting ethanolic solution of metal acetate in 1:2 molar ratio. The settled down solid coloured complexes were filtered, washed with ethanol, dried in oven. Melting point- 148 ^{0}C, yield-60 % .

Antimicrobial properties

Antimcrobial activity of the compounds of tested against using Pseudomonas Aeruginosa, Mycobacterium lacticolium, Aspergillus niger, Cladasporium resinale, Penicillium Chrosegenum, Chastomium gloloodium Trichoderma viride. The sterilized (autoclaved 121^0 C for 15 min) medium (40-50^0) was poured into the Petri dishes to give a depth of 3-4 mm and allowed to solidfy. The suspension of the microorganism the steaked on plates.The paper discs impregnated with the test compounds was placed on the solidified medium.The plates were pre-incubated forth at room temperature and incubated at 37^0 C for 24 hour.

Table 1.

(I-III) Researching of functional properties of compounds.

№	Ligand and complexes	Concentration%	Bactericidial	Fungicidial
1	Ligand	1,0 0,5 0,25	3,0-3,0 2,5-2,5 2,3-2,3	3,3-3,3 2,4-2,4 2,2-2,2
2	Complex of Cu	1,0 0,5 0,25	3,2-3,2 2,8-2,8 2,5-2,5	3,2-3,2 2,8-2,8 2,4-2,4
3	Complex of Ni	1,0 0,5 0,25	3,3-3,3 2,7-2,7 2,4-2,4	3,0-3,0 2,7-2,7 2,2-2,2

Synthesized compounds show high antimicrobial properties in a low concentration. If we compare antimicrobial properties ligand and metal complexes, metal complexes show higher , than ligand. However the structure of metal complexes get difficult, properties increases.

Antioxidant properties

Antioxidant effect of synthesized metal complexes studied in model reactions. As a model reaction initated by α-α^1-azobisizobutylnitrole (AİBN) used oxidation reaction in a solution of chlorobenzene at 60^{0}C. Inhibitory properties of the compounds studied the kinetics of the reaction with radicals cumylperoxde and cumylperoxide cumyl. Chlorobenzene, cumyl and cumyl hydroperoxide was purified by the standart procedure.

Reaction with radicals cumylperoxide studied initiates (AIBN) cumyl oxidation in the presence of these compounds. Initiator was injected at a concentration of 2x10^{-2} mol/l inhibitor concentration was 5x10^{-5} mol/l. Reaction cumyl hydroperoxide with metal complexes was performed in a glass reactor thermostated at chlorobenzene solution while bubbling nitrogen. Samples periodically analyzed for cumylhidroperoxide iodometric. On the spending of ROOH measured reaction rate of interaction with hydroperoxides metal complexes. As can be seen from Figure1, with the study initiated by AIBN cumyl oxidation at 110 ^{0}C in the presence of the synthesized compounds inhibited the oxidation of studied inhibitors react with radicals cumylperoxide. Studies have shown that all compound shaving as a part of metal complexes fragment inhibit initated oxidation.

It has been shown the antioxidant measurements in the table. Largest induction period (τ) calculated stoichiometric factor ψ, equal to the number of oxidation chains terminating in one molecule of the inhibitor and its transformation products. To calculate the rate constants for the interaction of inhibitors with peroxide radicals-k_7 kinetic curves of oxygen uptake of the transformed coordinates into $[O_2]^{-1}$t to $[O^-]^{-1}$ t

Table 1.

Antioxidan properties of azomethines and its metal complexes

№ compounds	Formula of the compounds	T= 60^{0}C		T= 110^{0}C		τ, minutes
		f	$K_7$10^{-4}l/mol san	K,10^{-4}l/mol san	ν	
1	$[NH_2\text{-}C_6H_4\text{-}C{=}N\text{-}C_6H_4\text{-}OH]$	6,0	5,22	16	32000	250
2	$Cu\text{-}2[NH_2\text{-}C_6H_4\text{-}C{=}N\text{-}C_6H_4\text{-}OH]_2$	1,8	2,2	11	22000	110
3	$Ni\text{-}2[NH_2\text{-}C_6H_4\text{-}C{=}N\text{-}C_6H_4\text{-}OH]_2$	1,6	1,8	9	18000	60

Figure 1 has shown cumene oxidation in the presence of the initiator kinetic curves metal complexes listed derivatives. We can see from the picture, the curves of compounds with cumolhidroperoxide. In addition to the compounds studied has not been going at a steady pace and induction period of oxidation of cumene is not observed. However, in response to a

concentrated environment metal complexes into derivatives when the absorption rate of 5 10-4 moll reduced.

Figure.1 Cumene oxidation kinetic curves in the presence of synthesized compounds (I, II III) with initiator T = 60 0 C: 11 [lnH] = 0; [AIBN] = 2 10-2 mol / l, O_2-absorbing oxygen volume (ml); τ-induction period.

Figure 2 under the influence of the synthesized compounds were cumene autooxidation kinetic curves. As shown in the picture cumene induced cycle inhibitor for 40 minutes. In comparison with the first picture we can see that the decomposition of cumene without initiator the period of induction equal 20 minutes. As can be seen, the highest result determined nikkel derivatives..

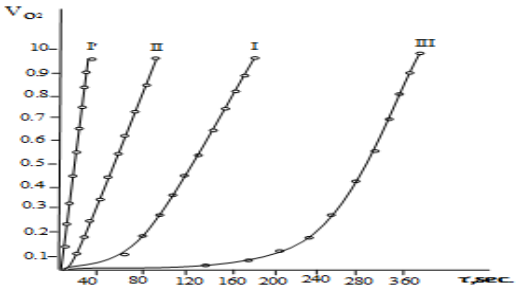
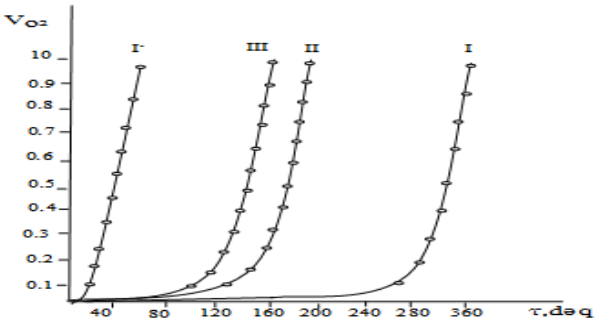


Figure 2. The kinetic curves of cumene autooxidation with prescence of synthesized compounds (I, II and III) T = 110 0 C: 11, [ln H] = 0: [lnH} = 5 10-5 mol / l:VO_2-absorbed oxygen volume (ml); τ-induction period.



As a result of studies have found that all the tested compounds (1-5) actively decomposed HPC figure 3. Kinetic curve of HPC decomposition under the action of the compound consists of two parts. At the beginning of the reaction revealed some induction period during which there is very little decay HPC and then goes fast catalytic decomposition of HPC.

This suggest that the reaction of the compound (1) of HPC is complex. First antioxidant reacts with cumyl hidroperixide turning into active products which are then catalytic decomposition of HPC.

The catalytic decomposition of hydroperoxide in the presence of metal complexes flows under the influence is not the source of the antioxidant and its conversion products.

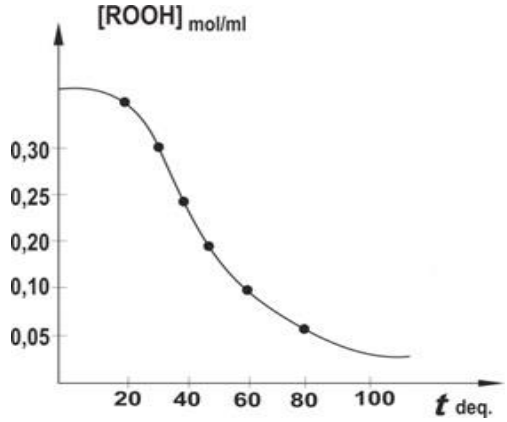


Figure 3. Kinetic curves of cumyl hidroperoxide division with synthesis compounds.

The results showed that one molecule of the compound capable of decomposing to a few tens of thousands of molecules HPC. The value of the kinetic parameters of the catalytic decomposition of HPC by the action of the compounds are shown in Table 2.

Results and discussion

In model reactions, we studied the reactions of different metal complexes with cumylperoxide and cumylperoxide radicals established that they have exhibit high antioxidant activity. Continuing studies on the synthesis of various derivatives metal complexes and studied the relationship between structure and antioxidant properties in this paper the synthesis metal complexes based on the reaction of benzaldehyde with p-aminophenol

Analysis of the kinetic parameters of the HPC cleavage is seen that the catalyst factor is observed for the compound which in the molecule, together with a azomethine moity also contains a primary amine fragment. From the table we can easily see that high antioxidant properties, along with its inherent high catalyst factor also has a high value of the reaction rate constant. For example, the value for the compounds (1) is 9 and for compounds (2-4) 2,2-5,22 l/mols.

Thus studies have shown that the investigated metal complexes are effective inhibitors of the oxidation of complex action: Terminated chain oxidation reaction with peroxide radicals and hydroperoxides are catalytically decomposed.

Conclusion

From the result of antioxidant effect we can conclude that all compounds exhibited strong to moderate activity. Metal complexes derivatives have been found to be more effective standarts oxidants as the process dominantly affects the overall antioxidant behavior of.

Acknowledgements

This work was carried out at Baku State University (BSU) (Azerbaijan), Department of Chemistry, sub-department of General and Inorganic Chemistry

References

1.A.R.Rahimova, P.Sh.Mammadova, M.N.Aliyeva, B.M.Aminova //Journal of Chemistry and Chemical Enginerring USA, 2014, V8, № 7, p.682-685

2.L.H. Abdel-Rahman, A.M. Abu-Dief, M.S.S. Adam and S.K. Hamdan, Catal. Lett. 146, 2016, 1373-1396.

3.Laila H. Abdel-Rahman, Ahmed M. Abu-Dief, Moustafa O.,Aboelez, Azza A. Hassan Abdel-Mawgoud, Journal of Photochemistry & Photobiology, B: Biology 170 , 2017, 271–285

4.E.M.M. Ibrahim Laila H. Abdel Rahman, Ahmed M. Abu-Dief, Rafat M. El-Khatib, Shimaa Mahdy Abdel-Fatah, A.M. Adam , Appl Organometal Chem. 2018, 32 , e4171

5.A.R.Rahimova, Synthesis, Application of buffered Schiff bases and its metal complexes, Journal of Physical Chemistry Biophysics, 2020, vol.11, №1

SYNTHESIS AND APPLICATION OF ANTIOXIDANT AND ANTIMICROBIAL PROPERTIES OF AZOMETHINE AND ITS COMPLEXES

Rahimova A.R, Aliyev K.A, Jafarov Y.I.

Summary

A three compounds, p-aminobenzylden-α-naftylamine and its metal complexes have been successfully prepared. The complexes obtained are characterized by using IR, NMR, EPR spectroscopy. It has been established that they have shown a high antioxidant properties and are inhibitors of complex action. Studies have shown that the investigated metal complexes are effective inhibitors of the oxidation of complex action: Terminated chain oxidation reaction with peroxide radicals and hydroperoxide are catalytically decomposed Azomethine derivatives have been found to be more effective standarts oxidants as the process dominantly affects the overall antioxidant behavior of. The investigation of antimicrobial properties show that these compounds behaive like high antimicrobial agents.

KİMYANIN TƏDRİSİNDƏ TƏBİƏTİN MÜHAFİZƏSİ MƏSƏLƏLƏRİN ÖYRƏDİLMƏSİNDƏ SİNİFDƏNXARİC İŞLƏRDƏN İSTİFADƏ EDİLMƏSİ

Tağıyev T.İ.

Gəncə Dövlət Universiteti

Açar sözlər: *Təbiətin mühafizəsi, ekoloji tərbiyə, mənfi təsir, çirkləndirici təsir, birbaşa əlaqələr, dolayı əlaqələr, havanın, torpağın, suyun mühafizəsi, karbon qazının təyin edilməsinə aid təcrübə.*

Key words: *Nature protection, environmental education, negative impact, pollutant impact, direct relationships, indirect relationships, air, soil, water protection, carbon dioxide determination experience.*

Ключевые слова: *Охрана природы, экологическое образование, негативное воздействие, воздействие загрязняющих веществ, прямые связи, косвенные связи, воздух, почва, водоохрана, опыт определения углекислого газа.*

Müasir dövrdə tədrisin əsas problemlırindın biri verilən biliklərin şagirdlərə müstəqil surətdə mənimsətməkdən ibarət olmalıdır. Həmin tələblər baxımından kimya tədrisi qarşısında da mühüm vəzifələr qoyulur. Kimya müəllimləri proqram materialını şagirdlərə dərindən öyrətmək üçün dərs zamanı müstəqil iş növlərini öyrənir və tədris prosesində tətbiq edirlər. Dərsdə problem qoymaq, fənnlərarası əlaqə yaratmaq, proqramlaşdırılmış təlim, fərdi yanaşma və s. şagirdləri fəallaşdıran müstəqil iş növlərinin hamısı praktiki iş zamanı yerinə yetirilə bilər. Lakin bir sıra praktiki işlərin yerinə yetirilməsi çox vaxt tələb etdiyiyi üçün dərs prosesində həyata keçirilməsi çətinlik törədir.

Ona görə də sinifdənxaric iş növlərindən istifadə etməklə proqramda nəzərdə tutulmuş praktik işlərdən əlavə proqram materialının imkan verdiyi başqa mövzularında tədrisində praktiki iş təşkil etməklə bu catışmazlığı aradan qaldırmaq mümkündür.

Burada kimya müəlliminin əsas vəzifəsi şagirdlərə dərin bilik öyrətmək və həmin bilikləri tətbiq etmək, bacarıqlarını inkişaf etdirmək üçün praktiki işlərin səmərəliliyini artırmağa çalışmalıdır.

Müasir kimya proqramının tələbləri səviyyəsində praktiki işlərin təşkili və keçirilməsi ilə bağlı apardığımız tədqiqat nəticəsində aşkar etdik ki, kimya kursunda şagirdlərin öyrəndikləri bilikləri möhkəmləndirmək və onların praktik fəaliyyətləri ilə əlaqələndirilməsini həyata keçirmək üçün sinifdənxaric işlərdən istifadə edilməsi imkanları daha genişdir. Bu baxımdan dərnək məşğələsində xüsusi praktik işlərin yerinə yetirilməsi

zəruridir. Bu cür xüsusi praktik işlərə misal təbiəti mühafizə məsələlərinin həll edilməsi ilə bağlı aparılan təcrübələri göstərmək olar.

Təbiətin mühafizəsi işi geniş əhatəli olub onun həyata keçirilməsi praktik bacarıq və vərdişlər tələb edir.

Apardığımız tədqiqat nəticəsində dərnək məşğələlərində təbiətin mühafizəsi ilə bağlı aparılan praktiki işlərə verilən aşağıdakı tələbləri müəyyənləşdirdik .

- şagirdlərin təbiətin mühafizəsinə aid bilik, bacarıq və vərdişlərin dərinləşdirməli və genişləndirməlidir;
- mənimsənilmiş biliklər konkret işlərdə tətbiq edilməlidir;
- şagirdlərdə yaradıcı fəallığı və marağı artırılmalıdır;
- praktik məşğələləri yerinə yetirmək üçün işlədilən cihazlar, kifayət qədər sadə olmalıdır ki, şagirdlər onunla müstəqil işləyə bilsin;
- işlədilən maddələr şagirdlərin səhhətinə zərər yetirlməməlidir.

Praktik məşğələlərin təşkilində onun məzmununun və üsullarının müəyyənləşdirilməsində şagirdlərin yaş xüsusiyyətlərini və bilik səviyyələrini nəzərə almağın xüsusi əhəmiyyəti vardır.

Məşğələnin mövzusu seçilərkən təbiətdən səmərəli istifadə ilə bağlı təlim-tərbiyə məsələlərinin də həll edilməsini nəzərə almaq lazımdır.

VIII-IX sinif şagirdləri çirklənmiş obyektlər üzərində sadə müşahidələr aparmalı, bu obyektlərdən (su, torpaq, hava) nümunələri götürməyi, onların çirklənmə dərəcəsini təyin etməyi bacarmalıdır.

Bu cür tapşırıqları yerinə yetirməklə onlar suyun turşuluğunu, əsaslılığını, onda həll olmuş duzların miqdarını, rəngin dəyişməsini, qarışıqların səthində köpüklü və yağlı maddələrin olmasını ayırd etmək bacarığına yiyələnirlər.

Şagirdlərin ekoloji biliklərini və bacarıqlarını artırmaq üçün nümunə olarq aşağıdakı praktik məşğələlərin təşkili və keçirilməsi metodikasını nəzərdən keçirək.

Mövzu: Suyun fiziki xassələrinin təyini

Tapşırıq 1. Suyun şəffaflığının təyini.

Təchizat: Aşağı hissəsində kranı və altlığı olan silindr, şriftlər yazılmış şkala, qalınlığı 1-2 mm olan məftildən 1-1,5 sm diametrində hazırlanmış həlqə.

Işin gedişi:Analiz olunan su silindrə tökülür, onun altında isə “Snellenin” şrifti qoyulur və silindrin yuxarısından baxılır. Şriftlər aydın oxunana qədər silindrdən su buraxılır. Suyun silindrdəki səviyyəsi onun şəffaflığını göstərir.

Şəffaflıq həmçinin qalınlığı 1-2 mm məftil həlqənin (diametri 1-1,5 sm) köməkliyi ilə təyin edilir. Bu zaman həlqənin konturu itənə qədər silindirə yaxud şüşə qaba (rəngsiz) salınır. Sonra həlqə tədricən yuxarı qaldırılır və onun konturları aydın göründükdə dərinliyi ölçülür. Alınan rəqəmlər sm-lə hesablanır və qeyd edilir.

Qeyd: Normal şəffaflıq 20 sm-dən az olmamalıdır.

Tapşırıq 2. Suyun rənginin təyini.

Təchizat: 100-ml-lik iki rəngsiz silindr

Işin gedişi: Çöl şəraitində suyun rəngini təyin etdikdə 100-ml-lik iki rəngsiz silindr götürülür. Onlardan birinə təyin ediləcək su, digərinə isə distillə edilmiş su tökülür.

Silindrlərdəki sular işıqlı ağ fonda müqayisə edilir. Laboratoruya şəraitində müəyyən ediləcək su standarthaırlanmış məhlulun rəngi ilə müqayisə edilir.

Suyun rəngini təyin etmək üçün rəngsiz, açıq sarı və başqa terminlər işlədilir.

Xüsusən suyun tünd sarı olmasına fikir verilir. Çünki bu rəng suda üzvi birləşmələrin olmasını, bəzən isə çirkab sularına peyin və s (sidik) qarışmasını göstərir.

Yaxşı su rəngsiz olmalıdır. Suyun rəngi 20^0C-dən (plastik və kobalt xrom şkalasına görə) Tapşırıq 3. Suyun iyinin təyini

Təchizat: 100-200 ml-lik kolba, tıxac qızdırıcı.

Işin gedişi: suyun iyi 20^0C, 40^0C və 60^0C temperaturalarda təyin edilir. Kolbaya 100-200 ml analiz ediləcək sudan tökülür,ağzı tıxac ilə bağlanır, dairəvi hərəkətlə qarışdırılaraq ağzı açılaraq iyi yoxlanılır. Iyin dərəcəsi balla göstərilir. Iyi olmadıqda "O" sıfır,çox zəif olduqda -1, zəif iyi olduqda -3, aydın hiss olunana iy -4, çox güclü iy -5 balla qiymətləndirilir. Təmiz suyun iyi olmamalıdır.

Tapşırıq 4. Suyun dadının təyini

Işin gedişi: Əgər suyun yoluxucu xəstəlik törədiciləri və zəhərli kimyəvi maddələrlə çirklənməsinə şübhə varsa, onda suyun dadını təyin etməkdən imtina olunur.

Suya heç bir şübhə olmadıqda, onun tamı bilavasitə su mənbələrindən yoxlanılmalıdır.

Suyun tamı üçün duzlu, acı, şirin, turş terminlərin qarışığından istifadə edilir. Su xoşa gələn, sərinləndirici dada malik olmalıdır.

Suyun kimyəvi xassələrinin öyrənilməsi

Tapşırıq1: Suyun pH-nın təyini.

Analiz ediləcək su iki stəkana tökülür və bunlardan birinə qırmızı, digərinə göy lakmus kağızı salınır, 5 dəqiqədən sonra həmin lakmus kağızlarının rəngi distillə edilmiş suya salınmış lakmus kağızının rəngi ilə müqayisə edilir.

Qırmızı lakmus kağızının göyərməsi suyun qələvi, göy lakmus kağızının qızarması isə turş reaksiya almasını göstərir. Kağızların rənginin dəyişməsi isə suyun neytral reaksiyada olmasını göstərir.

Turşuluğu və qələviliyi miqdarca təyin etmək üçün su 0,1 n hidrogen-xlorid (HCl) və ya 0,1 n natrium-hidroksidlə titirlənir.

1 L. suya sərf olunan norfmal turşu və ya qələvi məhlulunun ml-ə miqdarına görə suyun reaksiyası təyin edilir. Suların çoxu zəif qələvi reaksiyada (7,07) olur.

Tapşırıq: Suda sulfatların təyini.

Sınaq şüşəsinə 10 ml (müayinə) analiz ediləcək su tökülür. Üzərinə 2 damla 25%-li HCl, 5 damla 10%-li $BaCl_2$ əlavə edilir. Qarışıq qaynayana kimi qızdırılır. Suda sulfatlar olduqda üzvi və mineral turşularda həll olmayan ağ çöküntü $BaSO_4$ əmələ gələcəkdir.

X-XI sinif şagirdləri ilə aparılan praktiki işlərYuxarı sinif şagirdləri artıq ayrı-ayrı kimyəvi maddələri, onların xasələrini, anionlar və kationlar haqqında müəyyən qədər təsəsvvürflərə malikdirlər.

Ona görə də bunlar daha mürəkkəb tipli tapşırıqları yerinə yertirə bilirlər:

- sənaye tullantılarını, çirkab sularını, çirklənmiş torpaq sahəsindən götürülmüş nümunələri, onlarda olan anion və kationları təyin etməyi bacarırlar.

Nümunə üçün bir neçə bu cür praktik işi nəzərdən keçirək.

Iş 1. Sənaye tullantılarının bitkilərə mənfi təsirini təyin etmək.

Məqsəd: Ətraf mühiti keyfiyyətcə qiymətləndirmək bacarığını inkişaf etdirmək

Işin gedişi: Şagirdlər sənaye tullantıları ilə çirklənmiş sahələrdə bitki örtüyünün tam inkişaf etdmədiyini və kasıblaşdığını müşahidə edirlər. Onların qarşısında bunun səbəbini aşkar etmək məsələsi qoyulur.

Əvvəlcə şagirdlər torpağın sənaye tullantılarını və çirkab suları vasitəsi ilə çirkləndirilməsi ilə bağlı oradakı bitkilər üzərində müşahidələr aparırflar. Bitki yarpaqlarının zədələnməsi, üzərinin yapışdırıcı tozla örtülməsi, rəngin dəyişməsi, yarpaqların tökülməsi,bitkinin quruması və s. əlamətləri nəzərdən keçirilir.

Iş 2. Havanın karbon qazı ilə çirklənmə dərəcəsini təyin etmək

Məqsəd: Havanın keyfiyyətini təyin etməyi bacarmaq

Təchizat: Əhəngli su, rezin pulverizator, sınaq şüşəsi.

Işin gedişi: Giriş müsahibəsində şagirdlərə təkamül prosesində havanın qərarlaşmış sabit tərkibi haqqındakı biliklər xatırladılır. Havada qazlar nisbətinin pozulmasının mənfi ekoloji nəticələri söylənilir və karbon qazının təyin edilməsi metodikası izah olunur.

Sonra hər bir şagirdə eyni həcmdə əhəngli su olan ağzı bağlı sınaq şüşəsi və pulverizator verilir. Onlar rezin pulverizatoru (rezin sifonu) hava ilə doldurub sınaq şüşəsindəki əhəngli suya üfürürlər. Onlar əhəngli su bulanana qədər bir neçə dəfə pulverizatorla hava vururlar.

Onlar neçə dəfə pulverizatorla hava vurduqdan sonra əhəngli suyun bulandığını qeyd edirlər.

Sonra bu cür əməliyyat həm sinif otağında və həm də açıq havada təkrar edilir. Təcrübənin nəticəsi müqayisə edilir. Şagirdlər belə nəticə çıxarırlar ki, sinif otağında (məşğələdən sonra) karbon qazının miqdarı açıq havada olduğundan çoxdur. Onlara məlumdur ki, karbon qazı tənəffüs üçün yararlı deyil. Bununla şagirdlərdə inam yaranır ki, sinif otağının havasının dəyişdirilməsi zəruridir. Bu məqsədlə sanitar tələblərə əməl etməyin vacibliyi dərk olunur.

Iş 3. Sənaye tullantılarının ətraf mühitə çirkləndirici təsir edən kimyəvi amilləri təyin etmək.

Məqsəd: Toz şəklində atılan bir sıra sənaye tullantılarının tərkibini və ətraf mühitə mənfi təsirini aşkar etmək.

Təchizat. Xlorid turşusu, duru qələvi məhlulu, sınaq şüşəsi, pipetka, şüşə lövhə, sənaye tullantı tozlarından nümunələr analiz edilir.

Işin gedişi. Duz mədənlərindən, sement zavodundan ətraf mühitə atılan tozların, metal səthlərin üzərinə, bitki yarpaqlarına tökülmüş, sahələrdən götürülmüş nümunələr analiz edilir.

Alüminium zavodunun çirkləndirici tozunun suya münasibəti yoxlanılır. Aşkar edilir ki, bu toz nümunəsi suda həll olmur. Nümunəyə xlorid turşusu əlavə edilir. Bir neçə dəqiqədən sonra (1-2) bu qarışığa (1-2 damcı) qələvi məhlulu əlavə edilir. Ağ rəngli çöküntü alınır, şagirdlər praktiki olaraq təyin edirlər ki, bu nümunədə aliminium və onun birləşmələri vardır. Reaksiyanın tənliklərini yazırlar.

$$Al + HCl = 2AlCl_3 + 3H_2\uparrow$$

$$Al_2O_3 + 6HCl = 2AlCl_3 + 3H_2O$$

$$AlCl_3 + NaOH = Al(OH)_3 + 3NaCl$$

Sonra bu yolla şagirdlər duz mədəninin ətrafında toplanmış toz nümunələrini analiz edirlər. Əvvəlcə toz nümunəsinin suda həll olmasını yoxlayırlar. Sonra həmin məhlula batırılmış məftili alova daxil edirlər.

Alovun sarı rəngə boyanması sübut edir ki, nümunədə natrium birləşməsi vardır. Bu məhlula bir damcı gümüş-nitrat məhlulu əlavə edirlər. Ağ rəngli çöküntü alınır. Nəticə çıxarırlar ki, nümunədə natrium-xlorid vardır. Sonra şagirdlər reaksiyanın tənliyini yazırlar.

$$NaCl + AgNO_3 = AgCl\downarrow + NaNO_3$$

Sement zavodu ərazisindəki metal səthilərin və ya bitki üzərində toplanmış toz nümunələrinin analizi də yuxarıdakı üsulla həyata keçirirlər. Əvvəlcə nümunənin suya münasibəti yoxlanılır. Sonra qarışığın üzərinə xlorid turşusu əlavə edili, qaz qabarcıqları çıxır. Sonra qarışığa batırılmış məftilin ucu alova daxil edilir. Kərpici qırmızı rəng görünür.

Şagirdlər müəyyən edirlər ki, toz nümunəsində kalsium-karbonat və kalsium-hidroksid vardır. Müəllim izahat verir ki, həll olunmayan hissəciklər silisium-oksid və onun duzlarıdır.

Bu cür praktik işlərlə şagirdlərdə analiz etmək bacarıqları və elementar vərdişlər inkişaf etdirilir.

Ədəbiyyat

1. Ümumtəhsil məktəblərinin 7-11-ci sinifləri üçün kimya dərslikləri.Bakı , 2018-ci il
2.Tağıyev T.İ.Kimyanın tədrisi metod..Ali mək..üçün dərs. I,II hissə,Bakı.2012-2013-cü il.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗ ВНЕКЛАССНЫХ ЗАНЯТИЙ ПРИ ПРЕПОДАВАНИЕ ХИМИИ ОБУЧЕНИЕ ПРИРОДООХРАНИТЕЛЬНЫХ ВОПРОСЫ

Тагиев Т.И.

Резюме

Результат исследование определено что, большое воспитательное и познавательное значение имеют различные мероприятия , связанные с охраной природы , особенно экскурсии , кружки и общественно полезная работы.

USE OF EXTRACURRICULAR ACTIVITIES WHEN TEACHING CHEMISTRY LEARNING ENVIRONMENTAL ISSUES.

Tagiev T.I.

Summary

The result of the study determined that various activities related to nature conservation, especially excursions, clubs and socially useful work are of great educational and cognitive importance.

КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЕ ПРОСТЕЙШИХ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ ИМИНОСОДЕРЖАЩИХ 1,3,2-ОКСАЗАФОСФОЛАНОВ

Аббасов Э.М., Садыгова У.Э., Мамедова А.Т.

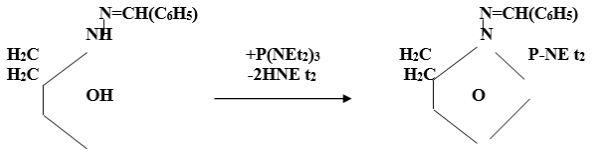
Gəncə Dövlət Universiteti

Açar sözlər: *kompleks əmələ gəlməsi, ekvimolekulyar, immun tərkibli.*

Key words: *complex formation, equimolecular, immune-containing.*

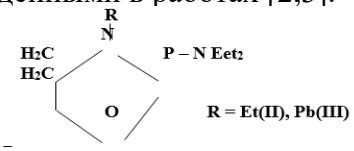
Ключевые слова: *комплексообразование, эквимолекуляр, иммунный состав.*

Ранее нами было показано, что β-оксиэтилгидразоны, проявляя реакционную способность, как по NH-группе, так и по OH-группе образуют с полными фосфамидами фосфористой кислоты 2,3-дизамещённые 1,2,3-оксазафосфоланы [1]. Реакция протекает при нагревании эквимолекулярных количеств гидразона и амида при 120-160^{0}C в течении 1-2 ч. Примером может являться 2-диэтиламино-3-бензальимино-1,3,2-оксазафосфолан [1].



Полученные соединения представляют несомненный интерес как лиганды для координационно-химических исследований. Молекула такого фосфолана содержит несколько атомов, потенциально способных к координации на металле. В первую очередь это атомы трёхвалентных фосфора и азота. Однако не следует отбрасывать и возможности участия в комплексообразовании двойной связи N=C.

Настоящим сообщением мы начинаем цикл работ, посвящённый изучению комплексообразования иминосодержащих 1,2,3-оксазафосфоланов. На первом этапе проведено исследование способности к комплексообразованию простых 1,3,2-оксазафосфоланов, не вклцчающих в свой состав иминную часть. Соединения (II,III) синтезироапны методами, прþведёнными в работах [2,3].



В качестве исходного соединения в комплексообразовании выбран ацетилацетонато (дикарбонил) родий (1). Реакции P(III) –содержащих соединений с

асас $Rh(CO)_2$ имеют большое синтетическое значение и широко используются при изучении свойств, а также структурных особенностей новых фосфорорганических соединений [4-5].

Взаимодействием эквимолекулярных количеств асас $Rh(CO)_2$ и соответствующего оксазафосфолана (II,III) в мягких условиях (20^0C) в эфире получены монозамещённые комплексы асас Rh(CO)L согласно схеме:

$$\underset{\text{II,III}}{\text{acacRh(CO)}_2 + \text{L}} \xrightarrow{-\text{CO}} \underset{\text{IIa, IIIa}}{\text{acacRh(CO)L}}$$

Реакция сопровождается выделением свободного оксида углерода (II).

Выходы комплексов высокие 70-75%. Вещества низкоплавкие Т.пл.54-56 (Па) 87-89^0C (Ша). В спектре ЯМР^{31}Р наблюдаются дублетные сигналы: 137,8 (236,9) и 133,4 м.д. (249,8) соответственно IIа и Ша (в скобках приведены величины константы $^1J_{PRh}$ в Гц). В спектрах ИК в карбонильной области наблюдается евинственная полоса ν_{CO} 1974 ((IIа) и 1981 см$^{-1}$ (Ша). Полученные результатж хорошо согласуются с литературными данными [3]. Представляет интерес характер изменения величины $^1J_{PRh}$ при замене в лиганде Et-группы (IIа) на Ph-группу (Ша). Это является отражением уменьшение электронодонорных свойств лигандов в этом ряду, связанное с увеличением суммарной электроотрицательности RN-группы при атоме фосфора [3].

Результаты проведённого исследования являются необходимой основой для изучения комплексооб.способности имуносодержащих 1,3,2-оксазафос-фоланов.

Литература

1. Пудовик М.А., Гаджиев Г.Ю., Джалилов Э.Ю., Медведева М.Д., Пудовик А.Н. (ЖОХ.51.514 (1981)
2. Пудовик А.Н., Пудовик М.А., Шулындина Х.Н., Нагаева А.П. (ЖОХ. 40.1477 (1970)
3. Нифантьев Э.Е., Шишин А.В., Телешев А.Т., Беккер А.П., Антипин М.Ю., Стручков Ю.Т. (ЖПХ.60.2072 (1990).
4. Нифантьев Э.Е., Масленникова В.И., Горюхина С.Е., Васянина Л.К., Лысенко К.А. (Изв.АН. Сер.хим.1852 (1998)
5. Гаврилов К.Н., Михель И.С. (ЖНХ 40 1858 (1995)

İMİN TƏRKİBİ 1,3,2-OKSAPOSFOLANLARIN SADƏ PREKURSORLARININ KOMPLEKS FORMASİYASI

Abbasov E.M., Sadıqova Ü.E., Məmmədova A.T.

Xülasə

Bu məqalə imin tərkibli 1,2,3-oksazafosfolanların kompleks əmələ gəlməsinin tədqiqinə həsr edilmişdir. Tərkibinə imin hissəsini daxil etməyən sadə 1,3,2-oksazafosfolanların kompleks əmələ gəlmə qabiliyyətinin tədqiqi aparılmışdır. Efirdə mülayim şəraitdə (20°C) akac Rh(CO)2 və müvafiq oksazafosfolanın (II,III) ekvimolekulyar miqdarının qarşılıqlı təsiri monoəvəz edilmiş akac Rh(CO)L komplekslərini verdi. Tədqiqatın nəticələri immun tərkibli 1,3,2-oksazafosfolanların kompleks əmələ gətirmə qabiliyyətinin öyrənilməsi üçün zəruri əsasdır.

COMPLEX FORMATION OF SIMPLE PRECURSORS OF IMINE COMPOSITION OF 1,3,2-OXAPOSPHOLANES

Abbasov E.M., Sadygova U.E., Memmedova A.T.

Summary

This article is devoted to the study of the complex formation of imine-containing 1,2,3-oxazaphospholanes. A study was made of the ability to complex formation of simple 1,3,2-oxazaphospholanes that do not include the imine part in their composition. The interaction of equimolecular amounts of acac Rh(CO)2 and the corresponding

oxazaphospholane (II,III) under mild conditions (20°C) in ether gave monosubstituted acac Rh(CO)L complexes. The results of the study are a necessary basis for studying the complex-forming ability of immune-containing 1,3,2-oxazaphospholanes.

КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЕ ПРОСТЕЙШИХ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ ИМИНОСОДЕРЖАЩИХ 1,3,2-ОКСАЗАФОСФОЛАНОВ

Аббасов Э.М., Садыгова У.Э., Мамедова А.Т.

Резюме

Данная статья посвящается изучению комплексообразования иминосодержащих 1,2,3-оксазафосфоланов. Проведено исследование способности к комплексообразованию простых 1,3,2-оксазафосфоланов, не вклцчающих в свой состав иминную часть. Взаимодействием эквимолекулярных количеств acac $Rh(CO)_2$ и соответствующего оксазафосфолана (II,III) в мягких условиях (20^0C) в эфире получены монозамещённые комплексы acac Rh(CO)L. Результаты проведённого исследования являются необходимой основой для изучения комплексообразуцщей способности имуносодержащих 1,3,2-оксазафосфоланов.

MÜASİR KİMYA MÜƏLLİMİNİN FUNKSİYA VƏ VƏZİFƏLƏRİ VƏ MÜASİR TƏHSİLİN ƏSAS PRİNSİPLƏRİ

Rəsulzadə L.R., Mutafayeva G.Y.

Gəncə Dövlət Universiteti

Açar sözlər: *kimyanın tədrisi prosesi, təlim materialları, demokratikləşdirmə, humanistləşdirməprinsipi, dialoji münasibətlər.*

Ключевые слова: *учебный процесс химии, учебные материалы, демократизация, принцип гуманизации, диалогические отношения.*

Key words: *chemistry teaching process, teaching materials, democratization, humanization principle, dialogical relations.*

Müasir kimya müəllimi öz fənninə aid biliklərə, metodik üsullara və müasir pedaqoji texnologiyalara malik olmaqla yanaşı, həm də bunları müxtəlif pedaqoji situasiyalarda tətbiq etməlidir.

Təhsilin əsas məsələsi onun keyfiyyətinin artırılması və asanlığı ilə müəyyən edilir. Bu hal yalnız böyük həcmli struktur, təşkilati-iqtisadi dəyişikliklər deyil, həm də ilk növbədə, ümumi təhsilin məzmununun zamanın tələbələrinə müvafiq əhəmiyyətli dərəcədə yenilənməsini nəzərdə tutur.

Kimya müəlliminin funksiyaları. İdraki funksiya- kimya fənninin məzmununa aid əsas məlumatları ayırmaq, problem xarakterli mövzuları müəyyənləşdirmək, ortaya çıxacaq çətinlikləri qabaqcadan görmək, tədris materialının şagirdlər tərəfindən mənimsənilməsinin fərdi psixoloji xüsusiyyətlərini nəzərə almaq, şagirdlərin inkişaf prosesini həm konyuktiv, həm də ümümpsixoloji planda diaqnozlaşdırmaq. Kimyanın məktəbdə öyrənilməsi mərhələləri predmetin ən vacib öyrənilmə hədləri məktəbin quruluşundan asılıdır. Hazırlıq mərhələsi, əsas məktəbdə kimyanın tədrisi, ixtisas məktəbində kimyanın tədrisi mərhələlərindən ibarətdir.

Kimya tədrisində hansı üsullardan istifadə edilməsi problemi müasir kimya metodikasının mürəkkəb məsələlərindən biridir. Çünki təlim materialının şagirdlər tərəfindən şüurlu surətdə mənimsənilməsi, məktəblilərin tərbiyəsi və zehni fəaliyyətinin durmadan inkişaf etdirilməsi birinci növbədə müəllimin seçdiyi, istifadə etdiyi üsullardan əhəmiyyətli dərəcədə asılıdır. Tədris prosesində tətbiq edilən təlim üsulları kimya elmi və sənayesinin inkişafı, didaktikanın nailiyyətləri ilə əlaqədar ildən-ilə artır, həyatın tələblərinə uyğun olaraq

təkmilləşir. Qabaqcıl müəllimlər tədris prosesinin səmərəliliyinin yülsəlməsinə xidmət edən yeni-yeni üsullar, priyomlar və yanaşmalar irəli sürürlər.

Kimya tədrisi prosesində tətbiq edilən təlim üsullarının təkmilləşdirilməsi, yeni təlim üsullarının nomenklaturası, şagirdlərin idrak fəaliyyətinin növləri, müasir təlim üsullarının təsnifi və onlardan istifadə haqqında məlumat verməzdən əvvəl təlim üsulunun mahiyyətini qeyd etmək və məktəblərdə kimyanın tədrisində tətbiq edilən təlim üsullarını tarixi baxımdan müxtəsər də olsa nəzərdən keçirmək lazımdır.

Müasir dövrdə Milli Təhsil sisteminin əsasında demokratikləşdirmə,humanistləşdirmə, humanitarlaşdırma, inteqrasiya, differensiallaşdırma, fərdiləşdirmə kimi vacib prinsiplər durur. Demokratikləşdirmə prinsipində əsas məqsəd təhsildə marağı olan tərəflərin, dövlət strukturlarının, ictimayyətin təhsil prosesində fəal iştirakını və tədris müəssələrində şəffaflığın təmin edilməsidir. Demokratikləşdirmə şagird şəxsiyyətinin formalaşmasında başlıca rol oynayır. Lakin demokratiya yüksək şüurluluq və intizam tələb edir.

Humanistləşdirmə - təhsildə humanisləşdirmə şagirdə münasibətin dəyişdirilməsinin, onun maraqlarının önə çəkilməsinin, humanist şəxsiyyət kimi formalaşmsının, əqli və fiziki imkanlarında, qabiliyyətindən asılı olmayaraq şəxsiyyətinə hörmətlə yanaşılmasının, istedadvə bacarığının üzə çıxarılması və inkişafına şərait yaradılmasının nəzrdə tutulmasıdır. Bu prinsipdə şəxsiyyətin fəallığı (təşəbbüskar, fəaliyyətsevən, öz hərəkətlərində və davranışındamüstəqil olan insan nəzərdə tutulur), daxili azadlıq (insanın seçim hüququnun olması), mənəviyyatlılıq (insana hörmət, məhəbbət, qarşılıqlı anlaşma, inkişafa, yaradıcılığa meyletmə kimi ülvi dəyərlərə əsaslanan həyat tərzi) kimi keyfiyyətlər əsas götürülür. Müasir təhsilinəsas məqsədi təlim-tərbiyə yolu ilə şagirdlərdə sosial əhəmiyyətli keyfiyyətlərin və qabiliyyətlərin inkişaf etdirilməsindən ibarətdir.

Başqa sözlə, təhsilin humanistləşdirilməsi, ilk növbədə, təhsil sistemində obyekt dünyagörüşlülüyünün subyekt dünyagörüşlülüyü ilə əvəz olunmasını tələb edir. Obyekt dünyagörüşlü insan yerli-yersiz başqalarından fərqlənməyə çalışır, inkişafda olan insanları məzəmmət edir, hər çür yeniliyə neqativ münasibət bəsləyir, laqeydliyi həyatın norması sayır, problemlərdən qorxur, ünvanına edilən tənqidi sevmir, təşəkkür etməyi bacarmır, fikirlərini və davranışını qiymətləndirmək vərdişinə malik olmur.

Subyekt dünyagörüşlü insan isə başqasının fəaliyyətini və qeyri- adiliyini qəbul edir,
fəal və müstəqil olmasını təqdir edir, daxili seçim hüququnu tanıyır, başqasının mənəviyyat hüququna, yəni hörmətə layiq olmaq, anlamaq, yaradıcılıq, özünü inkişafetdirmə hüquqlqrına hörmətlə yanaşır.

Humanistləşdirmə prinsipi həmçinin dialoji münasibətlərin qurulması ilə reallaşdırılır. Dialoji fəaliyyət forması subyekt-subyekt münasibətlərinin qurulmasıdır. Bu halda əsas məqsəd informasiyaları əzbərliyibolduğu kimi başqasına söyləmək yox, təhlil etmək və mənimsəməkdir.

Dialoji münasibətlər müxtəlif yollarla qurula bilər: müəllim-şagird, şagird-şagird, şagirdin öz-özünə, şagird-təlim materialı, müəllim-valideyn, müəllim-məktəb rəhbərliyi və s.

ФУНКЦИИ И ОБЯЗАННОСТИ СОВРЕМЕННОГОУ УЧИТЕЛЯ ХИМИИ И ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Расулзаде Л.Р., Мутафаева Г.Ю.

Резюме

Современный учитель химии должен не только владеть своим предметом, методическими приемами и современными педагогическими технологиями, но и применять их в различных педагогических ситуациях. Основная проблема образования определяется повышением его качества и легкости.

IMPORTANCE OF TEACHING METHODS IN TEACHING CHEMISTRY

Rasulzade L.R., Mutafayeva G.Y.

Summary

Amodern chemistry teacher should have knowledge of his subject, methodical methods and modern pedagogical technologies, but also apply them in various pedagogical situations.The main issue of education is determined by increasing its quality and ease.

HO-TE BİNAR SİSTEMİNDƏ FAZA ƏMƏLƏGƏLMƏNİN XARAKTERİ

Sadıqov F.M., İlyaslı T.M., Məmmədova N.Ş., Cəfərova Y.K.

narmin-mammadova91@mail.ru

Açar sözlər: *sistem, xalkogen, nadir torpaq elementləri, termoelektrik, konqruent, inkonqruent.*

Müasir elmi-texniki tərəqqi unikal xassəli yeni funksional materialların yaradılması və tədqiqi sahəsində qeyri-üzvi materialşünasların fasiləsiz tədqiqatlarının aparılması ilə bağlıdır. Məlum olan qeyri-üzvi maddələr içində NTE vəB^V(Sb, Bi) xalkogenidləri keçən əsrin ortalarında yarımkeçirici maddələr kimi tədqiqatçıların daim diqqət mərkəzində olmuşdur NTE xalkogenidləri və onlar əsasında çox komponentli fazalar o cümlədən telluridləri termoelektrik materialların yaradılması üçün perspektiv materiallardır.[1-3]

Digər tərəfdən məlumdur ki, stibium və bismutun seskvi xalkogenidləri yarımkeçirici materiallar arasında xüsusi yer tuturlar və tətbiqi əhəmiyyətli yüksək termoelektrik, topoloji izolyator, fotoelektrik və s. xassələrə malikdirlər. Bu xüsusiyyətlər həmin materialların elektron sənayesində geniş tətbiq olunmalarına əlverişli şərait yaradır.$B_2^V X_3$ tipli birləşmələr əsasında termoelektrik xassələrinin istiqamətli dəyişdirilməsi və tətbiqi əhəmiyyətli elektrofiziki parametrlərə malik olan yeni yarımkeçirici birləşmələrin axtarışı və onların alınmasının fiziki -kimyəvi əsaslarının yaradılması məqsədilə NTE - B^V -X tərkibli NTE - Ce, Ho, Pr, Er və s. B^V - Sb, Bi, X-S, Se, Te üçlü sistemlərin tədqiqi üçün və bütün tempe ratur və qatılıq intervalında üçlü sistemin yan tərəfi olan Ln - X sistemlərinin tam məlumatları mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Buna görə Ho-Te sisteminin hal diaqramında əmələ gələn fazaların yerini və həllolma, kristallaşma sahələrinin dəqiqləşdirilməsi üçün onun tədqiqinə zərurət yarandığı üçün Ho-Te sistemi tərəfimizdən yenidən tədqiq olunmuşdur.

Təcrübi hissə : Ho-Te sisteminin tədqiqi üçün ərintilərin təmizlik dərəcəsi Ho - Tol - 0 markalı, Sb(Bi) - B -4 mrkalı; Te -TA_2 markalı olan narınlaşdırılmış metallardan istifadə edilərək ampula üsulu ilə havası 10^{-3} mm.cv.st. təzyiqə qədər seyrəkləşdirilmiş bir temperaturlu sobada 700-1200° C temperatur intervalında 6-8 saat ərzində sintez edilmişdir.

Termiki emaldan sonra bütün ərintilər fiziki-kimyəvi analizin müasir kompleks metodları və cihaz avadanlıqları ilə tədqiq edilmişdir. DTA və BDTA nəticəsinə əsasən müəyyən olunmuşdur ki, 50,60,70 və 75 at % tərkibli nümunələrin termoqramlarında bir qızma effekti: qalan tərkibli nümunələrin termoqramlarında isə iki qızma effekti müşahidə olunmuşdur. RFA analizi nəticələrinə əsasən müəyyən edilmişdir ki, 50,60 at% -li nümunələrin rentgen xətləri başlanğıc maddələrin rentgen xətlərindən kəskin fərqlənir. 70,75 at% -li nümunələrin rentgen xətləri isə müvafiq olaraq ilkin komponentlərin rentgen xətlərinin izi müşayət olunur. Beləliklə bu sübut edir ki, 50,60,70,75 at% -li nümunələr sistemdə yeni fazaların alınmasına dəlalət edir.

Ədəbiyyat

1.Ю.И.Джафаров,М.Б.БабанлыХальк.сурьмы и таллия и твер.раств.на их ос.Баку2022, .319с.

2.Гольцман Б.М., Кудиров В.А.,СмирновИ.А Полупроводниковые термоэлектрич-еские материалы на основе Bi_2Te_3. Москва.: наука 1972, 320с.

3. E.I. Yarembash, E.S.Vigileva, A.A. Eliseev, A.V. Zachatskaya, T.G. Aminov, and M.A. Chernitsyna, Inorg. Mater., 10(8), 1212-1215 (1974).

HO-TE BİNAR SİSTEMİNDƏ FAZA ƏMƏLƏGƏLMƏNİN XARAKTERİ

Sadıqov F.M., İlyaslı T.M., Məmmədova N.Ş., Cəfərova Y.K.

Xülasə

Fiziki - kimyəvi analizin müasir tədqiqat metodları DTA, RFA, MQA, mikrobərkliyin ölçülməsi və sıxlığın təyini ilə Ho-Te sistemi tədqiq edilmiş və sistemin T-X fəza diarqamı qurulmuşdur. Müəyyən edilmişdir ki, sistemdə HoTe, Ho_2Te_3, Ho_2Te_5 və $HoTe_3$ tərkibli dörd birləşmə alınır. Sistemdə 50-60 at% qatılıq intervalında HoTe və Ho_2Te_3 arasında arasıkəsilməz bərk məhlul əmələ gəlir.

ХАРАКТЕР ФАЗОВОЙ ОБРАБОТКИ В БИНАРНОЙ СИСТЕМЕ HO-TE

Садыгов Ф.М., Ильясли Т.М., Мамедова Н.Ш., Джафарова Ю.К.

Резюме

Проведено исследование системы Ho-Te современными методами исследования физико-химического анализа ДТА, РФА, МКА, измерения микротвердости и определения плотности и построена пространственная T-X диаграмма системы. Было определено, что в системе образуются четыре соединения, содержащие HoTe, Ho_2Te_3, Ho_2Te_5и $HoTe_3$. В системе образуется сплошной твердый раствор между HoTe и Ho_2Te_3 в диапазоне концентраций 50-60 ат.%.

CHARACTER OF PHASE PROCESSING IN THE HO-TE BINARY SYSTEM

Sadigov F.M., Ilyasli T.M., Mammadova N.Sh., Jafarova Y.K.

Summary

The study of the Ho-Te system was carried out with modern methods of physical and chemical analysis ДТА, РФА, МКА, measurements of microhardness and determination of density, and a spatial T-X diagram of the system was constructed. It was determined that four compounds containing HoTe, Ho2Te3, Ho2Te5 and HoTe3 are formed in the system. In the system, a continuous solid solution is formed between HoTe and Ho2Te3 in the concentration range of 50-60 at.%.

ÜZVİ KİMYA

ПОЛУЧЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ КИСЛОРОДСОДЕРЖАЩИХ ДОБАВОК К ДИЗЕЛЬНЫМ ТОПЛИВАМ НА ОСНОВЕ ГЛИКОЛЕВЫХ ЭФИРОВ ЖИРНЫХ КИСЛОТ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ

Аббасов В.М., Маммадова Т.А. Айдынова Ш.Я., Аллахвердиева Г.З.

Институт Нефтехимических Процессов им. акад.Ю.Г. Мамедалиева НАН
mammadova.tarana63@gmail.com

Açar sözlər: *Dizel yanacağı, bitki yağlarının yağ turşularının monoetilen qlikol efirləri, dizel yanacağına resurs qənaət edən əlavələr.*

Ключевые слова*: дизельные топлива, моноэтиленгликолевые эфиры жирных кислот растительных масел, ресурсосберегающие добавки к дизельным топливам.*

Key words: *Diesel fuels, monoethylene glycol esters of fatty acids of vegetable oils, resource-saving additives to diesel fuels.*

Растительное сырье, благодаря своей возобновляемости, отсутствию в его составе серы и канцерогенных углеводородов является подходящей альтернативой

нефтяному в плане создания на его основе различных кислородсодержащих продуктов для нефтехимии и нефтепереработки [1].

Однако следует заметить, что если для бензиновых топлив кислородсодержащие добавки используются широко, обеспечивая нужное октановое число и полноту сгорания топлив, то для дизельных топлив использование кислородсодержащих добавок вызывает определенные сложности с связи с уменьшением цетанового числа и расслоением композиционных топлив из-за большой разницы в плотности дизельных топлив и простых эфиров [2,3].

Для использования в составе дизельных топлив наиболее распространённым продуктом, получаемым на основе растительного сырья (а именно, растительных масел и их жирных кислот), являются их сложные эфиры, например, этиловые-метиловые эфиры жирных кислот растительных масел, или биодизель), которые, в отличие от простых эфиров (например, метил-, этил-трет-бутиловых, обычно добавляемых только в бензиновые топлива), не приводят к снижению цетанового числа и заметному снижению низшей теплоты сгорания благодаря длинному углеводородному радикалу в их молекулах [4,5].

Однако для получения сложных эфиров растительных масел наряду с использованием одноатомных спиртов возможен процесс получения гликолевых эфиров жирных кислот растительных масел, интересных с той точки зрения, что наличие дополнительной ОН-функциональной группы в составе их молекул может обеспечить преимущества использования полученных эфиров в качестве добавки к дизельным топливам.

Физико-химические свойства полученных моноэтилен- и монопропилен гликолевых эфиров жирных кислот рапсового, хлопкового и пальмового растительных масел приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Физико-химические свойства полученных моногликолевых эфиров жирных кислот растительных масел.

Показатели	Моноэтиленгликолевые эфиры жирных кислот растительных масел			Монопропиленгликолевые эфиры жирных соевого масла		
	Пальмовое	Хлопковое	Рапсовое	Пальмовое	Хлопковое	Рапсовое
Плотность при 20°С, кг/м^3	941,6	954,2	948,8	940,0	952,4	946,8
Кислотное число мг КОН/г	2,3	3,1	2,4	2,6	3,4	2,8
Эфирное число, мг КОН/г	190	195	198	195	191	190
Гидроксильное число, мг КОН/г	88	90	94	87	91	95
Кинематическая вязкость при 20°С мм^2/с	9,62	8,85	8,16	10,64	9,86	7,05
Температура застывания, °С	-10	-16	-16	-11	-16	-16
Йодное число г I_2/100 г	43,87	98,70	99,8	41,40	97,34	97,81

Полученные моноэтилен- и монопропиленгликолевые эфиры жирных кислот рапсового, хлопкового и пальмового растительных масел подвижные маслянистые жидкости с достаточно большой плотностью и вязкостью. Наименьшая плотность и йодное число для моноэтиленовых и моно-пропиленовых эфиров использованных растительных масел наблюдается для пальмового растительного масла.

Кроме того, синтезированные моногликолевые эфиры жирных кислот растительных масел обладают достаточно хорошими низкотемпературными свойствами,

температурами застывания для моногликолевых эфиров соевого и хлопкового масел составляют (-16) ºС). Несколько более высокой температурой застывания обладают моногликолевые эфиры пальмового масла (-10 ºС), что связано с насыщенностью углеводородного радикала жирных кислот пальмового масл. Качественные характеристики компаундов на основе прямогонной дизельной фракции и синтезированных моноэтилен и монопропиленгликолевых эфиров рапсового масла приведены в таблицах 2

Таблица 2.

Качественные показатели компаундов на прямогонной дизельной фракции ДТ1при содержании в ней 3-10 % моноэтиленгликолевых эфиров жирных кислот рапсового масла.

Показатели	Дизельная фракция ДТ1	ДТ1 + моноэтиленгликолевые эфиры жирных рапсового масла		
		Содержание моноэтиленгликолевых эфиров, % масс.		
		3	5	10
Плотность при 20°С, кг/м^3	849.5	852,4	855,8	858,3
Фракционный состав, °С				
50 % перегоняется при	280	275	278	282
90 % перегоняется при	335	340	343	350
96 % перегоняется при	350	355	358	360
Йодное число, г I_2/100 г топл.	0,18	1,19	1,86	2,54
Кинематическая вязкость при 20 °С, мм^2/с	3.23	4,01	4,26	5,01
Температура вспышки °С	73	75	77	79
Кислотность, мг КОН/100 см^3 топл.	0,01	0,23	0,41	0,56
Температура застывания, ºС	-36	-34	-30	-25
Температура помутнения, ºС	-28	-26	-20	-17
Углеводородный состав, % масс.				
ароматические	21,23	19,80	18,1	17,2
парафино-нафтеновые	78,52	77,75	77,78	77,85
непредельные	0,25	2,65	4,12	4,95
Коксуемость 10 % остатка % масс.	0,015	0,0017	0,0020	0,0023
Содержание фактических смол на мг/100 см^3 топл.	5	8,3	10,1	11,0
Общее содержание серы, % масс.	0,012	0,011	0,010	0,009
Зольность, 10^{-4} % масс.	9	8,0	4,1	3,1
Низшая теплота сгорания, кДЖ/кг	43320	42650	42520	41680
Цетановое число	47	47	47	48

Как видно из приведенных данных, при добавлении 3-5 % масс. Моноэтиленгликолевых эфиров жирных кислот рапсового масла получаемые композициии дизельных топлив полностью удовлетворяют требованиям AZS 376- 2009 на качество дизельных топлив, из чего следует, что полученные эфиры могут быть использованы в качестве ресурсосберегающих добавок к дизельным топливам.

Литература

1. Rustamov, M.I. Abbasov, V.M. , Mamedova, T.A., Piriyev N.N. “Ecology of the Earth and alternative sources of energy”, Baku: “Elm” Publishing House, 2008, 760 p.
2. Şahin, Z., Durgun, O., Kurt, M., Experimental investigation of improving diesel combustion and engine performance by ethanol fumigation-heat release and flammability analysis, Energy Conversion and Management, 89 (1), 175-187 (2015). doi: 10.1016/j.enconman.2014.09.053

3. Valentino, G., Iannuzzi, S., Marchitto, L., Merola, S., Tornatore, C., Optical Investigation of Postejection Strategy Effect at the Exhaust Line of a Light-Duty Diesel Engine Supplied with Diesel/Butanol and Biodiesel Blends, J. Energy Eng., 140, 123-128 (2014). doi 10.1061/(ASCE)EY.1943-7897.0000155
4. Гришина, И.Н. Многофункциональная присадка к дизельным топливам / И.Н. Гришина,
5. С.Т. Башкатова, Л. Эррера [и др.] // Химия и тех. топ. и масел, – Мос. 2017. № 3, - с. 25
6. Никитина, Е.А. Присадки БАСФ для современных моторных топлив / Е.А. Никитина, М.Л. Голованов // Мир нефтепродуктов, - 2016. № 5, - с. 12-17.

ПОЛУЧЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ КИСЛОРОДСОДЕРЖАЩИХ ДОБАВОК К ДИЗЕЛЬНЫМ ТОПЛИВАМ НА ОСНОВЕ ГЛИКОЛЕВЫХ ЭФИРОВ ЖИРНЫХ КИСЛОТ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ

Аббасов В.М., Маммадова Т.А. Айдынова Ш.Я., Аллахвердиева Г.З.

Резюме

Представлены результаты исследований по синтезу и использованию моноэтилен- и монопропиленгликолевых эфиров жирных кислот пальмового, хлопкового и рапсового растительных масел в качестве добавки к дизельным топливам. Выявлено, что полученные эфиры по физико-химичкским свойствам подобны идентичным показателям товарных дизельных топлив. Установлено, что при добавлении 3-5 % масс. моноэтиленгликолевых эфиров жирных кислот рапсового масла получаемые композициии дизельных топлив полностью удовлетворяют требованиям AZS 376- 2009 на качество дизельных топлив, из чего следует, что полученные эфиры могут быть использованы в качестве ресурсосберегающих добавок к ним.

OBTAINING AND USE OF RESOURCE-SAVING OXYGEN-CONTAINING ADDITIVES TO DIESEL FUELS BASED ON GLYCOL ETERS OF FATTY ACIDS OF VEGETABLE OİLS

Abbasov V.M., Mammadova T.A. Aydinova Sh.Ya., Allahverdieva G.Z.

Summary

The results of studies on the synthesis and use of monoethylene – and monopropylene glycol esters of fatty acids of palm, cottonseed and rapeseed vegetable oils as an additive to diesel fuels are presented. It was revealed that the obtained ethers are similar in terms of physical and chemical properties to identical indicators of commercial diesel fuels. It was found that when adding 3-5 % wt. monoethylene glycol esters of fatty acids of rapeseed oil, the obtained compositions of diesel fuels fully meet the requirements of AZS 376-2009 for the quality of diesel fuels, which means that the obtaining esters can be used as resource-saving additives to them.

BİTKİ YAĞLARININ YAĞ TURŞULARININ QLİKOL EFIRLƏRİİ ƏSASINDA DİZEL YANACAQLARINA RESURSQƏNAƏT EDƏN OKSİGENLİ ƏLAVƏLIRİN ALINMASI VƏ İSTİFADƏSİ

Abbasov V.M., Məmmədova T.A. Aydınova Ş.Ya., Allahverdiyeva G.Z.

Xülasə

Palma, pambıq və raps bitki yağlarının yağ turşularının monoetilen- və monopropilenqlikol efirlərinin sintezi və dizel yanacağına əlavə kimi istifadəsi üzrə tədqiqatların nəticələri təqdim olunmuşdur. Məlum olmuşdur ki, əldə edilən efirlər fiziki-kimyəvi

xassələrinə görə əmtəə dizel yanacağının müvafiq göstəriciləri ilə enidir bənzəyir. Aydın edilmişdir ki, raps yağı turşularının monoetilenglikol efirlərinin əmtəə dizel yanacağı ilə 3-5% küt. qarışıqları dizel yanacağının keyfiyyətinə dair AZS 376-2009 tələblərinə tam cavab verir ki, əldə edilən efirlər dizel yanacağına resursqənaət edən əlavələr kimi istifadə oluna bilər.

KARBOHİDROGENLƏR VƏ ONLARIN XLORLU BİRLƏŞMƏLƏRİNİN KATALİTİK OKSİDLƏŞMƏ REAKSİYALARININ KİNETİKA VƏ MEXANİZMİ

Məlikova İ.H., Əfəndi A.C., Rüstəmova C.T., Yunisova F.Ə., İsmayılova T.A., Salahlı A.M., Nəbiyeva M.F., Məcidova D.S.

AMEA akad. M.Nağıyev adına Kataliz və Qeyri-üzvi Kimya İnstitutumail
iradam@rambler.ru

Ключевые слова: *катализатор, оксидные каталитические системы, кинетика, бутены.*

Açar sözlər: *katalizator, oksid katalitik sistemlər, kinetiklər, butenlər.*

Keywords: *catalyst, oxide catalytic systems, kinetics, butenes.*

Bir sıra maddələrin istehsalının sənaye proseslərinin inkişafı, o cümlədən, neft kimya sənaye kompleksinin, polimer maddələr və onların əlavələrinin, aşqarların, lak də boya maddələrin, bioloji aktiv maddələrin və ya yeni xüsusi keyfiyyətlərə malik olan maddələrin alması və istehsalı sahələrinin genişləndirilməsini, ya da mövcud istehsal sahələrinin intensivləşdirilməsini və yenidən qurulmasını tələb edir. Buraya, bu istehsal proseslərinin müasir ekoloji tələblərə cavab verə biləcəklərini də əlavə etsək, hazirki bir cox maddələrin istehsalının nəzərə carpacaq dərəcədə yenidən qurulmasına ehtiyac olduğunu görərik. Xlorkarbohidrogenlərin və və xlor üzvi birləşmələrin istehsalı daima artmaqdadır və xüsusən onların xlorlu birləşmələrinin istehsalı və tətbiqi ilə bağlı sənaye proseslərinin əksəriyyətində ətraf mühitə çox saylı və tonlarla maddələrin tullandığı məlumdur. İstər C_2–C_4 olefinlərin, istərsə də onların xlorlu törəmələrinin, vinilxloridin, xlorprenin və onların polimerlərinin, 1,2-dixlorbutadien-1,3-ün, heksaxlorbutadien ,xlorbenzolların və s geniş istehsalı prosesində ətraf mühitə cox miqdarda mono-, di-xlorbutenlər, müxtəlif tri-xlorbutadienlər başqa maddələrə çevrilmədən və ayrılmadan havaya və tullantı sularına atılırlar. Bu son zamanlara kimi onlarin səmərəli istifadə üsullari və yolları araşdirilmamışdır. Bu tədqiqatlarda xlorkarbohidro-genlərin katalitik oksidləşmə reaksiyaları vasitəsilə qiymətli neft-kimya və üzvi birləşmələrə çevrilmələrinin yolları araşdırılmışdır. Bu oksidləşmə prosesləri ücün V, P, Mo, Co, Ni, Bi, Sb və s. oksidləri əsasında katalitik sistemlər işlənilib hazırlanıb və tətbiq edilmişdir.

Lakin bu karbohidrogenlərin bir çox real sənaye istehsalında tullantı halında atılan xlorkarbohidrogen qarışıqından daha səmərəli olan xlotüzvi birləşmələrin, xlorkarbon turşuları, onların anhidridləri və s. almaq ücün vacib olan texnoloji prosesləri həyata kecirmək ücün bu proseslərin riyazi modelləri və prosesin optimallaşdirilması məsələləri həll olunmüşdur .Xlorlu karbohidrogenlərin müasir durumu və persperktiv inkişafina nəzər salsaq, görərik ki, karbon 4-xlorid və onun törəmələrindən başlayaraq, tərkibində xlor saqxlayan etilenlər, etanlar, propilenlər, butenlər, heksenlər, və diuenlər, aromatik birləşmələrin istehsalı artmaqda davam etməkdədir. Belə ki, bu maddələrin bir coxu bu günə kimi əvəz olunmayan həlledicilər , dielektiriklər, digərləri istiliyə və soyuğa davamlı monomer və polimerlərin istehsalinda , onlara əlavələr olan aşqarlar, plastifikatorların tətbiqində, ynmaya davamlı polixlorefirlərin, epoksibirləşmələrin istehsalındc geniş tətbiq olunurlar. Bu xlorlukarbohidrogenlərin sənaye istehsalı zamanı əsas məhsullarla yanaşı cox miqdarda əlavə xlorlu birləşmələr də alinir. Məsələn, 1-xlor1,3-butadien asetilendən alınması zamanı başqa trixlorbutadienlər, butadienlər alınır Həmcinin vinilasitilendən 1,1,2,-trixxlorbuten 1,3 alinarkən də 2,3,4-trixlorbuten,xlorpren istehsalı zamanı isə əlavə olaraq 1,2,4-TXB-1; 1,2,3

TXB-2; 2,3,3 TXB-1 və s. trixlorbutenlər alinir. Bir sıra tədqiqat işlərində butadienin qaz fazada xlorlaşdirilan zamanı bir sıra xlorbutenlərin qarışıqi alınır. Xlorpren kaucukunun sənaye ihtehsalı zamanı Al_2O_3, MgO, CaO, SiO_2 katalizatorun iştirakı ilə 1,3-dixlorbuten-1-in dehidroxlorlaşdirilmasından xlorbutadienlırlə yanaşı polixlorbutadienlər, vinilasetinin, butadien də alınır [1]. Normal oktanın xlorlaşması zamanı da Al_2O_3 katalizatorun qaynar layında 600-–700 K-də bir cox polixlorbutadienlər və heksaxlorbutadien alınır. Bu reaksiyanin kinetikası və mexanizmi tətbiq olunmuşdur. Həmçinin etilenin, vinilxloridin ,viniliden, xlorun propilenin $FeCl_3$, $AlCl_3$ katalizatorların iştirakı ilə hidroxlorlaşdirılması reaksiyası geniş tətqiq olunaraq prosesin entalpiyası və entrapiyası arasında izotermik asılılıq müəyyən edilmişdir. Reaksiya ücün Liffler-Qvilda tənliyi tətbiq edilərək onun sabitləri hesablanmışdır. Bir sıra xlorkarbohidrogenlərin xlorlaşması zamanı alına biləcək tullantıların miqdarının butadienin 1,3,di xlorbutadienə xlorlaşması misalında göstərmək olar, belə ki, 1 t DXB-nin alinması zamanı 0,3 t tullantı alınır. Bu isə həm xammalın artıq xərclənməsinə, həm də əlavə xərclərin yaranmasına gətirib cixardır. Piperilen, izopren, dimetilbutadienin xlorlaşması reaksiyası da hərtərəfli tətqiq edilmiş ən cox ehtimal olunan mexanizm təklif olaraq, reaksiyanin kinetik tənliyi verilmişdir:

$$\frac{dx}{dr} = \frac{K_1(a_1 - x)^2(a_2 - x)}{[K_2(a_2 - x) + 1]^2}$$

Tənliyin kinetik parametrləri , reaksiyanın sürət sabitləri hesablanmışdır.

Ətraf mühitin qorunmasının müasir durumunu nəzərə alaraq, bu gün karbohidrogenlərin xlorlaıdirilaraq müvafiq xlorlu birləşmələrə cevrilməsi proseslərinin bir cox cətinlikləri meydana cixir. O cümlədən, halloid karbohidrogenlərin alınması və tətbiqi prosesində maddələrin ayrılması, təmizlənməsi və utilizə edilməsi cətin problemlərdir. Çox hallarda xlor üzvi kimya sənayesinin tullantıları ya ətraf mühitə atılır, ya da yaxşı halda yandırılır. Onların məqsədyönlü olaraq istifadə sahələri demək olar ki, yox idi . Yu.A.Treqer C_1-C_3 xlorkarbohidrogenlərinin istehsalı zamanı alınan əlavə maddəlırin tam xlorlaıması və oksixlorlaşdırilması üsullarını təklif etmişdir [2]. Tullantı sularının xlorbutadienlərdən təmizləmək ücün onlari katalizatotların iştirakı ilə natriumhipoxloridlə oksidləşdirirlər. Xlorkarbohidrogenlərin CO_2, HCl, Cl_2, H_2O və s. qədər oksidləşməsinin yüksək temperaturda və qiymətli Pt katalizatorlarının iştirakı ilə 80–90% parcalanmasına nail olan tədqiqatlar da vardır. Bu prosesdə duda əmələ gəlmə prosesinin kinetikası və mexanizmi öyrənilmişdir [2].

Bir sıra müəlliflər əsasən kiçik molekulalı xlorkarbohidrogenlərin yanma reaksiyalarının, digərləri isə MnO, CaO, NiO və s. katalizatorların iştirakı ilə C_1-C_4 xlorkarbohidrogenlərinin CO_2-yə qədər oksidləşməsini təklif edirlər. Ekoloji məsələlərə üstünlük verərək, ttullantı xlorlu birləşmələrin utilizasiyasını əsas tutaraq, onlar ümumiləş-dirilərək, problemlərin həlli yollarını da göstərirlər. Göründüyü kimi, tədqiqatların əksəriy-yəti xlorkarbohidrogenlərin və xlorüzvibirləşmşlərin oksidləşmə,yanma posesinə həsr olunub.

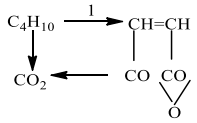
Butadienin xlorlaşmasından xlorprenin alınmasının sənaye prosesində 10 min tona yaxın müxtəlif əlavə mono, tri-, və polixlorbutadienlər, xlorüzvi maddələr alınir ki, bunların az miqdarından vinilasetat alaraq , cox hissəsini axintı sularina atirlar. Allilxloridin Mo,Mn, Zn,Mg oksid katalizatorı üzərində çevrilmələrini, xloretilenlərin oksidləşməsini, β-xlorpropion turşusunun alınmasini və s. qeyd etmək olar. Göründüyü kimi bu çevrilmələr əsasən C_1-C_3 xlorkarbohidrogenlərini əhatə edir. Qeyd etmək lazimdır ki, C_4-C_6 xlorkarbohidrogenlərinin lazımlı xlorüzvi maddələrə cevrilmələri diqqətdən kənarda qalmışdır. Buna əsas səbəblərdən biri onların çətin çevrilə bilmələridir. Bu baxımdan heksaxlorbutadieni oksidləşdirərək qiymətli xlor və oksigen saxlayan üzvi birləşmələr almaq cəhdlərini göstərmək olar. Heksaxlorbutadieni HNO_3 və H_2SO_4 iştirakı ilə dixloralein anhidridinə qədər oksidləşməsi maraqlıdır, lakin alınan maddəni turşu qalıqlarından təmizləmək mümkün olmur. Poluektov və b. heksaxlorbutadien ionizasiya ilə O_2-lə oksidləşdirərək xloranhidridlərin qarışığı və pentaxlorasetoasetilxlorid aldıqlarını qeyd

edirlər, baxmayaraq ki, burada DXMA (dixlormalein anhidridinin) çıxımı 1–2% təşkil edir. Çox əhəmiyyətli dixlormalein anhidrini almaq məqsədilə heksaxlorbutaddien xlorsulfon turşusu ilə oksidləşdirilir. Malein və dixlormalein ilə əvəz etmək məqsədilə bu xloranhidridlərinin alınması istiqamətində daha çox tədqiqatlar aparılmaqdadır. Bunlardan V.D.Simonovun bir sıra işlərini göstərmək olar [4]. Bu proseslərdə də heksaxlorbutadien H_2SO_4, SO_2, C_2 və s. köməyi ilə oksidləşərək DXMA çevrilməsi zamanı çətin ayrılan və təmizlənməsi mümkün olmayan polisulfoxloridlər alınır.

Qeyd etmək lazımdır ki, xlorkarbohidrogenlərin heterogen ktalitik oksidləşməsinə həsr olunmuş tədqiqat işləri az olduğundan, karbohidrogenlərin isə katalitik oksidləşməsinin kifayət qədər örənildiyini nəzərə alaraq, bu prinsiplərin və metodların xlorkarbohidrogenlərdə də tətbiq olunmasını nəzərdə tutaraq bir sıra xlorkarbohidrogenlərin heterogen katalitik oksidləşmə proseslərinin kinetika və mexanizminə nəzər salaq. Təbiətdə geniş yayılmış və ucuz xammal mənbəyi olan doymuş karbohidrogenlərin katalitik oksidləşmə prosesləri, onların kinetika və mexanizmləri geniş öyrənilsə də, onların oksigenli üzvi maddələrə çevrilməsi problemləri öz aktuallığını itirməmişdir. Bizim tədqiqatlara daha uyğun olan C_2–C_4 olefin karbohidrogenlərin də katalitik oksidləşmə prosesləri kifayət qədər tədqiq edilmişdir. Bu tədqiqatlarda Ag, Ag_2O üzərində etilenin – etilen oksidlə V_2O_5 kataliztorun iştirakı ilə sirkə turşusuna, MoO_3 katalizatorun iştirakı ilə akroleinə, akril turşusuna; propilenin Mo, V, Bi, Sn, Co katalizatorların iştirakı ilə akroleinə, akril turşusuna, sirkə turşusuna, asetona, propilen oksidinə xüsusilə doymamış C_4 xlorkarbohidrogenlərində geniş tədqiq edilmiş İ.İ.İoffi və başqaları onların oksidləşməsinin əsas məhsulu malein anhidridinə oksidləşməsi proseslərinin kinetik qanunauyğunluqları və mexanizmi hərtərəfli öyrənilmişdir.C_4 xlorkarbohidrogenlərin heterogen katalitik oksidləşmə reaksiyalarının kinetikasını və mexanizminin tədqiqinə bir qədər ətraflı baxaq.Ən çox maraq doğuran butan,butenlər və butadienlərin katalitik oskidləşmə reaksiyalarıdır. Butanın bir çox Mo, V, Bi, Sn, Co, P, Ni və s. oksid katalizatorların səthində oksidləşmə reaksiyalarını tədqiq edənlər, onun kinetika və mexanizmi haqqında müxtəlif fikirlər irəli sürmüşlər. AButanın dehidrogenləşmədən $VOPO_4$ və $(VO)_2PO_2$ səthində tetrahidrofurana (THF), furana və malein anhidridinə çevrildiyini sxematik olaraq belə göstərirlər:

$$nC_4H_{10} \rightarrow THF \rightarrow furan \rightarrow malein\ anhidridi$$

Baxmayaraq ki, reaksiya məhsullarında THF və fura müşahidə olunmayıb. Butanın malein anhidridinə oksidləşmə reakasiyasının mexanizmini daha ətraflı öyrənilərək, reaksiyada oksigenin rolu müəyyənləşdirmişdir. Butanın malein anhidridinə oksidləşmə reaksiyasının kinetikası tədqiq edilərək, onun ideal qarşıdurma və ideal sıxışdurma reaktor modelləri təklif edilmişdir. Bu zaman müxtəlif modellər üzrə aktivləşmə enerjisinin müxtəlif qiymətlər aldığından və aktivliyin katalizatorun ölçülərindən asılılığını söyləmişlər. Ardıcıl-paralel mexanizm üzrə butanın oksidləşdiyini qeyd edərək, reaksiyanın sürətinin ifadəsin i vermişlər :



$$R_1 = k_1 Po_b^{0.3} Po_2^{0.3}; \quad R_2 = k_2 Po_A^{0.5} Po_2^{0.3}; \quad R_3 = k_3 Po_b^{0.3} Po_2^{0.3}.$$

Butanın oksidləşməsinin mərhələli mexanizmi 20-dən çox mərhələlərini qeyd edən müəlliflər, reaksiyanın oksidləşmə-reduksiya mexanizmi ilə baş verməsini göstərərək kinetic təklif etmişlər. Malein anhidridinin (r_1) və CO_2 (r_2) alınma surətləri üçün müvafiq olaraq tənliklər belə verilir:

$$r_1 = \frac{k_1 P_{C_4H_{10}}}{(kP_{C_4H_{10}} + k'' P_{C_4H_{10}} Po_2 + k''' P_{MA} Po_2^{0.5})^2}$$

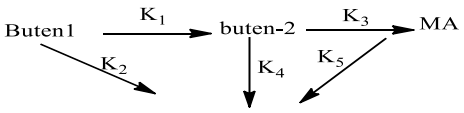
$$r_2 = \frac{k_2^1 P_{C_4H_{10}} Po_2}{(kP_{C_4H_{10}} + k'' P_{C_4H_{10}} Po_2^{0.5} + k''' P_{MA} Po_2^{0.5})^2}$$

Eyni zamanda butenlərin və butadienlərin malein anhidridinə oksidləşmə reaksiyalarının tədqiqi nəzəri daha çox cəlb edir. İ.İ.İoffe onların Mo-V, Co, Mo, V-P oksidləri üzərində oksidləşmə reaksiyalarının ardıcıl olaraq

buten-1 → buten-2 → butadien → furan → malein anhidridi

sxemi üzrə baş verməsini qeyd etmişlər. Reaksiyanın kinetikasını öyrənən müəlliflər səthdə adsorbsiya olunmuş oksigenin iştirakı ilə baş verən reaksiya sürətinin, katalizatorun kristallıq quruluşundan səthə çıxan oksigen ilə baş verən reaksiya surətindən çox olduğunu qeyd etmişlər. Həmçinin reaksiyanın aralıq komplekslərinin kroton aldehidi vasitəsilə də malein anhidridinə oksidləşə bilməsini göstərmişlər. Ancaq müəlliflər dərin oksidləşmə məhsulunun CO_2-nin, yalnız ilkin karbohidrogenlərdən alındığını və malein anhidridinin reaksiyaya tormozlaşdırıcı təsir göstərdiyini söyləmişlər ki, bunlar sonradan bir çox müəlliflər tərəfindən təsdiqlənmişdir. Həmçinin katalizatorun səthindəki suyun rolu, katalizatorun dezaktivləşmə dinamikası və s. məsələlər öyrənilməmişdir.

Butenlərin iki paralel yolla, həm butadienlərdən, həm də kroton aldehidlərindən alınacağı qeyd etmək lazımdır. Butadienin malein anhidridinə bismut katalizatoru üzərində oksidləşməsi zamanı səthdəki «körpücük» oksigenin, adsorbsiya olunmuş butadien molekulları ilə deyil, birbaşa zəncirdəki karbon atomuna birləşməsini göstərmişdir. Bəzi müəlliflər isə butenlərin oksidləşməsi zamanı malein anhidridinin qaz fazanın oksigenindən, CO_2-nin isə katalizatorun quruluşundakı oksigendən alındığını qeyd etmişlər. Butenlərin və butadienin oksidləşməsinin kinetikası və mexanizmini tədqiq edərək, göstərişlər ki, malein anhidridnin alınmasında katalizatorun $VOPO_4$, allil oksidləşməsində isə $(VO)_2P_2O_7$ sisteminin rolu var. Həmçinin reaksiya məhsulunda furan, kroton aldehidi və s. olduğunu, onların da CO_2 oksidləşməsini qeyd etmişlər. Bəzi müəlliflər 623-663K temperaturda inteqral reaktorda buten-1-in malein anhidridinə oksidləşməsinin kinetikası və mexanizmini tədqiq edərək, prosesin iki mərhələli, oksidləşmə-reduksiya modelini təklif etmişlər.



Reaksiyanın surət sabitlərini müəyyənləşdirərkən burada K_5=0 olduğunu, yəni malein anhidridnin oksidləşməsinin baş vermədiyini göstərilir.

Ədəbiyyatın analizindən görünür ki, buten, butenlərin,butadienlərin oksid katalizatorlar üzərində malein anhidridinə oksidləşmə reaksiyalarının geniş tədqiq edilməsinə baxmayaraq, onların mexanizmi haqqında ümumi və dəqiq fikirlər yoxdur. Bəzən də söylənilən fikirlər ya biri digərini təkzib edir, ya da biri digərinə zidd olur. Həmçinin, bir sıra proseslər sənaye miqyasında həyata keçirilsə belə, onların geniş və hərtərəfli tədqiq olunmuş riyazi modelləri haqqında məlumatlar çox azdır. Qeyd olunan üsulları xlorkarbohidrogenlərin oksidləşmə proseslərinin tədqiqində tətiq etməklə, alınan əticələrin ümumən oksidləşdirici kataliz nəzəriyyəsinin formalaşmasında mühüm rol oynayacağını güman edirik. Həmçinin, xlorkarbohidrogenlərin istehsalının tullantıları olan xlorlu birləşmələrin əhəmiyyətli və lazımlı olan birləşmələrə çevrilməsi, həm də ekoloji problemin həll olunması baxımından aktuallıq kəsb edir.

Ədəbiyyat

1. Məlikova İ.H., Əfəndi A.C., Salehli N.F., Fərəcov H.M., ŞahtaxtinskiT.N. C_4 karbohidrogenlərin heterogen katalitik oksidləşmə reaksiyasının kinetik qanunauyğunluqlarının tədqiqi kinetik qanunauyğunluqları //AKJ 2002. №1. S20–26.

2. Трегер Ю.А. Состояния и перспективы развитие процессов хлорорганического синтеза. /Всесоюзн. научно-техническ.конф. «Состояние и перспективы развития теоретических основ производства хлорорганических продуктов» Баку: 1975, с.5.
3. Иоффе И.И.,Письмен Л.М.Инженерная химия гетероген.катализа. ЛХимия,1971, с.301.
4. Симонов В.Д. Исследование и разработка технологии получения производных дихлормалеиновой кислоты. Автореф. дисс. ... канд.тех.наук. Уфв: 1979, 20 с.

KINETICS AND MECHANISM OF CATALYTIC OXIDATION REACTIONS OF HYDROCARBONS AND THEIR CHLORINATED COMPOUNDS

Malikova I.H., Efendi A.C., Rustamova C.T., Yunisova F.A., Ismayilova T.A., Salakhli A.M., Nabiyeva M.F., Majidova D.S.

Summary

The mechanisms of the reactions taking place on the surface of the vanadium-phosphorus oxide catalytic system were studied, considering the modification of XB oxidation reactions with the main and by-products, competition of substances for active centers. It was determined that during the industrial production of chlorinated hydrocarbons, along with the main products, a large amount of additional chlorinated compounds are obtained. It has been shown that a mixture of several chlorobutenes is obtained during gas phase chlorination of butadiene.

CATALYTIC OXIDATION OF CHLORINATED AROMATIC HYDROCARBONS ON CATALYSTS WITH NANOROD MORPHOLOGY

Malikova İ.G., Efendi A.C., Aykan N.F., Babayev E.M., Faracov G.M., Rustamova J.T., Aliyeva N.R., Efendiyeva Kh.A.

Institute of Catalysis and Inorganic Chemistry named after academician M.Nagiyev
iradam@rambler.ru

Açar sözlər: *toluol, xlortoluol, benzol, üzvi birləşmələr, katalizator, katalitik oksidləşmə.*

Keywords: *toluene, chlorotoluene, benzene, organic compounds, catalyst, catalytic oxidation.*

Multi-structured Ag/V_2O_5-cordierite molded catalysts were prepared by hydrothermal method andapplied to the catalytic oxidation of VOCs. Catalytic activities of Ag/MnO_2-cordierite were evaluated by1000 ppm of toluene, ethyl acetate and chlorobenzene degradation respectively at the air atmosphere,and their physicochemical properties were characterized through multiple techniques containingXRD, SEM, TEM, H2-TPR and XPS. It is found that nanorod Ag/MnO_2-cordierite molded catalystshowed prominent catalytic activity for VOCs decomposition and the T_{90} for toluene, ethyl acetateand chlorobenzene are 275 °C, 217°C and 385°C respectively under the space velocity of 10,000 h^{-1}.

High valence manganese oxide, more active lattice oxygen proportion and superior low-temperaturereducibility were the great contributors to the high activity of the catalyst with nanorod morphology.

Studies of space velocity and catalytic stability over nanorod Ag/MnO_2-cordierite molded catalyst haveconfirmed the good catalytic performance, excellent mechanical strength and satisfied anti-toxicityto Cl at higher space velocity, which indicates that this molded catalyst have promise for industrial application.

Introduction

Organic compounds (OCs) are classified as an indispensable cause for the current atmospheric pollution [1].Due to the high chemical stability, toxicity and carcinogenic effect, VOCs pose serious threats to humanhealth and ecological environment [2]. However, the growing emissions of OCs owing to rapid urbanization andindustrialization make it urgent to control and removal OCs effectively. Among the numerous approaches,catalytic oxidation is widely recognized as an effective and broad technique to degrade the industrial OCsdue to its low energy consumption, high purification efficiency, heat recovery and so on. Therefore, the studyof low-temperature, high-activity and anti-poisoning catalysts is a key to the catalytic oxidation in industrialprocess.

Many catalysts can be used for catalytic oxidation of OC_s. Recent studies showed supported transitionmetal oxides catalysts such as VO_x, MnO_x and WO_x have been applied widely and efficiently8–10. Specially,manganese dioxides have attracted extensive attentions because of its high selectivity and activity at low temperature. However, some drawbacks such as poor stability, sintering and low conversion rate prevent moregeneral applications. Articles reported presently that the incorporation of noble metals, such as Pt, Au and Ag,can promote the oxidation of OC_s and enhance the anti-toxicity of the catalyst effectively because of their higheractivity for the break of C–C bond, C–H bond and C–Cl bond. For example, the Au/Mn_2O_3 powdered catalystprepared by Xie et al. [3] 15 achieved 90% conversion of toluene at the conditions of volume ratio of toluene to O_2 of1:400, 258°C and space velocity of 40,000 ml/(g·h). Xia et al. [3] 18 prepared the nanotube Au-Pd/α-MnO_2powderedcatalyst and observed the good catalytic activity for VOC_s oxidation with 40–60 mesh quartz sand in a quartztube with an inner diameter of 4 mm. The studies reported [4] so far are mostly carried out by mixing thepure powdered catalyst into the millimeter-scale quartz tube reactor through incorporating inert material such asquartz sand. However, they are unsuitable for actual catalytic combustion owing to incomplete reaction betweencatalyst and reactants under high volume space velocity, and most of them were applied to degrade one kind ofOC_s in the atmosphere with high oxygen content. There are few researches about lower temperature catalyticdegradation of various OC_s and chlorinated volatile organic compound (Cl–OC_s) in actual industrial exhaustgas treatment. Moreover, catalysts which can completely destroy Cl–OC_s are restricted by high temperaturesand serious deactivation in the presence of Cl .Studies 24 have shown that the molded catalyst can offer lower mass transfer resistance and higher diffusion efficiency, which can be a promoter for excellent catalytic activityfor OC_s degradation. Cordierite has been widely use as carrier because of its superior mechanical stabilityand hydrothermal stability as well as its plasticity. For example, Mn–Co–Ce/cordierite catalyst and Cr–MnO_2cordierite catalyst increased the external mass transfer rate to optimize the catalytic combustion performance ofCl-OC_s. In previous work, Ag/MnO_2 powdered catalyst was prepared to degrade toluene. It has observed thatexcellent catalytic oxidation performance due to the multiple valence state of Mn and the better oxygen transformationbetween transition metal oxides in the redox reaction by Ag. Therefore, Ag/MnO_2 may be a promisingcatalytic oxidation of OC_s. However, there are few studies of cordierite coated by Ag/MnO_2 molded catalyst.

In this work, the Ag/MnO_2 catalysts with different morphology supported on cordierite were synthesizedthrough a liquid phase reduction method and then were used for catalytic degradation of chlorotoluene, toluone and chlorobenzene. Additionally, combined with the activity and physical property characterization results of thecatalyst, the structure-activity relationship of the catalyst and the cause of the chlorine poisoning of the catalystwere investigated.

Methods

Catalysts preparation. The nanorod MnO_2 and nanotube MnO_2 were synthesized by hydrothermal methodpublished in previous papers, and the preparation details of the MnO_2

precursors were described in SI-1. TheAg/MnO_2 catalyst was synthesized by a liquid phase reduction method. Typically, quantitative MnO_2 powder wasfirstly dispersed in 0.01 mol/l $AgNO_3$ (in accordance with the silver loading of 2 wt%) and stirred for 2 h at roomtemperature to obtain a homogenous suspension. The desired volume $NaBH_4$ aqueous solution (theoretical molarratio of $NaBH_4$: Ag^+ = 2:1) was added to the suspension, followed by stirring until the reaction was finished.

Next, the products were filtered, washed by deionized water and then dried at 80°C. According to their resultsof morphology, the names of samples were donated as the R–Ag/MnO_2 (nanorod Ag/MnO_2) and T-Ag/MnO_2(nanotube Ag/MnO_2). Finally, the Ag/MnO_2 catalysts supported on cordierite (the diameter of 2 cm and height of1 cm, 200 mesh) were manufactured using a wet impregnation method with aluminum sol as a binder. The sampleswere subsequently dried in an oven of 100°C for 1 h and then calcined in a muffle furnace at 300°C for 3 h.

Catalytic activity tests. Catalytic activity was implemented by a self-assembled tubular fixed bed reactorwithin the temperature range 80–450°C (Fig. 1). The flow rates of each gas path were calculated based on the saturatedvapor pressure of OCs and controlled by the mass flow meters. The bubbling gas stream passed throughthe liquid organic matter and then merged with the equilibrium gas to obtain the desired concentration of OC_s gas, which then entered the tube furnace and reacted with the catalysts in the middle of the quartz tube.

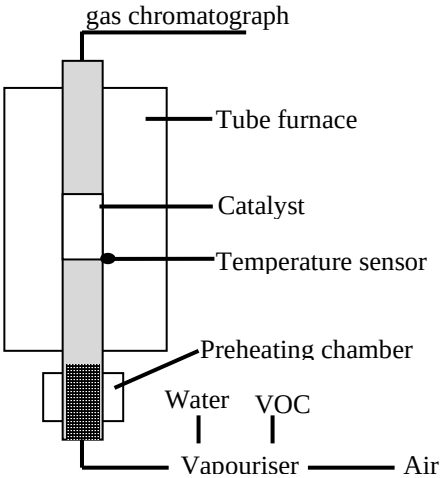


Fig. 1.The experimental Vertically-aligned reactor

Theconcentration of OC_s before and after the reaction at different temperatures was obtained using the online gaschromatograph (GC-9790) outfitted with a flame ionization detector (FID) and a capillary column (ONLYSCI,China) of 50 m × 0.32 mm× 0.5 μm. By the way, the products of three OCs have been identified as CO_2 and $H_2O$by clarify lime water and anhydrous copper sulfate, where HCl appeared in the oxidation products of chlorobenzeneby detection of a silver nitrate solution. Meanwhile, the blank test was performed without catalysts to ensurethe accuracy and reliability of experiments.

` The OCs conversion was calculated according to the following equation, where $C_{In}$and C_{out} represented theconcentration of OC_s in the gas before and after the reaction, respectively.

$$\text{Conversion} = (1-C_{out}/C_{In})\times 100\% \quad (1)$$

All calculations for this work were performed using the "OptimMe" software package [5].

Characterization of catalysts. The elemental compositions of the catalysts were measured using anAgilent 7500cx inductively coupled plasma spectrometry (ICP). The morphology of the catalysts was obtained byscanning electron microscopy (SEM, model numbers was JEOL, JSM-7800F) operating at 10 kV after precoatingthe samples with gold (ion sputtering apparatus, JFC1600) and transmission electron microscopy (TEM, modelnumbers was FEI Tecnai G2 F20) at an accelerating voltage of 200Kv. X-ray

diffraction (XRD) patterns wereperformed by a RigakuUtima IV X-ray diffract meter, which was equipped with Cu Kα radiation. The XRD datawere collected at the range of 10 to 80° with 5°/min scan rate. The reducibility of the catalysts was measured byaQuantachrom automatic chemisorption analyzer to obtain the hydrogen temperature programmed reductioncurve (H2-TPR). 0.05 g catalyst was placed in a mixed gas stream of 10 vol.% H2/Ar and then heated to 800°C atthe programmed temperature rate of 10°C/min. The X-ray photoelectron spectroscopy (XPS) of the samples wasmeasured using an X-ray photoelectron spectrometer equipped with an Al Kα excitation source, whose modelnumber was Thermo ESCALAB 250Xi.

Catalytic oxidation of chlorotoluene, toluone and chlorobenzene.*Catalytic activity*.The resultsof the degradation evaluation in three OC_s oxidation including chlorotoluene, toluoneand chlorobenzeneareshown in Fig. 2(a–c). From these, it is easy to see that the conversion of OCs rose with the increase of thereaction temperature, and R-Ag/MnO_2-cordierite showed better catalytic activity than T-Ag/MnO_2-cordierite.T_{90} (Temperature corresponding to the OC_s conversion of 90%) is commonly used to evaluate and comparethe catalytic activity of samples. With regard to the R-Ag/MnO_2-cordierite, the values of T_{90} for chlorotoluene, toluone and chlorobenzeneconversion were 217°C, 275°C and 385°C, which were lower than those of T-Ag.

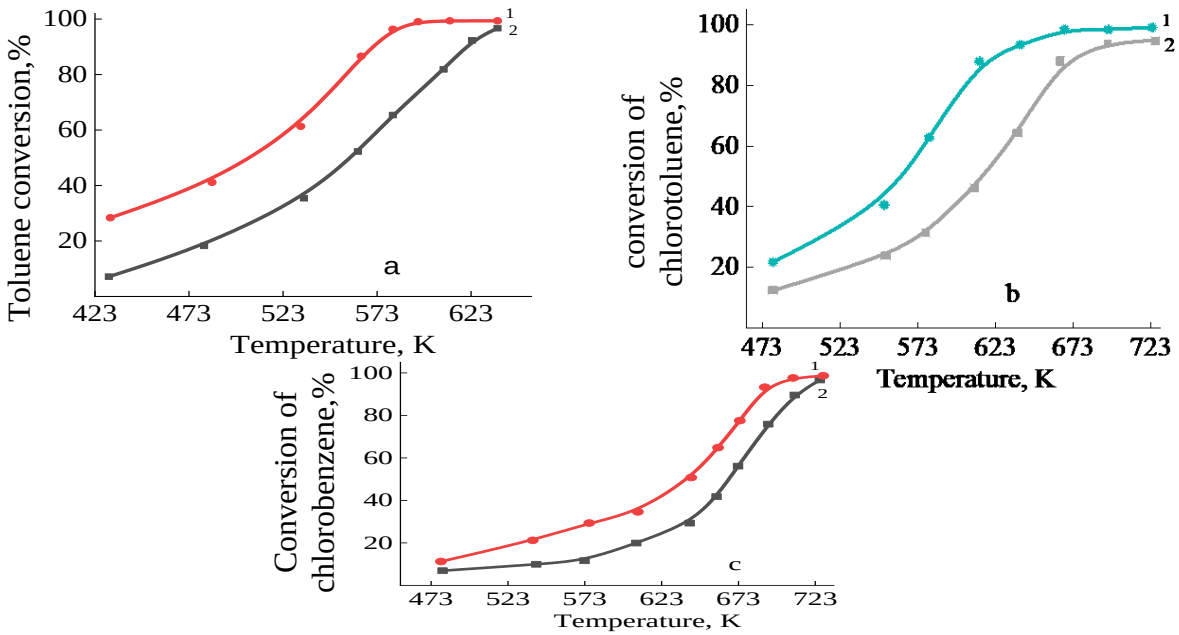


Figure 2. a) toluene b) chlorotholuene c) catalytic activity of chlorbenzene at different temperatures in the presence of Ag / MnO_2-cordierite catalyst, reaction conditions: UB = 1000 ppm, catalyst = 0.1 g / cm^3, V (volume velocity)=80000 s^{-1}.1– R–Ag / MnO_2; 2 – T – Ag / MnO_2.

MnO_2-cordierite (260, 330 and 420°C), indicating that the R-Ag/MnO_2-cordierite has better catalytic activitythan T-Ag/MnO_2-cordierite. It is worth pointing out that, with the same conversion rate, the degradationtemperature required for toluene and chlorobenzene displays higher than ethyl acetate. The reason may be relatedto the different strength between reactants and catalyst surface. It has been found that aromatic hydrocarboncompounds composed of one saturated chain and one benzene ring have a strong interaction with the surfaceof catalysts, making them easier to compete with oxygen for adsorption and occupy more active sites during thereaction. What's more, comparing with other powder catalysts (MnO_x/γ-Al_2O_3, Pt/TiO_2 andnano-octahedraRu/CeO_2), R-Ag/MnO_2-cordierite molded catalyst prepared in this study requires much lower temperature forcatalytic degradation of Cl-OC_s.

Conclusions

In this study, Ag/MnO_2 with nanorod and nanotube morphology supported on honeycomb cordierite catalystswere successfully synthesized using a liquid phase reduction method. Various characterization techniques wereused to investigate their physicochemical properties and the catalytic oxidation mechanism of chlorotoluene, toluone and chlorobenzene.

References

1. *Huang B., Lei C., Wei C., Zeng G.* Chlorinated volatile organic compounds (Cl-VOCs) in environment—Sources, potential human health impacts, and current remediation technologies. // Environ. Int. 2014, vol.71, pp. 118–138.
2. *Malikova I.G., Efendi A.J., Babayev E.M., Faradjev G.M., Musazade K.Sh., Salahli A.M.*Catalytic oxidation of dichlomethane and tetrachlorethylene over noble metal catalysts // Journal of Chemistry and Technologies**.** 2021, vol.29, Issue 1-2, pp. 108–116. DOI:10.15421/082110
3. *Xie S. et al.* Effect of transition metal doping on the catalytic performance of Au-Pd/$_3$DOM Mn_2O_3 for the oxidation of methane and o-xylene. //Applied Catalysis B: Environmental 2017, vol. 206, pp. 221–232. https://doi.org/10.1016/j.apcatb. 2017. 01.0 30
4. *Sciru S. & Liotta L.F.* Supported gold catalysts for the total oxidation of volatile organic compounds. //Applied Catalysis B:Environmental. 2012, vol.125, pp.222–246. https://doi.org/10.1016/j.apcatb.2012.05.047
5. Manafov M.R. Development of a Software Application for Solving of Problems of Chemical Kinetics and its Implementation in a C #, International Journal of Engineering and Applied Sciences (IJEAS) 2 (10), 33-37.

XLORLU AROMATIK KARBOHIDROGENLƏRIN NANOÇUBUQ MORFOLOGİYASI OLAN KATALİZATORLAR ÜZƏRİNDƏ KATALİTİK OKSİDLƏŞMƏSİ

Məlikova İ.G., Əfəndi A.C., Aykan N.F., Babayev E.M., Fərəcov H.M., Rüstəmova C.T., Əliyeva N.R., Əfəndiyeva X.A.

Xülasə

Multiplet quruluşlu Ag/V_2O_5, Ag/TiO_2, V_2O_5/TiO_2 - katalizatorlar hidrotermal üsulla hazırlanmış və üzvi birləşmələrin oksidləşməsində tətbiq edilmişdir. Katalizatorun aktivliyi toluol, xlortoluol xlorbenzolun hava atmosferində parçalanmasının 1000 ppm-i ilə qiymətləndirilir və onların fiziki-kimyəvi xassələri XRD, SEM, TEM, H_2-TPR və XPS ilə xarakterizə olunur. Müəyyən olunmuşdur ki, Ag/V_2O_5 formalı nanoçubuq üzvi birləşmələr və T_{90}-nin parçalanmasına görə 8000 s^{-1} həcmi surətdə toluol, xlortoluol və xlorbenzol ilə uyğun olaraq 543, 490 və 658 K-də üstün aktivlik göstərir. MnO_2-nin yüksək valentliyi daha aktiv qəfəs oksigeninin proporsiyası və alçaq temperaturlu reduksiya qabiliyyətinin üstünlüyü nanoçubuq morfologiyalı katalizatorun yüksək aktivliyində payı vardır.

KÖMÜRÜN ADSORBSİYA XASSƏLƏRİNİN ARAŞDIRILMASI

Məmmədova A.T., Nağıyev N.Q., Əsgərova G.M., Həsənova İ.İ.

Gəncə Dövlət Universiteti

aynur-memmedova-47@mail.ru , askerova_gulnara@list.ru

Açar sözlər: *aktivləşmiş kömür, adsorbsiya , səthi oksid.*

Keywords: *activated carbon, adsorption, surface oxide.*

Ключевые слова: *активированный уголь, адсорбция, поверхностный оксид.*

Oksid sulu məhlulda hidroksid qrupları əmələ gətirir ki, onun da qüvvətli turşu və duzların anionları ilə əvəz edilməsi , sulu məhluldan turşuların və duzların hidrolitik

adsorbsiyasını təmin edir . Adsorbsiyanın bu mexanizminə uyğun olaraq qüvvətli əsasi tipli elektrolitlər aktivləşmiş kömürlə adsorbsiya olunmurlar.

Aktivləşmə 700-800 ^{0} C-dən yuxarı temperaturda aparıldıqda kömürün səthində demək olar ki, turşu oksidi olmur. Turş oksid xarakterli kömür qüvvətli əsasları sulu məhluldan adsorbsiya edir. Prosesdə, səthdə karboksil qrupundakı hidrogen atomu əsaslardan kationla əvəz edilir. Aktivləşmiş kömürün qarşılıqlı kimyəvi təsir prosesi üçün 2 hal mövcuddur: kimyəvi adsorbsiya və xemosorbsiya . Aktivləşmiş kömürdə kimyəvi adsorbsiya nəticəsində əsasi xarakterli səthi oksidlər əmələ gəlir [1].

Oksigenin xemosorbsiyası, əsasən səthdə turş xarakterli oksidlər əmələ gətirilməsidir. Kömürün səthində oksidlərin iştirakı təcrübi olaraq qeyri-polyar buxar halında olan maddələrin fiziki adsorbsiyasına təsir etmir. Beləki, polyar maddələrə görə aktivləşmiş kömürün adsorbsiyası turş səthi oksidlər əmələ gətirməklə kömürün oksidləşməsi nəticəsində əhəmiyyətli dərəcədə yüksəlir.

Səthi turş xarakterli kömürün hidrofil xassəsi üzvi molekulların sulu məhluldan adsorbsiyasıına güclü təsir göstərir, bu isə neytral və turşu xassəli maddələrin adsorbsiya-sının zəifləməsinə səbəb olur.

Beləliklə, sənaye tərəfindən buraxılan aktivləşmiş kömürün alınma üsulundan və şəraitindən asılı olaraq səthləri müxtəlif kimyəvi təbiətə malik olur, lakin havanın oksigeni və suyun iştirakı ilə kömürü saxladıqda bu səth dəyişə bilər [4].

Sənayedə kömür adsorbent kimi maye və qaz fazada maddələrin ayrılması və təmizlənməsi , katalizator , daşıyıcı xemosorbent və quruducu kimi istifadə edilir. Kömür bu və ya digər sənayedə effektiv işlənmələr üçün (quruluşun məsaməsi, səthin təbiəti , mineral hissənin tərkibi , mexaniki möhkəmlik) texnoloji prosesin şəraitinə uyğun istifadə edilir [3].

Aktivləşmiş kömür bir çox reaksiyalarda kimyəvi aktivliyə malikdir. Məsələn , dehidratlaşma , polimerləşmə, oksidləşmə , halogenləşmə, dehidroxlorlaşma və.s .

Bütün hallarda kömürün tətbiqində məsamə quruluşunun böyük əhəmiyyəti vardır. Kömürlər üçün xarakterik olaraq məsamələrin ölçülərinə və həcminə görə paylanmasının böyük əhəmiyyəti vardır.

Ədəbiyyat

1. R.İ.Hüseynov, Ə.A.Əlbəndov “Aktivləşmiş kömürün məsaməliliyinin quruluşu” kimyadan tələbə tədqiqat işləri 7-ci hissə .Gəncə-2010, səh 8-10
2. R.İ.Hüseynov, V.N.Məmmədov , Ə.A.Əlbəndov “Aktivləşmiş kömürün adsorbsiya xassələri” Kimyadan tələbə tədqiqat işləri 7 ci hissə . Gəncə-2010, səh 11-14
3. А.С.Байрамова “Адсорб. метод разделения газ. смеси от H_2S ” Аз. Журналь 2019 №1 , стр 117
4. Ю.Одум “Основы экологии ” Москва Недра 1995, стр 477

KÖMÜRÜN ADSORBSİYA XASSƏLƏRİNİN ARAŞDIRILMASI

Məmmədova A.T., Nağıyev N.Q., Əsgərova G.M., Həsənova İ.İ.

Xülasə

Aktivləşmiş kömürdə gedən adsorbsiya prosesində mikro məsamələr əhəmiyyətli rol oynayır. Ancaq kömürün xüsusi nümunələrində keçid məsamələrin səthində gedən adsorbsiya ümumi adsorbsiyanın əhəmiyyətli miqdarını təşkil edir .

Aktivləşmiş kömürün səthində gedən kimyəvi reaksiyaların məhsulları olan müxtəlif xarakterli səthi oksidlərin alınması, elektrolitlərin sorbsiya təcrübələri və bir sıra faktların nəticələrinə əsasən oksigenin adsorbsiyası, differensial istiliyin yüksək qiyməti ilə təsdiq olunur [2].

ИССЛЕДОВАНИЕ АДСОРБЦИОННЫХ СВОЙСТВ УГЛЯ

Мамедова А.Т., Нагиев Н.К., Аскерова Г.М., Гасанова И.И.

Резюме

Микропоры играют важную роль в процессе адсорбции в активированном угле. Однако в особых образцах угля адсорбция на поверхности переходных пор составляет значительную часть общей адсорбции.

İNVESTİGATİON OF ADSORPTİON PROPERTİES OF COAL

Mammadova A.T., Nagiyev N.Q., Asgarova G.M, Hasanova I.I.

Summary

Micropores play an important role in the adsorption process in activated carbon. However, in special samples of coal, the adsorption on the surface of transition pores constitutes a significant amount of the total adsorption.

FENOLUN PİROLİZİN MAYE MƏHSULLARININ 130-190°C FRAKSİYASI İLƏ ARİLALKİLLƏŞMƏ REAKSİYALARI

Qurbanlı Ü.R., Həsənov Ə.A.

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti
alakbar48-48@mail.ru

Açar sözlər: *fenol, pirolizin maye məhsulları, katalizator, arilalkilləşmə, para-arilalkilfenol.*

Keywords: *phenol, pyrolysis liquid products, catalyst, arylalkylation, para-arylalkylphenol.*

Aşağı oktanlı benzinlərin pirolizi prosesində əsas məhsullarla yanaşı xeyli miqdarda yan məhsullar alınır ki, onlarda təbiətdə yığılıb qalır və biosferə əvəzolunmaz zərər vurur. Onların səmərəli istifadə sahələrinin müəyyən edilməsi olduqca vacib və aktual problemlərdəndir [1-3].

Təqdim olunan işdə piroliz prosesində alınmış maye məhsullarının 130-190°C fraksiyası alkilləşdirici agent kimi fenol ilə alkilləşmə reaksiyalarına cəlb edilmişdir. Arilalkilləşmə reaksiyasında katalizator kimi seolit tərkibli KH-30 (TY2177-011-07522276-2008) istifadə edilmişdir.Pirolizin maye məhsullarının 130-190°C fraksiyasını (PMMF) tərkibində 32.28% stirol, 5.96% metilstirol, 7.37% viniltoluol və 4.28% inden kimi doymamış karbohidrogenlər var və aşağıdakı fiziki-kimyəvi xassələrə malikdir: qaynama temperature 130-190°C; n_D^{20} – 1.5160; ρ_4^{20}-0.8578; mol k.-120; doymamışlıq – 50%-dək fenolun arilalkilləşmə reaksiyaları məhz bu doymamış karbohidrogenlərlə gedir.

Prosesin optimal şəraitini tapmaq üçün reaksiyanın temperaturunun, vaxtının ilkin komponentlərin mol nisbətlərinin və katalizatorun miqdarının məqsədli məhsulun para-arilalkilfenolun çıxımına və seçiciliyinə təsiri araşdırılmışdır. Aparılmış təcrübələr nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, reaksiya temperaturunun 120°C, vaxtın 5.5 saat, fenolun PMMF-na 1:3 mol nisbətində, katalizatorun 12-15% (götürülən fenola görə) qiymətlərində para-arilalkilfenolun çıxımı 76.3% (götürülən fenola görə), məqsədli məhsula görə seçicilik 92.8% təşkil edir.

Arilalkilləşmə reaksiyasından qayıdan PMMF-in xromatoqrafik analizi göstərir ki, onun tərkibində ilkin xammalda 32.18% stirol olduğu halda, reaksiyadan sonra stirolun %-lə miqdarı 3.48%təşkil edir. Bu da onu göstərir ki, fenol ilə arilalkilləşmə reaksiyalarına əsasən stirol ilə gedir. Alınmış son məhsulun 95%-i para-α-metilbenzilfenoldan ibarət olur.

Para-Arilalkilfenolun fiziki-kimyəvi xassələri və element tərkibi aşağıda verilir: qaynama temperature 160-180°C/10 mm c.st.: n_D^{20} – 1.5675; ρ_4^{40}-0.9736; mol k.-200; element tərkibi %-i hesablanıb; c-84.8; H-7.1; tapılıb: c-84.2; H-6.8.

Para-Arilalkilfenol əsasında xammal kimi xeyli sayda neft-kimya sintezinin həyata keçirilməsi mümkündür.

Ədəbiyyat

1. Zhao Z., Shi S., Wan C. Mechanism of Phenol Alkylation in Zeolite H-BEAUsing In Situ Solid-State NMR Spectroscopy. Journal of the American Chemical Society, 2017, v.139. №28, p.9178–9185.

2. Азизов А.Г.//Процессы нефтехимии и нефтепереработки.2008.№3-4. С.47.

3. Гасанов А.А, .Гурбанлы У.Р., Гейдарли Г.З., Нагиева М.В., Расулов Ч.К. Синтез и свойства 2-гидрокси-3[3(4)-метилциклогексен-3-ил-изопропил]-5-арилалкилацетофенона // Российский химический журнал, 2022, № 4, с.42-48.

FENOLUN PİROLİZİN MAYE MƏHSULLARININ 130-190°C FRAKSİYASI İLƏ ARİLALKİLLƏŞMƏ REAKSİYALARI

Qurbanlı Ü.R., Həsənov Ə.A.

Xülasə

Aparılmış araşdırmalar nəticəsində fenolun PMMF ilə KH-30 katalizatoru iştirakında arilalkilləşmə reaksiyaları üçün səmərəli şərait tapılmışdır: temperatura 120°C, fenolun PMMF-ə mol nisbəti 1:3, həcmi sürət 0.5 saat^{-1}. Tapılmış bu şəraitdə *para*-arilalkilfenolun götürülən fenola görə çıxımı 71.4%, seçiciliyi isəməqsədli məhsula görə 94.2% təşkil edir.

PMMF-in xromotoqrafik analizi göstərir ki, fenol ilə əsasən doymamış karbohidrogenlər reaksiyaya girirlər. Bu zaman reaksiyadan sonra PMMF-in tərkibində stirolun miqdarı 32.18%-dən 3.42%-dək azalır. Alınmış *para*-arilakilfenolun 95.0%-ni *para*-*α*-metilbenzilfenol təşkil edir.

РЕАКЦИИ АРИЛАХИЛИЗАЦИИ ФЕНОЛА ПРИ 130-190°C ФРАКС ПИРОЛИЗИНА МИНЕРАЛЬНЫЕ ПРОДУКТЫ

Гурбанлы У.Р., Гасенов А.А.

Резюме

В результате исследований были найдены эффективные условия проведения реакций арилалкилирования фенола в присутствии ФЖПП и катализатора КН-30 температура 120°C, мольное соотношение фенола к ФЖПП 1:3, объемная скорость 0.5 час$^{-1}$. В этих условиях выход пара-арилалкилфенола по фенолу составляет 71.4%, а селективность по целевому продукту 94.2%.

Хроматографический анализ ФЖПП показывает, что с фенолом реагируют в основном ненасыщенные углеводороды. При этом количество стирола в ФЖПП после реакции снижается с 32.18% до 3.42%. 95.0% полученного *пара*-арилакилфенола представляет собой *пара*-*α*-метилбензилфенол.

ARILACHILIZATION REACTIONS OF PHENOL BY 130-190°C FRAX OF PYROLYZINE MİNERAL PRODUCTS

Qurbanli U.R., Həsənov Ə.A.

Summary

As a result of the research, effective conditions were found for carrying out phenol arylalkylation reactions in the presence of FLPP and catalyst KH-30, temperature 120°C, molar ratio of phenol to FLPP 1:3, space velocity 0.5 h^{-1}. Under these conditions, the yield of *para*-arylalkylphenol with respect to phenol is 71.4%, and the selectivity for the target product is 94.2%.

Chromatographic analysis of FLPP shows that mainly unsaturated hydrocarbons react with phenol. The amount of styrene in FLPP after the reaction decreases from 32.18% to 3.42%. 95.0% of the resulting *para*-arylakylphenol is para-α-methylbenzylphenol.

СИНТЕЗ И СВОЙСТВА АДИПИНОВЫХ ПЛАСТИФИКАТОРОВ

Касаманли Х.Г., Алиева В.С., Намазова Л.О., Аббасова В.А., Тагили И.Н.

Гянджинский Государственный Университет
xeyale.kesemenli@mail.ru

Ключевые слова: *адипиновая кислота, адипинатные пластификаторы поливинилхлорида, амфотерный катализатор, оксиэтилированный бутанол, сложные эфиры, этерификация.*

Keywords: *adipic acid; adipinate plasticizers of polyvinylchloride; amphoteric catalyst; ethoxylated butanol; esters; esterification.*

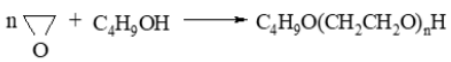
Açar sözlər: *adipin turşusu, polivinilxloridin adipinat plastifikatorları, amfoter katalizator, oksietilləşmiş butanol, mürəkkəb efirlər, efirləşmə***.**

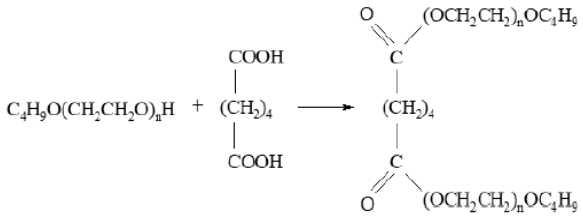
В статье описан метод синтеза сложных эфиров адипиновой кислоты и оксиэтилированного бутанола различной степени оксиэтилирования каталитической этерификацией в присутствии диоксида титана. Подобраны условия синтеза целевых продуктов с максимальным выходом. Изучены физико-химические свойства полученных соединений. Проведенные исслелования некоторых физико-механических свойств показали, что ПВХ-рецептуры с добавлением разработанных пластификаторов позволяют рекомендовать их для испытаний в рецептуре верхнего слоя ПВХ-линолеума.

Сложные эфиры адипиновый кислоты применяются в качестве пластификаторов при получении: пищевых пленок, обуви, исскуственной кожи, детских игрушек, линолеума, натяжных потолков, кабельных оболочек [1-3]. Широко используется диизоктиладипинат (ди-(2-этилгексил) адипинат, ДОА) [4,5]. В настоящее время в качестве пластификаторов ПВХ применяются также: диизобутиладипинат, бензил-2-этилгексиладипат, диизонониладипинат, диизодециладипинат, и другие. Пластизоли на их основе обеспечивают низкую вязкость и высокую вязкостную стабильность [6]. Адипинаты придают полярным эластомерам хорошую гибкость при низких температурах и высокую термическую стабильность. Наличие простой эфирной связи в молекулах некоторых адипиновых пластификаторов придает им ряд специфических свойств.Необходимы отметить, что наиболее распространенные в настоящее время пластификаторы ПВХ–сложные эфиры фталевой кислоты, относятся ко 2-му классу опасности. Эфиры адипиновой кислоты являются малотоксичными соединениями, что немаловажно при использовании их в качестве пластификаторов ПВХ при получении медицинских изделий, детских товаров, пищевых пленок, обуви, искусственной кожи. Это является одной из причин повышения спроса на нефталатные пластификаторы.

Таким образом, расширение ассортимента адипинатных пластификаторов является актуальной задачей. В связи с вышеизложенным, осуществлен синтез и изучение свойств некоторых сложных эфиров ряда бутоксиэтиладипината.

Общая схема получения целевых продуктов представлена ниже:





На первом этапе был получен и анализирован ряд оксиэтилированных бутанолов со степенью оксиэтилирования от 1.0 до 3.8. Процесс оксиэтилирования спиртов достаточно хорошо изучен. Реакцию проводят, пропуская газообразный оксид этилена через реакционную массу при 110-160^{0}С. В качестве катализатора в основном используются гидроксиды натрия или калия. Выход оксиэтилированных бутанолов количественный. Физико-химические свойства полученных оксиэтилированных бутанолов приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Физико-химические свойства оксиэтилированных бутанолов.

Показатели	Оксиэтилированный бутанол				
	1	2	3	4	5
Степень оксиэтилирования, n	1.0	2.2	2.8	3.2	3.8
Плотность, d^{20}_4	0,9648	0,9881	0,9974	1,0079	1,0217
Показатель преломления , n^{20}_D	1,4267	1,4346	1,4405	1,4441	1,4495
Эфирное число, мг КОН/г	941	652	558	510	460
Молекулярная масса, найдено	121	174	199	217	243
Молекулярная масса, вычислено	118	171	197	215	241

На втором этапе реакцией этерификации были получены адипинаты оксиэтилированных бутанолов. Традиционными катализаторами данной реакции служат минеральные кислоьы, в частности, серная и *п*-толуолсульфокислота. Реакция с их участием протекает быстро, однако, сопроваждается протеканием побочных процессов, как-то: дегидратацией спиртов до олефинов, сульфированием ненасыщенных соединений, образованием сложных эфиров сульфокислот и осмолением органических соединений. Все это негативно влияет на качество получаемого пластификатора. К тому же для удаления катализатора из смеси необходимо проводить дополнительные стадии очистки. Поэтому в качестве катализатора использовали TiO_2.

Было синтезировано пять симметричных адипинатов оксиэтилированного бутанола с различной степенью оксиэтилирования (степень оксиэтилирования от 1.0 до 3.8), из которых соединения 2,3,4,5 получены впервые.

Выход целевых эфиров составляет 96-97%. Их физико-химические свойства в сравнении со свойствами эталонного пластификатора ДОФ приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Физико-химические свойства симметричных адипинатов оксиэтилированного бутанола.

Показатели	№ соединения						ДОФ
	1	2	3	4	5		

Степень оксиэтилирования, n	1.0	2.2	2.8	3.2	3.8		0.0
Показатель преломления , n^{20}_D	1,4390	1,4392	1,4242	1,4203	1,4154		1,4880
Плотность, d^{20}_4	0,9920	1,0154	1,0275	1,0355	1,0471		0,9820
Кислотное число, мг КОН/г	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09		0,07
Эфирное число, мг КОН/г	315	240	212	197	189		284
Молекулярная масса, найдено	239	455	512	548	599		398
Молекулярная масса, вычислено	234	452	504	540	592		390
Температура вспышки, ^{0}C	185	190	192	193	194		205

На следующем этапе работы были определены некоторые физико-механические свойства ПВХ-пластикатов на основе полученных пластификаторов. ПВХ-композиции широко исполбзуются при получении многослойного линолеума, причем, особые требования предьявляются к верхнему слою. Одной из важных характеристик в данном случае является истираемость. Эксплуатационные характеристики линолеума определяются также изменением потребительских свойств, в том числе цветостабильности, во времени.

Поскольку в настоящее время эталонным пластификатором является диоктилфталат (ДОФ), результаты испытаний образцов сравнивали с показателями ПВХ-пластикатов, содержащих ДОФ. Результаты испытаний приведены в таблице 3.

Таблица 3.

Физико-механические свойства ПВХ-пластикатов.

Пластификатор	Истираемость, мкм, не более	Цветостабильность, мин, при 180^{0}C
ДОФ	97	45
2	93	57
4	95	59

Из приведенных данных видно, что ПВХ-композиции с новыми пластификаторами по показателям истираемости соответствует промышленным пластикатам с ДОФ, а по показателям цветостабильности значительно превышают промышленные пластикаты с ДОФ.

Литература

1.Холден Г., Крихельдоф Х,Р.,Куирк Р.П., Термоэластопласты.- С.Петербург: «Профессия» , 2011 – 720 с.

2. Пахаренко В.А., Пахаренко В.В., Яковлева Р.А. Пластмассы в строительстве.- М., 2010

3. Guzeev V.V. Struktura i svoistva napolnennogo PVH [Structure and properties of filled PVC]. Moscow, NOT Publ., 2014, 294 p.

4. Braginskij O.B. Mirovaya neftekhimicheskaya promyshlennost' [The global petrochemical industry]. Moscow, Nauka Publ., 2003, 556 p.

5. Yurovskaya M.A., Kurkin A.V. Osnovy organicheskoi khimii [Basics of organic chemistry]. Moscow, Binom Publ., 2017, 240 p

6. Mazitova A.K., Aminova G.K., Maskova A.R., Byilova E.A., Nedopekin D.V. Diphenoxyethylphtalates and butoxyethylphenoxyethylphtalates new PVC plasticizer // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело» 2015.– Ñ.3

SYNTHESIS AND PROPERTIES OF ADIPINE PLASTICIZERS

Kasamanli Kh.H., Aliyeva V.S., Namazova L.O., Abbasova V.A., Taghili İ.N.

Summary

The article describes a method for the synthesis of esters of adipic acid and oxyethylated butanol of various degrees of oxyethylation by catalytic esterification in the presence of titanium dioxide. The conditions for the synthesis of target products with the maximum yield were selected. The physicochemical properties of the obtained compounds were studied.

ADİPİN TURŞUSU PLASTİFİKATORLARININ SİNTEZİ VƏ XASSƏLƏRİ

Kəsəmənli X.H., Əliyeva V.S., Namazova L.O., Abbasova V.A., Tağılı İ.N.

Xülasə

Məqalədə titan dioksidin iştirakı ilə katalitik efirləşmə yolu ilə adipin turşusu və müxtəlif dərəcəli oksietitilləşmiş butanolun mürəkkəb efirlərinin sintezi üsulu təsvir edilmişdir. Məqsədli məhsulların maksimum çıxımla sintezi üçün şərait seçilmişdir. Alınan birləşmələrin fiziki-kimyəvi xassələri tədqiq edilmişdir.

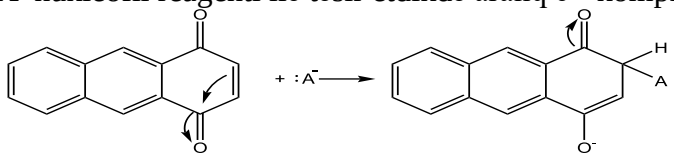
ANTRAXINONLARDA NUKLEOFİL BİRLƏŞMƏ REAKSİYALARI

Nəbiyeva M.Ə.

Açar sözlər : *Antralinon, nukleofil, δ kompleks.*
Ключевые слова: *антралинон, нуклеофил, δ-комплекс.*
Key words: *Anthralinone, nucleophile, δ complex.*

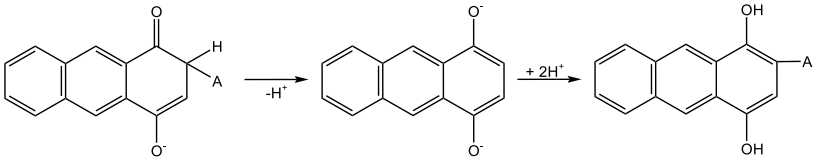
Karbonil qrupu ilə əlaqələndirilən xinon molekulundakı qarşılıqlı əlaqəli zəncir onlara I,4 və I,6 nukleofil birləşmə reaksiyasına girmək imkanı yaradır. yaradır. Bu o halda mümkün olur ki, nukleofil reagent doymamış -ketonlarda olduğu kimi qısa karbon/karbon rabitasi ilə əlaqələnsin. 1,4-antraxinona d reaksiya nükleofil: A^- reagentinin təsiri aşağıdakı sxem üzrə gedir.

1,4-antraxinona :A^- nukleofil reagenti ilə təsir etdikdə aralıq δ - kompleks əmələ gəlir.

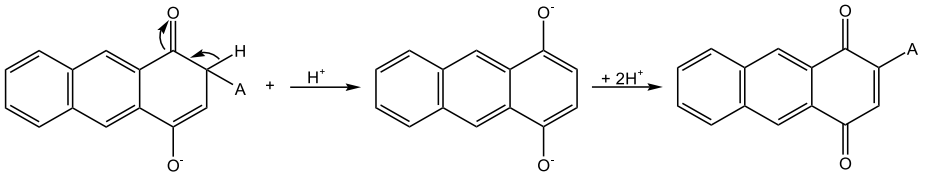


δ - kompleks

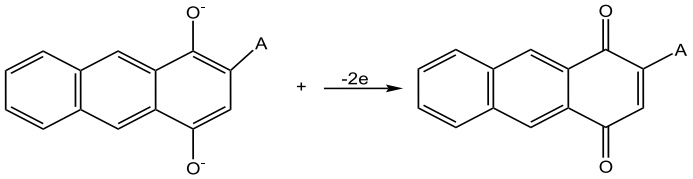
Alınmış δ-kompleks protonun yerdəyişməsi nəticəsində əvəz olunmuş hidroxinonsa çevrilir.



Əgər hər hansı səbəbə görə aromatlaşdırma sərfəli deyilsə, onda qonşu karbon-katbon əlaqəsi üzrə protonlaşır və belə bir quruluşlu addut almaq olar.



Əgər daxil olan əvəzedici elektronakseptor xassəli olub oksidləşmə reduksiya potensialını yüksəldirsə alınan 2A-2-hidroxinon reaksiyanın son məhsulu olur. Yox əgər əvəzedici elektrodonor elektrofildirsə, xinona təsir etməyən birinci məhsulun oksidləsməsi baş verir və hidroxinon reduksiya olunur.

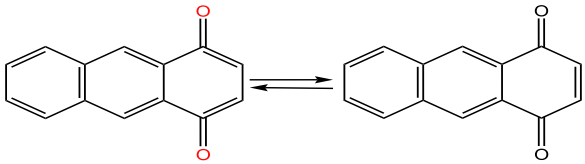


2A-1,4-antraxinon

Əlavə oksidləşdiricinin təsiri ilə məs, havanın oksigeni başlanğıc maddə regenirasiya olunur. Və proses tam 2A-1,4- antraxinonun alınmasına qədər davam edir.

Nətionda HA nukleofil reagent təsiri ilə 2 vəziyyətində əvəz olunmuş 2A-hidroxinon və ya onun tautomer quruluşunda olan 2A-2,3-dihidroantraxinon əmələ gəlir.

I, 4-antrahidroxinonlar 1,4-naftohidroxinonlar ilə tautomer quruluşda olurlar. Belə ki, erimiş və sürətlə soyudulmuş 1,4-antrahidroxinon 2,3-dihidro I.4-antraxinonla "dondurulmuş tarazlıqda" olurlar. (1) Aparılan tadqiqatlar nəticəsində məlum olmuşdur ki, belə qarişiq kristallaşdırıldıqda çıxım 50 olur. Əridilmiş 1,4-naftosidroxinen "doymuş taranlıq" vəziyyətində NMR üsulu ilə analiz olunduqda malum olmusdur ki, 0.33% diketon quruluşunda olur. 2,3-dihidro 1,4-antraxinonlar qeyri-polyar həlledicilərdə kritallik halda analoqları olan naftalinlər kimi davamlı olurlar. Yalnız onlar qələviləri təsiri ilə tautomerlesirler. Turşularda tautomer tarazlıq dioksiformava doğru yönəlir. Məsələn, triflorsirkə turşusunda 1,4-naftohidroxinon tamamila diketon halında olur.



Yuxarıda qeyd olunan son halda addutun slanması reaksiyanın başa çatması halı nukleofil birləşmə reaksiyası, sonunda isə, addutun alınması aralıq mərhələ hesab olunur, hidrogen atomunun nukleofil əvəz olunması reaksiyası olur.

NUCLEOPHİLİC COUPLİNG REACTİONS İN ANTHRAQUİNONES.

Nabiyeva M.A.

Summary

In anthraquinones, the interconnected chain in the quinone molecule connected to the carbonyl group makes it possible for them to enter the nucleophilic coupling reaction. This is possible when the nucleophilic reagent is connected with a carbon-carbon bond.

ANTRAXINONLARDA NUKLEOFİL BİRLƏŞMƏ REAKSİYALARI.

Nəbiyeva M.Ə.

Xülasə

Antraxinonlarda karbonil qrupu ilə əlaqələndirilən xinon molekulundakı qarşılıqlı əlaqləli zəncir onların nukleofil birləşmə reaksiyasına girmək imkanı yaradır.Bu o zaman mümkün olur ki, nuklefil reagent karbon-karbon rabitəsi ilə əlaqələnsin.

РЕАКЦИИ НУКЛЕОФИЛЬНОГО СОЧЕТАНИЯ В АНТРАХИНОНАХ.

Набиева М.Ə.

Резюме

У антрахинонов взаимосвязанная цепь в молекуле хинона, связанная с карбонильной группой, позволяет им вступать в реакцию нуклеофильного сочетания, что возможно при соединении нуклеофильного реагента углерод-углеродной связью.

ASFALT-QƏTRAN-PARAFİN ÇÖKMƏLƏRİNƏ QARŞI YENİ İNHİBİTORLARIN TƏDQİQİ

Məmmədova A.T., Zeynalova.A.E., Əlizadə.F.A., Bayramova. A.Q.

Açar sözlər: *Neft, istismar quyusu qaldırıcı borular, asfalt, qətran, parafin, inhibitor, kaolin, özülülük, səthi gərilmə, səmərəlik.*

Ключевые слова: *нефть, добывающая скважина, стояки, асфальт, гудрон, парафин, ингибитор, каолин, вязкость, поверхностное натяжение, эффективность.*

Key words: *Oil, production well, riser pipes, asphalt, tar, paraffin, inhibitor, kaolin, viscosity, surface tension, efficiency.*

Neft quyularının istismarı zamanı borularda asfalt-qətran-parafin birləşmələrinin çökməsi hasilatın azalmasına və tədiricən kəsilməsinə səbəb olur. Neft mədən avadanlıqlarında, xüsusilə qaldırıcı borularda parafin çökmə prosesi təqiqatçılar tərəfindən öyrənilmışdır.Müəyyən edilmişdir ki, neft mədən avadanlıqlarında parafin çökmənin intensivliyinin reoloji göstəricilərin qiymətlərindən asılı olur. əgər proses almümium steanat reagentini tətbiq etsək parafin çökmələrinin struktur-mexaniki xassənin dəyişməsini müşahidə edirik. Son illərdə alimlər bu işləri daha da genişləndirərək ona elmi istiqamət vermişlər.Son vaxtlar alimlər Neftlə fiziki birləşərək strukturun yaxşıdan əlavələr kimi bor, bor birləşmələri bəzi vulkagen süxurlar, məsələn tuffitlər, tuffit-luponitlərdən istifadə edərək neftin tərkibindəki parafin birləşmələrinin axın prosesində çökməsinin qarşısının alınmasının üsullarını işləmişlər. Parofin çökmələrinə qarşı reagent kimi klatrat yaradan vulkanogen tuf daşı-liparitlər tətbiq edilmişdir. Çıxarılan neftoh ağır fraksiyaların miqdarı (asfalt; qətran və parafin uyğun olaraq 1,8-1,9, 4,1-5 və 12,5-15% təşkil edir) çox olduqda reagentin təsiri neftin struktur mexaniki xassələrinə əsasən kəskin dəyişmişdir. Beləki parafin çökmə 50-dən – 35%-ə qədər azalmışdır. Buna səbəb neftin struktur-mexaniki xassələri ilə yanaşı, istifadə olunan reagentin (vulkanogen tuf daşı) tərkibinin sabit olmamasıdır. Həmçinin tətbiq olunan reagentin sərfinin optimal miqdarı çoxluq təşkil etmişdir. Neftin struktur-mexaniki xassələrini nəzərə alaraq, sabit tərkibdən ibarət təbii resinslardan istifadə etməklə yeni inhibitor işləmişdir. Parafin çökmələrinin struktur-mexaniki xassələrini təmizləməklə onların yeni, nisbətən zəif əlaqəli strukturunu yaratmaq üçün parafinli neftlərə xüsusi klatrat əmələ gətir ki, kimi kaolin əlavə edilmişdir.

Məlumdur ki, təbiətdə ayrı-ayrı mühitlərin molekulları, ionları və daha ki hissələri arasında bir çox hallarda kimyəvi əlaqələrlə müqayisə edilə bilən klator, birləşmələrinin struktur mexaniki xassələri termodinamiki amillərlə yanaşı, klator əmələ gətirən əlavələrin miqdarından da asılıdır.

Parafin çökmələrinin qarşını almaq üçün istifadə olunan reagentlərin xaricdə və MDB ölkələrində istehsalı ilə əlaqədar onların respublikaya gətirilməsi külli miqdarda vəsait tələb edir. Bunun üçün də xammaldan alınan texnoloji səmərəliyinə, tətbiqinin sadəliyinə, neftin keyfiyyətinə və ətraf mühitə təsir göstəricilərinə görə sərfəli olan yeni strukturlu kompozi-siyalardan istifadə etməklə respublikada reagent qıtlığını aradan qaldırmaq mümkündür.

Aparılmış təhlillər nəticəsində məlum olmuşdur ki, Asfalt qətran parafin çökməyə qarşı tədqiq olunmuş təbii resursların tərkibində alüminium birləşməsi olan Al2O3 var və bu klatrat əmələ gəlməsində əsas səbəb ola bilər. Yeni üsulun təsir etmə mexanizmi parafin kristallarının almümium birləşmələri ilə fiziki struktur-klatrat əmələ gəlməsinə əsaslanır. Texnoloji prosesin işlənməsi üçün əvvəl aşağıdakılar nəzərə alınmışdır.

1. Xan neftin donma temperaturunun müəyyən edilməsi.
2. Həlledicidən (kondensat) və klartat əmələ gətirən birləşmədən (kaolin) ibarət kompozisiyaların hazırlanması
3. Kompozisiyaların neftə əlavə edilərsə optimal miqdarın təyin edilməsi.

Təcrübələr zamanı istifadə olunan kompozisiyanın hazırlanmasında təbii klatrat əmələ gətirici kimi kaolindən, həlledici kimi isə kondensatdan istifadə edilir.

Kaolin ($Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$) alümosilikat təbii birləşmədir. Qost 19607-74 tələblərinə cavab verir və onun tərkibini komponentlərin payı faizlə Al_2O_3-55-56, SiO_2 – 32-33 birləşmiş su 11-12, Fe_2O_3-1% qədər cox və az miqdarda qarışıqlar təşkil edir.

Kaolın və kondensatdan ibarət kompozisiyada komponentlər ani zamanda qarışaraq həll olmadan bir-birindən asılı vəziyyətdə qalır.

Sistemdə klatrat əmələ gətiricinin ölçüləri standarta görə 70%-i 5-10; 30% isə < 5 mkm təşkil edir.

Hazırlanmış kompozisiyanın dayanıqlı, yəni komponentlərin bir-birindən asılı vəziyyəti 8-10 dəq təşkil etsədə, bir-birindən asılı vəziyyətin bərpa olunmasına cüzi mexaniki təsirlə ani vaxt tələb olunur. Kondensat neftdə hec bir fiziki birləşmə əməl gətirmir və neftin tərkibindəki ağır fraksiyaları həll edir. Həll olma həll edicinin miqdardarından, zamandan və temperaturdan aslıdır.

Sistemdə həll edicinin miqdarı çox az olduğun alınan səmərə də azdır. Bu səbəbdən kompozisiyada həll edicinin rolu kaolini neftin tərkibinə daxil etməklə yanaşı fiziki struktura daxil ola bilməyən fraksiyaların həll etməsindən ibarətdir.

Təklif olunan inhibitor təbii resurslardan hazırlanandığından ekoloji baxımdan zərərsiz və təhlükəsiz olmaqla yanaşı, parafin çökməsinin qarşısının 75-80% alır.

Nəticə

1.Asfalt-qatran-parafin çökmələri ilə mübarizədə kaolin və kondensatdan ibarət kompozisiyanın təsiri öyrənilməmiş və intribitorla xassələri müəyyən edilmişdir.

2.Sistemdə fiziki strukturın yaranmasına əsas səbəb kaolinin tərkibinən alüminium birləşməsinin (Al_2O_3) olmasıdır.

3.Yeni üsulun neft çıxarmada tətbiqinin mümkünlüyü məməqsədilə inhibitorun quyuya vurulması üçün optimal miqdarı 300-40 0 q/e müəyyənləşdirilmişdir.

Ədəbiyyat

1.Qurbanov M.A., Əlsəfərova M.E. Parafin çökməyə qarşı yeni inhibitorların laboratoriya tədqiqatları Az-an Neft təsərrüfatı-əsas

2.A.Ə.Şirinzadə Bakı-2007 Parafin quyuların istismar göstərir.

3. Xasayev.A.M-Neft mədən avadanlığında parafin çökmə prosesin tənzimlənməsi.Bakı-1998

4.Султанов Б. И. Курбанов М.А. Действие стеарата алюминия На отложения парафина Вопросы техники и технологии Добычи нефти Агнипа нефть -1973

ИССЛЕДОВАНИЯ НОВЫХ ИНГИБИТОРОВ ПРОТИВ ОТЛОЖЕНИЯ ПАРАФИНА

Мамедова А.Т., Зейналова А.Э., Alizadeh.F.A, Байрамова. A.Q.

Резюме

Отложение парафина в нефтяном оборудовании является одной из важнейших проблем при разработке всех месторождений. Описана эффективность методов, применяемых против парафиновых отложений при добыче нефти из природных смол, а

также традиционный метод борьбы с парафином. Осаждение включает обработку парафинистых солей реагентом-ксаолином. На эти реагенты особенно влияет фактор образования при давлении и температуре. Форма соответствует скорости передачи данных. Реагент адсорбируется на поверхности частиц парафина, содержащихся в сырой нефти, ослабевает, затем накапливается и не дает им оседать на поверхности покрытия. Достигнутый эффект заключался в очередном закачивании кастрирующего состава до образования парафинового потока, что приводило к снижению интенсивности парафинообразования и увеличению межремонтного периода скважины.

İNVESTIGATİONS OF NEW İNHIBITORS AGAINST WAX DEPOSİTİON

Mammadova A.T., Zeynalova A.E., Alizadeh F.A., Bayramova A.Q.

Summary

Wax deposition in oil equipment is one of the critical problems in al field deveiliqument.Efficiency of the methods used against Wax deposition in the course of oil production vianatural resanses is described. Conventional method used, against wax. Deposition in volves treatment of waxy al with reagent-xaolin. These reagents under the Action of formation factor in particular pressure and temperature. Form dathrate compainds. Reagent is adsorbed on the surface of wax particles within the crude oil composition, weakens then accumulation and preventsvtheir deposition on the surface of covipment. Obtained effect was the following injection of castrate compound before formation of waxy al flow and as result intensity of Wax formation decreases and Well overhaul period increases.

ELEKTROLİTLƏRDƏ HİDRATASİYA PROSESLƏRİ

Məsimov E.Ə.

Bakı Dövlət Universiteti
masimovspektr@rambler.ru

Açar sözlər: *hidratlaşma, elektrolitlər, hidratasiya ədədi.*

Məlumdur ki, elektrolitlərin suda məhlullarında baş verən bütün struktur və energetik dəyişikliklərin əsasında hidratasiya prosesləri durur. Suya daxil olan elektrolitlərin disossasiyası nəticəsində yaranan ionların su molekulları ilə ion-dipol qarşılıqlı təsirləri nəticəsində ionətrafı su molekullarının translasion. (yürüklüyü) hərəkəti dəyişir (artada bilər azalada bilər). Bu proses suyun qeyri-adi olan D.J.Bernalın müəyyən etdiyi dörd koordinasiyalı tetraedrik strukturu ilə də sıx əlaqədardır |3|. Elektrolitlərin kiçik konsentrasiyalarında təmiz su molekulları ətrafı ilə ion ətrafı praktiki olaraq eyni olduğundan duru məhlullarda məhlulun strukturunu suyun strukturu müəyyənləşdirir. Böyük konsentrasiyalı məhlullarda isə məhlulun strukturu ionların və su molekullarının qarşılıqlı orieantasiyası ilə müəyyənləşir. İonlar su molekulunun daxili eloktrostatik sahəsinə təsir edərək dəyişdirir və bu dəyişiklik ionun yükünün səthi sıxlığından polyarizəetmə qabiliyyətindən asılıdır. Kiçik radiuslu ionlar (sıxlığı böyük) ion-dipol qarşılıqlı təsiri nəticəsində su molekulunu cəzb edib, hidrat örtüyünü yaratdıqları halda böyük radisulu ionlar (səthi sıxlığı kiçik) suyun buzabənzər karkasını dağıdır və ona görə də bu cür örtüyü yarada bilmirlər. Bu isə öz növbəsində onların (su molekullarının) İondan uzaqda yerləşən su molekulları ilə mübadiləsini asanlaşdırır. İonların suya təsirinin belə müxtəlifliyi Bernala elmə "struktur temperaturu" anlayışını daxil etməyə sövq etmişdir. Struktur temperaturun tədqiqi göstərdi ki, bir sıra ionlar (K^+, Rb^+, Cs^+, Cl^-, Br^-, J^-, OH) suyun strukturunu dağıdır, digərləri (Li^+, Na^+,SO_4^-,Mg^{2+}, Al^+, F^-) isə suyu strukturlaşdırır.

Hidratasiya prosesinə həsr olunmuş nəzəriyyələrdən Y.Samoylovun nəzəriyyəsi çox samballı və maraqlı nəzəriyyələrdəndir. Samoylova görə məhlulun strukturu, hidratasiya prosesləri istilik hərəkəti və bütün məhlulda mövcud qarşılıqlı təsirlər arasındakı əlaqəni müəyyənləşdirir. Bu nəzəriyyəyə görə hidratasiya 2 mərhələlidir.: Birinci mərhələdə müəyyən sayda su molekulları iona bağlanır, orientasiyalanır və onlar birgə hərəkət edirlər. İkinci mərhələdə isə bir qədər uzaqdakı su molekullarının dipollarına təsir edərək müəyyən dəyişikliyə məruz qoyur, lakin bağlamır. Samoylov bu mərhələləri yaxın və uzaq hidratasiya adlandırmışdır. Bu uzaq hidratasiya adətən kiçik effektə malik olur. Hidrat təbəqəsində bağlanmış molekulların sayını təcrübi olaraq müəyyənləşdirmək çox çətindir, ona görə müxtəlif müəlliflər tərəfindən müxtəlif metodlarla tapılan bu ədəd əksər hallarda bir birlərindən fərqlənirlər. (Məsələn, Na^+ ionu üçün 71, 66, 44.5, 16, 9, 7, 4 qiymətlərə təsadüf edilir). Bu metodlardan Stoks sıxlığı, ultrasəsin sürəti, NMR , İK və s.ölçmələrini göstərmək olar Y.Samoylov elektrolitlərin təsiri ilə suyun strukturlaşmasını xarakterizə etmək üçün hidrofob və ya müsbət hidratasiya, suyun strukturunun dağılmasını xarakterizə etmək üçün isə hidrofil və ya mənfi hidratasiya anlaşlarını daxil etmişdir. Y.Samoylov bu nəzəriyyəni Frenkelin mayelərin kinetik nəzəriyyəsinə istinadən vermişdir |2|.

Frenkelə görə mayelərin istilik hərəkəti molekulların bir tarazlıq vəziyyətindən digər tarazlıq vəziyyətinə keçməsi sıçrayışla baş verir. Tarazlıq vəziyyətində molekul rəqs halında olur. Tarazlıq vəziyyətində (rəqs halında) yaşama müddəti (τ) və digər hala keçid ehtimalı (W)

$$\frac{1}{W} \approx \tau = \tau_0 e^{\frac{E_0}{RT}} \quad (1)$$

ifadəsi ilə təsvir olunur. Burada E_0 təmiz su molekulunun bir tarazlıq halından digər tarazlıq halına keçməsi üçün lazım olan aktivləşmə enerjisidir. Suya hər hansı bir ion daxil etdikdə τ və E_0 kəmiyyətləri dəyişir (τ_i, E_i) onda (1) ifadəsi

$$\tau_i = \tau_0 e^{\frac{E_i}{RT}} \quad (2)$$

kimi yazıla bilər. burada iki hal ola bilər:

a) $\Delta E_i > 0$; $E_i > E_0$; $\tau_i > \tau$ (3)

b) $\Delta E_i < 0$; $E_i < E_0$; $\tau_i < \tau$

a) halı göstərir ki, suya ion daxil edildikdə ion ətrafı su molekulları 1 vəziyyətindən 2 vəziyyətinə sıçrayışla keçməsi üçün təmiz suya nəzərən daha böyük enerji tələb olunur və başqa sözlə molekul bir vəziyyətində (tarazlıq, rəqs vəziyyətində) daha çox yaşayır. b) şərti göstərir ki, əksinə molekulun 1 tarazlıq vəziyyətindən 2 vəziyyətinə keçməsi üçün təmiz suya nisbətən daha az enerji sərf olunur və o bu enerjini daha tez ala bilər (digər molekullarla toqquşma nəticəsində) və 1 halında daha az yaşayır.

(2) ifadəsindən asanlıqla ionətrafı, hidrat molekulunn iondan uzaqda olan su molekulu ilə mübadilə tezliyi termininə keçsək , alarıq:

($\tau \approx \frac{1}{\nu}$ olduğunu nəzərə alsaq)

a) halı üçün $\nu_{(H_2O)_h-(H_2O)_0} < \nu_{(H_2O)_0-(H_2O)_0}$ (4)

b) halı üçün $\nu_{(H_2O)_h-(H_2O)_0} > \nu_{(H_2O)_0-(H_2O)_0}$ (5) halında hidrat suyu ilə sərbəst həcmi su molekulları arasındakı mübadilə tezliyinin böyük

a) olması bütövlükdə suyun strukturuna dağıdıcı təsir göstərir yəni hidrofil və ya mənfi hidratasiya prosesi baş verir.

b) halında isə hidrat suyu iona daha çox bağlı olur, strukturlaşmış olur, həcmi su isə əvvəlki kimi strukturlaşmış qalır və bütövlükdə su ionun təsiri ilə strukturlaşmış olur və hidrofob və ya müsbət hidratasiya baş verir.

Qeyd etmək lazımdır ki, ifadələrdə göstərilən tezliklər mübadilə zamanı baş verən keçid tezlikləridir. Qeyd olunduğu kimi, hidratasiya ədədi üçün müxtəlif metodlarla alınan

nəticələr təbii olaraq üst üstə düşmürlər, çünki bu metodlarla təyin olunan fiziki kəmiyyətlər hidratlaşma prosesinə müxtəlif cür həssas olurlar. İşdə çox sadə yeni refraktometrik üsul təklif olunmuş və bir sıra elektrolitlər üçün hidratasiya ədədləri təyin olunmuşdur |1|-də elektrolitlərin duru məhlulları üçün ümumi polyarizasiyaya hidratlaşmış və sərbəst su molekullarının sayı nəzərə alınaraq Lorens-Lorens tənliyində istifadə edilərək hidratasiya ədədinin ifadəsi verilmişdir. Bu ifadədə ionun polyarlaşması onun radiusunun kubu ilə mütənasib olduğu, hidratlaşmış ionun həcmi və hidratlaşmamış ionun həcmi ilə hidrat təbəqənin həcminin cəmi qəbul edilmişdir. Bir sıra riyazi çevrilmələrdən sonra hidratasiya ədədi üçün aşağıdakı düstur alınır:

$$h_1 + h_2 = \frac{3Mtg\Phi}{\rho N_A \alpha_{H_2O}} - i\left(\frac{r_{K^{+j}}}{r_{H_2O}}\right)^3 - j\left(\frac{r_{R^{-i}}}{r_{H_2O}}\right)^3 \qquad (2)$$

Burada M –verilmiş maddənin molyar kütləsi, ρ-məhlulun sıxlığı, N_A-Avaqadro ədədi, a_{H_2O}-su molekulunun polyarlaşma əmsalı, r_{H_2O}-su molekulunun radiusu, $r_{K^{+j}}$ və $r_{A^{-i}}$ uyğun olaraq kation və anionun radiusları, i və j valentlikdir. tgΦ $\frac{n^2-1}{n^2+2}$ — c asılılığına əsasən təyin edilmişdir.

Qeyd olunmuşdur ki, elektrolitlərin suda məhlullarına polimerləri əlavə etdikdə onların elektrik keçiricilikləri dəyişir. İonların elektrik keçiriciliyinin hidratasiya ilə əlaqədar olduğunu nəzərə alaraq biz tədqiq olunan elektrolitlərə bir sıra polimerlər əlavə etməklə ionların hidratasiya ədədləri təyin etmişik. Alınan nəticələr cədvəl 1 də göstərilmişdir.

Cədvəl 1.

a) Cl^- və uyğun olaraq H^+, Li^+, Na^+, K^+, Cs^+ ionlarının radiuslarının və hidratasiya ədədlərinin cəmi.

Məhlul	r_1+r_2	h_1+h_2
HCl	233	13.3
LiCl	276	14
NaCl	295	16.3
CsCl	348	20
KCl	319	16.1
KBr	334	24,2
KJ	338	37.3
Na_2SO_4	34.1	448
$MgSO_4$	33.7	330
$CuSO_4$	45.1	335
$BaCl_2$	54.8	535
$FeCl_3$	76.9	664

b) KCl və KBr duzlarının sulu məhlullarında ionların hidratasiya ədədinə polimerin təsiri

Məhlul	h1+h2
KCl+su	16,1
KCl+PEQ (0,04ml)	13,54
KCl+PEQ (1,1ml)	5,86
KBr+H_2O	24,2
KBr+PEQ6000 (0,3ml)	16,7

KBr+PEQ6000 (0,5ml)	12,6
KBr+PVP12000 (1ml)	13,5
KBr+PVP12000 (2ml)	12,2
K_2SO_4	18,6
K_2SO_4+PVP12000 (1ml)	11,9
K_2SO_4+PVP12000 (2ml)	8,6

Ədəbiyyat

1. Масимов Э. А., Аббасов Х. Ф., Рефрактометрическое определение числа гидратации ионов в разбавленных водных растворах сульфата магния, Журнал Физической Химии, т. 86, № 3, 2012, с. 470–472.
2. Самойлов О.Я. Структура водных растворов электролитов и гидратация ионов. М., АН СССР, т.1957, с.76-182.
3. Бернал Дж., Фаулер Р. Струк. воды и ион. раст.. Усп. физ. наук, 1934, т.14, с.586-644

ELEKTROLİTLƏRDƏ HİDRATASİYA PROSESLƏRİ

Məsimov E.Ə.

Xülasə

Təqdim olunan işdə bir sıra elektrolitlərin suda məhlulunda ionların hidratasiya ədədlərinin cəmi sadə, ucuz , asan başa gələn refraktometrik metodla təyin edilmişdir. Daha sonra polimerlərin hidratasiya ədədinə təsirinə baxılmışdır.

ПРОЦЕССЫ ГИДРАТАЦИИ В ЭЛЕКТРОЛИТАХ

Масимов Э.А.

Резюме

В представленной работе сумма чисел гидратации ионов в водном растворе ряда электролитов определялась простым, дешевым, удобным в применении рефрактометрическим методом. Затем было рассмотрено влияние полимеров на число гидратации.

HYDRATION PROCESSES IN ELECTROLYTES

Masimov E.A.

Summary

In the presented work, the sum of the hydration numbers of ions in a water solution of a number of electrolytes was determined by a simple, cheap, easy-to-use refractometric method. Then, the effect of polymers on the hydration number was considered.

WAGNER MEERWEIN REARRANGEMENT OF (+)-CAMPHENE AND FORMATION OF MONOBROMO-CAMPHENE

Raşit Fikret Yılmaz[1], Md Zahidul Islam[2], Ahmet Tutar[2]

[1]National Defence University, Turkish Naval Academy, Department of Fundamental Sciences, 34940, İstanbul, TÜRKİYE

[2]Deparment of Chemistry, Faculty of Science, Sakarya University, 54100, Sakarya, TÜRKİYE

zahidul.bd24@gmail.com; rasitfikretyilmaz@gmail.com; rfyilmaz@dho.edu.tr; atutar@gmail.com

Keywords*: *(+)-camphene, bromination, Wagner Meerwein Rearrangement, bicyclic compounds.

Ключевые слова: *(+)-камфен, бромирование, перегруппировка Вагнера-Меервейна, бициклические соединения.*

Introduction

Bromination is an important rich term for the functionalization of new derivatives from many organic compounds. (+)-Camphene is used to perform the Wagner-Meerwein rearrangement via the bromination reaction (Smith, 2014) although it is an important medicinal compound identified as a potential anti-microbial, anti-oxidant and lipid-lowering agent (Vallianou et al., 2011).

Result and discussion

Bicyclic compounds are often used to rearrange after bromination at low and high temperatures (Tutar, 1996) although their non-rearrangement products may introduce different medicinal properties because (+)-camphene is biologically active as well as derived from natural sources. Brominated compounds are also biologically active as many of them are used to treat various diseases (Kesner, 1999). However, the bicyclic skeleton of (-)-camphene undergoes Wagner Meerwein rearrangement at both low and high temperatures and the reaction products mainly depend on the reaction conditions, especially the reaction temperature shown in Figure **1**.

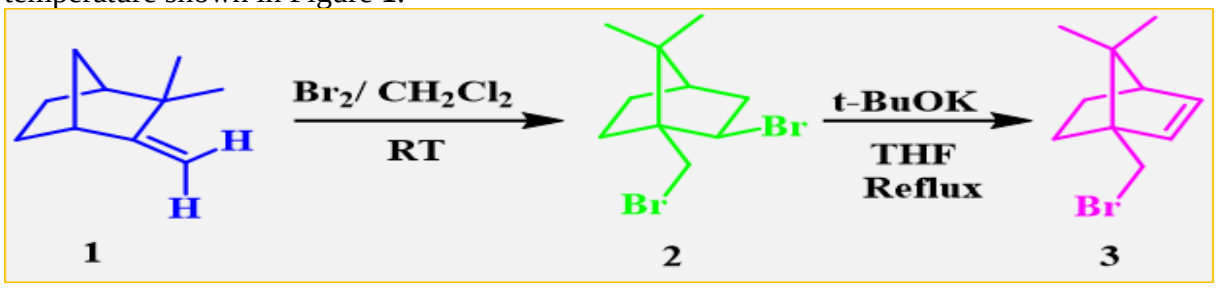


Figure 1. Bromination and elimination reactions in bicyclic systems

Synthesis

Our study showed that (+)-camphene (**1**) produces a single rearrangement product (**2**) via the Wagner-Meerwein rearrangement in the presence of molecular bromine in dichloromethane at room temperature. Furthermore, monobromo-camphene (**3**) was obtained by elimination of a bromine atom from the bicyclic structure of dibromo-camphene (**2**) in the presence of potassium *tert*-butoxide in freshly dried THF.

Conclusion

In this study, the bromination reaction of camphene at room temperature was successfully carried out. The obtained dibromo-camphene (**2**) was obatiend via ionic reaction and refluxed in THF in the presence of t-BuOK to obtain monobromo-camphene (**3**).

This study was supported by TUBITAK (Scientific and Technological Research Council of Turkey) with project no 119Z788).

References

[1] Smith,Janice G.2014.OrganicChemistry,4th Ed.;McGraw-Hill:New York,445,886-889.

[2] Vallianou, I., Peroulis, N., Pantazis, P., Hadzopoulou-Cladaras, M. 2011. Camphene, a Plant-Derived Monoterpene, Reduces Plasma Cholesterol and Triglycerides in Hyper-lipidemic Rats Independently of HMG-CoA Reductase Activity. PloS one 6 (11), e20516.

[3] Tutar, A., Taşkesenligil, Y., Çakmak, O., Abbasoğlu, R., Balcı, M. 1996. High Temperature Bromination. Bromination of Norbornadiene. Tetrahedron, 61 (23), 8297-8300.

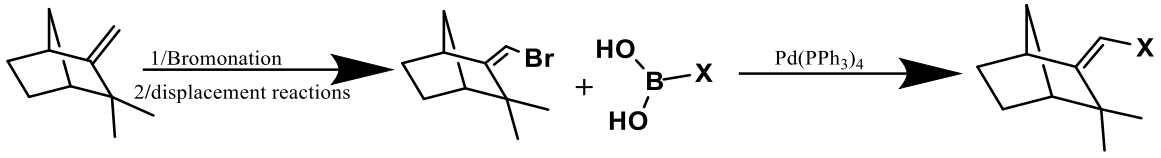
[4] Kesner, Miri. 1999. Bromine and Bromine Compounds From the Dead Sea, Israel Products in the Service of People. The Weizmann Institute of Science, Israel.

SYNTHESIS OF NEW (-)-CAMPHENE DERIVATIVES WITH SUZUKI COUPLING REACTIONS

Ansam Almotory[a], Büşra Albayrak Mısır[a], Yavuz Derin[a], Ahmet Tutar[a]

Introduction

Camphene is a cannabis terpene carrying a pungent earthy and musky scent with piney undertones. Also naturally found in conifer, nutmeg, ginger and rosemary, camphene is used as a major constituent in various fragrances, oils, and topical creams. camphene is often synthesized from pinene. Camphene and derivatives are in the class of well-known bioactive compounds that are widely used as antibacterial agents[1]



X = Ph, Ph-SCH$_3$, Ph-CH$_2$CH$_3$, Ph-OCH$_3$, Ph-CF$_3$

Figure 1. Bromination and Suzuki coupling reaction.

Result and Discussion

In this study brominated camphene compounds were used as key compounds for the synthesis of new potential biologically active compounds. The was synthesized starting from monobromo (-)-camphene and by binding various from the phenylboronic acid (phenyl, 4-methoxyphenyl, 4- tiyomethylphenyl, 4-ethylphenyl, 4-trifluoromethoxyphenyl) groups (Fig.1). Thus, it is thought that the anti (oxidant, bacterial, skin penetration enhancing) effect of the camphene nucleus will increase with these structures or it will gain new biological activities, ^{13}C NMR and IR spectroscopy methods characterized the final compounds.

Synthesis

The general synthesis procedure was followed in the synthesis of the respective compounds. monobromo (-)-camphene, the corresponding boronic acid compounds, and pd(pph$_3$)$_4$ Then CaCo$_3$ was added and (1:1:1) toluene ethanol, water) as a solvent were mixed at (70-100) temperature with reflux. The organic phase was dried over Na$_2$SO$_4$. The reaction mixture was purified by column chromatography.

Conclusions

The final compounds were characterized using 1H NMR and 13C NMR and infrared spectroscopy methods. Starting with Debromo (-) - Kamvin. The isolated yield of the prepared compounds is (90% - 97%). Until another study is conducted to determine its biological activities.

References

1-A. Altundas, A. Dastan, Mbalci; Tetrahedron. 2000, 56, 6115-6120.

SYNTHESIS, CHARACTERIZATION, ELECTROCHEMICAL AND PHOTOPHYSICAL PROPERTIES OF 4,4-DIFLUORO-8-(SUBSTITUTED)-4-BORA-3A, 4A-DIAZA-*S*-INDACENE (BODIPYs)

Büşra Albayrak Mısır[a], Raşit Fikret Yılmaz[b], Yavuz Derin[a], Ahmet Tutar[a]

Introduction

BODIPY dyes, first synthesized by Treibs and Kreuzer in 1968 and the IUPAC name of 4,4-difluoro-4-bora-3a,4a-diaza-s-indacene, represent a very popular class of fluorophores with very important properties. BODIPY fluorophores inclined to be strong UV absorbing small molecules, emitting relatively sharp fluorescent peaks with high quantum yields. Due to these properties, it has application potential in many fields such as fluorescent switches,

supramolecular polymers, labeling reagents, chemosensors, photodynamic therapy, chromogenic probes, laser dyes and sensitizers for solar cell applications [1-3].

The *meso* position is the most vulnerable to substituent effects. Because upon excitation, a significant change in the electron density occurs in that region. From this perspective, the meso position is arguably the most significant because in most applications designed for BODIPYs, it is the preferred position for adding the substrate to be examined [4].

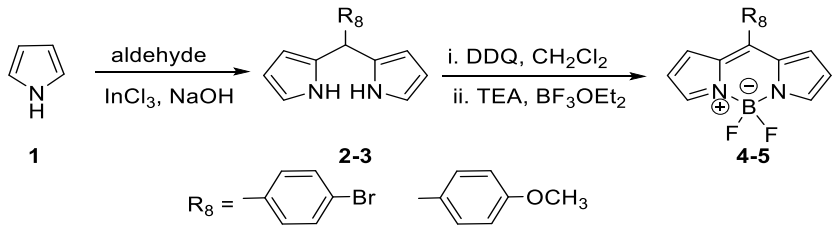


Figure. Synthesis of *meso* substituted BODIPYs from Pyrrole

Result and Discussion

In this study, we report the synthesis of a new *meso* substitued BODIPY compounds in reasonable yield according to literature (**Figure**). The structure of synthesized *meso* substituted BODIPYs is defined by spectroscopic techniques, including ^{1}H NMR, ^{13}C NMR, FT-IR and Mass. The electrochemical properties of *meso* substituted BODIPYs were investigated by cyclic voltammetry in CH_3CN at a scan rate of 100 mV/s using tetrabutylammoniumhexafluorophosphate as supporting electrolyte. Photophysical properties of *meso* substituted BODIPYs were studied by using absorption and emission spectroscopy in dichloromethane.

Synthesis

The general BODIPY synthesis procedure was followed in the synthesis of the respective compounds. Pyrrole, the corresponding aldehyde, and indium chloride were mixed at room temperature. Then NaOH was added and the organic phase was dried over Na_2SO_4. The resulting dipyromethane was dissolved in CH_2Cl_2 and complexed by adding DDQ, TEA and $BF_3.OEt_2$, respectively. The reaction mixture was purified by column chromatography.

Conclusions

BODIPY compounds were obtained by condensation of pyrrole with 4- bromobenzaldehyde and 4-methoxybenzaldehyde and then complexing with boron trifluoride diethyl etherate ($BF_3.OEt_2$). The isolated yields of the synthesized compounds are 40%. Photophysical and electrochemical properties of the obtained BODIPY fluorophores were investigated. The photophysical properties of the *meso* substituted BODIPY fluorophores did not change much. When the bromophenyl and methoxyphenyl groups in the *meso* position are compared; it was observed that the group containing bromophenyl had higher Stokes shift and lower molar absorption coefficient. Substituents in the *meso* position did not change the band gap of BODIPYs much, while the bromophenyl and methoxyphenyl groups in the *meso* position increased the E_{HOMO} value.

This study was supported by TUBITAK (Scientific and Technological Research Council of Turkey) with project no 114Z176, Sakarya Univ. Scientific Reseach Unit(BAP-2018-2-7-170).

References

1. Goud, T.V., Tutar, A., Biellmann, J.F., *Tetrahedron*, 62, [5084-5091], 2006.
2. Tutar, A., Erenler, R., Biellmann, J.F., *J. Chem. Soc. Pak.*, 35 (4), [1197-1201], 2013.
3. Derin, Y., Yılmaz, R.F., Baydilek, İ.H., Atalay, V.E., Özdemir, A., Tutar, A. Inorganica Chim. Acta, 482, [130-135], 2018.
4. Arbeloa, T., Banuelos J., *J. Org. Chem.*, 80, [5771−5782], 2015.

BUTANOL-2-NİN OPTİKİ İZOMERLƏRİNİN KOLONKALI XROMATOQRAFİK ÜSULLA AYRILMASI

Hüseynova.P.F., Fətəliyeva G.İ., Qurbanova N.E.

Ganja State University
huseyn.peri.1969@mail/ru

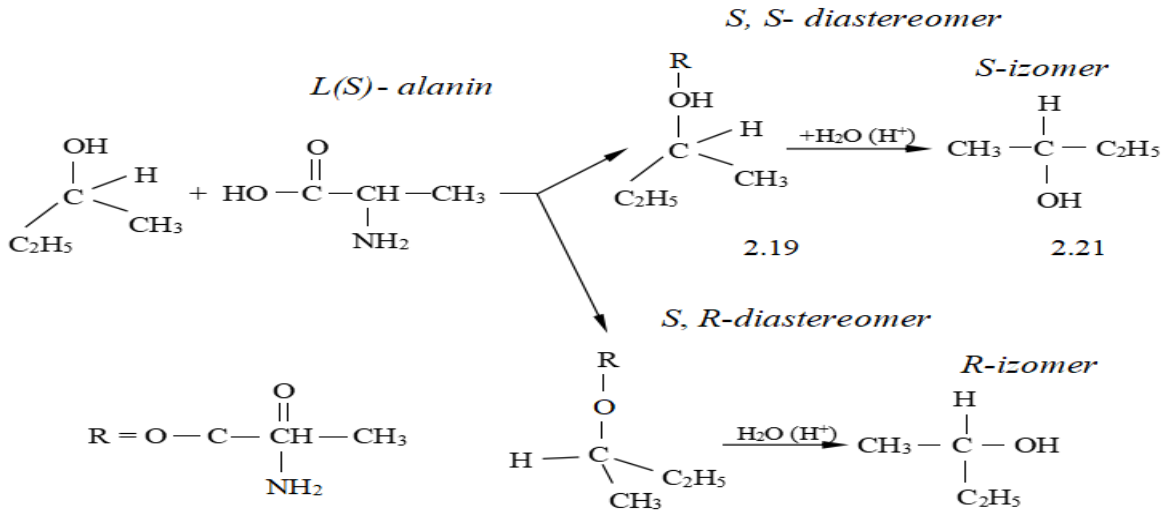
Açar sözlər: *2- butanol, kolonkalı xromatoqrafiya, enantiomer, diasteriomer, optiki aktivlik.*

Keywords: *2-butanol, column chromatography, enantiomer, diastereomer, optical activity.*

Ключевые слова: *2-бутанол, колоночная хроматография, энантиомер, диастереомер, оптическая активность.*

Optiki aktiv izomerlərin antipodlara ayrılması analitik kimyada, üzvi kimyada və üzvi sintezdə ən mühüm problemlərdən biridir. Hal-hazırda tətbiq olunan optiki izomerlərin ayrılması üsullarında ciddi çatışmazlıqlar mövcuddur. Bu üsulları tətbiq etdikdə çox hallarda mürəkkəb çətinliklər meydana çıxır [1]. Onları diastereomer hala keçirmək üçün tətbiq olunan reaksiyalar çox vaxt mümkün olmur və ya olduqca cox vaxt aparır. Yaxud da, lazım olan kimyəvi reagenti bu və ya digər səbəbdən tətbiq etmək olmur.

Belə hallarda immobilizə olunmuş kraun efirlərindən geniş istifadə edilir. Belə adsorbentləri almaq üçün, optiki aktiv kraun efir molekuluna asan polimerləşə bilən monomer molekul tikilir [2]. İmmobilizə olunmuş kraun efirdən xromotoqrafik kolonkada adsorbent kimi istifadə etməklə, 2-butanolun optiki izomerləri qarışığı antipodlara ayrılır. Metod 2-butanolun optiki izomerlərinin qarışığının L-α-alaninlə müvafiq diastereomer mürəkkəb efirlərin alınmasına əsaslanır. Diastereomerlərin alınması reaksiyası aşağıdakı sxem üzrə gedir.

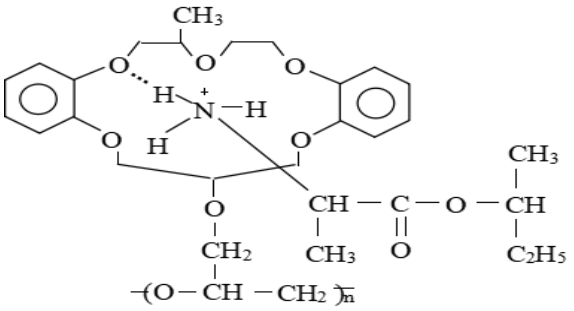


Fərdi izomerləri almaq məqsədi ilə diastereomer fraksiyalar ayrı–ayriliqda silikagelin səthinə oturdulmuş immobilizə olunmuş oliqomer kraun efirlə doldurulmuş şüşə kolonkalı xromatoqrafiyaya uğradılır. Xromatoqrafik yolla fraksiyasından ayrılmış fərdi diastereomer 79– 81° C/10 mm–də qaynayır. Birləşməni NaOH mühitində hidroliz etdikdə 2-butanolun S-optiki izomeri alınır. S-2-butanolun maksimal fırlanma bucağı $[\alpha]^{20}_{maks} = -59°$-dir.

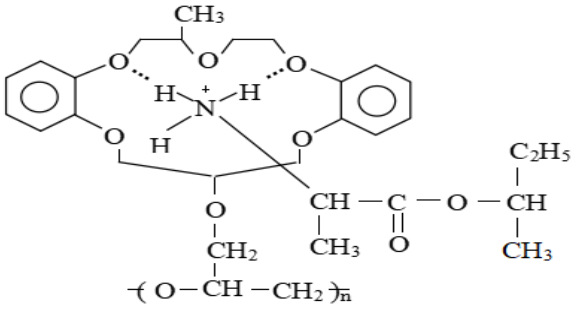
Xromatoqrafik kolonkadan ikinci çıxan fərd diastereomer NaOH mühitində hidroliz etdikdə R-2-butanol alınır. Alınmış optiki aktiv spirtin fırlanma bucağı $[\alpha]^{20}_{maks} = +47°$-dir.

Fərdi diastereomerləri kolonkadan sıxışdırıb çıxarmaq üçün elyüent kimi etanol götürülmüşdür.

Müəyyən edilmişdir ki, bu izomerlər xromatoqrafik kolonkada immobilizə olunmuş kraun efirlə müvafiq olaraq, və quruluşlu komplekslər əmələ gətirirlər.



S,R-diasteriomer



S,S- diasteriomer

Çox maraqlıdır ki, S,S-diastereomeri elyüentlə daha asanlıqla yuyularaq kolonkadan tez çıxır. S,R-diastereomereyni elyüentlə kolonkada həmin həcmi sürətlə yuyulmasına baxmayaraq, kolonkadan S,S-diastereomer nisbətən daha gec çıxır [3]. Təbii ki, S,S-diastereomer özünün stereoquruluşu ilə əlaqədar olaraq xiral adsorbent rolunu oynayan immobilizə olunmuş kraun efirin makrotsiklik halqasının oksigenlərinin yalnız biri ilə hidrogen rabitəsi vasitəsi ilə bağlanaraq kompleks yarada bilir. S,R –diastereomerin isə stereoquruluşu kraun efirin stereoquruluşuna uyğun gəldiyi üçün, immobilizə olunmuş kraun efirin makrotsiklik halqasının oksigenləri ilə iki hidrogen rabitəsi vasitəsilə bağlanaraq davamlı kompleks əmələ gətirir. Ona görə də alınan komplekslərin davamlılıqları müxtəlif olur. Nəticə olaraq, elyuentlə yuyulma zamanı davamlılığı zəif olan kompleks asanlıqla parçalanır və S,S-diastereomer xromatoqrafik kolonkadan birinci olaraq çıxır. Nisbətən davamlı olan kompleksin parçalanması üçün adsorbentin elyuent vasitəsi ilə yuyulması bir qədər davam etməlidir. Bəzən davamlı kompeksi parçalamaq üçün elyuentin polyarlığını artırmaq lazım gəlir. Kompleksin parçalanması nəticəsində ayrılan S,R–diastereomer xromatoqrafik kolonkadan ikinci olaraq çıxır.

2-butanolun hər iki optiki sintezdə böyük maraq doğururlar. Bu optiki aktiv maddələrin hər ikisi optiki aktiv efirlərin alınmasında, müxtəlif dərman preparatlarının hazırlanmasında və s.tətbiq olunurlar. Bu optiki aktiv maddələrin asetilenlə kondensləşməsindən alınan vinil efiri optiki polimer almağa imkan verir.

Ədəbiyyat

1. Стид Дж.В., Этвуд Дж.Л. Супрамолекулярная химия: в 2-х т. Т. 2, М.: Академкнига, 2017, с.135
2. Золотов Ю. А. Применение краун ефиров в аналитической химии. М.: Академия, 2007, 325 с
3. Гусейнова П.Ф., Шабанов А.Л., Гасанова У.А. и. др. Хроматографический способ выделения енантиомера хиральной структуры из рацемической смеси // Азер. Хим. Журнал, 2012, №1, с.28-32

BUTANOL-2-NİN OPTİKİ İZOMERLƏRİNİN KOLONKALI XROMATOQRAFİK ÜSULLA AYRILMASI

Hüseynova.P.F., Fətəliyeva G.İ., Qurbanova N.E.

Xülasə

2-butanolun optiki izomerlərinin ayrılması kolonkalı xromatoqrafiya metodu işlənmişdir. Birləşmənin enantimerləri qarışığını diastereomer rasematına çevirmək üçün L(S)-alanindən istifadə olunmuşdur. Xromatoqrafik kolonkada adsorbent olaraq silikagelə

hopdurulmuş immobilizə olunmuş kraun efirdən istifadə olunmuşdur. Xromatoqrafik ayrılma xiral kraun efirin diastereomerlərlə müxtəlif davamlıqlı kompleksler yaratmasına əsaslınır.

SEPARATION OF OPTICAL ISOMERS OF 2-BUTANOL BY COLUMN CHROATOGRAPHIC METHOD

Huseynova.P.F., Fataliyeva G.I., Gurbanova N.E

Summary

A column chromatography method was developed for the separation of optical isomers of 2-butanol. L(S)-alanine was used to convert the mixture of enantiomers of the compound into the diastereomeric racemate. Immobilized crown ether impregnated with silica gel was used as an adsorbent in a chromatographic column. Chromatographic separation is based on the formation of complexes of different stability of the chiral crown ether with diastereomers.

РАЗДЕЛЕНИЕ ОПТИЧЕСКИХ ИЗОМЕРОВ 2-БУТАНОЛА КОЛОННО-ХРОАТОГРАФИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Гусейнова П.Ф., Фэталиева Г.И., Гурбанова Н.Э.

Резюме

Разработан метод колоночной хроматографии для разделения оптических изомеров 2-бутанола. L(S)-аланин использовали для превращения смеси энантиомеров соединения в диастереомерный рацемат. В качестве адсорбента в хроматографической колонке использовали иммобилизованный краун-эфир, пропитанный силикагелем. Хроматографическое разделение основано на образовании комплексов различной устойчивости хирального краун-эфира с диастереомерами.

KOLONKALI XROMATOQRAFİYA - OPTİKİ İZOMERLƏRİN AYRILMASININ ƏN SƏMƏRƏLİ METODU KİMİ

Hüseynova.P.F, Fətəliyeva.G.İ., Qurbanova N.E.

Ganja State University
huseyn.peri.1969@mail.ru

Açar sözlər: *kolonkalı xroatoqrafiya, optiki izomer, diasteriomer, enantiomer, xiral, optiki seçici adsorvbent.*

Keywords: *column chromatography, optical isomer, diastereomer, enantiomer, chiral, optically selective adsorbent.*

Ключевые слова: *колоночная хроматография, оптический изомер, диастереомер, энантиомер, хиральный, оптически селективный адсорбент.*

Hal-hazırda kimya elminin və onunla əlaqədar olan istehsal sahələrinin kifayət qədər inkişaf etməsinə baxmayaraq, hələ də bir çox dərman maddələri, qida əlavələri və pestisidlər istehsalında kimyəvi birləşmələr optiki izomerlərin rasematlar şəklində istifadə olunur. Məlumdur ki, optiki izomerlərdən yalnız biri təsir obyektində konkret funksiyanı yerinə yetirir. İkinci enantiomerin təsiri mexanizmi və nəticəsi haqqında təəssüf ki, öncədən fikir yürütmək mümkün deyil. Ən yaxşı halda ikinci enentiomer təsirsiz olur. Lakin, bir çox hallarda ikinci enantiomerin fəaliyyəti acınacaqlı sonluqla nəticələnə bilir. “Talidomid qəzası” bu əsasda baş vermiş hadisəyə misaldır.

Uzun müddət mümkün qədər təsirli formanın istifadəsi problemi ortaya çıxdı və bu, stereoelektrik sintez metodlarının (ümumiyyətlə katalizatorlarla), rasemik qarışıqların

ayrılması metodlarının və fərdi enantiomerlərin təyini metodlarının inkişafına səbəb oldu. Nəticədə, müvəffəqiyyətlər çox böyükdür, ABŞ-da 2001-ci ildə dərmanların 36% -i monoenantiomerik idi [1].

Lakin problemin aktuallığının böyüklüyünü nəzərə alsaq, bu statistika belə hələ bu sahədə tədqiqatlar aparmağı gərəkliyi nəticəsini verir.

Optik izomerlər bir-birlərindən mühüm fiziki xassəyə əsasən fərqlənirlər - üzərlərinə düşən polyarizə olunmuş işıq müstəvisini əks istiqamətlərdə fırladırlar. Optik izomerlərdən biri polyarizə olunmuş işıq müstəvisini sağa, digəri sola ffırladır. Göstərilən optik xüsusiyyət xaricində bu cür izomerlər digər fiziki və kimyəvi xassələrinə görə bir-birlərinə çox oxşayırlar.

Optiki izometrləri ayrılmasının klassik metodlarının tətbiqi bu gun səmərəli hesab olunmur. Məsələn, kristallaşm üsuldan o zaman istifadə etmək mümkündür ki, optiki aktiv maddələr kristal şəklində ayrıla bilsin Belə ki, bu kristallar obyekt və onun güzgü əksi kimi görünür.

Mikroorqanizmlər vasitəsi ilə, diasteriomerlərin kristallaşması, polarimetriya kimi enantiomerlərin digər klassik ayrılma metodları uzun müddət tələb etdiyindən, yalnız bir enantiomer alınması ilə nəticələndiyindən, yaxud da metodun tətbiqi üçün enantiomer istifadə edildiyindən, praktiki tətbiqi səmərəli hesab olunmur.

Hal hazırda tətbiq olunan və əsasən iki fiziki-kimyəvi metodun birgə tətbiqi nəticəsində mümkün olan optiki izometlərin ayrılma metodları yüksək həssaslığa malik olsalar da, çox maya dəyəri yüksək olan enatiometin əldə edilməsi ilə nəticələndiyindən, tətbiqi iqtisadi cəhətdən səmərəli hesab olunmur.

Qarışıqların ayrılması (və enantiomerlərin müəyyənləşdirilməsi) və ya ümumiyyətlə deyildiyi kimi, xiral ayırmalar üçün əsas metod xromatoqrafiya, xüsusən maye xromatoqrafiyadır. Kolonkalı xromatoqrafik metod Nobel mükafatı laureatı D.Kram tərəfindən işlənmişdir [2]. Metodun mahiyyəti ondan ibarətdir ki, enantiomerlərin rasemik qarışığına L(S)-alanin tikilir. Alınmış diasteriomer qarışıq (R,S- və S,S) içərisində optiki seçici adsorbent olan olan xromatoqrafik kolonkadan keçirilir. Adsorbentin xiral quruluşu diasteriomerlərdən yalnız birinin xiral quruluçuna uyğun gəldiyindən, həmin diasteriomer adsorbent tərəfindən tutulur. Nəticədə, elyuentlə yuma zamanı ikinci adsorbent asanlıqla fərdi şəkildə xromatoqrafik kolonkadan çıxır. İkinci diasteriomer isə, yalnız elyuentin polyarlığını artıraraq yuma nəticəsində əldə edilir. Alınmış fərdi diasteriomerlər əsasi mühitdə hidroliz edilərək enantiomerlərə çevrilir [3]:

S-, R- izomerlər rasematı + L(S)-alanin → S,S-, S,R- diasteriomer qarışıq

$$\text{S,S-, S,R- dias. qarışıq} \xrightarrow{kol.\ xrom.} \text{S,S-diasteriomer} + \text{S,R- diasteriomer}$$

$$\text{S,S-diasteriomer} + H_2O \rightarrow \text{S-enantiomer} + \text{L(S)-alanin}$$

$$\text{S,R -diasteriomer} + H_2O \rightarrow \text{R-enantiomer} + \text{L(S)-alanin}$$

Kolonkalı xromotoqraiya üsulu ilə və diastereomerlərin ayrılma mexanizmi ondan ibarətdir ki, bu izomerlər optiki seçici adsorbentlə “qonaq-sahib” prinsipi üzrə dipol–dipol qarşılıqlı təsir nəticəsində kompleks əmələ gətirirlər. Bu prinsipə əsasən, diastereomerlər xiral adsorbent müxtəlif qüvvə ilə tutulub saxlanılır. Buna görə də, qeyd olunan diastereomerlər xromatoqrafik kolonkadan müxtəlif vaxtlarda çıxırlar.

Qeyd olunan metodla rərəfimizdən butanol-2-nin optiki izometlərinin ayrılması həyata keçirilmişdir. Göründüyü kimi, qeyd olunan metod kifayət qədər sadə olmaqla yanaşı, düzgün adsorbent seçildiyi təqdirdə yüksək həssaslığa da malikdir, metodun tətbiqi zamanı ciddi çətinliklər meydana çıxmır. Bu nöqteyi-nəzərdən kolinkalı xroatoqrafik metod optiki izomerlərin ayrılmasının ən səmərəli metodu hesab olunur.

Ədəbiyyat

1. Ch. Schaller. Structure & Reactivity in Organic, Biological and Inorganic Chemistry College of Saint Benedict/Saint John's University. 2022 pp.22-24
2. Cram D., Tokkai Sho. The Design of Molecular Hosts, Guests and Their Complexes // Royal Society of Chemistry, 1997, 100, p.51-125
3. Асадов М.М., Шабанов А.Л., Гусейнова П.Ф., Гасанова М.М., Хроматографический способ выделения хиральной структуры из рацемической смеси по принципу «гость-хозяин» Энцикопедия Инженера-Химика. 2017. №2, с.2-4.

KOLONKALI XROMATOQRAFİYA - OPTİKİ İZOMERLƏRİN AYRILMASININ ƏN SƏMƏRƏLİ METODU KİMİ

Hüseynova P.F, Fətəliyeva G.İ., Qurbanova N.E.

Xülasə

Optiki aktiv birlərmələrin rasemik qarışığının enantiomerlərə ayrılmasının klassik metodları araşdırılmışdır. Metodların üçtün və çatışmazlıqları qeyd olunmuşdur. Optiki izomerlərin ayrılması üçün tətbiq olunan müasir metodların yüksək seçiciliyinə baxmayaraq, praktiki tətbiqinin iqsisadi səmərəsizliyi izah edilmişdir. Kolonkalı xromatoqrafiya metodunun mahiyyəti açıqlanmış, metodun ümumi sxemi verilmiş və praktiki səmərəliliyi qeyd olunmuşdur.

COLUMN CHROMATOGRAPHY AS THE MOST EFFICIENT METHOD OF SEPARATION OF OPTICAL ISOMERS

Huseynova P.F., Fataliyeva G.I., Gurbanova N.E.

Summary

Classical methods of separation of racemic mixture of optically active compounds into enantiomers were investigated. The advantages and disadvantages of the methods are mentioned. Despite the high selectivity of modern methods for the separation of optical isomers, the economic inefficiency of their practical application is explained. The essence of the column chromatography method is explained, the general scheme of the method is given and its practical efficiency is noted.

КОЛОНОЧНАЯ ХРОМАТОГРАФИЯ КАК НАИБОЛЕЕ ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД РАЗДЕЛЕНИЯ ОПТИЧЕСКИХ ИЗОМЕРОВ

П.Ф.Хусейнова, Гурбанова Н.Э, Фэталиева Г.И.

Резюме

Исследованы классические методы разделения рацемической смеси оптически активных соединений на энантиомеры. Указаны преимущества и недостатки методов. Несмотря на высокую селективность современных методов разделения оптических изомеров, объясняется экономическая неэффективность их практического применения. Объяснется сущность метода колоночной хроматографии, приводится общая схема метода и отмечается его практическая эффективность.

FUNKSİONALƏVƏZLƏNMİŞ PİRROLLARIN SİNTEZİNDƏ 3-BROMPROPENİLKETONLARIN HETEROHƏLQƏLƏŞMƏ PROSESİNİN TƏDQİQİ

Məmmədova A.A., Kərimova S.G.

Sumqayıt Dövlət Universiteti
aynur_mamedova_74@mail.ru

Açar sözlər: *asilləşmə, bromanhidridlər, funksionaləvəzlənmiş, 1-(2-hidroksietil) pirrollar, heterohəlqələşmə, nukleofil reagentlər.*

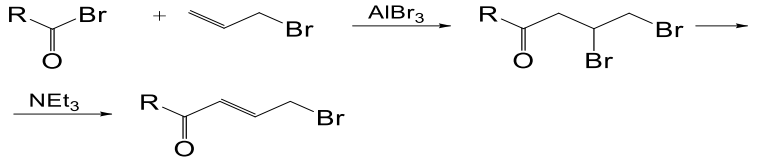
Pirrol və onun yeni funksionaləvəzlənmiş törəmələrinin sintez metodlarının işlənib hazırlanması, onların məqsədyönlü çevrilmələrinin öyrənilməsi, eləcə də sintez olunan birləşmələrin praktiki faydalı xassələrinin axtarılması istiqamətində görülən işlər elmi və praktiki cəhətdən böyük maraq doğurur və bugün də aktualdır.

Patent və ədəbiyyat araşdırmalarının təhlili göstərir ki, funksional əvəzlənmiş pirrolların sintezinin bir neçə ənənəvi metodu məlumdur. Lakin mövcud metodlardan birinin özünəməxsus bir sıra çatışmayan cəhətləri vardır, bəzi metodlar çox mərhələlidir, istifadə olunan ilkin reagentlərin əksəriyyəti toksiki maddələrdir, sintez reaksiyalarının aparılması mürəkkəbdir, alınan yeni birləşmələrin çıxımı azdır, istifadə olunan reagentlərin bəziləri isə bahadır və ya çətinliklə əldə olunur və s. [1].

Təqdim olunan işin məqsədi sadalanan çatışmazlıqların aradan qaldırılmasından, mümkün qədər toksiki olmayan maddələrdən istifadə olunmasından, prosesin ekoloji problemlərinin həll olunmasından və yeni funksional əvəzlənmiş pirrolların alınmasının birmərhələli yerinə yetirilməsindən ibarətdir.

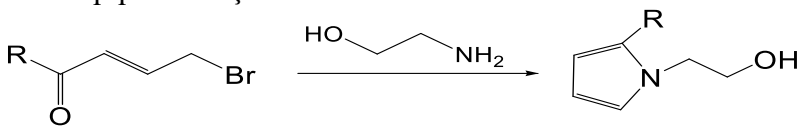
1-(2-hidroksietil)-2-alkilpirrolların 3-xlorpropenilalkilketonlarla 2-hidroksietilaminlə heterohəlqələşmə yolu ilə alınması üsulu məlumdur. Bu reaksiya efir mühitində trietilaminin ekvimolyar miqdarında yerinə yetirilir [2].

Araşdırmalar göstərir ki, allilbromidin karbon turşularının bromanhidridləri ilə asilləşməsi reaksiyasının $AlBr_3$ iştirakında aparılması öyrənilməmişdir [3]. Odur ki, tərəfimizdən 3-brompropenilketonların selektiv alınma üsulu həyata keçirilmişdir.



R = CH_3 , C_2H_5, C_3H_7, C_4H_9, C_5H_{11}

3-brompropenilketonların molekulunda CO, C=C, Br kimi üç qarşılıqlı təsirə malik funksional qrupların olması atsiklik və heterotsiklik birləşmələrin alınmasına geniş imkanlar yaradır. Belə ki, pirrolun alınması zamanı 3-brompropenilketonların hər üç funksional qrupları iştirak edəcəkdir. 1-(2-hidroksietil)pirrolların 2-hidroksietilaminlə səmərəli üsulunun həyata keçirilməsi tədqiq olunmuşdur.

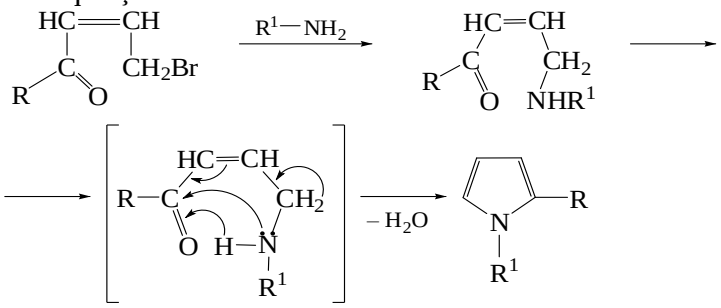


R = CH_3, C_2H_5, C_3H_7, C_4H_9, C_5H_{11}

Reaksiya 40-45 ℃ temperaturda su mühitində, 5 saat müddətində gedir, məhsulun çıxımı 66-82% təşkil edir. Reaksiyada yanıcı və zəhərli olan efirin su ilə, bahalı və çətin tapılan trietilamini - Na_2CO_3-lə əvəz etməklə 1-(2-hidroksietil)-2-alkilpirrolların sintezi aparılmışdır.

Söylədiyimiz kimi, 3-brompropenilketonların tərkibindəki funksional qruplar birli aminlərlə qarşılıqlı təsir zamanı çox güman ki, müxtəlif istiqamətlərdən nukleofil həmlələrinə məruz qalır və ehtimal olunur ki, aminin təsiri ilə brom atomunun amin qrupu ilə nukleofil əvəzlənməsi baş verir ki, nəticədə doymamış aminketon əmələ gəlir. Əmələ gələn aminketon karbonil qrupunun karbon atomundakı azot atomunun p-cüt elektronlarının molekuldaxili

həmləsi sayəsində və azot atomundakı mütəhərrik hidrogenli karbonil qrupunda π-rabitəsinin qırılması yolu ilə ikiqat rabitənin eyni vaxtda yerdəyişməsi və suyun alınması ilə pirrola aşağıdakı sxem üzrə həlqələşir:



Həlqələşmə mexanizminin bu gedişində pirrolun alternativ əmələ gəlməsini amin qrupunun karbonil qrupuna həmləsi kimi də nəzərə almaq mümkündür.

Məlumdur ki, bu funksional qruplar nukleofil reagentlərin təbiətindən asılı olaraq reaksiyaya həm ayrı-ayrılıqda, həm də cüt şəkildə və yaxud da eyni vaxtda daxil ola bilər.

Ədəbiyyat

1. Ибрагимов И.И., Мамедов Э.И., Исмаилов А.Т. и др. Химия систем аллильного типа. II. Ацилирование 3-бром- и 2-метил-3-хлорпропенов // ЖОрХ, 1990, т. 26, вып. 8, с. 1648-1654.

2. Мамедов Э.И. Гетероциклизация продуктов электрофильного присоединения ацилхлоридов к аллилгалогенидам: Автореф. дис. … докт. хим. наук. Баку, 1992, 43 с.

3. Гахраманов Р.Ф., Мамедова А.А., Гаджилы Р.А. Использование 1-(2-оксиэтил)-2-алкилпирролов в качестве синтона для получения их функциональнозамещенных производных //Научные известия СГУ, раздел естественных и технических наук, 2007, т. 7, № 1, с. 47-50.

FUNKSİONALƏVƏZLƏNMIŞ PIRROLLARIN SİNTEZİNDƏ 3-BROMPROPENILKETONLARIN HETEROHƏLQƏLƏŞMƏ PROSESİNİN TƏDQİQİ

Məmmədova A.A., Kərimova S.G.

Xülasə

Təklif olunan iş 3-brompropenilketonların $AlBr_3$ iştirakında allilbromidin karbon turşularının bromanhidridləri ilə asilləşməsinə və 3-brompropenilketonların 2-hidroksietilaminlə heterohəlqələşməsi mexanizminin tədqiqinə həsr olunmuşdur. Müəyyən edilmişdir ki, 3-brompropenilketonların molekulundakı üç elektrofil mərkəzlər (C=O, CH=CH, CH_2-Br) həlqələşmə prosesində həm ayrı-ayrılıqda, həm cüt halda həm də eyni vaxtda iştirak edə bilər.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ГЕТЕРОГАЛИЗАЦИИ 3-БРОМПРОПЕНИЛКЕТОНОВ В СИНТЕЗЕ ФУНКЦИОНАЛЬНО ЗАМЕЩЕННЫХ ПИРРОЛОВ

Мамедова А.А., Каримова С.Г.

Резюме

Предложенная работа посвяшена ацилированию бромистого аллила с бромангидридами карбоновых кислот в присутствии $AlBr_3$ и исследованию механизма гетероциклизациию 3-бромпропенилкетонов с 2-гидроксиэтиламином. Установлено что, имеющие в молекуле 3-бромпропенилкетонов три элелтрофильные центра (C=O, CH=CH, CH_2-Br) могут участвовать в процессе гетероциклизации как по отдельности, так и попарно или одновременно.

INVESTIGATION OF THE PROCESS OF HETEROGALIZATION OF 3-BROMOPROPENYL KETONES IN THE SYNTHESIS OF FUNCTIONALLY SUBSTITUTED PYRROLES

Mammadova A.A., Karimova S.G.

Summary

The proposed work is devoted to the acylation of allyl bromide with carboxylic acid bromides in the presence of $AlBr_3$ and to the study of the mechanism of heterocyclization of 3-bromopropenyl ketones with 2-hydroxyethylamine. It has been established that having three electrophilic centers (C=O, CH=CH, CH_2-Br) in the molecule of 3-bromopropenyl ketones can participate in the process of heterocyclization both individually and in pairs or simultaneously

MONOBROM P-KSİLOLUN ELEKTROKİMYƏVİ SİSTEMDƏ ALINMASI

Hətəmov M.M., Nəzərova M.K, Şahgəldiyev F.X., Adilova L.İ.

Sumqayıt Dövlət Universiteti
adilovalaman@mail.ru

Açar sözlər: *elektrokimyəvi sistem, natrium bromid, elektroliz, natriumhipobromit, bromatlar, bromlaşma, aromatik nüvə, monobrom p-ksilol.*

Ключевые слова: *электрохимический систем, бромид натрия, электролиз, гипобромитнатрия, монобром п-ксилол, бромaты, бромирование, ароматическое ядро.*

Key words: *electrochemical systems, sodium bromide, electrolysis, sodium hypobromite, p-xylene monobromine, bromates, bromination, aromatic nucleus.*

Monobromksilollar əczaçılıq preparatlarının, boyaların, monomerlərin sintezində yarımməhsul kimi istifadə edilir. Klassik variantda arenlərin bromlaşması sistemdə Lyuis turşularından istifadə etməklə həyata keçirilir. Belə ki, monobromksilolların ksiloldan birbaşa yod yaxud dəmir katalizatorlarının iştirakı ilə alınması məlumdur və bu reaksiyada məqsədli məhsulun çıxımı 89-93% təşkil edir. Həmçinin katalizator olaraq alüminium xlorid və sink–oksidi qarışığından istifadə edilməsi təklif olunmuşdur, bu zaman çıxım 91-96%-ə çatır [1]. Ancaq hər iki halda bromun yarısı yan məhsul kimi hidrogen bromidə çevrilir ki, onu da sistemdən çıxarmaq üçün əlavə texnoloji qovşağın olması vacibdir. Monobrom-ksilolların alınması üçün bromlaşma agenti kimi 30% hidrogen bromid turşusu və 28% hidrogen peroksid qarışığından istifadə olunması da təklif olunur [2]. Bu üsulun çatışmayan cəhəti əmələ gələn artıq miqdarda hidrogen bromid turşusudur ki, bunun da yarısı məqsədli məhsulun alınmasında iştirak etmir.

Monobromksilolların brom-hidrogen peroksid sistemindən istifadə etməklə alınması üsulu da məlumdur [3]. Bu metodun çatışmayan cəhəti isə brom yaxud hidrogen peroksidin iki dəfədən artıq istifadə olunmalarıdır ki, bunun nəticəsində də reagentlərdən biri məqsədli məhsulun alınmasında iştirak etmir.

Bromlaşdırıcı agent kimi bromat və natrium bisulfat qarışığından istifadə edilməsi üsulu da məlumdur, reaksiya otaq temperaturunda, asetonitrilin sulu məhlulunda, ksilol, $NaBrO_3$ və $NaHSO_3$-ın uyğun olaraq 1:3:3 mol nisbətlərində həyata keçirilir. Məqsədli monobromksilolların çıxımı 51-62% təşkil edir [4]. Məlum üsulun çatışmayan cəhəti bromlaşdırıcı qarışığın üçqat artığının istifadə olunmasının vacibliyi, bundan başqa isə,

nüvədə əvəz olunma ilə yanaşı yan zəncirdə də bromlaşmanın baş verməsidir, bu isə məqsədli məhsulun çıxımının azalmasına səbəb olur.

Alkilbrombenzolun alınması üsulu məlumdur, proses uyğun aromatik karbohidrogenin natriumhipoxlorit iştirakında NaBr və yaxud KBr-lə uyğun olaraq 1:1,3 mol nisbətlərində emal olunmasıyla aparılır. Bu üsulun çatışmayan cəhəti, yüksək oksidləşdiriciliyə malik natriumhipoxloritdən istifadə olunmasıdır ki, bu da prosesdə alınan məhüsulla yanaşı digər qarışıqların alınmasına gətirir və məhsulun ayrılmasına çətinlik törədir [5].

Monobromksilolların sistemdə 40% hidrogen bromid turşusu, 11% natriumhipoxlorit istifadə etməklə alınması əlverişli üsullardan sayılır. Reaksiya 20-40℃-də HBr və NaOCl–in 1,0:(1,0÷2,0):1,0 mol nisbətlərində aparılır, reagentlərin ekvimolyar miqdarlarından istifadə etdikdə isə ilkin götürülmüş kisilolun əksər hissəsi (33%-ə qədər) reaksiyaya daxil olmur odur ki, məqsədli məhsulun yüksək çıxımla alınmasına nail olmaq üçün hidrogen bromid turşusunun 20%-dən az olmayan mol miqdarı tələb olunur [6].

Sintezdə istifadə olunan qələvi metalın bromatı reaksiya qarışığının neytral xarakterini təmin edir və bromun tamamilə sərf olunmasına gətirir. Sintez üçün götürülən broma nisbətən qələvi metalın bromatının artıq miqdarının götürülməsi heç də prosesə əhəmiyyətli dərəcədə təsir etmr. Qələvi metalın təbiəti də həmçinin bromlaşma prosesinə təsir etmir, oksidləşdirici kimi isə komersiya baxımından asan əldə olunan natrium yaxud kaliumun bromatlarından və onların sulu məhlullarından (yaxud suspensiyası) istifadə etmək olar, onlar isə məlum elektrokimyəvi usulla uyğun bromidlərdən alınır. Prosesdə alınan sulu təbəqə qələvi metalın bromidinin az miqdarının uyğun bromatla qarışığından ibarətdir və o isə standart elektrokimyəvi avadanlıqlardan istifadə etməklə, təkrar istifadə üçün yararlı olan qələvi metalın ilkin bromatlarının alınmasında asanlıqla emal olunur, nəticədə isə tullantının miqdarı məhdudlaşır.

Maye bromun əvəzinə hidrogen-bromid turşusu da istifadə etmək olar, bu zaman qələvi metalın bromatı ilə qarışma anında elementar brom alınır ki, o da ksilolla qarşılıqlı təsirdə olur, nəticəsdə aşağıdakı tənliyə uyğun bromlaşma baş verir:

$$3C_6H_4(CH)_3 + 3HBr + MBrO_3 \rightarrow 3BrC_6H_3(CH_3)_2 + MBr + 3H_2O$$

burada M=Na.

İstifadə olunan hidrogenbromid turşusunun qatılığı ksilolun bromlaşması prosesinə praktiki olaraq təsir etmir. Lakin durulaşdırılmış məhlullardan istifadə olunması böyük ölçüdə avadanlığın istifadə olunmasını tələb edir. Ona görə də qatılaşdırılmış hidrogen bromid turşusundan (44÷46%-li) istifadə olunması məqsədəuyğundur. Bununla əlaqədar olaraq hidrogen-bromid turşusu və qələvi metalın bromatı arasındakı reaksiya praktiki olaraq bir an içində brom əmələ gəlməsi ilə nəticələnir.

Təqdim olunan işin məqsədi monobrom p-ksilolun alınmasında istifadə olunan bromlaşdırıcı agentin elektrokimyəvi sistemin özündə almaq, həmçinin də məhsulun çıxımını yüksəltmək və ənənvi metodlardan fərqli olaraq bəzi ekoloji problemlərin həll edilməsinə nail olunmasından ibarətdir. Bu məqsədlə NaBr yaxud KBr –dan istifadə edilir.

$$2NaBr + 2H_2O \rightarrow H_2 + Br_2 + 2NaOH$$

$$Br_2 + 2\ NaOH \rightarrow NaBr + NaOBr + 2H_2O$$

Nəticədə əmələ gələn Br_2 və NaOBr bromlaşma agenti kimi istifadə olunur, sistemdə alına biləcək HBr-in elektrolizindən alınan brom bromlaşmaya sərf olunur.

Proses polad katod və ORTA (titan üzərinə çəkilmiş rutenium-oksid) anodla təchiz olunmuş silindrik diafraqmasız elektroliz qurğusunda aparılır 1,5 saat müddətində davam etdirilir, alınmış üzvi təbəqə ayrılır və 10%-li natrium hidroksid məhlulu ilə yuyulduqdan sonra atmosfer təzyiqində qovulur. Nəticədə 18,5q 3-brom-1,4-dimetil-benzol alınır, məsulun çıxımı maddəyə görə 87,2%, cərəyana görə isə 79,6% təşkil edir.

Ədəbiyyat

1. Ac. CCP 544647, C07C 25/04.опул.30.01.1977 г.

2. Ac. CCP 1097592. C07C. 25/125, 17/12. опул.15.06.1984 г.
3. Ac. CCP 636217, C07C 25/04, 17/12. опул.05.12.1978 г.
4. Ac. CCP 8916179. C07C. 25/04, 17/12. опул.23.12.1981 г
5. Патент SU 1468896A1 Способ получения бромбензола или алкилбромбензола. Садыгов О.А., Чалабиев Ч.А., Салахов М.С. и др. 1989.03.30.
6. Kikuchi D., Sakaguchi S., İshii Y.J.Org.Chem.1988. v63.p.6023-6026

MONOBROM P-KSİLOLUN ELEKTROKİMYƏVİ SİSTEMDƏ ALINMASI

Hətəmov M.M., Nəzərova M.K, Şahgəldiyev F.X., Adilova L.İ.

Xülasə

Təqdim olunan məqalə elektrokimyəvi sistemdə monobrom p-ksilolun alınmasına həsr edilmişdir. Alınan nəticələrin təhlili göstərir ki, istifadə olunan NaBr elektroliz prosesində alınan Br_2 və NaOBr bromlaşma agenti kimi istifadə olunur, nəticədə aromatik nüvənin bromlaşdırılması baş verir. Reaksiya 40^0C temperaturda, 5A cərəyan verməklə 1.5 saat müddətində yerinə yetirilir. Prosesin sonunda qaynama temperaturu 190-200^0C olan fraksiya ayrılır, məhsulun çıxımı alınan maddəyə görə 87,2%, cərayana görə isə 79,6% təşkil edir.

ПОЛУЧЕНИЕ МОНОБРОМ П-КСИЛОЛА В ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ

Гатамов М.М., Назарова М.К., Шахгелдиев Ф.Х., Адилова Л.И.

Резюме

Представленная статья посвящена получению монобром-п-ксилола в электрохимической системе. Анализ полученных результатов показывает, что полученные Br_2 и NaOBr(KOBr) из процесса электролиза NaBr(KBr) используются в качестве агентов бромирования, что и приводит к бромированию ароматического ядра. Реакцию проводят при температуре 40^0C, с подачей в силы тока 5A в течение 1,5 часа. По завершении процессе выделяется фракция кипещей при 190-200^0C, выход продукта по веществу составляет 87,2%, а по току 79,6%.

PREPARATION OF MONOBROMO P-XYLENE IN AN ELECTROCHEMICAL SYSTEM

Gatamov M.M., Nazarova M.K., Shakhgeldiev F.Kh., Adilova L.I.

Summary

The presented article is devoted to the production of monobrom-p-xylene in an electrochemical system. Analysis of the obtained results shows that the obtained Br_2 and NaOBr(KOBr) from the NaBr(KBr) electrolysis process are used as bromination agents, which leads to bromination of the aromatic core. The reaction is carried out at a temperature of 40^0C, with a current supply of 5A for 1.5 hours. At the end of the process, boiling fractions are released at 190-200^0C, the product yield by substance is 87.2%, and by current 79.6%.

METALLOPROTEİNAZALARIN NEOPLASTİK PROSESLƏRİN PATOGENEZİNDƏ BİOKİMYƏVİ ROLU

Qəmbərova S.Ç., Gambarova S.C.

Azərbaycan Tibb Universitetinin Bioloji kimya kafedrasının dissertantı
Department of Biological Chemistry of Azerbaijan Medical University
Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universitetinin müəllimi

Lecturer of Azerbaijan State Pedagogical University

Açar sözlər: *proteoliz, metalloproteinazalar, metastaz, süd vəzi xərçəngi, yumurtalıqların xərçəngi*

Key words: *proteolysis, metalloproteinases, metastasis, breast cancer, ovarian cancer*

Ключевые слова: *протеолиз, металлопротеиназы, метастазирование, рак молочной железы, рак яичников.*

Onkoloji xəstəliklər dünyada, o cümlədən Respublikamızda vacib tibbi-sosial problemlərdən biridir. Son illər əhali arasında, o cümlədən əmək qabiliyyəti olan insanlar arasında onkoloji xəstəliklər sürətlə artır və bu xəstəliklər erkən əlilliyə və ölüm faizinin yüksəlməsinə səbəb olur. Qadınlar arasında bədxassəli törəmələr strukturunda süd vəzi xərçəngi (SVX) və yumurtalıqların xərçəngi yüksək faiz təşkil edir. SVX qadınlar arasında bədxassəli şişlərlə xəstələnmənin strukturunda 1-ci yeri tutur və faktiki olaraq hər 18 qadındanbirindəbu xəstəlikaşkarlanır [1, 2]. Belə ki, 2020-ci ildə 2,26 milyona yaxın insana SVX diaqnozu qoyulmuşdur. SVX-dən ölüm halları bütün xərçəng xəstəliklərindən ölüm nisbətində 6,9% təşkil edir [3]. 2018-ci ildə 300000 qadında yumurtalıq xərçəngi qeydə alınmışdır. Yumurtalıqların xərçəngi ginekoloji şişlərin içərisində ən yüksək letallıq faizinə malik olub, 5 illik yaşama göstəricisi 48,8% təşkil edir vəqadın cinsiyyət orqanlarının xərçəngi xəstəliklərindən ölüm hallarının 47%-ni əhatə edir [4].Həm SVX, həm də yumurtalıqların xərçəngi zamanı aşağı yaşama göstəricilərinə səbəb çox ehtimal ki, metastazvermənin ilk mərhələlərində dəqiq klinik simptomların olmaması, erkən diaqnostikanın və müalicənin vaxtında aparılmamasıdır [4]. Şişin proqressivləşməsi və metastazverməsi zamanı aparılan sitotoksik terapiya və şüa terapiyası kimi ənənəvi müalicə üsulları müsbət nəticələr vermir, bu baxımdan metastazvermənin molekulyar-biokimyəvi mexanzimlərinin öyrənilməsi aktual olub, xərçəngin müalicəsində yeni terapevtik yanaşmaların müəyyən edilməsinə imkan verə bilər.

İndiki dövrə qədər yüksək metastatik potensiala malik şişləri müəyyən edən dəqiq meyarlar müəyyən edilməyib. Yeni və az invaziv müayinə metodlarının tədbiqi, müasir diaqnosrtik biokimyəvi markerlərin müəyyən edilməsi zəruridir. Bu sahədə hüceyrədaxili proteoliz sisteminin öyrənilməsi perspektiv istiqamət hesab edilir. Proteoliz şişin böyüməsində, proliferativ aktivliyində, apoptoz və neongeogenez proseslərində mühüm əhəmiyyət kəsb edən mürrəkkəb sistemdir [5,6].

Proteolitik sistem hüceyrəxarici matriksin deqradasiyasında iştirak edir [6]. Hüceyrəxarici matriksin deqredasiyası şişin böyüməsində, invaziyasında, metastazverməsində və angiogenezdə həlledici əhəmiyyətə malikdir [7]. Belə ki, şiş hüceyrələrinin invaziv böyümə dərəcəsi və metastazverməsi onun ekstrasellülar matriksin (ESM) komponentlərini: bazal membranı və müxtəlif struktur zülallarından (kollagenlər, elastinlər, lamininlər və s.) ibarət hüceyrəarası stromanı parçalamaq qabiliyyətindən asılıdır [8, 9, 10]. Bazal membranın dağılması katepsinlər, serin proteazaları və s. kimi bir çox proteazaların sekresiyası hesabına baş verir. Proteoliz sisteminin mühüm komponentlərindən biri də metalloproteinazalardır (MMP). MMP sink- və kalsium-asılı neytral endopeptidazalar ailəsinə məxsus olub, in vitro hüceyrəxarici matriksin praktik olaraq bütün komponentlərini deqradasiya edərək şişin inkişafında mühüm rol oynayır [11, 12, 13, 14].MMP iltihab, embriogenez, toxumaların reparasiyası, neoangiogenez, bədxassəli xəstəliklərdə şiş prosesinin transformasiyası və metastazverməsi kimi fizioloji və patoloji proseslərdə mühüm rol oynayır [10, 14]. Müəlliflər hesab edirlər ki, MPP şiş hüceyrələrinin apoptoza davamlılığını artıraraq şişin disseminasiyasını sürətləndirir. Angiogenezdə MMP-ın funksional rolu bir çox eksperimental təcrübələrdə sübut edilmişdir. Bir çox xəstəliklərin, o cümlədən onkoloji xəstəliklərin müalicəsində bu fermentlərin inhibitorları terapevtik vasitə kimi istifadə edilir [6, 13].

Bədxassəli törəmələrin patogenezində metalloproteinazaların öyrənilməsi onkoloji xəstəliklərin gedişinin proqnozlaşdırılmasında böyük elmi-praktik əhəmiyyət kəsb edə bilər.

Bu məqalədə MMP-ın əsas xüsusiyyətləri, klassifikasiyası və şiş xəstəliklərinin patogenezində biokimyəvi rolu araşdırılmışdır.

MMP əsasən şişi əhatə edən stromal hüceyrələrdə - fibroblastlarda, monositlərdə, endotel və xərçəng hüceyrələrində, eləcə də hepatositlərdə, makrofaqlarda, limfositlərdə, qranulositlərdə və trombositlərdə sintez edilir. İlk şiş toxumasını əhatə edən ESM-də, xüsusilə də stroma-şiş sərhədinin yaxınlığında da MMP-ın aktiv ekspressiyası müşahidə edilir [8, 10, 13].Fizioloji şəraitdə toxumalarda çox az miqdarda MPP mövcud olur və patoloji vəziyyətlərdə, o cümlədən xərçəng xəstəlikləri zamanı onun miqdarının artması müşahidə edilmişdir. MMP böyümə amilləri, sitokinlər və digər proteazalarla qarşılıqlı təsirdə olaraq hüceyrəxarici matriksin zülallarını parçalayaraq şişin invazivliyinə səbəb ola bilər, onların fəallığı şişin proqresivləşməsi, invazivliyi və metastazvermə qabiliyyəti ilə korrelyasiya təşkil edir [12, 15, 16].

MMP ailəsinin bütün nümayəndələrinin ümümi xüsusiyyətləri mövcuddur: onlar sink- və kalsium-asılı proteinazalara aid olub, xelat agentləri ilə inhibisiya olunurlar [16]. Katalitik mərkəzində üç histidin qalığı ilə birləşmiş sink atomu yerləşir. Bazal membranların və matriksin bir və bir neçə komponentini hidrolizə uğradır [8, 12, 13]. Profermentlər şəklində sekresiya edilir və oxşar domen strukturuna malikdir. Profermentlər bir sıra proteinazaların, tiolmodifikasiyaedici amillərin və xelatrop reagentlərin köməkliyi ilə aktivləşir. MMP spesifik toxuma inhibitorları (MPPTİ-1 və MMPTİ-2) vasitəsilə inhibisiya olunur [8, 11, 12]. İn vivo şəraitdə MMP-ın fəallığı onkogenlərinin transkripsiyasından, aktivatorlarından və ərtaf mühitdə olan inhibitorların səviyyəsindən bilavasitə asılıdır. Yuxarıda qeyd etdiyimiz kmi, bu fermentlər adətən çox az miqdarda ekspressiya olunur və transkripsiyası isə hormonlar, sitokinlər (İL-1, İL-4, İL-6) və böyümə amilləri (EGF, HGF, TGFP, TNF-a) ilə tənzimlənir. Postranskripsion səviyyədə MMP-ın fəallığı profermentin N-sonluğunun latentliyindən bilavasitə asılıdır. MMP-ın fəallığı prodomenin parçalanmasından və katalitik saytlarla qarşılıqlı təsirindən asılıdır. Furinəbənzər prodomenə malik olan MMP (MMP-11, MT-MMPs, MMP-28) Holji kompleksində serin proteinazaların köməkliyi ilə fəallaşır. MMP-ın fəallaşmasından sonra onların funksiyası endogen inhibitorlarla tənzimlənir [4, 8, 11]. Bir çox infeksiyalar və sərbəst radikallarım artması MMP-ın fəallığını sürətləndirir. Belə ki, sərbəst radikallar, xüsusilə də superoksid anionu NF-kB transkripsiya amilini fəallaşdırır və fermentin allosterik mərkəzinə təsir göstərərək MMP-ın transkripsiyasını sürətləndirir [9].

Onların DNT-si kollagenazaların DNT –si ilə yüksək homologiya təşkil edir. Genlərin promotor sahələrində oxşar nizamlayıcı ardıcıllığa malikdir. MMP aşağıdakı homoloji domenlərdən ibarətdir: 1). Sekretor funksiya daşıyan və ya plazmatik membrana daxil olmasını təmin edən siqnal peptid; 2). Fermentin aktiv mərkəzinin sinklə birləşməsi nəticəsində latent vəziyyətə keçən prodomen; 3). Sinktərkibli katalitik ferment; 4). Substrala qarşılıqlı əlaqə yaradan və fermentin spesifikliyini təmin edən hemopeksin domeni; 5). Katalitik və hemopeksin domenləri birləşdirən prolin tərkibli şarnir domen. Ən kiçik metaloproteinaza olan MMP-7 və ya matrilizində hemopkesin domeni mövcud deyildir, bu da onun substrat spesifikliyini təyin edir. MMP matriksin əsas kompoenetləri olan kollagenləri, jelatini, laminini, proteoqlikanları və elastini, həmçinin adheziya amillərini və birləşdirici toxumanın digər zülallarını spesifik olaraq hidrolizə uğradır [8, 9, 16].

Hal-hazırda ədəbiyyatda 30-a yaxın MMP aşkar edilsə də, onlardan yalnız 23-ü insan toxumalarında tapılmışdır [17]..Struktur quruluşuna və substrat spesfikliyinə görə MMP bir neçə yarımqruplara bölünür. Lakin, hələ də bəzi MMP-ın əsas fizioloji substratları müəyyən edilməmişdir. Membran tipli MMP əlavə 20 aminturşu qalığından ibarət transmembran domenə və kiçik sitoplazmatik domenə (MMP-14, MMP-15, MMP-16 və MMP-24) və ya bu fermentləri hüceyrə səthinə birləşdirən qlikozilfosfatidil-inozitol qalığina (MMP-17 və MMP-

25) malikdir. MMP-2 və MMP-9 jelatinazalara aid olub, onların tərkibində substratla birləşməsini təmin edən fibronektinəbənzər domen mövcuddur [4, 6, 9, 12, 18]

Bununla yanaşı, MMP-ın I, II və III tip interstsial kollagenləri hidrolizə uğradan kollagenazalar və IV tip kollageni hidrolizə uğradan jelatinazalar qrupları ayırd edilir. Bu MMP invaziv prosesləri inisiasiya edir, belə ki, bazal membranlar əsasən IV tip kollagendən, hüceyrəxarici matriks isə I-III tip fibrilyar kollagenlərdən ibarətdir. Stromelizinlər proteiqlikanları və bir sıra adheziya molekullarını hidroliz edir, membranla birləşmiş MMP pro-MMP-2-ni fəallaşdırır, kollagenləri isə parçalaya bilər [8, 9, 12].

Beləliklə, katalitik fəallığına görə MMP-ın 6 sinfini ayırd edirlər: 1) I, II və III tip kolagenləri parçalaya bilən kollagenazalar (MMP-1, 8, 13, 14 и 18); 2). IV tip kollageni və jelatini parçalaya bilən jelatinazalar (MMP-2 və MMP-9); 3). kollagenləri, elastini, proteiqlikanları və qlkioroteinləri hidrolizə uğradan stromelizinlər (MMP-3, 7, 10, 11, 26 и 27); 4). Elastini parçalayan elastazalar (MMP-12); 5). Bir çox funksiyaları yerinə yetirən, o cümlədən MMP-2-i fəallaşdıran membran tipli MMP (MMP-14, 15, 16, 17, 24 и 25); 6). Funksiyaları tam təsdiqlənməyən digər MMP (MPP-19, 20, 21, 22, 23 и 28) [8, 9, 14].

İlkin olaraq, MMP-ın şişin gecikmiş mərhələsində proqressivləşməsində, invaziya və metastazverməsində rolu göstərilsə də, sonralar erkən onkogenezdə disseminasiyasına dair dəlillər müəyyən edilmişdir [19].

Ədəbiyyat

1. Sung H., Ferlay J., Siegel R.L. et al. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries CA // Cancer J Clin.,2021, 71(3), p. 209–49.
2. Thorat M.A, Balasubramanian R. Breast Cancer Prevention in High-Risk Women // Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol., 2020, v. 65, p. 18–31.
3. Loibl S., Poortmans P., Morrow M. et al. Breast Cancer // Lancet, 2021, v. 397(10286), p. 1750–69.
4. Zeng L., Qian J., Zhu F. et al. The prognostic values of matrix metalloproteinases in ovarian cancer // J Int Med Res., 2020, v. 48(1):300060519825983.
5. Кугаевская Е.В., Тимошенко О.С., Гуреева Т.А. и др. Роль протеолитических систем стромы в опухолевой прогрессии (обзор) // Общая реаниматология, 2019, v. 15(5), p. 106-126.
6. Клишо Е.В., Кондакова И.В., Чойнзонов Е.Л. Матриксные металлопротеиназы в онкогенезе // Сибирский онкологический журнал, 2003, №. 2, с. 62-70.
7. Туш Е.В., Елисеева Т.И., Халецкая О.В. и др. Маркеры состояния экстрацеллюлярного матрикса и методы их исследования (обзор) // Современные технологии в медицине, 2019, т. 11, № 2, с. 133-149.
8. Al-Alem L., Curry T.E. Ovarian cancer: involvement of the matrix metalloproteinases // Reproduction, 2015, v. 150(2), - p. 55-64.
9. Carey P.,Low E.,Harper Eet alMetalloproteinasesinOvarian Cancer//Int J Mol Sci.,2021,v. 22(7):3403.
10. Wang, S., Jia, J., Liu, D. et al. Matrix Metalloproteinase Expressions Play Important role in Prediction of Ovarian Cancer Outcome // Sci Rep., 2019, v. 9, p.11677.
11. Ганусевич И.И.Роль матриксных металлопротеиназ (ММП) при злокачественных новообразованиях.и участие ММП в ангиогенезе, инвазии и метастазировании опухолей // Онкология, 2010, т. 12, № 2, с. 108-117.

METALLOPROTEİNAZALARIN NEOPLASTİK PROSESLƏRİN PATOGENEZİNDƏ BİOKİMYƏVİ ROLU.

Qəmbərova S.Ç., Gambarova S.C.

Xülasə

Onkoloji xəstəliklər zamanı metastazların proqnozlaşdırılması bu xəstəliklərin müalicəsində böyük əhəmiyyət kəsb edir. Hal-hazırda yüksək metastazvermə potensialına

malik şişlərin müəyyən edilməsində metalloproteianazaların (MMP) roluna xüsusi diqqət yetirilir. MMP sink- və kalsium-asılı neytral endopeptidazalar ailəsinə məxsus olub, in vitro hüceyrəxarici matriksin praktik olaraq bütün komponentlərini deqradasiya edərək şişin transformasiyası və metastazverməsində mühüm rol oynayır. MPP şiş hüceyrələrinin apoptoza davamlılığını artıraraq şişin disseminasiyasını sürətləndirir. Son illər onkoloji xəstəliklər zamanı MMP-ın rolunun öyrənilməsi və onların inhibitorlarının terapevtik məqsədlə tədbiqi sahəsində tədqiqatlar aparılır. MMP-ın onkoloji xəstəliklərin metastazvermə və residivverməsində proqnostik əhəmiyyətinin öyrənilməsi mühüm elmi istiqamətlərdən biri hesab edilir.

BIOCHEMICAL ROLE OF METALLOPROTEINASES IN THE PATHOGENESIS OF NEOPLASTIC PROCESSES.

Gambarova S.Ch., Gambarova S.C.

Summary

Prediction of metastases during oncological diseases is of great importance in the treatment of these diseases. Currently, special attention is paid to the role of metalloproteinases (MMP) in identifying tumors with a high metastatic potential. MMP belongs to the family of zinc- and calcium-dependent neutral endopeptidases and plays an important role in tumor transformation and metastasis by degrading practically all components of the extracellular matrix in vitro. MPP accelerates tumor dissemination by increasing the resistance of tumor cells to apoptosis. In recent years, studies have been conducted in the field of studying the role of MMPs in oncological diseases and using their inhibitors for therapeutic purposes. Studying the prognostic significance of MMP in metastasis and recurrence of oncological diseases is considered one of the important scientific directions.

БИОХИМИЧЕСКАЯ РОЛЬ МЕТАЛЛОПРОТЕИНАЗ В ПАТОГЕНЕЗЕ ОПУХОЛЕВЫХ ПРОЦЕССОВ.

Гамбарова С.Ч., Гамбарова С.Ч.

Резюме

Прогнозирование метастазов при онкологических заболеваниях имеет большое значение в лечении этих заболеваний. В настоящее время особое внимание уделяется роли металлопротеиназ (ММП) в выявлении опухолей с высоким метастатическим потенциалом. ММП принадлежит к семейству цинк- и кальций-зависимых нейтральных эндопептидаз и играет важную роль в опухолевой трансформации и метастазировании, разрушая практически все компоненты внеклеточного матрикса in vitro. MPP ускоряет диссеминацию опухоли за счет повышения устойчивости опухолевых клеток к апоптозу. В последние годы проводятся исследования в области изучения роли ММП при онкологических заболеваниях и использования их ингибиторов в терапевтических целях. Изучение прогностического значения ММП при метастазировании и рецидивах онкологических заболеваний считается одним из важных научных направлений.

PEQ VƏ LİMON TURŞUSUNUN NA DUZU SİSTEMLƏRİNİN STRUKTUR TEMPERATURU

Məsimov E.Ə., Şahbazova G.M., Mirzəzadə A.V.

Bakı Dövlət Universiteti

shahbazova.gunel@mail.ru

Məlumdur ki, su canlı orqanizmlərdə baş verən bütün bioloji, biokimyəvi və biofiziki proseslərdə fəal iştirak edir [1]. Su, bu proseslərdə özünü həlledici aparmaqla yanaşı,həmçinin orqanizmdə baş verən bütün qarşılıqlı təsirlərdə,fermentativ reaksiyaların gedişində, kimyəvi maddələrin osmos və diffuziya vasitəsilə daşınmasında mühüm rol oynayır. Müxtəlif maddələri suda həll etdikdə suyun strukturu və termodinamik halı dəyişir. Həllolan maddələr kimyəvi tərkibindən və quruluşundan asılı olaraq suyun strukturuna müxtəlif cür təsir edirlər: bir çox maddələr suda su molekulları arasında mövcud olan hidrogen rabitələrini zəiflətdikləri halda, digərləri bu rabitələri daha da gücləndirirlər. Bütün bioloji proseslər su mühitində baş verdiyindən xarici amillərin, o cümlədən, elektrik, maqnit və elektromaqnit sahələrinin, təzyiqin, temperaturun, həllolan maddələrin və s., bioloji sistemlərin termodinamik halına təsirinin öyrənilməsi fiziki kimyanın qarşısında duran ən aktual problemlərdəndir. Birqiymətli demək olar ki, xarici amillər ilk növbədə bioloji sistemin tərkibinə daxil olan suyun strukturunu dəyişdirir. Bu isə bütövlükdə sistemin termodinamik halının dəyişməsinə səbəb olur. Ona görə də suyun strukturuna müxtəlif maddələrin təsirinin öyrənilməsi və sulu məhlullarda struktur xüsusiyyətlərinin tədqiqi çox vacib məsələlərdəndir. Bioloji sistemlərdə suyun halındakı dəyişikliklər bu mühitdə fəaliyyət göstərən canlı orqanizmlərin funksional fəaliyyətinə ciddi təsir göstərir.

Təqdim olunan işdə Su-Limon turşusunun Na duzunun özlülüyünün temperatur asılılığına və bu sistemə polietilenqlikolun (PEQ-in) təsirinə baxılmışdır. Daha sonra PEQ və limon turşusunun natrium duzu-su ikifazalı sistemi verdikdən sonra sistem fazalarına ayırıb aşağı (limon çox olan) və yuxarı (PEQ çox olan) fazalardakı məhlulların müxtəlif temperatur intervalında özlü axının struktur temperaturunun təhlili əsasında struktur xüsusiyyətləri araşdırılmışdır.

«Struktur temperaturu» termini elmə ilk dəfə Bernal və Fauler tərəfindən müxtəlif maddələrin suyun strukturuna təsirini miqdarı təyin etmək üçün daxil edilmişdir [2]. Müəlliflərin fikrinə görə struktur temperaturu parametrinin «texniki termin» kimi daxil edilməsi məhlullarda bir çox mürəkkəb qarşılıqlı əlaqələri özündə cəmləşdirər və dərin mənaya malik ola bilər.Struktur temperaturu anlayışı 80-ci illərin əvvəllərində yenidən, tamamilə başqa tərzdə, Uberreyter tərəfindən işlədilmişdir [3]. Baxılan işdə struktur temperaturu optimallaşma metodu vasitəsilə təyin edilmişdir. Alınan nəticələr cədvəl 1-də göstərilmişdir.

Cədvəl 1.

Su-limon turşusunun Na duzu və PEQ-su-limon turşusunun Na duzu, PEQ-limon turşusunun Na duzu-su ikifazalı sisteminin yuxarı və aşağı fazalarının struktur temperaturu.

Məhlul	T_{str} (K)
Su-limon turşusunun Na duzu	148
Su-limon turşusunun Na duzu-PEQ (ikifazalı vermədən)	160
Su-limon turşusunun Na duzu-PEQ (ikifazalı verdikdən sonra yuxarı fazanın)	211
Su-limon turşusunun Na duzu-PEQ (ikifazalı verdikdən sonra aşağı fazanın)	177

Struktur temperaturu bilavasitə mayedə olan strukturlaşdırıcı qarşılıqlı təsirlərlə əlaqədar parametrdir. Bu səbəbdən də hər hansı faktorların təsiri ilə mayenin (məhlulun) strukturunun dəyişməsi struktur temperaturunun qiymətini dəyişdirəcək. Belə ki, sulu məhlulun struktur temperaturu təmiz suyun struktur temperaturundan böyükdürsə, suya əlavə edilən maddə suyu strukturlaşdırır. Əgər sulu məhlulun struktur temperaturu təmiz suyun struktur temperaturundan kiçikdirsə, suya əlavə edilən maddə suyun strukturnu dağıdır.

Təmiz suyun struktur temperaturu T_{str}=146K olduğundan, deyə bilərik ki, limon turşusunun Na duzu suya neytral təsir edir, lakin PEQ-in təsirilə bu sistem suyu strukturlaşdırır. İkifazalı sistemi ayırdıqdan sonra PEQ çox olan yuxarı fazada struktur temperaturu daha da artır.

References

1. Chaplin M. Water Structure and Behavior. http://www.lsbu.ac.uk/water/chaplin.html. South Bank University, London 2008, 576p.
2. Бернал Дж., Фаулер Р. Структура воды и ионных растворов. Усп. физ. наук, 1934, т.14, с.586-644
3. Ueberreiter K. Change of water structure by solvents and polymers. Colloid & Polymer Science. 1982, 260, №1, p.37-45.

PEQ VƏ LİMON TURŞUSUNUN NA DUZU SİSTEMLƏRİNİN STRUKTUR TEMPERATURU

Məsimov E.Ə., Şahbazova G.M., Mirzəzadə A.V.

Xülasə

Təqdim olunan işdə PEQ, limon turşusunun Na duzu sistemlərinin ikifazalı sistem verməzdən öncə və sonra struktur temperaturu təyin olunmuşdur. Bunun üçün hazırladığımız PEQ və limon turşusunun natrium duzu məhlullarının, baxdığımız ikifazalı sistemini (PEQ-limon turçusunun natrium duzu-su) fazalarına ayırıb, aşağı və yuxarı fazadakı məhlulların özlülükləri ölçülmüşdür. Optimallaşma metodundan istifadə edərək struktur temperaturu (T_{str}) təyin olunmuşdur.

СТРУКТУРА ТЕМПЕРАТУРА НАСОЛЕВЫХ СИСТЕМ ПЭГ И ЛИМОННОЙ КИСЛОТЫ

Масимов Э.А., Шахбазова Г.М., Мирзазаде А.В.

Резюме

В представленной работе определена структурная температура систем PEQ, Na солей лимонной кислоты до и после придания двухфазной системе. Для этого рассматриваемая двухфазная система (ПЭГ-цитрат натрия-вода) была разделена на фазы и измерены вязкость растворов в нижней и верхней фазах. Температуру структуры (Tstr) определяли с использованием метода оптимизации.

STRUCTURE TEMPERATURE OF THE NA SALT SYSTEMS OF PEG AND CITRIC ACID

Masimov E.A., Shahbazova G.M., Mirzazade A.V.

Summary

In the presented work, the structural temperature of the PEG, sodium citric systems was determined before and after the addition to the two-phase system. To do this, the considered two-phase system (PEG-sodium citrate-water) was divided into phases and the viscosity of the solutions in the lower and upper phases was measured. The temperature of the structure (Tstr) was determined using the optimization method.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТРОЕНИЯ ПРОПИН(ЕН)ОКСИЗАМЕЩЕННЫХ ТЕТРАГИДРОФУРАНОВ СПИРОСТРОЕНИЯ МЕТОДОМ СПЕКТРОСКОПИИ ЯМР

Талыбов Г.М.

Азербайджанский Технический Университет
gtalibov61@gmail.com

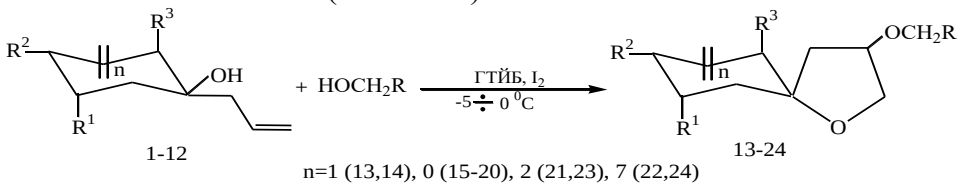
Ключевые слова: *пропин(ен)оксизамещенные тетрагидрофураны, гомоаллильные спирты, ЯМР, гипервалентный йод.*

Açar sözlər: *propi(en)oksi-əvəz edilmiş tetrahidrofuranlar, homoalilik spirtlər, NMR, hipervalent yod.*

Keywords: *propi(en)oxy-substituted tetrahydrofurans, homoallylic alcohols, NMR, hypervalent iodine.*

Замещенные тетрагидрофурановые фрагменты присутствуют в составе многих натуральных продуктов и демонстрируют широкий спектр биологической активности. Введение в структуру таких соединений периферических кратных связей открывает дополнительные возможности для модификации структуры подобных соединений.

Изучено взаимодействие гомоаллильных спиртов, имеющих циклоалкильный фрагмент с аллиловым и пропаргиловым спиртами в присутствии реагента Косера. Реакцию проводили в среде пропаргилового (аллилового) спирта в присутствии каталитических количеств I_2 (20 моль%).



1-12 13-24

n=1 (13,14), 0 (15-20), 2 (21,23), 7 (22,24)
R= C≡CH (13,15,17,19,21,23), $CH=CH_2$ (14,16,18,20,22,24);
$R^1= R^2= R^3$=(13-16, 19-24), Ph (17,18)

Она представляет собой 5-*эндо*-циклизацию, которая приводит к образованию пропин(ен)оксизамещенных тетрагидрофуранов спиростроения, что подтверждается данными ЯМР ^{1}H спектров. В них (для соединения 1) наблюдаются мультиплетные сигналы циклогексановых протонов в области ($H^{а,б,с,д}$- циклоалк.) 1.34-1.66 м.д., остальные протоны циклоалкильных протонов наблюдаются в области ($H^{е}$- циклоалк.) 1.77 м.д. и 1.85 м.д. соответственно, ацетиленовый протон проявляются в 2.45 м.д., метиленовые протоны рядом с гетероатома в тетрагидрофурановом кольце проявляются в области (H^2-ТГФ) 3.82 м.д. и 3.89 м.д. соответственно, четыре дублетных сигнала при (H^3-ТГФ) 3.97 м.д которые принадлежат метиновым протонам гетероцикла связанным с атомом кислорода пропаргилоксигруппы вследствие спин-спинового взаимодействия с двумя соседними метиленовыми протонами, метиленовые протоны пропаргильной группы проявляются как дублетные сигналы в области 4.07 м.д. вследствие взаимодействием ацетиленовым протоном. Спектр ЯМР ^{13}C, δ, м.д.: 22.31 ($C^{а}$-циклоалк.), 23.52 ($C^{б}$-циклоалк.), 25.76 ($C^{с}$-циклоалк.), 37.25 ($C^{д}$-циклоалк.), 42.76 ($C^{е}$-циклоалк.), 56.63 (≡C-*CH_2O), 68.24 (≡CH), 79.14 (≡C*-CH_2O), 81.85 (C^2-ТГФ), 82.45(C^3-ТГФ), 84.25($C^5_{спиро}$-ТГФ). Максимальный выход продуктов реакции обычно достигаются до ~72.3%. Использование в этих реакциях гипервалентного иода (III) и молекулярного йода I_2 исключает применение тяжелых токсичных металлов и при высоких селективности можно синтезировать гетероциклические соединения в среде непредельных C_3-спиртов. Известно, что при проведение реакцию при -5÷0 ^{0}C присоединение молекулярного иода по кратным связам как обычно не наблюдается.

DETERMINATION OF THE STRUCTURE OF PROPYN(EN)OXY-SUBSTITUTED TETRAHYDROFURANS SPIROSTRUCTURE BY NMR SPECTROSCOPY

Talybov G.M.

Summary

The intramolecular cycloaddition of homoallyl alcohols to carbocyclic compounds in the presence of molecular and hypervalent iodine leads to the formation of propyne(ene)oxy-substituted spirotetrahydrofurans. The structures of the compounds obtained are established by NMR.

PROPİN(EN)OKSİ ƏVƏZLƏNMİŞ TETRAHİDROFURANLARIN SPİROSTRUKTURUNUN NMR SPEKTROSKOPİYASI İLƏ MÜƏYYƏNDİRİLMƏSİ

Talıbov G.M.

Xülasə

Molekulyar və hipervalent yodun iştirakı ilə homoallil spirtlərin karbosiklik birləşmələrə molekuldaxili tsikliklləşməsi nəticəsində propin(en)oksiəvəzli spirotetra-hidrofuranlar əmələ gəlir. Alınan birləşmələrin strukturları NMR ilə müəyyən edilmişdir.

SOAPSTOKUN POLİETİLENPOLİAMİN ƏSASINDA AMİDİNİN, NEFT TURŞULARININ ETİLENDİAMİNLƏ AĞIR FLEQMA MƏHLULUNDAN ALINMIŞ AŞQARLARININ YOL BİTUMUNA TƏDQİQİ

İsmayılov T.A., Əlizadə R.A., Fərhadova R.M., Əliyev T.S.

Y.H.Məmmədəliyev adına Neft kimya Prosesləri institutu

rufana.alizada93@gmail.com

Açar sözlər: *bitum, polietilenpoliamin, soapstok.*

Keywords: *bitumen, polyethylene polyamine, soapstock.*

Ключевые слова: *битум, полиэтиленполиамин, соапсток.*

Yol tikintisində yapışdırıcı kimi istifadə olunan bitumlar çox qədim zamanlardan məlumdur [1]. Yol bitumlarına əlavə edilən adgeziya aşqarının funksiyası avtomobil yollarının, hava limanlarının, dam və izolyasiya örtüklərinin çəkilişində uzun müddət ərzində yüksək temperaturda funksional xüsusiyyətlərini saxlayan, daş çınqıllarına hopdurulmuş vəziyyətdə yüksək yapışqanlığa malik olmalıdır [2,3].

Tərəfimizdəm görülən işdə soapstok PEPA əsasında alınmış amidin fleqmada məhlulu ilə etilendiaminlə TNT-nin qarşılıqlı təsirindən alınmış amidin 1:2 çəki nisbətində kompozisiyaları hazırlanmış, çınqılın iştirakı ilə bituma aşqar kimi tədqiq edilmiş və aşağıdakı cədvəl 1-də fiziki xassələri göstərilmişdir.

Cədvəl 1.

Göstəricilər	Yol bitumu (Azərbaycan)	T1:Etilendiamin+TNT (1:2)		T2:Etilendiamin+TNT (1:2)		T3:Etilendiamin+TNT (1:2)		T4:Etilendiamin+TNT (1:2)		T5:Etilendiamin+TNT, amid	
		0,4	0,6	0,4	0,6	0,4	0,6	0,4	0,6	0,4	0,6
T_{yum}, ^0C	48,5	47.5	47.3	48.4	48.2	47.6	47.4	47.6	47.4	47.2	47
P_{25} · 0,1MM	48	52	52	49	49	52	52	52	52	52	52
D_{25}, sm	75	65	60	71	66	45	41	46	48	55	53
$T_{köv}$, ^0C	-18	-23	-24	-24	-26	-23	-22	-21	-23	-24	-26
Adgeziya	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Qeyd: T 1,2,3,4-soapstok+PEPA+ağır fleqma

Cədvəldən görünür ki, bu aşqarların çınqıl bitum qarışığına 0,4 və 0,6% əlavə edilməsi nəticəsində bitumun keyfiyyət göstəriciləri xeyli yaxşılaşır. Çınqıl qarışdırılmış yol bitumunun özünün çınqıla yapışması 3 bal, kövrəklik temperaturu -18, penetrasiyası 48 olduğu halda, bu bituma 0,4 və 0,6% aşqar əlavə edildikdən sonra çınqıla yapışma qabiliyyəti

1 bala qədər yüksəlir, kövrəklik temperaturu -26^{0}C-ə qədər aşağı düşür. Penetrasiyası isə 52-ə qədər yüksəlir.

Ədəbiyyat:

1. Ə.Ə.Allahverdiyev, F.İ.Səmədova "Bitumlar" Bakı-Elm-2012.
2. Гуреев А.А. Производства дорожных битумов в Росии // Химия и технология топлив и масел. 2009 г, №6, с.6-8
3. Ф.И.Самедова, А.А.Аллахвердиев, Технология получения битумов. Баку: Элм, 2007, с.5,28,37,56

ODADAVAMLI DOYMAMIŞ POLİEFİRLƏRİN SİNTEZİ VƏ XASSƏLƏRİ

[1]İsmayılova R.İ., [1]Mustafayev A.M., [2]Babanlı B.N., [2]Qəhrəmanlı Y.N.

[1]Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi, Polimer Materialları İnstitutu.
[2]Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti
raisaismailova16@mail.ru

Açar sözlər: *ftal anhidridi, 1-brom-2,3-propandiol, doymamış poliefir, epoksid qatranı, polietilenpoliamin, malein anhidridi, kompozisiya.*

Ключевые слова: *фталевый ангидрид, 1-бром-2,3-пропандиол, ненасыщенный полиэфир, эпоксидная смола, полиэтиленполиамин, малеиновый ангидрид, композиция.*

Keywords:*phthalicanhydride, 1-bromo-2,3-propanediol, unsaturatedpolyester, epoxyresin, polyethylenepolyamine, maleicanhydride, composition.*

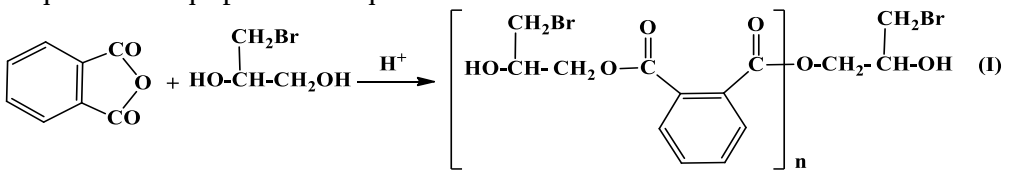
Aromatik quruluşlu, bromtərkibli doymamış poliefirin məqsədyönlü alınma üsulu işlənib hazırlanmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, reagentlərin reaksiyaya daxil edilmə ardıcıllığından asılı olaraq, müntəzəm quruluşlu doymamış poliefir alınır. Sintez olunmuş doymamış poliefirlərin bərkimə prosesi öyrənilmiş, eləcə də alınan kompozisiyaların fiziki-mexaniki xassələri təyin edilmişdir.

Tərkibində aromatik quruluşa malik karbohidrogen fraqmentləri saxlayan doymamış poliefirlərin sintezi və onlar əsasında yanmayan kompozisiya materialların alınması və tədqiq olunması elmi və praktiki cəhətdən çox maraqlı və perspektivli istiqamətlərdəndir.

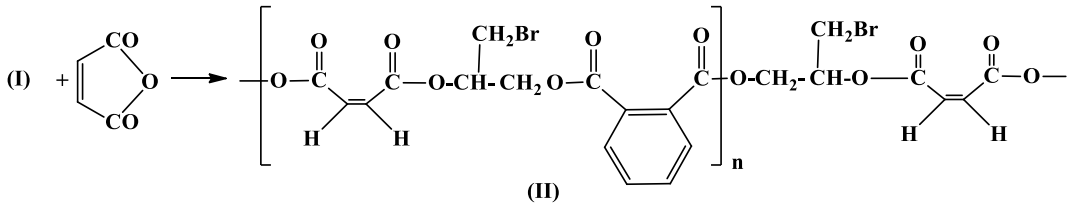
Doymamış poliefir qatranları əlaqələndirici kimi lak və boyaların, yapışqanların əsasını təşkil edən komponentlər kimi sənayenin müxtəlif sahələrində istifadə olunan konstruksiya materiallarının alınmasında və s. sahələrdə geniş tətbiq olunur [1-3].

Təqdim olunan işin məqsədi yüksək effektliyə malik, müntəzəm quruluşlu, bromtərkibli odadavamlı doymamış poliefirin məqsədyönlü alınma üsulunun işlənib hazırlanması və onların ED-20 qatranında modifikator-antipiren kimi sınaqdan keçirməkdən ibarətdir.

Aparılan tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, müntəzəm quruluşlu doymamış poliefir iki mərhələdə sintez olunur. Belə ki, əvvəlcə ftal anhidridi 1-brom-2,3-propandiol 0,5 : 1,1 mol nisbətində 145-150^{0}C-də 3,5 saat müddətində qızdırmaqlamakromolekulun sonunda ancaq hidroksil qrupu olan oliqodiolalınır:



Sintez olunan oliqodiollamalein anhidridinin qarşılıqlı reaksiyasından (130-135^{0}C-də 3 saat qızdırmaqla) makromolekulun mərkəzində ftalat fraqmenti, sonunda isə maleinat fraqmenti saxlayan müntəzəm quruluşlu bromtərkibli doymamış poliefir sintez edilmişdir:



(II)

Sintez olunan doymamış poliefirin qurulişu İQ- spektroskopiyanın köməyi ilə təsdiq olunmuşdur. Spektrdə müşahidə olunan 1730 sm^{-1} ν (C=O) dalğa zolağı molekulda mürəkkəb efir qrupunun, 3467 sm^{-1} və 1044 sm^{-1} –də olan dalğa uzunluqları isə molekulda OH qrupunun, 580 sm^{-1} dalğa uzunluğu isə molekulunda C-Br rabitəsinin olmasını təsdiqləyir. Birləşmədə turşu anhidridini xarakterizə edən 1855 sm^{-1} dalğa uzunluğunun spektrdə müşahidə olunmaması anhidrid qrupunun reaksiyaya tamamilə girməsini göstərir.

Sintez edilmiş doymamış poliefir ED-20 qatranında modifikator kimi sınaqdan keçirilmişdir. Bunun üçün alınan doymamış poliefir və epoksidqatranıəsasında 10, 20 və 30%-də kompozisiyalar hazırlanmış və PEPA ilə bərkidilmişdir.

Alınmış kompozisiyaların dartılma, nisbi uzanma, istiliyə davamlılıq göstəriciləri təyin edilmiş və müəyyən edilmişdir ki, alınan kompozisiyalar yüksək fiziki-mexaniki xassələrə malikdir.

Bərkidildikdən sonra alınan kompozisiyaların, nümunələrinin odadavamlılıq xassəsi öyrənilmiş və sübut olunmuşdur ki, tədqiq olunan bütün nümunələr öz-özünə sönmə xassəsinə malikdir.

Ədəbiyyat

[1].[1]YU.N. Gahramanly, [2]A.M. Mustafayev, [2]I.A. Guseynov, [2]R.I. Ismaylova, [1]B.N.Babanly, [2]N.T. Kakhramanov // Deformationproperties of compositematerialsbased on unsaturatedpolyesters and epoxyresin Az. chemıcaljournal, No 3, 2020, p. 6-10

[2].R.İ.İsmayılova, Ü.K.İsmayılova, İ.Ə.Hüseynov, A.M.Mustafayev / Bitsiklik quruluşlu doymamış poliefirlərin sintezi və xassələri. Ümummilli lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 99-cu ildönümünə həsr olunmuş Tələbə və Gənc tədqiqatçıların III Beynəlxalq elmi konfransları. 18-29 aprel, 2022, Səh. 425-427.

[3]. İsmayılova R.İ., Hüseynov İ.Ə., İsmayılova Ü.K., Mustafayev A.M. / α, ω metakril-(bis-(3-brompropan)5,6-dibrombitsiklo[2,2,1]-heptan-2.3-dikarbonat doymamış oliqoefirinepoksidqatranında modifikator kimi xassəsinin öyrənilməsi. Akademik Əli Musa oğlu Quliyevin 110 illik yubileyinə həsr olunmuş „Müxtəlif təyinatlı üzvi maddələr və kompozisionmateriallar”mövzusunda Respublika elmi konfransı. Bakı- 2022, Səh. 92

СИНТЕЗ И СВОЙСТВА ОГНЕСТОЙКИХ НЕНАСЫЩЕННЫХ ПОЛИЭФИРОВ

Исмаилова Р.И., Мустафаев А.М.,Бабанлы Б.Н., Кахраманлы. Ю.Н.

Резюме

Разработан целенаправленный метод получения бромсодержащих ненасыщенных полиэфиров ароматической структурой. Установлено, что в зависимости от последовательности вступлении в реакцию реагентов получают ненасыщенный полиэфир с регулярной структурой. Изучен процесс отверждения синтезированных ненасыщенных полиэфиров, а также определены физико-механические свойства полученных композиции.

SYNTHESIS AND PROPERTIES OF FIRE-RESISTANT UNSATURATED POLYESTERS

Ismailova R.I., Mustafayev A.M., Babanly B.N.,Gahramanly YU.N.

Summary

A targeted method for obtaining bromine-containing unsaturated polyesters with an aromatic structure has been developed. It is established that, depending on the sequence of reacting reagents, unsaturated polyester with a regular structure is obtained. The curing process of synthesized unsaturated polyesters has been studied, and the physico-mechanical properties of the resulting compositions have been determined.

CYCLOPROPANATION OF POLYVINYL ALCOHOL

Vahabova V.E., Guliev K.G.

Institute of Polymer Materials

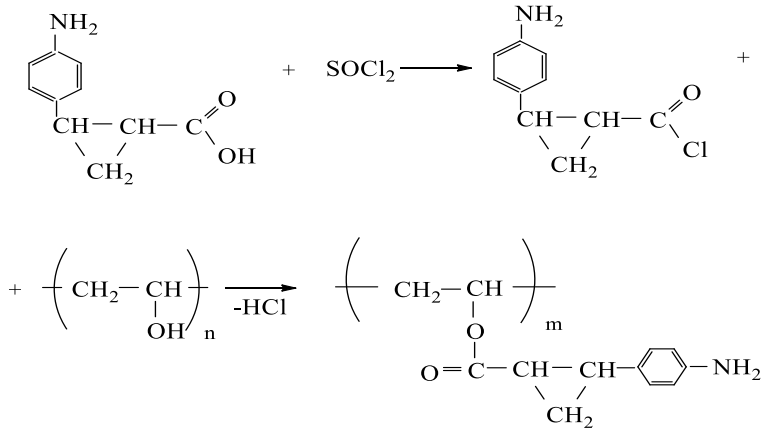
Key words: *polyvinyl alcohol, esterification, para-aminophenylcyclopropanoic acid chloride, antimicrobial.*

Antimicrobial polymer derivatives have attracted much attention in recent years [1]. Most of the published works are related to the synthesis of polymeric esters of carboxy-containing biocides, as a rule, by modifying biologically active low-molecular compounds of synthetic or natural hydroxyl-containing polymers with acid chlorides.Functionally substituted polymers are very promising in terms of creating new antimicrobial polymer materials.

The interaction of polyvinyl alcohol (PVA) with para-aminophenylcyclopropyl carboxylic acid chloride is accompanied by the formation of a diversified polymer containing fragments of vinyl alcohol and a cyclopropane ring in side links in combination with carbonyl and phenylamino fragments.

PVA obtained by alkaline saponification with a residual molar content of acetate groups of 0.72% and a molecular weight of 56,000 was used in the work.

Aminophenyl cyclopropane carboxylic acid chloride was synthesized by reacting the corresponding acid with an excess of thionyl chloride.



Spectra of the modified polymer were recorded on a Spekord M. 80 spectrometer; NMR spectra were recorded on a BS-487 B Tesla spectrometer (80 MHz) in a solution of deuterated chloroform.

As before [2,3], dimethylacetamide was used as a solvent, which made it possible to obtain sufficiently concentrated PVA solutions at 30–40°C.The dissolution of the polymer was carried out for several minutes at 120°C in an inert gas (nitrogen) atmosphere.Control experiments showed that, under these conditions, PVA modification by solvent molecules does not occur.This is also supported by the literature data [4].To remove moisture and other impurities, the solvent was kept over P_2O_5 and distilled in a vacuum.Attempts to use dimethylformamide as a solvent have shown that it has a worse dissolving power with respect to PVA and makes it possible to obtain concentrated solutions of the latter only at higher temperatures.

When studying the reaction in solution, it was found that the process practically ends after 1 hour, the degree of mixing significantly depends on the reaction temperature, as well as the concentration and ratio of the reagents.

In the present work, we studied the antimicrobial properties of synthesized polymers containing cyclopropane, carbonyl phenylamine fragments in the macromolecule. This problem has recently been addressed by a systematic study of the antimicrobial activity of a polymer containing various substituents on the cyclopropane ring. To this end, polyvinylcyclopropane was synthesized and its antimicrobial properties were investigated.

The presence of aminophenylcyclopropane ring fragments in the side chain of the PVA polymer in combination with the carbonyl group should contribute to its water-soluble antimicrobial properties.It was found that the antimicrobial properties depend on the mixing of aminophenylcyclopropane carboxylic acid with its increase in the composition of the PVA polymer, its antimicrobial properties increase, and the water solubility of the modified PVA also depends on the degree of mixing of hydroxyl groups.It is shown that at a degree of PVA substitution of ~20% in the resulting polymer not only exhibits good antimicrobial properties and retains water solubility.

References

1. Wei Ke, Na-Bo Sun,d Hong-Ke Wu. Synthesis, Crystal Structure and Biological Activity of 4-Cyclopropyl-3-[(3-fluorobenzyl)thio]-5-methyl-4H-1,2,4-triazole Monohydrate. Asian J. Chem, 2013, Vol. 25, N. 15, pp. 8723-8726.
2. В.В. Коршак, М.И. Штильман, И.В. Ярошена, Высокомол. соед., В19, 234, 1977
3. В.В. Коршак, М.И. Штильман, И.В. Ярошена, Высокомол. Соед., В18, 856, 1976
4. A. Carpov, S. Maxim, M.Dima, Rev. Roumaniachemie, 21, 1097, 1976

POLİVİNİL SPKOLUNUN SİKLOPROPANASI

Vahabova V.E., Quliyev K.Q.

Xülasə

Makromolekulun yan zəncirlərində polivinil spirti və qruplarının fraqmentləri, amin və tsiklopropan halqaları və digər fraqmentləri olan şaxələnmiş polimer əldə etmək üçün polivinil spirtinin paraaminofeniltsiklopropan karbon turşusunun xlor anhidridi ilə esterifikasiya reaksiyası tədqiq edilmişdir. Tədqiqat nəticəsində yeni polimer sintez edilmiş, İQ və NMR spektroskopiyasının məlumatları əsasında onun tərkibi və strukturu müəyyən edilmişdir. Sintez olunmuş polimerin xassələri tədqiq edilmiş və müəyyən edilmişdir ki, bu polimer yüksək antimikrob xüsusiyyətlərə malikdir ki, bu da ondan tibdə antimikrob maddə kimi istifadə etməyə imkan verir.

ЦИКЛОПРОПАНИРОВАНИЕ ПОЛИВИНИЛОВОГО СПИРТА

Вахабова В.Е., Гулиев К.Г.

Резюме

Исследована реакция этерификации поливинилового спирта с хлорангидридом пара-аминофенилциклопропана карбоновой кислоты с целью получения разнозвенного полимера, содержащего в боковых звеньях макромолекулы фрагменты поливинилового спирта и группы, амино и циклопропановый кольцом, а также другими фрагментами. В результате исследования был синтезирован новый полимер и определены его состав и структура на основании данных ИК- и ЯМР-спектроскопии. Изучены свойства синтезированного полимера и установлено, что модифицированной полимер обладает высокими антимикробными свойствами, что позволяет использовать его в качестве антимикробного вещества в медицине.

CYCLOPROPANATION OF POLYVINYL ALCOHOL

Vahabova V.E., Guliev K.G.

Summary

The esterification reaction of polyvinyl alcohol with para-aminophenylcyclopropane carboxylic acid chloride has been studied in order to obtain a diversified polymer containing fragments of polyvinyl alcohol and groups, amino and cyclopropane rings, as well as other fragments in the side links of the macromolecule. As a result of the study, a new polymer was synthesized and its composition and structure determined on the basis of IR and NMR spectroscopy data.The properties of the synthesized polymer have been studied and it has been established that the modified polymer has high antimicrobial properties, which makes it possible to use it as an antimicrobial substance in medicine.

USE OF ALMOND SHELL WASTE AS A FILLER IN POLYMER COMPOSITES

Arzumanova N.B.

Institute of Polymer Materials

Açar sözlər: *polimer kompozit,aqro tullantılar, doldurucu, badam qabığı***.**

Keywords: *polymer composite, agro waste, filler, almond shell.*

Ключевые слова: *полимерный композит, агроотходы, наполнитель, скорлупа миндаля.*

The ability to use waste generated from agricultural processes as fillers in polymer composites is a new way to utilise waste and a solution to one of the most serious environmental problems today [1].

Almond shell is one of the important agricultural wastes, which is obtained from the cultivation of the almond. Almond (lat. *Prunus amygdalus*) is a valuable dry subtropical fruit of the genus Prunus belonging to the subfamily Prunoideae of the family Rosaceae. The almond fruit is not a true nut, it is a drupe, consisting of an outer hull and a hard shell with the seed (Figure 1). Its homeland covers a large area in southwestern Asia from northwestern Saudi Arabia, north through western Jordan, Israel, Lebanon, western Syria, and southern Turkey. It was once widespread in the wild in the territory of Azerbaijan. Currently, the remaining almond forests around the Badamli settlement of Shahbuz district in Nakhchivan and in the mountainous parts testify to the existence of large almond forests here since ancient times. In Azerbaijan, almond trees are grown on an industrial scale mainly on the Absheron Peninsula.

Figure 1. Almond plant (lat. *Prunus amygdalus*)

Almond production in the Azerbaijan has increased from marketing year 2000/2001 to 2014/2015, then has fluctuated from marketing year 2016/2017 to 2018/2019, but in 2020/2021 it increased to 1.5 thousand tons (Figure 2). In the production of almonds, a large number of by-products are formed, since around 65-80 % of the total weight of the almonds are the shell [2].

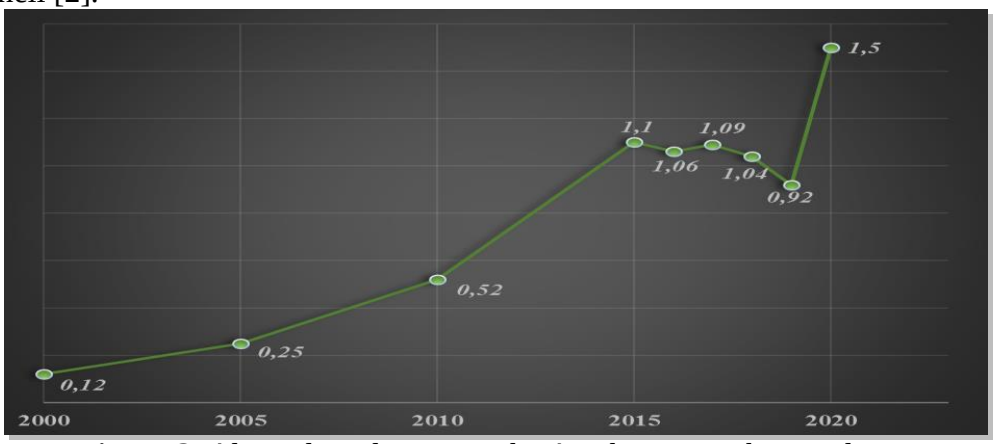


Figure 2. Almond production in the Azerbaijan, in thousand tons
(Source: The State Statistical Committee of the Republic of Azerbaijan)

Almond endocarp is known as a shell primarily composed of cellulose (29.8-50.7 %), hemicellulose (19.3- 29.0 %), and lignin (20.4-50.7 %) [3].

Normally, almond shells have been used as food for livestock or to generate energy through biomass cogeneration, as almond production increases, almond shells become more and more common waste, and this has led to the use of this by-product as an absorbent of heavy metals and dyes, compost, production of active carbons and production of xylooligosaccharides, coloring material in the preparation of cognac [4, 5].

Almond shell waste used as filler was supplied by "AzBadam" LLC (Baku, Azerbaijan).Almond shell powder was obtained by milling.The resulting powder was sieved to obtain particles of the desired size. Particle size analyses of the ground almond shell was performed by a particle size analyzer (Malvern Mastersizer 3000, Malvern Panalytical, UK), based on laser scattering and the average particle size was measured. The almond shell particulate was loading into polymer matrix in different weight fractions (1, 5, 10, 15 and 20 wt.%) to develop a new class of composite using heating rollers and test specimens were prepared from these mixtures. The effects of filler loading on properties of polymer/almond shell composites have been studied. Tensile test was performed on the samples.

It was found that the physical and mechanical properties of composites reinforced with almond shell depend on the interaction of the components present in the area of the filler-polymer matrix interface. Thus, the use of almond shell as filler for the development of polymer biocomposites is promising.

References

1. García A.I., García A.M., Bou S.F. Study of the influence of the almond shell variety on the mechanical properties of starch-based polymer biocomposites. Polymers, 2020, vol. 12(9), pp. 2049.https://doi.org/10.3390/polym12092049
2. Li X., Liu Y., Hao J., Wang W. Study of almond shell characteristics. Materials, 2018, vol. 11(9), pp. 1782.https://doi.org/10.3390/ma11091782
3. Prgomet I., Gonçalves B., Domínguez-Perles R., Pascual-Seva N., Barros A.I.R.N.A. Valorization challenges to almond residues: phytochemical composition and functional application. Molecules, 2017, vol. 22 (1774), pp. 1-27. https://doi.org/ 10.3390/molecules 22101774

4. El Mashad H.M., Edalati A., Zhang R., Jenkins B.M. Production and characterization of biochar from almond shells. Clean Technologies, 2022, vol. 4(3), pp. 854-864. https://doi.org/10.3390/cleantechnol4030053
5. Essabir H., Nekhlaoui S., Malha M., Bensalah M.O., Arrakhiz F.Z., Qaiss A., Bouhfid R. Bio-composites based on polypropylene reinforced with almond shells particles: mechanical and thermal properties. Materials& Design, 2013, vol. 51, pp. 225-230. https://doi.org/10.1016/j.matdes.2013.04.031

BADAM QABIĞI TULLANTILARININ POLİMER KOMPOZİTLƏRDƏ DOLDURUCU KİMİ İSTİFADƏSİ

Arzumanova N.B.

Xülasə

Hal-hazırda elmi tədqiqatlar kompiozitlərin işlənib hazırlanmasındaaqro tullantıların istifadəsinə yönəlmişdir, çünki onlar bərpa olunandır, miqdarı çoxdur və ekoloji təmizdir. Müxtəlif quru meyvələrin qabığı kimi aqro tullantılar polimerlər üçün doldurucu kimi istifadə olunur. Azərbaycan ərazisində yetişdirilən badamın qabıqları da bu aqro tullantılara aiddir. Müəyyən olunmuşdur ki, qabıq badamın ümumi kütləsinin 65-80 %-ni təşkil edir, buna görə də müvafiq tullantılar olduqca əhəmiyyətlidir. Bununla əlaqədar olaraq, polimer kompozitlərin alınması üçün badam qabığının doldurucu kimi istifadəsi perspektivli hesab olunur. Tədqiqatın nəticələri göstərdi ki, badam qabığı ilə doldurulmuş kompozitlərin fiziki-mexaniki xassələri doldurucu-polimer matrisa ayrılma sərhəddində mövcud olan komponentlərin qarşılılı təsirindən asılıdır.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ СКОРЛУПЫ МИНДАЛЯ В КАЧЕСТВЕ НАПОЛНИТЕЛЯ В ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТАХ

Арзуманова Н.Б.

Резюме

В настоящее время научные исследования направлены на использование агроотходов при разработке композитов, поскольку они являются возобновляемыми и доступны в большом количестве и экологически чистые. Такие агроотходы как скорлупа различных сухих фруктов используется в качестве бионаполнителя для полимеров. К этим агроотходам относится и скорлупа миндаля, выращенная в Азербайджане. Было установлено, что скорлупа составляет 65-80% общего веса миндаля, поэтому соответствующие отходы довольно значительны. В связи с этим, использование скорлупы миндаля в качестве наполнителя для получения полимерных композитов является перспективным. Результаты исследования показали, что физико-механические свойства композитов, наполненных скорлупой миндаля, зависят от взаимодействия компонентов, присутствующих в области границы раздела наполнитель-полимерная матрица.

USE OF ALMOND SHELL WASTE AS A FILLER IN POLYMER COMPOSITES

Arzumanova N.B.

Summary

Currently, scientific research is focused on the use of agro-waste in the development of composites, since they are renewable and available in large quantities and environmentally friendly. Agro waste such as the shells of various dry fruits is used as a bio-filler for polymers. This agro waste also includes almond shells grown in Azerbaijan. It has been found that the shell makes up 65-80% of the total weight of the almond, so the corresponding waste is quite significant. In this regard, the use of almond shells as a filler for the production of

polymer composites is promising. The results of the study showed that the physical and mechanical properties of composites filled with almond shells depend on the interaction of the components present in the area of the filler-polymer matrix interface.

FOTOHƏSSAS POLİMERİN SİNTEZİ VƏ TƏDQİQİ

[1]Məmmədli S.B.,[2]Ələmdarlı A.V., [3]İsgəndərova E.Q.,
[4]Çobanova Ü.F., [5]Zamanov Ö.S., [6]Əliyeva S.Y.

[1,2,3,] Polimer Materialları İnstitutu
[4,5]Azərbaycan Dövlət Neftvə Sənaye Universiteti
[6]Sumqayıt Dövlət Universitetinəzdində Sumqayıt Dövlət Texniki Kolleci

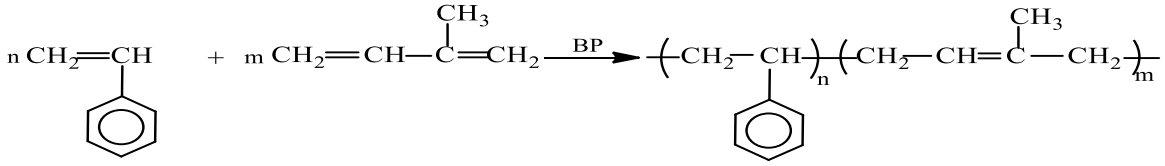
Açarsözlər: *stirol, izopren, mikroelektronika, işığahəssas.*
Key words: *styrene, isoprene, microelectronics, photosensitive.*
Ключевые слова: *стирол, изопрен, микроэлектроника, фоточувствительность.*

Mikroelektronikanın inkşafı ilə əlaqədar olaraq işığahəssas polimerlərin əsas xassələrinin yaxşılaşdırılması məqsədi ilə yeni polimerlərin sintezinə xüsusi diqqət yetirilir [1-5]. Belə tip xassələr göstərən yüksəkmolekullu maddələr sırasında tərkibində ikiqat rabitə saxlayan, UB şüaların təsiri ilə strukturlaşmaya məruz qalan polimerlər daxildir.

Təqdim olunan işdə stirolun izopren monomeri ilə radikal binar polimerləşmə reaksiyası monomerlərin müxtəlif mol nisbətində aparılmış, birgəpolimerləşmə reaksiyasının qanunauygunluqları tədqiq edilmiş, əldə olunan birgəpolimerin fotohəssaslıq xassələri müəyyən edilmişdir.

Stirolun izopren ilə radikal binar birgəpolimerləşmə reaksiyası benzoil peroksid inisiatorunun iştirakı ilə benzol məhlulunda, ampulada, 70ºC temperaturda, termostatda aparılmışdır.

Müəyyən edilmişdir ki, birgəpolimerləşmə reaksiyası hər iki monomerdə vinil qrupunun açılması ilə reallaşır və tərkibində ikiqat rabitə saxlayan birgəpolimer əmələ gəlir:



Alınan birgəpolimerin tərkibi element analizi, quruluşu isə spektral (İQ və NMR) analiz metodlarının köməyi ilə tədqiq olunmuşdur.

Sintez edilmiş birgəpolimerlər ağ rəngli maddələrdir. Onlar aromatik karbohidrogenlərdə (benzol, toluol), dimetilformamiddə, dioksanda və s. yaxşı həll olurlar, lakin aşağı molekullu spirtlərdə (metanol, etanol) həll olmurlar.

Birgə polimerləşmə reaksiyaları birgə monomerlərin müxtəlif mol nisbətlərində, aşağı çevrilmə dərinliyində 10-12% arasında həyata keçirilmiş, birgə polimerlərin tərkibləri yəni, m_1 və m_2 tipli manqalarının miqdarı tapılmışdır. Fayneman-Ross üsulu ilə birgəpolimerləşmə sabitlərinin qiymətləri (r_1 və r_2) tapılmış, birgə polimerin xarakteristik özlülüyü və fotohəssaslıq göstəricisi təyin edilmişdir (cəd. 1).

Cədvəl 1.

Stirol+izopren sistemində radikal binar birgəpolimerləşmə reaksiyalarının aparılma şəraitləri və alınan birgəpolimerlərin manqa tərkibləri (həlledici – benzol, həyəcanlandırıcı – 0.5% benzoil peroksid, çevrilmə dərəcəsi <10%, t=70ºC.

№	İlkin qarışıqda monomerlərin miqdarı, mol%		Birgəpolimerlərin tərkibləri, mol%		Birgəpoli-merləşmə sabitləri		İkiqat rabitənin miqdarı,%	[η] dl/q	Fotohəs-saslıq, $sm^2 \cdot C^{-1}$
	M_1	M_2	m_1	m_2	r_1	r_2			
1	10	90	26.58	73.42			2.52	0.91	
2	25	75	48.91	51.07			7.03	-	
3	50	50	71.59	28.41	2.2	0.27	9.97	0.86	
4	75	25	86.42	13.58			14,7	-	54
5	90	10	95.09	4.91			23.79	0.87	

Cədvəl 1-dən aydın olur ki, birgəpolimerin tərkibi ilkin monomer qarışığının molyar tərkibindən kəskin şəkildə asılıdır. Əldə olunan birgəpolimerdə stirol monomerinin ilkin qarışıqda miqdarının 10-90 mol % intervalında dəyişilməsi birgəpolimerin tərkibində stirol manqaların mol %-nin ~ 26.58 mol %-dən 95.09 mol %-ə kimi yüksəlməsi ilə nəticələnir. Birgəpolimerləşmə reaksiyasında sürət sabitlərindən görünür ki, stirol izopren monomerinə nisbətən daha aktiv monomerdir. Gel-nüfuzedici xromotoqrafiya metodunun köməyi ilə birgə polimerin molekul kütlələri təyin edilmişdir.Poli(stirol + izopren): $\overline{M}_w$ ~72500, $\overline{M}_n$ ~25000, $\overline{M}_w$ / $\overline{M}_n$ ~2.9

Alınmış birgəpolimerin makromolekulunun xətti quruluşda olması, yan fraqmentdə daxili ikiqat rabitənin varlığı bu birgəpolimerin fiziki-mexaniki göstəricilərini yüksəltməklə yanaşı onların UB-şüaların təsirinə həssas obyekt kimi fotokimyəvi tədqiqatlarda istifadəsi üçün maraq doğurur və fotohəssas rezist materialların yaradılmasında istifadə olunma imkanını mümkün edir.

Müəyyən edilmişdir ki, birgəpolimerin tərkibində stirolun miqdarı artdıqca onun teplofiziki xassələri gözə çarpacaq qədər yüksəlir. Digər tərəfdən makromolekulun tərkibində izopren monomerinə uyğun fraqmentin miqdarı artdıqca sintez edilmiş birgəpolimerin elastiklik xassəsi yüksəlir.Birgəpolimerlər əsasında hazırlanmış polimer örtük nümunələrinin sıxılması zamanı onların çat vermədən deformasiyaya uğramaları göstərir ki, bu polimerlər elastiklik xassələrinə də malikdirlər. Bu onu göstərir ki, polistirolda praktiki olaraq olmayan kövrəklik, adgeziya və digər xassələr sintez edilmiş bu polimerdə yüksəkdir. Stirolun izopren ilə birgəpolimeri üçün adgeziyanın qiyməti 10 Mpa-a bərabərdir.

Stirolun izopren ilə birgəpolimeri üçün fotohəssaslıq Ψ=55 sm^2/C-a bərabərdir. Aşkar edilmişdir ki, tikilmə prosesinin ilk anında çox sürətlə, sonra isə tədricən baş verir.

İQ-spektrin köməyi ilə müəyyən edilmişdir ki, UB-şüaların təsirindən strukturlaşma prosesində makromolekulun yan zəncirində olan ikiqat rabitələr iştirak edir. Fotohəssaslıqla yanaşı birgəpolimer çox yaxşı adgeziya, örtük əmələ gətirmək və digər litoqrafik xassələrə malikdir. Eyni zamanda sintez edilmiş bu birgəpolimerin bəzi fiziki-mexaniki və teplofiziki xassələrini arzu olunan istiqamətə yönəltmək mümkündür.

Ədəbiyyat

1. Булгакова С.А., Мазанова Л.М., Лопатин Л.Я. и др. Резисты с химиическим усилением на основе гомополимера трет бутоксикарбонилокси-стирола и его сополимера с метилметакрилатом. // Высокомолек. соед. А 2004. Т.46. №6. С.1052-1060.
2. Галактионов Д. Пластикс. 2007. № 7-8. С. 53-54.
3. Гейдур С.А. Экономика и производство. Технологии, оборудование, материалы. 2003. № 3(73). С. 54-58.
4. Комаров И.В., Григоренко А.О., ТуровА.В. и др. Успехи химии 2004. Т. 73. № 8. С. 793.
5. Atsuhiro Nakahara, Kotaro Satoh and Masami Kamigaito. Macromolecules 2009. V. 42. N 3. P. 620–625. https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/ma802024t

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ ФОТОЧУВСТВИТЕЛЬНОГО ПОЛИМЕРА

Мамедли С.Б., Алемдарлы А.В., Искендерова Э.Г., Чобанова У.Ф., Заманов О.С., Алиева С.Я.

Резюме

Осуществлена радикальная сополимеризация стирола с изопреном. Сополимеризация протекает с раскрытием двойной связи винильной группы стирола и изопрена. Определены константы сополимеризации (r_1=2.2, r_2=0.27). Синтезированные сополимеры способны к структурированию под действием УФ-облучения и проявляют хорошие фоточувствительные свойства (Ψ=54 см^2·Дж$^{-1}$). Выявлено, что величина адгезии для сополимера стирола с изопреном равна 10 МПа.Определены показатели молекулярной массы сополимера (поли стирол+изопрен: $\overline{M}_w$ =725000, $\overline{M}_n$ =250000. $\overline{M}_w$ / $\overline{M}_n$ =2.9).

SYNTHESIS AND STUDY OF PHOTOSENSITIVE POLYMER

Mamedli S.B., Alemdarly A.V., Isgenderova E.G.,
Chobanova U.F., Zamanov O.S. Aliyeva S.Ya.

Summary

Radical copolymerization of styrene with isoprene was carried out. It is shown that their copolymerization proceeds with the opening of the double bond of the vinyl group of styrene and isoprene. The copolymerization constants were determined (r_1=2.2, r_2=0.27). It is shown that the synthesized copolymers are capable of structuring under UV-irradiation and exhibit good photosensitive properties (Ψ=54 cm^2·J^{-1}). It was found that the value of adhesion for the copolymer of styrene with isoprene is 10 MPa. The molecular weight indices of the copolymer(polystyrene+isoprene)weredetermined: $\overline{M}_w$ =725000, $\overline{M}_n$ =250000. $\overline{M}_w$ / $\overline{M}_n$ =2.9).

FOTOHƏSSAS POLİMERİN SİNTEZİ VƏ TƏDQİQİ

Məmmədli S.B., Ələmdarlı A.V., İsgəndərova E.Q.,
Çobanova Ü.F., Zamanov Ö.S., Əliyeva S.Y.

Xülasə

Stirolun izoprenlə radikal binar birgəpolimerləşməsi həyata keçirilmişdir. Birgə polimerləşmə prosesi stirol və izoprendə vinil qrupunda ikiqat rabitənin açılması ilə reallaşır. Birgə polimerləşmə sabitləri müəyyən edilmişdir (r_1=2.2, r_2=0.27). Sintez edilmiş birgəpolimer UB şüalarının təsiri altında strukturlaşmağa qadirdir və yaxşı fotohəssaslıq xüsusiyyətlərinə malikdirlər (Ψ=54 sm^2·C^{-1}). Stirol və izoprenin sopolimeri üçün adgeziya qiyməti 10 MPa-dır. Birgəpolimerin molekul kütləsi təyin olunmuşdur (stirol+izopren: $\overline{M}_w$ =725,000, $\overline{M}_n$ =250,000. $\overline{M}_w$ / $\overline{M}_n$ =2,9).

SALİSİL TURŞUSUNUN ALLİL EFİRNİN METİLMETAKRİLATLA BİRGƏPOLİMERİ VƏ ABS ƏSASINDA ANTİBAKTERİAL KOMPOZİSİYA MATERİALININ ALINMASI VƏ XASSƏLƏRİNİN TƏDQİQİ

Abbasova L.Ş., Məmmədov B.Ə.

Polimer Materialları İnstitutu

Açar sözlər: *Salisil turşusununun metilmetakrilatla birgəpolimeri, akrilonitril-butadien-stirol birgəpolimeri, antibakterial kompozisiya materialı.*

Key words: *copolymer of salicylic acid with methyl methacrylate, acrylonitrile-butadiene-styrene copolymer, antibacterial composition material.*

Ключевые слова: *сополимер салициловой кислоты с метилметакрилатом, акрилонитрил-бутадиен-стирольный сополимер, антибактериальный композиционный материал.*

Salisil turşusunun allil efirinin matilmetakrilatla birgəpolimerindən antibakterial əlavə kimi istifadə olunmaqla ABS (akrilonitril-butadien-stirol birgəpolimeri) əsaslı antibakterial kompozisiya materialları (KM) alınmış və xassələri öyrənilmişdir. Tərkibinə 4, 12, 20 kütlə % salisil turşusunun allil efirinin matilmetakrilatla birgəpolimeri əlavə edilmiş ABS kompozisiya materialının fiziki-mexaniki xassələri praktiki olaraq dəyişmir, lakin əlavənin miqdarının artırılması ilə termiki davamlılıq xassələri yüksəlir. Alınmış kompozisiya materiallarının antimikrob xassələri tədqiqi edilmişdir. Antigöbələk və antibakterial xassələri üçün test-kultura kimi Qram müsbət mikroorqanizmlərdən qızılı stafilokoklar (*S.aureus*), Qram mənfilərdən bağırsaq çöpləri (*E.coli*), piqment əmələ gətirənlərdən göy-yaşıl irin çöpləri (*P.aeruginoza*), göbələklərdən isə Candida cinsindən olan *C.albicans* götürülmüşdür. Bakteriyaları becərmək üçün ƏPA (ətli-peptonlu aqar), göbələkləri becərmək üçün Saburo qidalı mühitindən istifadə edilmişdir və aparılan sınaqlar göstərmişdir ki, alınan kompozisiyaların heç birində nə vizual, nə də mikroskopik görüntülərə görə dəyişiklik baş vermir. Müəyyən edilmişdir ki, əldə edilmiş polimer kompozit materialları həm bakterisid, həm də funqisid xüsusiyyətlərinə malikdir.

Polimer materialların və onlardan hazırlanan məmulatların mikrobioloji aqressiyadan qorunması məqsədilə antimikrob polimer materiallarının (AMP) hazırlanması texnologiyasının inkişafı bir neçə istiqamətdə həyata keçirilir ki, bunlardan biri də polimer materialların emalı əsnasında onların tərkibinə təbii və sintetik antimikrob əlavələrin daxil edilməsidir [1].

Polietilen, polistirol, akrilonitril-butadien-stirol birgəpolimerləri kimi çox geniş istifadə olunan polimerlərin antimikrob xassəli kompozisiya materiallarının alınması üçün bir sıra üsullar təklif olunmuşdur. AMA içərisində ən geniş tədbiq olunan metallik gümüş tozu və onun duzları yüksək antimikrob xassələr daşımaqla yanaşı zəhərsiz olması ilə fərqlənirlər. Hal-hazırda gümüş və gümüş əsaslı preparatlardan yeni antimikrob xassəli polimer materialların alınması istiqamətində geniş tədqiqatlar aparılır və bu sahədə ədəbiyyatda geniş məlumat vardır [2-3].

Quandinin hidroxlorid duzlarının diaminlərlə polikondensləşməsindən alınan oliqomerləri polietilen, polipropilen, polistirol kimi polimerlərə əlavə olunduqda yüksək antibakterial xassələrə malik kompozitlər əldə edilir [4].

Salisil turşusunun akril və metakril efirlərindən antimikrob əlavə kimi istifadə olunduqda bu aşqarlar tədriclə mühitdə olan su buxarlarının təsiri ilə hidrolizə uğrayır, polimerin səthində salisil turşusu təbəqəsi yaranır və məmulatın səthi müəyyən müddət steril olur.Təqdim olunan məqalə salisil turşusunun allil efirinin metilmetakrilatla əmələ gətirdiyi birgəpolimerdən antibakterial və antifunqisid əlavə kimi istifadə etməklə ABS əsaslı antibakterial kompozisiya materiallarının alınması və xassələrinin tədqiqinə həsr olunmuşdur.

Kompozisiya materiallarının hazırlanması və fiziki-mexaniki xassələrinin təyini:

ABS kompozisiya materialı- tərkibində 70% ABS birgəpolimeri (akrilonitril-butadien-stirol) və 30% kalsit mineralı ($CaCO_3$) saxlayan, özlü-axıcılıq temperaturu 180ºC olan maddədir. İlkin ABS- keton, mürəkkəb efir, aseton, metiletilketon, 1,2-dixloretan və etilasetatda həll edilə bilir.

Antibakterial kompozisiya materiallarının hazırlanması üçün akrilonitril-butadien-stirol və salisil turşusunun allil efirinin metilmetakrilatla birgəpolimeri (STAlEMMABP) qarışdırılaraq 170ºC temperaturda ekstruderdən keçirilir. Daha sonra 15 MPa təzyiq altında presdə standart lövhə halına salınır.

Alınmış kompozisiya materiallarının tərkibi aşağıdakı kimidir:

KM_1 - ABS komp;

KM_2 –ABS komp+4 kütlə % STAlEMMABP əlavə;
KM_3 –ABS komp+12 kütlə % STAlEMMABP əlavə;
KM_4 –ABS komp+20 kütlə % STAlEMMABP əlavə;

Son dartılma gərginliyi (σ, MPa) və qırılma zamanı uzanma (ε, %) QOST 11262-80-ə uyğun olaraq təyin edilmişdir.

Kompozitlərin ərintisinin axıcılıq göstəricisinin (ƏAG) təyini ASTM D1238-10 standartına müvafiq olaraq CEAST MF50 markalı (İNSTRON, *İtaliya*) kapilyar reometrdə 200ºC temperaturda və 2.160 kq yükün təsiri altında həyata keçirilmişdir.

Nümunələrin termiki analizi Almaniya istehsalı olan NETZSCH STA 449F3 markalı cihazdan istifadə etməklə aparılmış, DTA və TQA üsulları ilə öyrənilmişdir. STA 449 F3 ilə əldə edilən nəticələr NETZSCH Proteus proqram təminatından istifadə etməklə işlənmişdir. Tədqiqatlar azot mühitində, otaq temperaturu-600°C temperatur intervalında həyata keçirilmişdir. Alınmış kompozisiya nümunələrinin antimikrob xassələrinin tədqiqi Azərbaycan Tibb Universitetinin Tibbi mikrobiologiya və immunologiya kafedrasında seriyalarla durulaşdırma üsulu [5-8] ilə öyrənilmişdir.

Ədəbiyyat

1. Aldabaldetrecu M., Tamayo L., Alarcon R., et al. Stability of antibacterial silver carboxylate complexes against staphylococcus epidermidis and their cytotoxic effects. Molecules. 2018. V. 23(7). ID 1629.
2. Lagunin A., Stepanchikova A., Filimonov D., Poroikov V. PASS: prediction of activity spectra for biologically active substances. Bioinformatics. 2000. V. 16 (8). P. 747-748.
3. SHtil'man M.I. Polimery v biologicheski aktivnyh sistemah. Sorosovskij obrazovatel'nyj zhurnal, 1998. №5. C. 48-53.
4. Wei D., Guan Y., Ma Q., Zhang X., Zheng T., Jiang H., Zheng A. Condensation between guanidine hydrochloride and diamine/multi-amine and its influence on the structures and antibacterial activity of oligoguanidines. e-Polymers. 2012. V. 12. No 1. P. 1-10.
5. Balouiri M., Sadiki M., Ibnsouda S.K. Methods for in vitro evaluating antimicrobial activity: A review. J Pharm Anal. 2016. V. 6(2). P. 71-79.
6. Perez-Gavilan A., de Castro J.V., Arana A. et al. Antibacterial activity testing methods for hydrophobic patterned surfaces. Sci Rep. 2021. V. 11. ID 6675.
7. Jiang L., Wang F., Han F., Prinyawiwatkul W., No H.K., Ge, B. Evaluation of diffusion and dilution methods to determine the antimicrobial activity of water-soluble chitosan derivatives. J Appl Microbiol. 2013. V. 114. P. 956-963.
8. Berghaus L.J., Giguère S., Guldbech K. Comparison of Etest, disk diffusion, and broth macrodilution for in vitro susceptibility testing of Rhodococcus equi. J. Clin. Microbiol. 2015. V. 53. P. 314–318

ПОЛУЧЕНИЕ АНТИБАКТЕРИАЛЬНОГО КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ СОПОЛИМЕРА АЛЛИЛОВОГО ЭФИРА САЛИЦИЛОВОЙ КИСЛОТЫ С МЕТИЛМЕТАКРИЛАТОМ И АБС И ИЗУЧЕНИЕ ЕГО СВОЙСТВ

Аббасова Л.Ш., Мамедов Б.А.

Резюме

Получены антибактериальные композиционные материалы (КМ) на основе АБС (акрилонитрил-бутадиен-стирольного сополимера) и изучены их свойства с использованием сополимера аллилового эфира салициловой кислоты с метилметакрилатом в качестве антибактериальной добавки. Установлено, что введение в состав АБС композиционного материала 4, 12, 20 мас. % сополимера аллилового эфира салициловой кислоты с метилметакрилатом практически не влияет на его

физико-механические свойства, но термостойкость увеличивается при увеличении количества добавки. Изучены антимикробные свойства полученных композиционных материалов. Для определенияп противогрибковых и антибактериальных свойств в качестве тест-культур использовали *Staphylococcus aureus* (*S.aureus*) из грамположительных микроорганизмов, Ecoli из грамотрицательных бактерий, сине-зеленую гнойную палочку из пигментообразующих бактерий (*P.aeruginosa*) и *C.albicans* из рода Candida. Для культивирования бактерий использовали МПА (мясо-пептонный агар) и питательную среду Saburo для культивирования грибов. пыты показали, что ни визуально, ни микроскопически ни в одной из полученных композиций не произошло никаких изменений. Установлено, что полученные полимерные композиционные материалы обладают как бактерицидными, так и фунгицидными свойствами.

OBTAINING ANTIBACTERIAL COMPOSITION MATERIAL BASED ON THE COPOLYMER OF SALICYLIC ACID ALLYL ETHER WITH METHYL METHACRYLATE AND ABS AND STUDYING ITS PROPERTIES

Abbasova l.Sh., Mamedov B.A.

Summary

ABS (acrylonitrile-butadiene-styrene copolymer) based antibacterial composition materials (CM) were obtained and their properties were studied using the copolymer of allyl ester of salicylic acid with methyl methacrylate as an antibacterial additive. It was determined that the addition of 4, 12, 20 wt % salicylic acid allyl ester copolymer with methyl methacrylate to the composition of the ABS composite material practically does not affect its physical-mechanical properties, but the thermal resistance properties increase by increasing the amount of the additive. The antimicrobial properties of the obtained composition materials were studied. Staphylococcus aureus (*S.aureus*) from Gram-positive microorganisms, Ecoli from Gram-negative bacteria, blue-green pus bacillus from pigment-forming bacteria (*P.aeruginoza*), and *C.albicans* from Candida genus were taken as test cultures for their antifungal and antibacterial properties. MPA (meat-peptone agar) was used for the cultivation of bacteria and Saburo nutrient medium for the cultivation of fungi, and the experiments showed that no change occurred in any of the obtained compositions either visually or microscopically. It was determined that the obtained polymer composite materials have both bactericidal and fungicidal properties.

PREPARATION OF POLYCONJUGATED COOLIGOMERS OF 4-AMINOPHENOL WITH RESORCIN

Akhmedova R.A., Mansurova G.A., Mamedov B.A.

Institute of Polymer Materials

Açar sözlər: *rezorsin, para-aminofenol, birgəoliqomer, birgəpolikondensləşmə.*
Key words: *rezorsin, para-aminophenol, cooligomer, copolycondensation.*
Ключевые слова: *резорсин, пара-аминофенол, соолигомер, сополиконденсация.*

It was known that various types of electro-active thermoplastic polymer materials and rubbers are widely used in various fields of engineering and industry, where it is required to remove electrostatic charges arising from friction and deformation of products [1]. Such materials are obtained by introduction of electrically conductive additives into the composition of the corresponding polymer materials, since thermoplasts, thermoelastoplasts and elastomers are good electrical isolators.

The powdered graphite, various marks of carbon black and metal powders are usually used as such additives [2, 3]. Under certain conditions, the particles of such additives form continuous electrically conductive structures. However, the polymer composition materials developed with the use of metal powders do not have the necessary elastic properties, and also the initial polymers are incompatible with metal particles, which naturally lead to rapid destruction of current-conductive structures as a result of deformation of products during exploitation.

The use of electrically conductive additives of organic nature (for example, various types of structured carbon blacks) allows to obtain electrically conductive composite

materials with good physical-mechanical properties due to the good compatibility of the components [4-7].

Considering this circumstance, we have synthesized the oligoaminophenols, including reactive functional groups, by the oxidative polycondensation reaction of aminophenols in the presence of hydrogen peroxide or sodium hypochlorite, and by oxidation of these oligomers with molecular oxygen in an alkaline medium, the macroradicals of aminophenoxyl type with various concentrations of paramagnetic centers have been obtained [7].

The synthesis of cooligomers of 4-aminophenol with resorcin was carried out by the oxidative polycondensation reaction of comonomers in the presence of hydrogen peroxide, and macroaminophenoxyl radicals with various concentrations of paramagnetic centers (PMCs) by oxidation of COAPhR with molecular oxygen in an alcohol-alkaline medium.

The synthesized samples of COAPhR are powders of dark-brown or black color, well soluble in polar organic solvents and melting under load at 380–413K, depending on the synthesis conditions. Their composition and structure has been established by the methods of elemental, chemical and IR-spectral analyses, and molecular-weight indices – by a method of gel-permeating chromatography (Table 1).

Thus, it can be concluded that the macromolecules of the synthesized COAPhR consist of the following structural units:

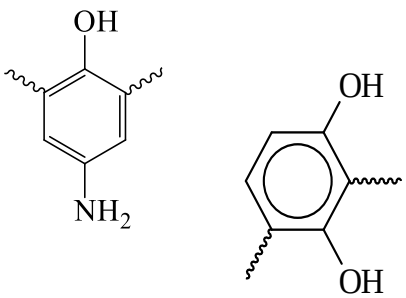


Table 1.

Synthesis conditions and some indices of cooligomers of 4-aminophenol with resorcin in the presence of H_2O_2

№	Rc, mol	APh, mol	H_2O_2, mol	T, K	τ, h	Yield of COAPhR,%
1	0.02	0.01	0.05	363	8	39
2	0.01	0.02	0.05	363	8	50
3	0.01	0.01	0.04	363	8	63
4	0.01	0.03	0.06	363	8	73
5	0.02	0.02	0.06	363	8	65
6	0.01	0.01	0.05	363	8	43
7	0.02	0.02	0.12	368	8	87
8	0.02	0.02	0.12	353	8	58

9	0.02	0.02	0.12	343	8	42
10	0.02	0.02	0.12	368	4	57
11	0.02	0.02	0.12	368	6	72
12	0.02	0.02	0.12	368	10	90

Thus, by the oxidative copolycondensation reaction of 4-aminophenol with resorcin, the polyfunctional polyconjugated soluble and meltable cooligomers, including aminohydroxyphenylene and dihydroxyphenylene links with high reactivity in the reactions characteristic for aromatic amine and hydroxyl groups have been obtained.

References

1. Herbert Naarmann "Polymers, Electrically Conducting" in Ullman's Encyclopedia of Industrial Chemistry 2002, 429 p.
1. Kaverinsky V.S., Smekhov F.M. Electrical properties of paint-and-lacquer materials and coatings. M.: Khimiya, 1990, 158 p.
2. Pud A., Ogurtsov N., Korzhenko A., Shapoval Q. Some aspects of preparation methods and proporties of polyaniline blends and compozites with organic polymers. Prog. Polym. Sci., 2003, vol. 28, pp. 1701-1758.
3. ValipourA.Ya., Modhaddam P.N., Mamedov B.A. Some aspects of chemical procedures & application trends of polyaniline as an intrinsically conductive polymer. Life Sci. J., 2012, vol. 9(4), pp. 409-421.
4. ValipourA.Ya., Modhaddam P.N., Mamedov B.A. Synthesis of hydrophilic template as a matrix polymer for preparation of soluble conductive polyaniline composites. Archives de Science Journal. Switzerland, 2012, vol. 65(7), pp. 14-20.
5. Valipour A.Y., Moghaddam P.N., Mammedov B.A. Recent advances in hybrid organic–inorganic conductive polyaniline.Jokull journal, 2013, pp.211-251.
6. Б.А.МамедовР.А.Ахмедова, С.С.Машаева, Д.Н.Алиева, Р.З.Шахназарли, А.М.Гулиев. Получение олиго-4-аминофенола и электропроводящих композиционных материалов на его основе. "European applied sciences", 2014, №1, 147-153.

ПОЛУЧЕНИЕ ПОЛИСОПРЯЖЕННЫХ СООЛИГОМЕРОВ 4-АМИНОФЕНОЛА С РЕЗОРЦИНОМ

Ахмедова Р.А., Мансурова Г.А., Мамедов Б.А.

Резюме

Реакцией окислительной сополиконденсации 4-аминофенола с резорцином получены полифункциональные полисопряженные плавкие и растворимые соолигомеры, включающие аминогидроксифениленовые и дигидроксифениленовые звенья и проявляющие термостойкие, полупроводниковые и парамагнитные свойства, а также высокую реакционную активность при реакциях, характерных для ароматических аминных и гидроксильных групп.

4-AMİNOFENOLUN RESORSİN İLƏ POLİKONYUQƏOLUNMUŞ BİRGƏOLİQOMERLƏRİNİN ALINMASI

Əhmədova R.A., Mansurova G.A., Məmmədov B.A.

Xülasə

4-aminofenolun rezorsin ilə oksidləşdiricisopolikondensləşmə reaksiyası vasitəsilə tərkibində aminohidroksifenilen və dihidroksifenilen manqaları olan istiliyədavamlı, yarımkeçirici və paramaqnit xassələrə malik, o cümlədən aromatik amin və hidroksil qrupları

üçün xarakterik olan reaksiyalarda yüksək aktivliyə malik polifunksionalpolikonyuqəolunmuş əriyən və həll olan birgəoliqomerlər alınmışdır.

PREPARATION OF POLYCONJUGATED COOLIGOMERS OF 4-AMINOPHENOL WITH RESORCIN

Akhmedova R.A., Mansurova G.A., Mamedov B.A.

Summary

By the oxidative copolycondensation reaction of 4-aminophenol with resorcin, the polyfunctional polyconjugated meltable and soluble cooligomers, including aminohydroxyphenylene and dihydroxyphenylene links and exhibiting thermal-stable, semiconductor and paramagnetic properties, as well as high reactivity in the reactions characteristic for aromatic amine and hydroxyl groups have been obtained.

ASPE/YSPE/Al(OH)$_3$ ƏSASINDA OLAN POLİMER KOMPOZİT MATERİALLARIN TERMOMEXANİKİ XASSƏLƏRİ

Mustafayeva F.Ə.

Polimer Materialları İnstitutu
mustafayevafatima@mail.ru

Açar sözlər: *aşağı sıxlıqlı polietilen, yuxarı sıxlıqlı polietilen, alüminium hidroksid, antipiren, termomexanika.*

Keywords: *lowdensitypolyethylene, highdensitypolyethylene, aluminumhydroxide, flameretardant, thermomechanics.*

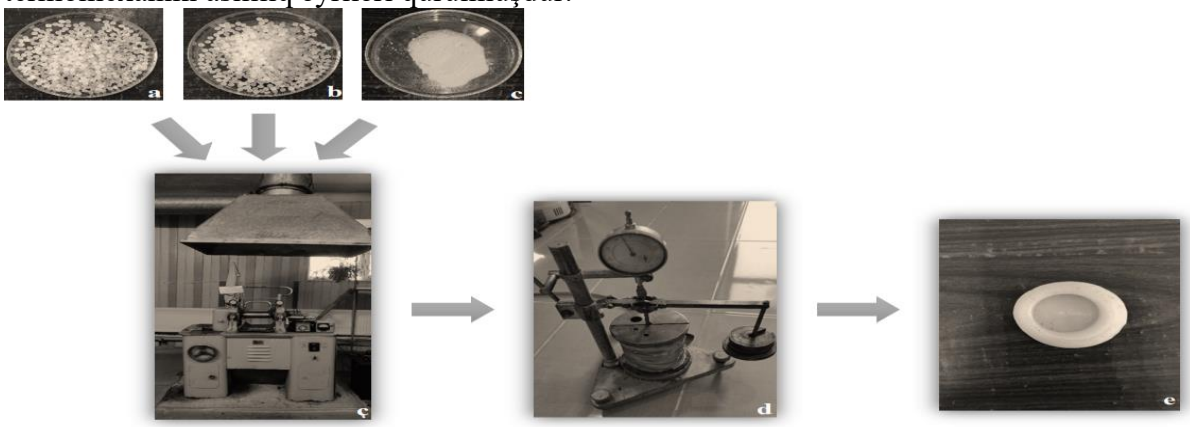
Ключевые слова: *полиэтиленнизкойплотности, полиэтиленвысокойплотности, гидроксид алюминия, антипирен, термомеханика.*

Sintetik polimerlərin qlobal miqyasda istehsalında poliolefinlər üstünlük təşkil edir: polietilen və polipropilen. Hal-hazırda polietilenlər mexaniki möhkəmlik, kimyəvi davamlılıq, aşağı sıxlıq, toksik olmaması, elektrik izolyası, emal asanlığı və s. xüsusiyyətləri sayəsində elektrik cihazlarında, naqillərdə və kabellərdə, tikinti borularında, dam örtüyündə və s. istifadə olunur. Bununla belə, polietilenlər yüksək yanma istiliyinə, aşağı oksigen indeksinə, yüksək istilik buraxılmasına malik olan və ən tez alışan materiallardan biridir. Polietilenlər əsasında olan kompozitlərin alovlanma və yanma qabiliyyətinin aşağı salınması, onlar əsasında odadavamlı materialların alınması daimi diqqət və təcili həll tələb edən aktual problemlərdən biri sayılır.

Antipirenlər müxtəlif dərəcədə odadavamlılığı təmin etmək üçün plastik kütlələrə əlavə edilən kimyəvi birləşmələrdir. Statistika yanğın zamanı ölümün və xəsarətin əsas səbəbinin zəhərli tullantıların inhalyasiyası nəticəsində yarandığını göstərmişdir [1]. Ümumi dünya bazarının təxminən 21%-ni təşkil edən bromlu antipirenlərin ətraf mühitə və insan sağlamlığına mənfi təsirlərə malik olduğu müəyyən olunmuşdur [2]. Son onilliklərdə intensiv istifadə edilən bromlu antipirenlər artıq Aİ və ABŞ bazarlarındançıxarılmışdır [3]. Beləliklə, alternativ halogensiz antipirenlərin istifadəsinə maraq artmışdır. Polietilenin yanma qabiliyyətini aşağı salacaq, tüstü əmələ gəlməsi, zəhərli yanma məhsulları aşağı səviyyədə olan, ekoloji təhlükəsiz antipirenlərin axtarışı aparılmaqdadır ki, alüminium hidroksid bu baxımdan son illər ən çox istifadə olunan antipiren-dolduruculara aid edilir. Alüminium hidroksidin ekoloji cəhətdən ən təhlükəsiz antipirenlərdən biri olmasına baxmayaraq, onun yüksək miqdarından istifadə olunması polimer kompozitin mexaniki və texnoloji xüsusiyyətlərin əhəmiyyətli dərəcədə pisləşməsinə gətirib çıxarır. Bu baxımdan, alüminium

hidroksidin miqdarının aşağı və yuxarı sıxlıqlı polietilen qarışığı əsasında olan kompozitlərin termomexaniki xassələrinə təsirinin tədqiqi maraq doğurur.

Alüminium hidroksid (şəkil 1 c) və 50/50 nisbətində götürülmüş aşağı sıxlıqlı polietilen (şəkil 1 a) və yuxarı sıxlıqlı polietilenin (şəkil 1 b) qarışığı (ASPE/YSPE) əsasında polimer kompozitlər 160°C temperaturda vərdənə üzərində (şəkil 1 ç) qarışdırmaqla alınmışdır. Alüminium hidroksid 1, 3, 5, 10, 30 və 50 kütlə % miqdarlarında götürülmüşdür. Daha sonra 170°C temperaturda xüsusi press formada həb formasıda (şəkil 1e) nümunələr hazırlanmışdır. Alınmış polimer kompozitlərin termomexaniki xasssələriKanavents cihazında (şəkil 1 d) tədqiq olunmuşdur. Deformasiya 0.5 kq/sm^2 yük altında və 50°C/saat qızdırma sürətində müəyyən olunmuşdur. Alınmış təcrübi nəticələr əsasında polimer kompozitlərin $\Delta = f(T)$ termomexaniki asılılıq əyriləri qurulmuşdur.



Şəkil 1. a – aşağı sıxlıqlı polietilen, b – yuxarı sıxlıqlı polietilen, c – alüminium hidroksid, ç – vərdənə, d– Kanavets cihazı, e– Kanavents cihazında sınaqdan sonra çıxan nümunə

Aşağı və yuxarı sıxlıqlı polietilen qarışığı və alüminium hidroksid əsasında kompozitlərin tədqiqi yumşalma və özlü axıcılıq hala keçid temperaturlarında dalğayabənzər dəyişmənin olduğunu göstərmişdir. Yalnız 136°C temperaturdan sonra kompozitlərin yumşalma prosesinin başlandığı müşahidə olunmuşdur. Antipirenin nisbətən yüksək miqdarında kompozitlərin özlü axıcılıq temperaturunun qiymətindəki enməni kristal quruluşdakı yumşalma və sferolitlərarası sahəyə doldurucunun dolması ilə izah etmək mümkündür ki, dilatometrik tədqiqat nəticələri bunu təsdiqləyir [4].

Ədəbiyyat

1. S. Molyneux, A.A. Stec, T.R. Hull. The effect of gas phase flame retardants on fire effluent toxicity. Polymer Degradation and Stability, 2014, V. 106, pp. 36-46. https://doi.org/10.1016/j.polymdegradstab.2013.09.013
2. S.L. Waaijers, D. Kong, H.S. Hendriks, C.A. de Wit, I.T. Cousins, R.H. Westerink, P.E. Leonards, M.H. Kraak, W. Admiraal, P. de Voogt, J.R. Parsons. Persistence, bioaccumulation, and toxicity of halogen-free flame retardants. Rev Environ ContamToxicol, 2013, V. 222, pp. 1-71. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-4717-7_1
3. G.G. Martínez-García, G. Mariño. Chapter Twelve - Autophagy role in environmental pollutants exposure. Editor(s): AitziberBuqué Martinez, Lorenzo Galluzzi, Progress in Molecular Biology and Translational Science, Academic Press, 2020, V. 172, pp. 257-291. https://doi.org/10.1016/bs.pmbts.2020.02.003
4. F.A. Mustafayeva Effect of aluminum hydroxide concentration on properties and crystallization regularity of composite materials based on high and low density polyethylene mixtures. Chemical Problems, 2020, No. 1, pp. 33-39. https://doi.org/10.32737/2221-8688-2020-1-33-39

ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ПЭНП/ПЭВП/$Al(OH)_3$

Мустафаева Ф.А.

Резюме

В представленной работе приведены результаты влияния количества гидроксида алюминия на термомеханические свойства полимерных композитов на основе смеси полиэтиленов низкой и высокой плотности, взятых в соотношении 50/50. На основе данных полученных на приборе Канавца построены кривые зависимости деформации от температуры, установлены закономерности изменения термомеханических кривых. Для исследованных образцов наблюдался переход из твердого состояния в вязко-текучее состояние с повышением температуры.

THERMOMECHANICAL PROPERTIES OF POLYMERIC COMPOSITE MATERIALS BASED ON LDPE/HDPE/$Al(OH)_3$

Mustafayeva F.A.

Summary

The presented work presents the results of the influence of the amount of aluminum hydroxide on the thermomechanical properties of polymer composites based on a mixture of low and high density polyethylenes, taken in a 50/50 ratio. On the basis of the data obtained on the Kanavets device, curves of the dependence of deformation on temperature were constructed, and regularities of changes in thermomechanical curves were established. For the studied samples, a transition from a solid state to a viscous-fluid state was observed with an increase in temperature.

ASPE/YSPE/$Al(OH)_3$ ƏSASINDA OLAN POLİMER KOMPOZİT MATERİALLARIN TERMOMEXANİKİ XASSƏLƏRİ

Mustafayeva F.Ə.

Xülasə

Təqdim olunan işdə alüminium hidroksidin miqdarının 50/50 nisbətində götürülmüş aşağı və yuxarı sıxlıqlı polietilen qarışığı əsasında olan polimer kompozitlərin termomexaniki xassələrinə təsiri nəticələri verilmişdir. Kanavets cihazında əldə edilən məlumatlar əsasında deformasiyanın temperaturdan asılılığının əyriləri qurulmuş, termomexaniki əyrilərin dəyişmə qanunauyğunluqları müəyyən edilmişdir. Tədqiq edilən nümunələr üçün temperaturun artması ilə bərk haldan özlü axıcılıq hala keçid müşahidə olunmuşdur.

ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ МЕТАЛЛУГЛЕРОДНЫХ НАНОКОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИЭТИЛЕНА ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

Мирзоева Н.А.

Институт Полимерных Материалов
ipoma@science.az

Ключевые слова: *никельсодержащие наночастицы; многослойная углеродная нанотрубка; металлуглеродныенанокомпозиты; полиэтилен высокого давления.*

В последние годы проявляется значительный интерес к композиционным материалам на основе полимерных матриц и наноразмерных частиц металлов, что обусловлено широким спектром их применения – от катализа до нанотехнологии в

информационной технике. Наноматериалы, в том числе металл-углеродсодержащие нанокомпозиты, обладающие уникальными свойствами и улучшенными характеристиками, представляют большой интерес в качестве материалов нового поколения с комплексом ценных практических свойств.

Использование наночастиц металлов переменной валентности (медь, кобальт, никель и др.). В составе полимеров позволяет получать принципиально новые материалы, которые находят широкое применение в радио - и оптоэлектронике в качестве магнитных, электропроводящих и оптических сред [1-3].

Представленная работапосвященаполучению и исследованиюнанокомпозитных полимерных материалов на основе полиэтилена высокого давления (ПЭ) с нанонаполнителями (НН), содержащими наночастицы оксида никеля (НЧNiO) и многослойной углеродной нанотрубки (МУНТ). Исследованы физико-механические, теплофизические, термические свойства и проведен СЭМ анализ полученных нанокомпозитов.

Введение в состав композиции 0.5 – 1.0 масс. % НН приводит к увеличению показателя прочности от 11.39 до 12.45 МПа и величины деформации при разрыве композита от 400 до 760%. Увеличение концентрации НН более 1.0 масс. % ведет к снижению прочности композита (10.79 МПа) и величины деформации при разрыве композита (650%) что, вероятно, обусловлено агрегацией наночастиц, приводящей к формированию микродефектов в объеме полимерной матрицы.

Исследование теплостойкости по Вика полученных композиций показало, что введение в состав ПЭ нанонаполнителя с НЧNiO (1.0 масс. %) приводит к увеличению показателя теплостойкости от 130 до 140ºС. Увеличение или уменьшение количества НН ведет к снижению показателя теплостойкости, что обусловлено, вероятно, микродефектностью полученного композита. Совместное применение в составе ПЭ как НЧNiO, так и МУНТ способствует увеличению предела прочности при разрыве до 11.57 МПа, относительного удлинения до 740%, а теплостойкости по Вика до 145ºС.

Термостабильность исследуемых образцов на основе ПЭ, содержащих в отдельности или совместно НЧ оксида никеля и МУНТ, оценивалась по величине энергии активации (E_a) термоокислительной деструкции, рассчитанной методом двойного логарифмирования по кривой TGпо методике [4],по температуре 10%-ого (T_{10}), 20%-ого (T_{20}) и 50%-ого (T_{50}) распада исследуемых образцов, а также по времени их полураспада - $\tau_{1/2}$.

Показано, что введение НН, содержащего НЧ оксида никеля, в состав ПЭ композиции способствует повышению температуры полураспада образцов (T_{50})от 350 до 400°С, время полураспада ($\tau_{1/2}$), увеличиваетсяот 63.2 до 78.8 мин., энергия активации (E_a) термоокислительной деструкции полученных нанокомпозитов повышается от 129.45 до 191.37 кДж/моль. Введение в состав ПЭ только МУНТ приводит повышению Т50от 350 до 410°С, τ1/2от 63.2 до 72.3 мин., Еаот 129.45 до 165.22 кДж/моль. Совместное применение в составе ПЭ как НЧNiO, так и МУНТ способствует увеличению Т50до 420°С, τ1/2до 79.6, Еадо 267.91 кДж/моль.

Дериватографические исследования показали, что совместное введение НЧ оксида никеля и МУНТ в состав композиции способствует улучшению термоокислительной стабильности полученных нанокомпозитов.

Были проведен СЭМ анализ образцов полученных нанокомпозитов. Из микрофотографий видно, что при совместном использовании металл-углеродных наночастиц улучшается совместимость нанонаполнителей с полиэтиленовой матрицей и формируется новая трёхмерная мелкокристаллическая надмолекулярная структура.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что небольшие количества нанонаполнителей,вводимые в полимер, очевидно, играют рольструктурообразователей - искусственных зародышей кристаллизации, что способствует возникновению в

полимере мелкосферолитной структуры, характеризующейся улучшенными физико-механическими и термическими свойствами полученного нанокомпозита.

Литература

1. Cubin S.P., Yurkov G. Yu., Kosobudsky I.D. Nanomaterials based on metal-containing nanoparticles in polyethylene and other carbon-chain polymers. International Journal of Materials and Product Technology. 2005. v. 23. no. 1 – 2. p. 2 – 25].

2. Юрков Г.Ю., Кондрашов С.В., Краев И.Д. Нанокомпозиты на основе полиэтилена высокого давления и наночастиц кобальта: синтез, структура, свойства. //Авиационные материалы и технологии.2014. № S2. с.29-33.

3. E. Zeynalov, N. Allen, N. Kurbanova, Mirzoyeva, A. Dunyamaliyeva. Modified HDPE-iPP/multi-walled carbon nanotubes nanocomposites of the heightened stability, Current Trends of Polymeric Science.2021. v.21.p.17-25.

PRODUCTION AND STUDY OF THE PROPERTIES OF METAL-CARBON NANOCOMPOSITES BASED ON HIGH-PRESSURE POLYETHYLENE

Mirzoeva N.A.

Summary

The effect of multilayer carbon nanotubes and nickel nanoparticles stabilized by a polyethylene matrix on the physical-mechanical and thermal properties of nanocomposites based on high-pressure polyethylene and SEM analysis has been studied.

An improvement in the strength and deformation parameters, as well as in the thermal-oxidative stability of the obtained nanocomposites, was revealed, which can be attributed to the effects of structural and chemical stabilization of the polymer matrix.

Small amounts of these nanofillers introduced into the polymer play the role of structure formers - artificial crystallization nuclei, which contributes to the formation of a fine spherulite structure in the polymer, which is characterized by improved physical-mechanical and thermal properties of the obtained nanocomposite.

YÜKSƏK TƏZİQLİ POLİETİLEN ƏSASINDA METAL-KARBONLU NANOKOMPOZİTLƏRİN İSTEHSALI VƏ XÜSUSİYYƏTLƏRİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

Mirzoyeva N.A.

Xülasə

Polietilen matrisdə stabilləşdirilmiş çoxdivarlı karbon nanoborularının və nikel nanohissəciklərinin yüksək təzyiqli polietilen əsasında hazırlanmış nanokompozitlərin fiziki-mexaniki və istilik xassələrinə təsiri və SEM analizi tədqiq edilmişdir. Alınan nanokompozitlərin möhkəmlik və deformasiya parametrlərində, həmçinin termo-oksidləşdirici stabilliyində yaxşılaşma aşkar edilmişdir ki, bu da polimer matrisinin struktur və kimyəvi stabilləşməsinin təsirləri ilə əlaqələndirilə bilər.

Polimerə daxil edilən bu nanodoldurucular az miqdarı struktur əmələ gətirən agentlər - kristallaşmanın süni nüvələri rolunu oynayır ki, bu da polimerdə kiçik sferolit strukturunun formalaşmasına kömək edir, əldə edilən nanokompozitin fiziki-mexaniki və termiki xüsusiyyətlərinin təkmilləşdirilməsi ilə xarakterizə olunur.

ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ МЕТАЛЛУГЛЕРОДНЫХ НАНОКОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИЭТИЛЕНА ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

Мирзоева Н.А.

Резюме

Исследовано влияние многослойных углеродных нанотрубок и наночастиц оксида никеля, стабилизированных матрицей полиэтилена высокого давления на физико-механические и термические свойства, а также проведен СЭМ анализ нанокомпозитов на основе полиэтилена высокого давления.

Выявлено улучшение прочностных и деформационных показателей, а также-термоокислительной стабильности полученных нанокомпозитов, что может быть отнесено к эффектам структурной и химической стабилизации полимерной матрицы.

Небольшие количества указанных нанонаполнителей, вводимые в полимер, играют рольструктурообразователей - искусственных зародышей кристаллизации, что способствует возникновению в полимере мелкосферолитной структуры, характеризующейся улучшенными физико-механическими и термическими свойствами полученного нанокомпозита.

СВОЙСТВА КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ ИЗОТАКТИЧЕСКОГО ПОЛИПРОПИЛЕНА С НИКЕЛЬСОДЕРЖАЩИМИ НАНОНАПОЛНИТЕЛЯМИ

Гулиева Т.М., Рагимова С.К.

Институт Полимерных Материалов Министерства Науки и Образования Азербайджанской республики

ipoma@science.az

Ключевые слова: *наночастицы оксида никеля; нанокомпозиты; изотактический полипропилен; физико-механические и термические свойства.*

В современном мире различные виды полимерных композиционных материалов на основе нанонаполнителей активно вытесняют традиционные материалы [1].

Модификация изотактического полипропилена путем создания различных композиционных материалов позволяет значительно расширить области его применения. Наполненный изотактический полипропилен занимает одно из первых мест среди наполненных термопластов. В настоящее время все больше внимания уделяется разработке композитов с наноразмерными наполнителями. Такие композиционные материалы обладают более высокими показателями, чем композиционные материалы с микро - и макронаполнителями. Введение в изотактический полипропилен даже небольшого количества наноразмерного наполнителя может существенно повысить физические свойства, улучшить барьерные качества, повысить термостойкость, электропроводность и др. [2, 3].

Представленная работа посвящена получению и исследованию свойств нанокомпозитов на основе изотактического полипропилена с применением в качестве нанонаполнителя наночастиц оксида никеля, стабилизированных полимерной матрицей полиэтилена высокого давления, полученные механохимическим методом.

Получены нанокомпозитные полимерные материалы на основе ПП с никельсодержащими нанонаполнителями. Исследованы физико-механические, теплофизические и термические свойства полученных нанокомпозитов.

Дифрактограммы РФА подтверждают наличие наночастиц оксида никеля в составе композита на основеПП.

Введение в состав композиции 0.3 - 0.5 масс. % НН приводит к некоторому росту показателя прочности от 31.5 до 34.1 МПа. Увеличение концентрации НН более 0.5 масс. % ведет к снижению прочности композита (32.2 МПа), что, вероятно, обусловлено агрегацией наночастиц, приводящей к формированию микродефектов в объеме полимерной матрицы. Введение в состав композиции 0.3 – 0.5 масс. % НН приводит к увеличению величины деформации при разрыве композита в 1.2 раза, что,

по-видимому, связано с эффектом межфазного взаимодействия никельсодержащих наночастиц в матрице ПЭ с макромолекулой изотактического ПП, взаимное влияние которых способствует увеличению как величины деформации, так и показателя прочности.

Исследование теплостойкости по Вика полученных композиций показало, что введение в состав ППнанонаполнителя приводит к сохранению показателя теплостойкости на уровне 145°С.

Исследование показателя текучести расплава (ПТР) показало, что с увеличение содержания НН (0.3 – 0.5 масс. %) способствует увеличению ПТР до 4.5 (0.5 масс. %) и 5.8 г/10 мин (1.0 масс. %), что свидетельствует об улучшении текучести композиции и возможности переработки ее путем литья под давлением и экструзией.

Выявлено, что введение НН, содержащего НЧ оксида никеля, в состав композиции способствует значительному повышению температуры распада образцов: T_{10} на 30-50°С, T_{20}на 35-50°С,T_{50} на 25-50°С; время полураспада $\tau_{1/2}$, увеличиваетсяот 63.2 до 72.1 мин., энергия распада термоокислительной деструкции полученных нанокомпозитов повышается от 145.79 до 180.77 кДж/моль. Дериватографические исследования показали, что введение НН, содержащего НЧ оксида никеля, в состав композиции способствует улучшению термоокислительной стабильности полученных нанокомпозитов.

Используемые в работе металлсодержащие наночастицы, располагаясь в межфазном слое структурных элементов ПП, способствуют формированию в расплаве композиции гетерогенных центров зародышеобразования, которые в процессе ступенчатого охлаждения нанокомпозита способствуют увеличению центров кристаллизации, приводящих в целом к улучшению процесса кристаллизации и формированию относительно мелкосферолитной структуры [4].

Литература

1. Фостер Л.Нанотехнологии. Наука,инновации и возможности.М.Техносфера,2008, 352 с.
2. Gubin S.P., YurkovG.Yu., Kosobudsky I.D. Nanomaterials based on metal-containing nanoparticles in polyethylene and other carbon-chain polymers. // International Journal of Materials and Product Technology, 2005, v. 23, no. 1 – 2, pp. 2 – 25.
3. Систер В.С., Иванникова Е.А., Ломакин С.М. Сравнительный анализ термостабильности полимерных нанокомпозитов на основе полипропилена. //Наноматериалы и нанотехноогии, 2012, №3, с.13-28.
4. Pomogailo, A.D., Molecular polymer–polymer compositions. Synthetic aspects. //Russ. Chem. Rev., 2002, Vol. 71, no. 1, pp. 1–32.

СВОЙСТВА КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ ИЗОТАКТИЧЕСКОГО ПОЛИПРОПИЛЕНА СНИКЕЛЬСОДЕРЖАЩИМИ НАНОНАПОЛНИТЕЛЯМИ

Гулиева Т.М., Рагимова С.К.

Резюме

Исследовано влияние добавок нанонаполнителей (НН), содержащих наночастицы (НЧ) оксида никеля, стабилизированные полимерной матрицей полиэтилена высокого давления (ПЭ), полученные механо-химическим методом, на особенности свойств композитов на основе изотактического полипропилена (ПП) методами рентгенофазового (РФА) и термогравиметрического (ТГА) анализов.

Выявлено улучшение прочностных и деформационных показателей, а такжетермоокислительной стабильности полученных нанокомпозитов, что, по-видимому, связано с эффектом межфазного взаимодействия никельсодержащих наночастиц с полимерной матрицей.

Небольшие количества нанонаполнителя, вводимые в полимер, играют рольструктурообразователей - искусственных зародышей кристаллизации, что способствует возникновению в полимере мелкосферолитной структуры, характеризующейся улучшенными физико-механическими и термическими свойствами полученного нанокомпозита.

PROPERTIES OF COMPOSITES BASED ON ISOTACTIC POLYPROPYLENE WITH NICKEL-CONTAINING NANO FILLERS

Gulieva T.M., Ragimova S.K.

Summary

The effect of nickel nanoparticles stabilized by a polyethylene matrix on the physical-mechanical and thermal properties of nanocomposites based on isotactic polypropylene (PP)was studied by X-ray phase (XRD) and differential thermal (DTA) analyzes.

An improvement in the strength and deformation parameters, as well as the thermal-oxidative stability of the obtained nanocomposites apparently associated with the effect of interfacial interaction of nickel-containing nanoparticles with the polymer matrix.

Small amounts of nanofiller introduced into the polymer play the role of structure-forming agents - artificial nuclei of crystallization, which contributes to the formation of a small-spherolite structure in the polymer, characterized by improved physical, mechanical and thermal properties of the obtained nanocomposite.

NİKEL TƏRKİBLİ NANO DOLGULU İZOTAKTİK POLİPROPİLEN ƏSASINDA KOMPOZİTLƏRİN XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Quliyeva T.M., Ragimova S.K.

Xülasə

Mexaniki-kimyəvi üsulla alınan yüksək təzyiqli polietilen(PE) matrisində stabilləşdirilmişnikkel oksid nanohissəcikləri saxlayan nanodoldurucu əlavəsinin izotaktik polipropilen əsaslı kompozitlərin xassələrinə təsirini rentgenfaza, diferensial-termiki analiz metodları ilə tədqiq olunmuşdur.

Alınan nanokompozitlərin möhkəmlik və deformasion xassələrinin, həmçinin termooksidləşmə stabilliyinin yaxşılaşması müəyyən edilmişdir. Görünür, bu da metaltərkibli nanohissəciklərin polimer matrislə qarşılıqlı təsirinin sinergetik effekti ilə əlaqədardır.

Polimerə daxil edilmiş az miqdar nano doldurucu strukturəmələ gətirici- süni kristaldoğurucu mərkəzlər rolunu oynayaraq polimerdə xırda sferolit strukturun yaranmasına səbəb olur. Bu da alınan nanokompozitlərin yaxşılaşdırılmış fiziki-mexaniki və termiki xassələrini xarakterizə edir.

ПОЛУЧЕНИЕ НОВЫХ ПРОИЗВОДНЫХ 3-ФЕНИЛИЗОКСАЗОЛА

Караева А.Р., Нагиева Ш.Ф., Гаджиева Л.Я.

Институт Полимерных Материалов

Ключевые слова: *3,4-дигалогенпропенилкетоны, 3,5-замещенные изоксазолы, биоцидной добавки.*

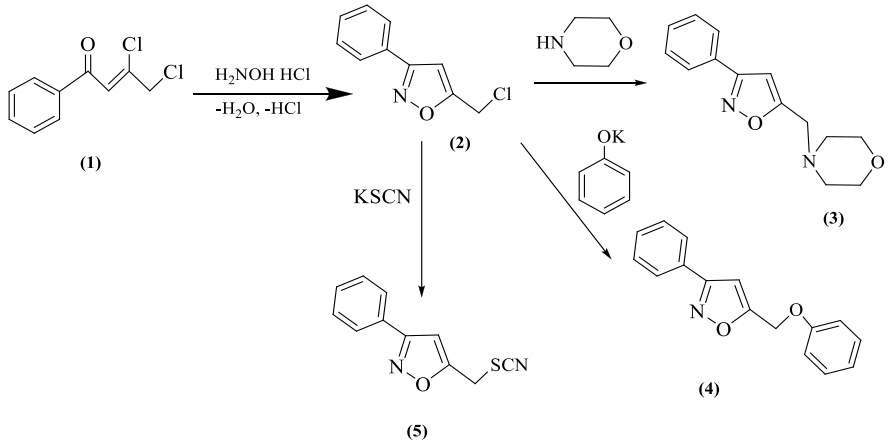
Анализ литературных данных показал, что наименее изученными производными ненасыщенных кетонов в плане синтетических возможностей являются 2,3-дихлор-1-пропилкетоны, хотя, как известно, они являются легкодоступными синтонами и удобными исходными веществами для получения на их основе разнообразных N и O

содержащих гетероциклических структур [1,2].Известно, что эти соединения играют важную роль в процессах жизнедеятельности, широко используются в медицинской практике, технической промышленности и в сельском хозяйстве[3,4].

В связи с выше изложенным, учитывая практически полезные свойства соединений ряда производных изоксазолов, изучен целенаправленный синтез этих соединений на основе 3,4-дигалогенпропенилкетонов. Легкодоступное нефтехимическое сырье – 3,4-дигалогенпропенилкетоны получают реакцией Кондакова [5,6].

Ранее было получено 5-(хлорметил)-3-фенилизоксазол (**2**) по реакции кетовинилирования солянокислого гидроксиламина с 1-фенил-3,4-дихлорпропенилкетона (**1**) в среде водного раствора этилового спирта[7]. Синтезированный изоксазол содержит в молекуле реакционноспособный хлорметиленовой группы, который легко может замещаться вторичным амином и фенолятом калия. Установлено, что взаимодействие изоксазола (**2**)с двукратным количеством морфолина при 50–55ºС в течение 5 ч приводит к получению 4-(3-фенилизоксазол-5-ил)метилморфолина (**3**) с выходам 70–71%. При взаимодействии изоксазола (**2**) с фенолятом калия в водно-бензольной среде при температуре 68-70°С в течение 6 часов образуются 5-(феноксиметил)-3-фенилизоксазол (**4**) с выходом 69-70%.

С целью получения новых производных изоксазола с тиоцианатой группой изучено реакция 5-(хлорметил)-3-фенилизоксазола (**2**) с роданистым калием в водной среде при температуре 55-60^{0}С.



Установлено, что полученный 5-(тиоцианатометил)-3-фенилизоксазол (**5**) обладает способностью ингибировать коррозию стали при высоких температурах. Показано, что степень защиты ингибитором от коррозии в среде серной и соляной кислот достигает 92,9-97,5% при весьма низкой концентрации данного соединения (0,25 г/л), так же 5-(тиоцианатометил)-3-фенилизоксазол (**5**) был исследован в качестве биоцидной добавки к смазочными – бактериями, грибами, дрожжами – как при хранении и транспортировки, так и особенно при эксплуатации. В результате происходят жизнедеятельные изменения в физико химических, эксплуатационных свойствах. Это приводит к сокращению срока службы и снижению производительности металлообработки.Таким образом, наиболее эффективный защитой смазочно-охлаждающие жидкости (СОЖ) от биологического поражения является введение в их состав антимикробных добавок – биоцидов. Несмотря на использование в качестве защиты различных химических соединений (триазиновые, фенол, производные хинолина) в качестве ингибиторов микробиологического поражения СОЖ, большинство из них имеют ряд недостатков: недостаточная активность, узкий антимикробный спектр действия адаптация к ним микроорганизмов.

Установлено, что при использовании 5-(тиоцианатометил)-3-фенилизоксазола рост микроорганизмов в СОЖ полностью прекращается. При этом необходимые

концентрации данного соединения меньше, чем при применении «Вазин» - промышленного биоцида. Так, «Вазин» при концентрации 0,25% не подавляет рост как бактериальной, так и грибной микрофлоры. 5-(Тиоцианатометил)-3-фенилизоксазол эффективно подавляют рост всех микроорганизмов, поражающих СОЖ не только при концентрации 0,2% но и при 0,1%. Преимущество данного соединения заключается еще в том, что оно эффективно подавляет рост дрожжеподобных грибов «Candidatropicalis» при концентрациях 0,2 и 0,1% в отличие от «Вазина».

Результаты проведенных исследований показали, что данное соединение (**5**) в составе СОЖ Азерол-1 не вызывает коррозию и не влияет на технологические свойства СОЖ.

Литература

1. Петкеевич С.К., Поткин В.И., Кабердин Р.В. Синтез замещен. изоксазолов и пиразолов на основе 1-арил-3,4,4-трихлор-3-бутен-1-онов//ЖурОрг.Хим.,2006.Т42 вып.10 с1496-1499.
2. Shatirova M.I.,Garayeva A.R., NagiyevaSh.F.[et al.]. Synthesis of β-chlorobutadienylketonesbyacylation of vinylacetylenewithchloroanhydrides of carboxylicacid and some of theirconversions. //WORLD OF CONFERENCES, I international scientific conference “The modern vector of the development of science” Philadelphia, 2022, 17-18 november, p. 7.
3. Крыльский Д.В., Сливкин А.И. Гетероциклические лекарственные вещества. Учебное пособие по фармацевтической химии. Воронеж, 2007, 234 с.
4. Kendre B.V., Landge M.G., Bhusare SR. Synthesis and biological evaluation of some novel pyrazole, isoxazole, benzoxazepine, benzothiazepine and benzodiazepine derivatives bearing an aryl sulfonate moiety as antimicrobial and anti-inflammatory agents. *Arab J Chem.* 2019, Vol. 12, İs. 8, p.2091-2097
5. Гаджилы Р.А. Наджафова Р.А., Абдуллаева Л.Я. Электрофильное присоединение хлорангидридов функционально замещенных карбоновых кислот к хлорид амаллильноготипа // Azərbaycan Kimya Jurnalı, 2000, №3, s. 15-19.
6. Karayeva A.R., Aliyev A.G., Mammadov B.A. Synthesis and propeties of halogen-containing unsaturated ketones and their amino-derivative compounds // Gənc Tədqiqatçı, 2019, V cild, №1, s. 60-65.
7. Алиев А.Г. Взаимодействие 2,3-бис-(диалкиламино)-1-пропенилкетонов с гидроксиламином // Азербайджанский Химический Журнал, 2006, №1, стр. 42.

PREPARATION OF NEW DERIVATIVES OF 3-PHENYLISOXAZOLE

Karayeva A.R., Nagiyeva S.F., GadzhyievaL.Ya.

Summary

The purposeful synthesis of new derivatives of 3,5-substituted isoxazoles on the basis of 3,4-dihalogenpropenyl ketones has been investigated. The reactions of the obtained 5-(chloromethyl)-3-phenylisoxazole with morpholine and potassium phenolate have been studied, and the compound 5-(thiocyanatomethyl)-3-phenylisoxazole has been synthesized by interaction with potassium rhodanide. The inhibiting property of the synthesized compounds has been established and it has been shown that the degree of corrosion protection in sulfuric and hydrochloric acids reaches 92.9-97.5% at a very low concentration of this compound.

3-FENİLİZOKSAZOLUN YENİ TÖRƏMƏLƏRİNİN SİNTEZİ

Qarayeva A.R., Nağıyeva Ş.F., Hacıyeva L.Y.

Xülasə

3,4-Dihalogenpropenil ketonlar əsasında 3,5-əvəzli izolzazolların yeni törəmələrinin məqsədyönlü sintezi tədqiq edilmişdir. Alınmış 5-(xlorometil)-3-fenilizoksazolun morfolin və

kalium fenolyatla reaksiyaları öyrənilmiş, həmçinin kalium rodanidlə qarşılıqlı təsirindən 5-(tiosianatometil)-3-fenilizoksazol birləşməsi sintez edilmişdir. Sintez edilmiş birləşmələrin tormozlayıcı xüsusiyyəti öyrənilmiş və göstərilmişdir ki, kükürd və xlorid turşularının mühitində korroziyadan qorunma dərəcəsi bu birləşmənin çox aşağı konsentrasiyası zamanı 92,9-97,5%-ə çatır.

ANİLİN FORMALDEHİD QATRANLARININ MODİFİKASİYASI

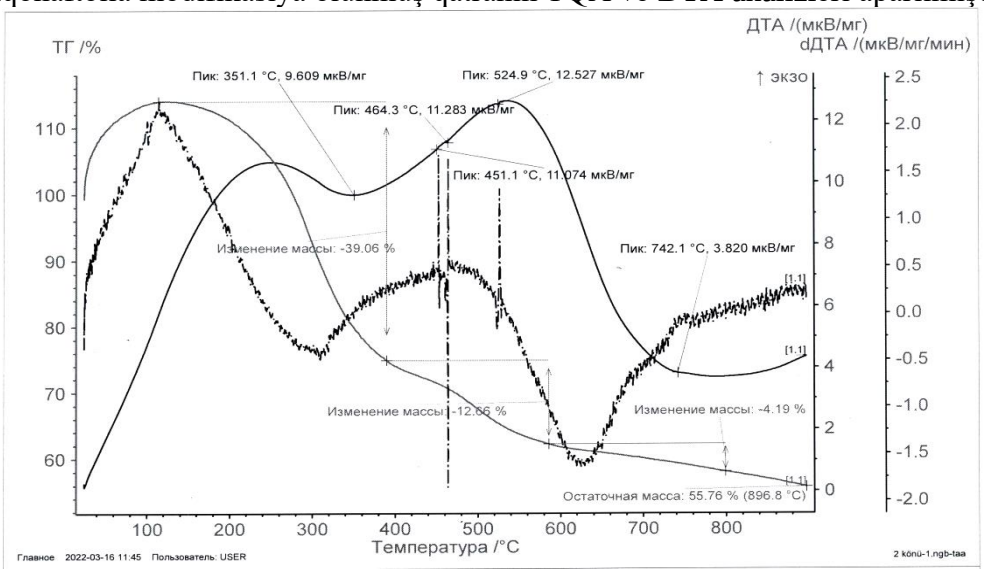
Mustafayeva N.İ., Maşayeva S.S.

Polimer Materialları İnstitutu
ipoma@science.az

Açar sözlər: *qatran, anilin, oliqomer, modfikasiya.*Formaldehid qatranları fenol, anilin, rezorsin, melamin, karbamid kimi maddələrin
formalinlə qarşılıqlı təsir reaksiyalarından sintez edilir. Alınmış qatranların quruluşları, xassələri və tətbiq sahələri ilkin xammallardan və alınma üsulundan asılı olaraq dəyişir. Qatranlar əsasən sintetik yapışdırıcıların, boyaların alınmasında, mebel sənayesində, maşınqayırma və elektronikada geniş tətbiq sahəsinə malikdir. Bundan əlavə formaldehid qatranları müxtəlif doldurucularladoldurulmuş kompozisiyaların yaradılmasında əlaqələndiricilər kimi də tətbiq olunurlar. Həmçinin onların əsasında ağıllı (smart) mikrokapsullar da hazırlanır [1].Qatranların nümayəndələrindən biri anilin və formalinin polikondensləşməsindən alınmış anilin formaldehid qatranlarıdır. Ədəbiyyat araşdırmaları göstərir ki, anilin-formaldehid qatranları alınma üsulundan, tərkibindən və xassələrindən asılı olaraq müxtəlif sahələrdə istifadə oluna bilər. Ümumiyyətlə, onlar yaxşı elektrikkeçirici və inhibitor xassələrinə malikdir.

Modifikasiya prosesi ilə anilinformaldehid qatranlarının xassələrini yaxşılaşdırmaq və ya onlara digər xassələr aşılamaq mümkündür [2]. Bu məqsədlə öncə naftolun H_2O_2 iştirakında oksidləşmə polikondensləşmə reaksiyasından oliqonaftol sintez edilmişdir. Alınmış oliqonaftolun quruluşu İQ-spektroskopiya metodu ilə təsdiq edilmişdir. Daha sonra anilin və oliqonaftolun formalinlə qarşılıqlı təsir reaksiyaları aparılmış, tünd qəhvəyi-qara rəngli qatranlar alınmışdır. Alınmış birləşmələr anilinformaldehid qatranına nisbətən
daha yüksək molekul kütlələrinə malikdir.

Oliqonaftolla modifikasiya olunmuş qatranın TQA və DTA analizləri aparılmışdır (şəkil 1).



Şəkil 1. Modifikasiya olunmuş qatranının TQA və DTA əyriləri.

Təqdim olunan nümunələrin termiki analizi Almaniya istehsalı olan NETZSCH STA 449F3 markalı cihazdan istifadə etməklə aparılmış, DTA və TQ üsulları ilə öyrənilmişdir. STA 449 F3 ilə əldə edilən nəticələr NETZSCH Proteus proqram təminatından istifadə etməklə işlənmişdir. Tədqiqatlar azot mühitində, otaq temperaturu÷1000°C temperatur intervalında aparılmışdır. Termiki analizin nəticələrinə əsasən, termoqrammalarqurulmuşdur.

Termoqrammanın üzərində nümunələrin qızdırılma temperaturunun artması ilə istilik effektləri və kütləsinin dəyişməsi qeyd olunmuşdur.

Nümunənin TQ əyrisində də 3 mərhələ üzrə parçalanma müşahidə olunmuşdur. Birinci mərhələdə (120-380°C) nümunə kütləsinin 39.06 %-ni, ikinci mərhələdə (380-580°C) 12.66 %-ni, üçüncü mərhələdə (580-800°C) isə 4.19 %-ni itirmişdir. Parçalanma 896.8°C-ə qədər davam etmişdir, bu temperatura uyğun qalıq 55.76 % olmuşdur. Buradan belə nəticəyə gəlirik ki, termiki davamlılıq artmışdır.

DTA əyrisi 351.1, 464.3, 451.1 və 742.1°C temperaturlarında dörd endotermik effektin olması ilə xarakterizə olunur. Bu proseslər nümunənin çəkisinin itirilməsi ilə getmişdir. Ekzotermik effekt piki 524.9ºC-də uyğun olmuşdur və kristallaşma ilə əlaqəli olmuşdur.

Aparılan tədqiqatların nəticələrindən aydın olur ki, alınmış qatranlar yaxşı termiki davamlılığa, yaxşı elektrikkeçiriciliyinə və funksional qruplara görə isə inhibitor xassələrinə malik olur. Bu xüsusiyyətlərinə görə onlar müxtəlif sahələrdə tətbiq edilə bilər.

Ədəbiyyat

1. J. Yamuna, T. Siva, S. S. SreejaKumari and S. Sathiyanarayanan A smartpoly(aniline-formaldehyde) microcapsulebasedself-healinganticorrosivecoating. Royal Society of Chemistry., 2016, 6, 79–86

2. E. Ates¸ and N. Kızılcan. Aniline and oligoaniline modified cyclohexanone-formal-dehyde resins. Pigment & Resin Technology 40/1 (2011) 29–35 *q* Emerald Group Publishing Limited [ISSN 0369-9420] [DOI 10.1108/03699421111095919]

ANİLİN FORMALDEHİD QATRANLARININ MODİFİKASİYASI

Mustafayeva N.İ., Maşayeva S.S.

Xülasə

Anilin formaldehid qatranlarının xassələrinin yaxşılaşdırılması və onlara yeni xassələrərin verilməsi məqsədilə modifikasiyası həyata keçirilmişdir. Anilin və oliqonaftolun formalinlə qarşılıqlı təsir reaksiyaları aparılmış, tünd qəhvəyi-qara rəngli maddələr sintez edilmişdir. Alınmış qatranların quruluşu və termiki xassələri öyrənilmişdir.

МОДИФИКАЦИЯ АНИЛИНОФОРМАЛЬДЕГИДНЫХ СМОЛ

Мустафаева Н.И., Машаева С.С.

Резюме

Проведена модификация анилиноформальдегидных смол с целью улучшения их свойств и придания им новых свойств. Проведены реакции взаимодействия анилина и олигонафтола с формалином, синтезированы темно-коричневые-черные вещества. Исследованыструктураитермическиесвойстваполученныхсмол.

MODIFICATION OF ANILINE FORMALDEHYDE RESINS

Mustafayeva N.I., Mashayeva S.S.

Summary

Modification of aniline-formaldehyde resins was carried out in order to improve their properties and give them new properties. The interaction reactions of aniline and

oligonaphthol with formalin were carried out; dark brown-black substances were synthesized. The structure and thermal properties of the obtained resins have been studied.

İZOTAKTİK POLİPROPİLEN VƏ BUTADİENNİTRİL KAUÇUKU ƏSASINDA TERMOPLASTİK ELASTOMER KOMPOZİTLƏRİN FİZİKİ-MEXANİKİ XASSƏLƏRİNƏ METALOKSİDİ NANOHİSSƏCİKLƏRİNİN TƏSİRİNİN TƏDQİQİ

Alıyev Ə.T., Əlimirzəyeva N.Ə.

Polimer Materialları İnstitutu
ipoma@science.az

Açar sözlər: *izotaktik polipropilen (PP), butadiennitril kauçuku (BNK), metal-oksidinanohissəciyi (CoONH)*

Məlumdur ki, yxşılaşdırılmış kompleks xassələrə malik yeni kompozisiya materiallarının alınması müasir elmin, o cümlədən nanotexnologiya sahəsinin qarşısında duran mühüm vəzifələrdən biridir.

Təqdim edilən işdə izotaktik polipropilen (PP) və butadiennitril kauçuku (BNK-nitril qruplarının miqdarı - 40 %) əsasında termoplastik elastomer kompozitlərin alınması və alınan kompozitlərə CoO tərkibli nanohissəciklərin təsirinin tədqiqi verilmişdir. Termoplast və elastomer tərkibli polimer kompozitlərin fərqləndirici üstün cəhəti ondan ibarətdir ki, onlar termoplastların emal xassələrini və elastomerlərin yüksək istismar xassələrini özündə ehtiva edərək geniş temperatur intervalında iş qabiliyyətli, aşağı temperaturlarda zərbəyədavamlı olmaqla yanaşı aşağı maya dəyərinə malikdirlər.

Müxtəlif kimyəvi tərkibə malik metaltərkibli nanohissəciklərdən polimer kompozisiyalarda nanomodifikator kimi istifadə olunması alınan nanokompozitlərin tətbiq imkanlarını daha da genişləndirir, belə ki, nanoölçülü maddələr yüksək səth enerjisinə malik olduğu üçün qeyri adi adsorbsiya fəallığı göstərərək kompozisiya materialında polimer matrislə nanohissəciklər arasında yüksək adgeziya yaradır.

Bir biri ilə uyuşmayan polimerlərin arasında nisbətən uyum saxlayan və nəticədə onların kompleks xassələrinin yaxşılaşmasında bir başa iştirakçı olan nanoölçülü obyektlər inkişaf etməkdə olan nanotexnoloji proseslərin həyata keçirilməsi baxımından perspektivli hissəciklər hesab olunurlar [1, səh. 411].

Yuxarıda göstərilənləri nəzərə alaraq təqdim olunan işdə tərkibində CoOnanohissəcikləri saxlayan izotaktik PP və BNK əsaslı polimer kompozitlər alınmış və onların fiziki-mexaniki xassələrinə metal oksidi nanohissəciklərinin təsiri tədqiq edilmişdir.

Təcrübi olaraq müəyyən edilmişdir ki, CoO NH-lərinin miqdarı 1 kütlə %-i qədər olduqda o, kompozitin fiziki-mexaniki xassələrinə nəzərəçarpacaq dərəcədə təsir göstərir.

Cədvəl 1.

Kompozisiya nümunələrinin fiziki-mexaniki xassələri.

Kompozisiya nümunələrinin kütlə faizi	Möhkəmlik həddi δ, MPa	Nisbi uzanma ε, %
PP/BNK (50/50 %)	9.22	31
PP/BNK (70/30 %)	13.76	22
PP/BNK/CoONH (50/50/1 %)	8.97	32
PP/BNK/CoONH (70/30/1 %)	21.69	39

Cədvəldən göründüyü kimi 50/50 % nisbətində götürülmüş ilkin PP/BNK qarışığına nəzərən 70/30 % nisbətində götürülmüş ilkin PP/BNK-nın dartılmada möhkəmlik həddi 9.22-dən 13.76 MPa-adək artır, qırılma zamanı nisbi uzanma isə 31-dən 22%-ədək azalır. Bu da elastomerin miqdarının azalması ilə izah olunur, belə ki, kompozisiyanın komponentlərinin nisbəti 50/50 % olduğu təqdirdə komponentlər arası uyuşma zəif olur və 1 kütlə faizi

miqdarında nanohissəciyin sistemə daxil edilməsi praktiki olaraq xassələrə təsir göstərmir. Lakin ilkin komponentlərin nisbəti 70/30 % olduqda qarışığa nanohissəcik əlavə etdikdə komponentlər arasında uyuşma nisbətən yaxşılaşdığı üçün kompozisiyanın fiziki mexaniki göstəriciləri yüksəlir.

50/50 % nisbətində götürülmüş ilkin PP/BNK qarışığına 1 kütlə faizi miqdarında CoOnanohissəciyi əlavə etdikdə dartılmada möhkəmlik həddi 9.22-dən 8.57 MPa-adək azalır. Bu isə qarışığın tərkibində BNK-nın miqdarının çox olması ilə izah olunur. Lakin 70/30 % nisbətində götürülmüş ilkin PP/BNK qarışığına 1 kütlə faizi miqdarında CoO əlavə etdikdə həm dartılmada möhkəmlik həddi həm də qirilma zamanı nisbi uzanma göstəricilərinin qiyməti yüksəlir. Beləliklə 70/30 % nisbətində götürülən ilkin PP/BNK qarışığına 1küt.% miqdarında CoOnanohissəcikləri daxil edildikdə alınan nanokompozitlər daha yüksək fiziki-mexaniki xassələrə malik olur.

Ədəbiyyat

1. Kurbanova N.I. Metal-ContainingNanocomposites on theBasis of IsotacticPolypropylene /N.I.Kurbanova,N.A.Alimirzoyeva,A.M.Kuliyev[et.al.]//Inorganicmaterials: Appliedresearch, -USA – 2019. vol. 10, no. 2, – p. 411-415.

İZOTAKTİK POLİPROPİLEN VƏ BUTADİENNİTRİL KAUÇUKU ƏSASINDA TERMOPLASTİK ELASTOMER KOMPOZİTLƏRİN FİZİKİ-MEXANİKİ XASSƏLƏRİNƏ METALOKSİDİ NANOHİSSƏCİKLƏRİNİN TƏSİRİNİN TƏDQİQİ

Alıyev Ə.T., Əlimirzəyeva N.Ə.

Xülasə

Kobalt (II) oksidnanohissəciklərindən(CoONH) modifikasiyaedici agent kimi istifadə etməklə izotaktik polipropilen və butadiennitril kauçuku əsaslı termoplastik elastomer kompozitlər alınmış və alınan kompozitlərin fiziki-mexaniki xassələrinə nanohissəciklərin təsirinin tədqiqi aparılmışdır.

Müəyyən edilmişdir ki, PP/NBK-40 qarışığının tərkibinə CoOnanohissəciklərinin (1,0 küt.% miqdarında) daxil edilməsi ilə komponentlərin nisbəti: PP/NBR 70/30 (küt.%) ilə ilkin qarışıqla müqayisədə kompozitin fiziki-mexaniki xassələri artır. Bunu onunla izah etmək olar ki, nanohissəciklərinmodifikasiyaedici xassələri hesabına heterogen sistemdə nisbətən kiçik sferalit struktur əmələ gəlir ki, bu da kompozisiyanın fiziki-mexaniki xüsusiyyətlərinin yaxşılaşmasına səbəb olur.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НАНОЧАСТИЦ ОКСИДА МЕТАЛЛА НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТЕРМОПЛАСТИЧНЫХ ЭЛАСТОМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ ИЗОТАКТИЧЕСКОГО ПОЛИПРОПИЛЕНА И БУТАДИЕНИТРИЛОВОГО КАУЧУКА

Алиев А.Т., Алимирзаева Н.А.

Резюме

С использованием наночастиц оксида (II) кобальта (СоОНЧ) в качестве модифицирующего агента получены термопластичные эластомерные композиты на основе изотактического полипропилена и бутадиеннитрильного каучука и изучено влияние наночастиц на физико-механические свойства полученных композитов.

Определено, что при введении наночастиц СоО (1.0 мас.%) в состав смеси ПП/БНК-40 при соотношении компонентов: ПП/БНК равном 70/30 (мас.%), физико-механические показатели композита увеличиваются по сравнению с исходной смесью. Это можно объяснить тем, что за счет модифицирующих свойств наночастиц в гетерогенной системе формируется относительно небольшая сферолитная структура, что приводит к улучшению физико-механических свойств композиции.

STUDY OF THE EFFECT OF METAL OXIDE NANOPARTICLES ON THE PHYSICAL-MECHANICAL PROPERTIES OF THERMOPLASTIC ELASTOMER COMPOSITES BASED ON ISOTACTIC POLYPROPYLENE AND BUTADIENITRILE RUBBER

Aliyev A.T., Alimirzayeva N.A.

Summary

Using CoO nanoparticles as a modifying agent, thermoplastic elastomer composites based on isotactic polypropylene and nitrile rubbers were obtained, and the effect of nanoparticles on the physicomechanical properties of the obtained composites was studied.

It has been determined that with the introduction of CoO nanoparticles (1.0 wt.%) into the composition of the PP/NBR-40 mixture at a ratio of components: PP/NBR equal to 70/30 (wt.%), the physicomechanical properties of the composite increase compared to the initial mixture. This can be explained by the fact that, due to the modifying properties of nanoparticles, a relatively small spherulitic structure is formed in a heterogeneous system, which leads to an improvement in the physicomechanical properties of the composition.

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ НАНОКОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ СМЕСИ ПОЛИЭТИЛЕНОВ ВЫСОКОГО И НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ С МЕТАЛЛСОДЕРЖАЩИМИ НАНОНАПОЛНИТЕЛЯМИ

[1]Мамедова Г.Г., [2]Курбанова Н.И.

[1]Азербайджанский Государственный Университет Нефти И Промышленности
[2]Институт Полимерных Материалов
ipoma@science.az

Ключевые слова: *полиэтилен высокого давления; полиэтилен низкого давления; наночастицы оксида меди (I); прочностные, деформационные свойства.*

Одним из наиболее перспективных направлений развития современной науки является нанотехнология – получение и использование материалов, имеющих в составе наночастицы [1].

Развитие нанотехнологии открыло возможность проведения исследований в области композиционных наноматериалов и в настоящее время позволило перейти к созданию и использованию перспективных полимерных материалов для сенсоров, катализа, наноэлектроники и обладающих специфическими физико-механическими и эксплуатационными свойствами: повышенной тепло- и электропроводностью, высокой магнитной восприимчивостью, способностью экранировать ионизирующее излучение [1, 2].

В последние десятилетия ассортимент композиционных материалов, изготавливаемых из смесей (сплавов) промышленно важных полимеров, значительно расширился. Большинство полимеров не совместимы друг с другом. К таким полимерам относятся и полиэтилены высокого давления (ПЭВД) и низкого давления (ПЭНД). Основной причиной несовместимости является их неполярный характер [3]. Для улучшения их совместимости необходимо наличие в их составе функциональных групп или введение в состав композиции нанонаполнителей, являющихся межфазной добавкой, способствующих улучшению, как совместимости компонентов, так и эксплуатационных свойств полученных материалов.

В работе использованы:

- полиэтилен высокого давления марки15803-020, ρ = 0.917 - 0.921, ПТР 1.5-2.5 г·10^{-1}мин (Т=190ºС, груз 2,16 кг);

- полиэтилен низкого давления марки НМ0349РЕ, ρ = 0.949, ПТР 8.3 г·10^{-1}мин (Т=190ºС, груз 21.6 кг). В качестве нанонаполнителя применялись медьсодержащие наночастицы, стабилизированные полимерной матрицей. Нанонаполнитель (НН) содержит медьсодержащие наночастицы, стабилизированные матрицей малеинизированногополиэтилена высокого давления фирмы «ОЛЕНТЕН®», полученные механо химическим способом в расплаве полимера. Содержание наночастиц 5.0мас%, размер 25±1.0 нм, степень кристалличности 25-45%[4]. Соотношение компонентов композиции (масс%):ПЭВД/ПЭНД/НН=50/50/(0.3;0.5;1.0).

Нанокомпозитные полимерные материалы получены путем смешения ПЭВД и ПЭНД с медьсодержащим нанонаполнителем на лабораторных вальцах при температуре 150ºС в течение 15 минут. Для проведения механических испытаний полученные смеси прессовали в виде пластин толщиной 1мм при 190ºС и давлении 10 МПа в течение 10 минут.

Получены нанокомпозитные полимерные материалы на основе ПЭВД и ПЭНД с медьсодержащими нанонаполнителями. Исследованы физико-механические свойства полученных нанокомпозитов. В таблице представлены физико-механические показатели полученных композиционных материалов.

Таблица. 1.

Физико-механические показатели полученных нанокомпозитов

Состав композиции (масс.%.), ПЭВД/ПЭНД/НН	Предел прочности при разрыве, МПа	Относительное удлинение, %	Теплостойкость по Вика, ºС
50/50/0	16.69	590	155
50/50/0.3	17.07	920	160
50/50/0.5	19.15	996	175
50/50/1.0	19.01	951	162

Как видно из данных табл.1, введение в состав композиции 0.3 – 0.5 масс.% НН приводит к увеличению показателя прочности от 16.69 до 19.15 МПа. Увеличение концентрации НН более 0.5 масс. % ведет к снижению прочности композита (19.01 МПа), что, вероятно, обусловлено агрегацией наночастиц, приводящей к формированию микродефектов в объеме полимерной матрицы. Введение в состав композиции 0.5 масс. % НН приводит к увеличению величины деформации при разрыве композита в 1.7 раза, что, по-видимому, обусловлено синергетическим эффектомвзаимодействия медьсодержащих наночастиц с малеиновыми группами малеинизированного полиэтилена высокого давления, взаимное влияние которых способствует увеличению, как величины деформации, так и показателя прочности.

Исследование теплостойкости по Вика полученных композиций показало, что введение в состав смеси полимеров нанонаполнителя приводит к увеличению показателя теплостойкостиот 155ºС до 175 ºС.

Литература

1. Михайлин Ю.А. Полимерные нанокомпозиционные материалы. Полимерные материалы, 2009, No. 7, с. 10-13.
2. ПомогайлоА.Д., Розенберг А.С., Уфлянд И.Е. Наночастицы металлов в полимерах, 2000, Химия. 2000, 672с.
3. Pomogailo, A.D., Molecular polymer–polymer compositions. Synthetic aspects, Russ. Chem. Rev., 2002, Vol. 71, no. 1, pp. 1–32.
4. Kurbanova N.I., Aliyev A.T., Guliyeva T.M., Ragimova C.K., Axmadbekova C.F., Ishenko N.Y., Nurullayeva D.R. Metal-containing nanoparticles in maleinized

polyethylene matrix. The material of PolyChar26 World Forumon Advanced Materials,10-13 September, 2018, Tbilisi-Georgiya, p.59.

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ НАНОКОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ СМЕСИ ПОЛИЭТИЛЕНОВ ВЫСОКОГО И НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ С МЕТАЛЛСОДЕРЖАЩИМИ НАНОНАПОЛНИТЕЛЯМИ

Мамедова Г.Г., Курбанова Н.И.

Резюме

Исследовано влияние добавок нанонаполнителей (НН), содержащих наночастицы оксидов меди(I), стабилизированные полимерной матрицей малеинизированного полиэтилена высокого давления(МПЭ), полученные механохимическим методом, на особенности структуры и свойств металлсодержащих нанокомпозитов на основе смеси полиэтиленов высокого и низкого давления. Показано, что введение в состав композиции 0.3 – 0.5 масс% НН приводит к увеличению показателя прочности от 16.69 до 19.15 МПа и величины деформации при разрыве композита в 1.7 раза, что, по-видимому, обусловлено синергетическим эффектом взаимодействия медьсодержащих наночастиц с малеиновыми группами малеинизированного полиэтилена высокого давления, взаимное влияние которых способствует увеличению, как величины деформации, так и показателя прочности.

STUDY OF PROPERTIES OF NANOCOMPOSITES BASED ON A MIXTURE OF HIGH AND LOW PRESSURE POLYETHYLENES WITH METAL-CONTAINING NANOFILLERS

Mamedova G.G., Kurbanova N.I.

Summary

It has been investigated the influence of nanofillers (NF) addition containing nanoparticles of copper oxides (I), stabilized by the polymer matrix of maleinated high pressure polyethylene (MPE), obtained by the mechanical-chemical method, on the peculiarities of structure and properties of the metal-containing nanocomposites on the basis of mixture of high- and low-pressure polyethylenes by the methods of differential-thermal (DTA). It has been shown that the introduction of 0.3 – 0.5 mass% of NN into the composition leads to an increase in the strength index from 16.69 to 19.15 MPa and the deformation values at break of the composite in 1.7 times, which, has been apparently stipulated by the synergetic effect of interaction of the copper-containing nanoparticles with maleic groups of maleinatedhigh pressure polyethylene, the mutual influence of which favors the increase in both the deformation value and the strength index.

YÜKSƏK VƏ AŞAĞI TƏZYİQLİ POLİETİLENLƏRİN METAL TƏRKİBLİ NANOFİLƏRLƏR İLƏ QARŞIŞI ƏSASINDA NANOKOMPOZİTLƏRİN XÜSUSİYYƏTLƏRİNİN TƏDQİQİ.

Məmmədova G.G., Qurbanova N.İ.

Xülasə

Mexaniki-kimyəvi üsulla alınmış maleinləşmiş yüksək təzyiqli polietilen (MPE) matrisində stabilləşdirilmiş mis (I) oksid nanohissəcikləri (NH) saxlayan nanodoldurucuların (ND) aşağı təzyiqli polietilen (ATPE) və yüksək təzyiqli polietilen (YTPE) qarışıqları əsasında nanokompozitlərin xassələri tədqiq olunmuşdur. Göstərilmişdir ki, tərkibə 0,3-0,5 kütlə% ND daxil edilməsi möhkəmlik indeksinin 16,69-dan 19,15 MPa-a qədər və

kompozitin qırılma deformasiyasının 1,7 dəfə artmasına səbəb olur ki, bu da görünür, MPE matrisindəki mis tərkibli nanohissəciklərin YTPE/ATPE tərkibinin komponentləri ilə qarşılıqlı təsiri interfasial ilə əlaqəli sinergetik təsirə görə, qarşılıqlı təsiri həm deformasiya dəyərinin, həm də möhkəmlik indeksinin artmasına kömək edir.

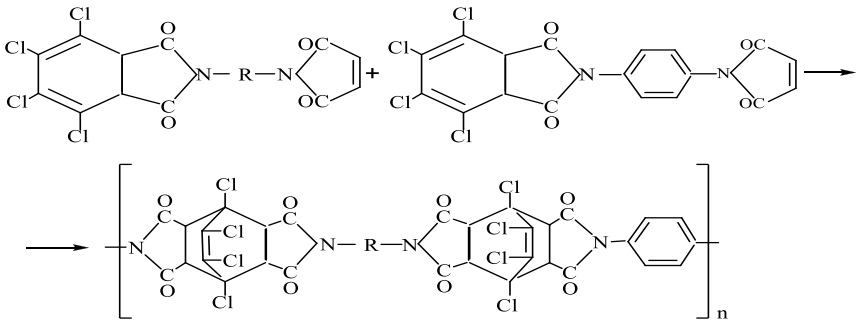
1,2,3,4-TETRAXLOR-TSiKLOHEKSA-1,3-DİEN-5,6-DİKARBON TURŞUSUNUN MALEİNİMİDOALKİL(ARİL)ƏVƏZLİ BiSİMİDLƏRİ ƏSASINDA TERMİKİ DAVAMLI POLİİMİDLƏRİN ALINMASI

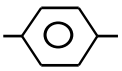
Aslanova V.X., Əlixanova A.İ.

Polimer Materialları İnstitutu

Açar sözlər: *poliimidlər, bisimidlər,termiki davamlılıq.*

İstiliyə, odadavamlı və yüksək deformasiya möhkəmliyinə malik poliimidlər (Pİ) yaradılmasına ehtiyac, onların yeni tətbiq sahələrinin inkişafı ilə əlaqədardır [1-4]. Dils-Alder reaksiyası üzrə polikondensləşmə müxtəlif quruluşlu Pİ alınması üçün ən perspektivli və inkişafda olan sahələrdəndir [5, 6].Bisimidodienlərin bismaleinimidərlə Dils-Alder reaksiyası üzrə polikondensləşməsindən alınan məlum fəza quruluşlu, hərəki gövdəli Pİ həm nəzəri, həm də praktiki əhəmiyyətə malikdir [7].Bununla əlaqədar olaraq, 1,2,3,4-tetraxlor-1,3-tsikloheksadien-5,6-dikarbon turşusunun (TXTHDDT) maleinimidoalkil (aril) əvəzli bisimidlərinin DMAA mühitində effektli birmərhələli üsulla Dils-Alder reaksiyası üzrə polikondensləşməsi aparılmışdır.



R= $-(CH_2)_2$; $-(CH_2)_6$; 

Burada:n=2-5

Sintez edilmiş poliimidlərin quruluşu və tərkibi element analizin nəticələri, NMR və İQ-spektroskopiya üsulları vasitəsilə təsdiqlənmişdir.

Bəzi aproton həlledicilərin (DMAA, DMFA və DMCO) poliimidlərin çıxımına təsiri öyrənilmişdir. Reaksiya 150°C-də 4-8 saat müddətində aparılmış və həlledicilərin monomerlərdən asılılığı tədqiq edilmişdir.Polimerlərin daha yüksək çıxımı (90-95%) həlledici kimi DMAA-dən istifadə edildikdə əldə olunur.

Alınmış poliimidlər DMFA, DMAA, DMSO, MP və piridində yaxşı həll olur. Diferensial termiki analiz üsulunun nəticələrinə əsasən, poliimidlər 300-360°C temperatura qədər davamlıdırlar. Bu temperatur intervalında kütlə itkisi 5-6% təşkil edir.

Ədəbiyyat

1. Бюллер К.У. Тепло- и термостойкие полимеры / Пер. с нем. под ред. М.С.Выгодского. – М.:Химия, –1984. – 302 с.
2. Бессонов М.И.,Котон М.М., Кудрявцев В.В., Лайус Л.А. [и др.]Полиимиды – класс термостойких полимеров. / Л.: Наука: 1983, 328 с.

3. Жубанов Б.А.,Алмабеков О.А., Кравцова В.Д. [и др.]Полиимидвкачестве термостойкого, огнестойкого материала.Пат. № 1066199,СССР/ 1982. № 25.
4. Жубанов Б.А., Кравцова В.Д., Мухамедова Р.Ф. [и др.] Новые полимерные системы на основе алициклических полиимидов // Журнал прикладной химии, 2006, Т. 79, Вып. 2, с. 1890-1895.
5. Salakhov, M.S. Umaeva V.S., AlikhanovaA.I. Synthesis of polychlorinated mono- and bisimides of cyclic dicarboxylic acids containing diene-dienophile fragments // J. «Org. Chemistry, –2014. –Vol. 50, – N 2. – p. 211-218.
6. Салахов, М.С. Синтез стереорегулярных шарнирно-лестничных полиимидов по реакции Дильса-Альдера / М.С.Салахов, В.С.Умаева, , А.И.Алиханова // Журнал Прикладной Химии, − Санкт-Петербург: – 2009, т.82, – Вып. 2, – с. 329-333.
7. Alikhanova A.İ. "Synthesis of polyimides of polychlorinated cyclic dicarboxylic acids on the basis of diene-dienophilic bisimides on the Diels-Alder reaction" // Azerbaijan chemical journal, 2018, №1, 45-52

1,2,3,4-TETRAXLOR-TSiKLOHEKSA-1,3-DİEN-5,6-DİKARBON TURŞUSUNUN MALEİNİMİDOALKİL(ARİL)ƏVƏZLİ BiSİMİDLƏRİ ƏSASINDA TERMİKİ DAVAMLI POLİİMİDLƏRİN ALINMASI

Aslanova V.X., Əlixanova A.İ.

Xülasə

İstiliyə və odadavamlı poliimidlər almaq üçün 1,2,3,4-tetraxlor-1,3-tsikloheksadien-5,6-dikarbon turşusunun maleinimidoalkil(aril)əvəzli bisimidlərinin Dils-Alder üzrə polikondensləşmə reaksiyası tədqiq edilmişdir. Tədqiqat nəticəsində yeni polimerlər sintez edilmiş, İQ və NMR spektroskopiyasının məlumatları əsasında onların tərkibi və quruluşları müəyyən edilmişdir. Sintez olunmuş polimerin xassələri tədqiq edilmiş və müəyyən edilmişdir ki, bu polimerlər yüksək termiki davamlı xüsusiyyətlərə malikdirlər.

ПОЛУЧЕНИЕ ТЕРМОСТОЙКИХ ПОЛИИМИДОВ НА ОСНОВЕ МАЛЕИНИМИДОАЛКИЛ(АРИЛ)ЗАМЕЩЕННЫХ БИСИМИДОВ 1,2,3,4-ТЕТРАХЛОР-ЦИКЛОГЕКСА-1,3-ДИЕН-5,6-ДИКАРБОНОВОЙ КИСЛОТЫ

Асланова В.Х., Алиханова А.И.

Резюме

Исследована реакция поликонденсации Дильса-Альдера малеимидоалкил (арил) замещенных бисимидов 1,2,3,4-тетрахлор-1,3-циклогексадиен-5,6-дикарбоновой кислоты с получением тепло- и огнестойких полиимидов. В результате исследований синтезированы новые полимеры и определены их состав и структура по данным ИК- и ЯМР-спектроскопии. Изучены свойства синтезированного полимера и установлено, что эти полимеры обладают высокими свойствами термостойкости.

PREPARATION OF THERMALLY RESISTANT POLYIMIDES BASED ON MALEINIMIDOALKYL(ARYL) SUBSTITUTED BISIMIDES OF 1,2,3,4-TETRACHLORO-TCYCLOHEXA-1,3-DIEN-5,6-DICARBONIC ACID

Aslanova V.Kh., Alikhanova A.I.

Summary

The Diels-Alder polycondensation reaction of maleimidoalkyl (aryl) substituted bisimides 1,2,3,4-tetrachloro-1,3-cyclohexadiene-5,6-dicarboxylic acid with obtaining heat- and fire-resistant polyimides was investigated. As a result of the research new polymers were

synthesized and their composition and structure were determined by IR and NMR spectroscopy. The properties of the synthesized polymers were studied and it was found that these polymers have high heat resistance properties.

ÜMUMMİLLİ LİDER HEYDƏR ƏLİYEVİN AZƏRBAYCAN ELMİNİN İNKİŞAFINDAKI FƏALİYYƏTİ

Rzayeva S.Ə., Səlimova A.A., Əsədova K.Ə.
Əhmədova K.V., Nəsirova V.H.

Açar sözlər: *ümummilli lider, müstəqillik dövrü, elm və təhsil, elmin inkişafı, siyasi xadim.*

Ключевые слова:*общенациональный лидер, периоднезависимости, наука и образование, развитие науки, политический деятель.*

Müasir və müstəqil Azərbaycan dövlətinin memarı və qurucusu olan Ulu öndər Heydər Əliyevin Azərbaycan elminin inkişafındakı xidmətləri misilsizdir. Azərbaycana rəhbərliyinin bütün dövrlərində görkəmli dövlət xadimi elm sahəsinə diqqət və qayğını əsirgəməmiş, milli elmimizin qüdrətli hamisi kimi çıxış etmiş, Elmlər Akademiyasına, Azərbaycan elminə, Azərbaycan ziyalılarına həmişə yüksək qiymət vermiş, diqqət və qayğı göstərmişdir. Elmin, elm ocağının XX əsrin 70 – ciillərindəki inkişafı onun adıyla bağlıdır. Azərbaycan EA onun böyük təşkilatçılıq istedadı nəticəsində dünyada şöhrət qazanmış, özünün kadr potensialını və maddi – texniki bazasını yaratmışdır.

Akademiyanın 50 illik fəaliyyətinin yarısından çoxu onun rəhbərliyi, həyatı ilə bağlı olmuşdur. Dünyada tanınan görkəmli siyasi və dövlət xadimi həm də, böyük elm adamı idi, fəaliyyəti və siyasi təcrübəsində hər zaman elmi fikrin ən yeni nailiyyətlərindən faydalanırdı. Heydər Əliyev 1969 – cu ilin avqust plenumunda Respublika elminin inkişafında yaranmış vəziyyətdən narazı olaraq, EA – nın bir sıra sahə elmi – tədqiqat idarələrinin elmi – tədqiqatlarının sürətləndirilməsində tamamlanmış işlərin istehsalata tətbiqində nöqsanları göstərmiş, dissertasiyaların heç də hamısının lazım olan nəzəri səviyyədə yazılmadığını, alimlik dərəcəsi alanların içərisində nazirliklərin, mərkəzi idarələrin rəhbər işçilərinin olmasını tənqid etmiş, elmə yalnız onu zənginləşdirəcək, irəliyə aparmağa qabil olan insanların cəlb olunmasını zəruri hesab etmişdir. Bundan sonra alimlərin hazırlanmasına xüsusi diqqət yetirilmişdir. Bunun nəticəsi olaraq ali məktəblərin sayı artırılaraq 13 – dən 17 – yəçatdırılmış, bu ali məktəblərdə elmi əməkdaşların sayı 22000 – dən çox olmuşdur.

Onun diqqət və qayğısı nəticəsində elmi – tədqiqat institutlarının və onların işçilərinin sayı artırılmış, 1969 – cu ildə ölkədə fəaliyyət göstərən 89 elmi – tədqiqat institutlarında 12850 elmi işçi, 1978 – ci ildə isə 118 elmi – tədqiqat institutlarında 21407 elmi işçi çalışırdı. Azərbaycan elminin ölkədə və dünyada tanıdılmasına səy göstərilmiş, elmin tətbiq sahələri genişləndirilmişdir. Elm adamlarına yaradıcılıq şəraiti yaradılmış, alimlərin fəaliyyəti qiymətləndirilmişdir. Heydər Əliyevin təşəbbüsü və rəhbərliyi ilə kimya, neft emalı, neft – kimya sənayesinə kapital qoyuluşu artırılmış, bu sahələrə qabaqcıl texnologiya tətbiq olunmaqla neft – kimya sənayesi modernləşdirilmiş, yenidən qurulmuş, kosmik tədqiqatlar, astronomiya, molekulyar biologiya, biokimya, biofizika, biotexnologiyalar kimi sahələr inkişaf etdirilmişdir. Onlarla sənaye kompleksi müəssisələri yaradılmış, bu da elmin sürətli inkişafını təmin etmişdir.

Hazırda bizim çalışdığımız yüksək molekullu birləşmələr kimyası sahəsində respublikanın aparıcı elmi mərkəzi sayılan Polimer Materialları İnstitutu 1966 – cı ildə Azərbaycanın kimya sənaye mərkəzi olan Sumqayıt şəhərində Azərbaycan EA - nın Neft – Kimya Prosesləri İnstitutunun filialı kimi yaradılmışdır. 1978 – ci ildə Heydər Əliyevin

təşəbbüsü ilə İnstitut Azərbaycan EA – nın müstəqil Xlor – Üzvi Kimya İnstitutuna çevrilmiş və yaranmış İnstitutda əsas etibarı ilə yüksək molekullu birləşmələrin və üzvi maddələrin sintez üsullarının işlənib hazırlanması sahəsində geniş tədqiqatlar aparılmağa başlanılmış, həmin dövrdə İnstitutda nəzərə çarpan nailiyyətlər əldə edilmişdir.

70 – 80 – cı illərdə Elmlər Akademiyası alimlərinin tədqiqatlarının istehsalata tətbiqi nəticəsində 570 milyon manatdan çox iqtisadi səmərə əldə edilmişdir.

Respublikanın Elmlər Akademiyasının elmi – tədqiqat institutlarında fundamental elmin inkişafının təmin olunması gələcəkdə milli müstəqillik dövrü üçün zəruri intellektual zəmin yaratmışdır.

Heydər Əliyevin 1993 – cü ildə Azərbaycan rəhbərliyinə qayıdışından sonra elmə göstərilən diqqət və qayğı elə ilk günlərdən bir daha özünü göstərmişdir. Elm və təhsil sisteminə diqqətin azalması, elm – təhsil sahələrində durğunluğun hökm sürməsi, ziyalılara olan laqeydlik o həddə çatmışdı ki, onların bir çoxu baş götürüb başqa ölkələrə getmişdilər. Yenidən hakimiyyətə qayıdandan sonra elmdən uzaq düşən, xaricə üz tutan alimlərimiz tədricən geri qayıtmağa başladılar.

Azərbaycan Elmlər Akademiyasının fəaliyyətində canlanma baş verdi, yeni istiqamətlər müəyyən edildi. 1993 – cü il sentyabrın 21 – də Azərbaycan Respublikası Elmlər Akademiyasında keçirilən görüşdə elm ocaqlarına biganə münasibətlərin olduğu qeyd olundu. Elmlər Akademiyasında institutları dağıtmaq istəyirdilər. O zaman Heydər Əliyev dedi ki, biz bütün bunlara son qoyacağıq. Nəyin bahasına olursa olsun, elm inkişaf etməlidir. Bu sözlər elmin inkişafının perspektivini cızdı.

1997 – ci il yanvarın 31 – də Azərbaycan EA – nın rəhbərliyi və bir qrup aparıcı alimini qəbul edərək Ulu öndər elm sahəsində islahatların aparılmasının vacib olduğunu qeyd etmişdir. "Elmlər Akademiyası Azərbaycanın ən yüksək elmi müəssisəsidir, biz imkan verə bilmərik ki, özəl elmi müəssisələrin arasında Elmlər Akademiyası ərisin" - deyən H.Əliyev bir sıra mühüm qərarlar qəbul etmişdir.

2001 – ci il 25 mayda Elmlər Akademiyasının adı dəyişdirilərək Milli Elmlər Akademiyası adlandırılmış, həmin ildə Akademiya üzvlərinin seçkisi keçirilmiş, bütün elmi işçilərin əmək haqqı artırılmış, bir il sonra Akademiyanın Naxçıvan bölməsi yaradılmışdır. 2003 – cü ildə Heydər Əliyev xüsusi fərman imzalamış, AMEA – nın statusu, nizamnaməsi, prezidentinin vəzifəsi, səlahiyyətləri müəyyən edilmişdir.

Azərbaycan elmi və elm adamları Ümummilli lider Heydər Əliyevin qayğısı və himayəsi sayəsində inkişaf etmiş və formalaşmışdır. Akademiya üçün ən çətin vaxtlarda belə Ulu öndər Akademiyanı qorumuş və inkişaf etdirmişdir. "Milli Elmlər Akademiyası bizim milli sərvətimizdir. Onu qoruyub saxlamalıyıq" – deyən H.Əliyev bununla akademiyaya öz münasibətini bəyan etmişdir.

Xalqımızın tarixində, taleyində silinməz izlər qoymuş ümummilli lider Heydər Əliyevin şəxsiyyətini, fenomenini dəyərincə bütün incəliyinə qədər qiymətləndirmək mümkün deyil. Bu dahi insanın taleyinə, ömür yoluna, fəaliyyətinə nəzər salanda görmək olur ki, bir çox siyasi xadimlərin edə bilmədiyinigerçəkləşdirmiş, müasir dünyanın ən aktual çağırışlarına cavab vermək bacarığı ilə XX və XXI əsrlərin tanınmış siyasi xadimləri arasında həmişəlik öz layiqli yerini tutmuşdur. Azərbaycanı inkişaf etdirmək, şöhrətləndirmək, potensialını üzə çıxarmaq onun ən böyük amalı idi. Heydər Əliyev öz ölkəsinin inkişafı üçün zəruri olan məqamları görə bilirdi və qarşıya qoyduğu konkret məsələlərin həllinə insanları səfərbər edə bilirdi. Xalqın yüksək təhsil alması, fundamental və humanitar elmlərə mühüm əhəmiyyət verilməsi ölkənin tərəqqisinin yeganə yolu olduğunu hesab edirdi. Bu cür dahilər min ildən bir doğulur.

Ümummilli lider Heydər Əliyevin siyasi xəttini, müəyyənləşdirdiyi siyasəti inamla və uğurla davam etdirən Azərbaycan prezidenti İlham Əliyev xalqın gələcəyini məhz elm və təhsillə bağlı olduğunu çıxışlarında dəfələrlə vurğulamışdır. Heydər Əliyevin müdrikliklə

müəyyən etdiyi və həyata keçirdiyi elm siyasəti prezident İlham Əliyev tərəfindən uğurla və yaradıcılıqla davam etdirilir. Hazırda elmin inkişafına göstərilən yüksək diqqət Azərbaycanın inkişafına və dünya miqyasında tanınmasına xidmət edir.

Ədəbiyyat

1. Гусейнова Ирада. Гейдар Алиев. От политического руководителя к общенациональному лидеру. Баку, «Тахсил», 2005. 504 стр.
2. Mahmudov Yaqub və s. Azərbaycan elminin keşiyində. Bakı. Turxan NPB. 2013. II cild. 704 səh.
3. Maqsudov Fərəməz. Heydər Əliyev və Azərbaycan elmi. Bakı. "Elm", 1998.

ÜMUMMİLLİ LİDER HEYDƏR ƏLİYEVİN AZƏRBAYCAN ELMİNİN İNKİŞAFINDAKI FƏALİYYƏTİ

Rzayeva S.Ə., Səlimova A.A., Əsədova K.Ə.
Əhmədova K.V., Nəsirova V.H.

Xülasə

Təqdim olunan materialda müasir və müstəqil Azərbaycan dövlətinin memarı və qurucusu olan dünya şöhrətli siyasi xadim ümummilli lider Heydər Əliyevin Azərbaycan elminin inkişafı sahəsindəki çox şaxəli fəaliyyətini əhatə edən məlumat verilir.

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ НАЦИОНАЛЬНОГО ЛИДЕРА ГАЙДЕРА АЛИЕВА В РАЗВИТИИ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ НАУКИ

Рзаева С.А., Салимова А.А., Асадова К.А.
Ахмадова К.В., Насирова В.Х.

Резюме

В представленном материале даются сведения о многосторонней деятельности архитектора и создателя современного независимого Азербайджанского государства, всемирно известного политического деятеля, общенационального лидера Гейдара Алиева в области развитии азербайджанской науки.

NATIONAL LEADER HAYDER ALIYEV'S ACTIVITY IN THE DEVELOPMENT OF AZERBAIJAN SCIENCE

Rzayeva S.A., Salimova A.A., Asadova K.A.
Ahmadova K.V., Nasirova V.H.

Summary

In this material the information about the multifaceted activity of the architect and creator of the modern independent Azerbaijani State, the world-famous politician, national leader Heydar Aliyev in the field of the development of Azerbaijani science is given.

AZOT TƏRKİBLİ GÜBRƏNİN - AMMONİUM NİTRATIN "QAYNAR - LAY" APARATINDA KAPSULLAŞDIRILMASI

Rzayeva S.Ə., Qurbanov M.Ş., Mirzəyeva V.N., Quliyeva Ü.Ə.

Polimer Materialları İnstitutu
ipoma@science.az

Açar sözlər: *azot gübrəsi – ammonium nitrat, gübrə dənələrinin kapsullaşdırılması, kapsullaşdırıcı polimer, "qaynar - lay" aparatı.*

Ключевые слова: *азотное удобрение – нитрат аммония, капсулирование гранул удобрений, капсулирующий полимер, аппарат «кипящего слоя».*

Tərkibində bitkilərin böyüməsi və inkişafı üçün azot qida elementi olan mineral gübrə – ammonium şorası (ammonium nitrat) bütün torpaqlar və bütün bitkilər üçün yararlı olmaqla geniş istifadə imkanlarına malikdir. Azot qida elementinin çatışmazlığı yaşıl kütlənin əmələgəlməsinin ləngiməsinə, zülal sintezinin dayanmasına, yarpaqların saralması və solğunlaşmasına səbəb olur, bitkidə böyümə prosesi zəifləyir. Məhsuldarlığın artmasını və məhsulun keyfiyyətinin yaxşılaşmasını təmin edən bu gübrə torpağın bütün fiziki, kimyəvi, bioloji xassələrini yaxşılaşdırır. Bitkilər bu gübrənin tərkibindəki azotu onun birləşmələri - ammonium NH_4^+və nitrat NO_3^- ionları şəklində mənimsəyirlər. Tərkibində 34,4% azot elementi olan ağ rəngli kristallik ammonium şorası nəmliyin təsirindən bərkiyərək bitkilərin qidalanması üçün çətinlik yaradan hiqroskopik maddədir. Kənd təsərrüfatında gübrə dənələrinin yapışmasını aradan qaldırmaq üçün şoraya müəyyən miqdarda gips, əhəng, kaolinit və s. əlavə olunur. Gübrə suda çox yaxşı həll olur, 0° C – də suda 119 qr., 20° C – də 192 qr., 30° C – də 242 qr., 50^oC – də 384 qr. ammonium şorası həll olur. Torpağa verilən azotlu gübrələrin ancaq 50 – 60% - i bitkilər tərəfindən mənimsənilir, qalan hissə atmosferə atılır və ya su ilə yuyularaq torpağın alt qatlarına keçir. Bununla da, həm ətraf mühit çirklənir, zəhərlənir, həm də qida elementi olan azotun mənimsənilmə dərəcəsi aşağı düşdüyündən məhsuldarlığın azalması baş verir, bu zaman torpağın strukturu da dəyişir. Bütün bu problemlər gübrə dənələrinin suda həll olan və bioloji parçalanan polimer örtük materiallarından istifadə etməklə kapsullaşdırılması yolu ilə aradan qaldırılır [1, 2]. Tədqiqatlar zamanı diametri 1 – 4 mm olan gübrə dənələrinin kapsullaşdırılması üçün kapsullaşdırıcı örtük materialı kimi karboksimetilsellülozun ammonium duzundan istifadə edilmişdir. Kapsullaşdırıcı polimerin sintezi üçün tərkibində α – sellüloz olan müxtəlif tullantıların natrium hipoxloritin 4% - li məhlulu ilə 60 – 70^oC temperaturda 15 – 20 dəq. müddətində qarışdırmaqla xammalın zənginləşdirilməsi, zənginləşdirmədən sonra α – sellülozun 45 – 50^oC temperaturda 2,5 saat müddətində 23 – 25 % - li kalium hidroksidlə reaksiyası, kalium – sellülozun 25° C temperaturda monoxlorsirkə turşusunun ammonium duzu ilə alkilləşməsiaparılmışdır [3].

Kapsullaşdırma prosesi “qaynar – lay” aparatında həyata keçirilmişdir. Bunun üçün hidrodinamik rejim yaradılmış, prosesin qanunauyğunluqları müəyyən edilmişdir. Ammonium şorasının suda həll olaraq parçalanmasının qarşısının alınması üçün “qaynar – lay” əmələ gətirən havanın və laya səpələnən polimer məhlulunun optimal temperaturları müəyyən edilmişdir. Bu temperatur göstəriciləri “qaynar - lay”da səpələnən suyun buxarlanmasını, dənələrin suda həll olmasının qarşısını almaqla kapsul örtüyünün əmələ gəlməsini təmin edir.

Tədqiqatların nəticələrinə əsasən demək olur ki, prosesin əsas parametrləri optimal hidrodinamik rejimdə prosesə verilən polimer məhlulunun qatılığından, örtük əmələ gətirən həlledicinin tərkibindən, prosesə verilən isti havanın temperaturundan, kapsullaşdırmaya məruz qoyulan dənələrin ölçüsündən asılıdır. Gübrə dənələrinin layına verilən isti hava “qaynar – lay” əmələ gətirən qaz funksiyasını, eləcə də qurutma agenti funksiyasını yerinə yetirir. Yəni kapsulun əmələ gəlmə prosesinin sürəti isti havanın temperaturundan asılı olur.

Kapsullaşdırıcı polimerin qatılığının dənələr üzərindəki örtüyün qalınlığına təsiri öyrənilmiş, aydın olmuşdur ki, polimer məhlulunun qatılığı artdıqca, ammonium şorası gübrə dənələrinin üzərindəki örtüyün qalınlığı da artır. Bundan əlavə polimer məhlulunun qatılığının prosesin aparılma müddətinə təsiri öyrənilmişdir. Prosesə verilən kapsullaşdırıcı polimerin qatılığının aşağı qiymətlərində prosesin müddətinin uzanması dənələrin üzərindəki həlledicinin buxarlanması və reaksiya mühitindən aparılmasının çətinliyi ilə izah olunur.

Polimer məhlulunun qatılığının daha çox artırılması da məqsədəuyğun hesab oluna bilməz. Ona görə ki, nəticədə gübrə dənələrinin qeyri – bircinsli kapsullaşdırılması baş verər.

Tədqiq olunan kapsullaşdırma prosesi ekoloji, texnoloji və iqtisadi baxımdan əlverişli hesab oluna bilər. Prosesdə praktiki olaraq tullantı suları və tullantı şəklində bərk maddə alınmır. Atmosferə yalnız su buxarı atılır, tullantı sularındakı cüzi miqdarda polimer qalıqları təmizləmə qurğularına verilir.

Nəticə olaraq qeyd etmək olar ki, kapsullaşdırıcı polimerin sulu məhlulunun qatılığını dəyişdirməklə, hidrofil qruplar saxlayan manqaların sayını, qaynama yaradan havanın temperaturunu, dənələrin üzərindəki polimer örtüyün qalınlığını tənzimləməklə suda asan həll olan gübrənin torpaqdaqalma müddətini uzatmaq olar. Bununla da azot gübrəsinin tərkibindəki qida elementi olan azotun bitkilər tərəfindən tam mənimsənilməsinə nail olmaq olar.

Ədəbiyyat

1. Брук М.А., Якушин Ф.С. Использование полимерных материалов для капсулирования минеральных удобрений. В кн.: Итоги науки и техники. сер. Химия и технология высокомолекулярных соединений. М.: ВИНИТИ, 1980, т. 13, с. 210 – 241.
2. Rzayeva S.Ə., Qurbanov M.Ş., Mirzəyeva V.N. “Suda həllolan və bioloji parçalanan sellüloz törəmələri ilə karbamidin kapsullaşdırılması”. “Müasir təbiət elmlərinin aktual problemləri” mövzusunda beynəlxalq elmi konfrans. Gəncə Dövlət Universiteti, 01 – 02 may, 2020 – ci il.
3. Рустамов Я.И., Самедова Т.А., Рустамова Г.Я. «Исследование процесса синтеза капсулообразующих полимеров нового поколения» // Аз. хим. ж. 2007, с. 30-32.

AZOT TƏRKİBLİ GÜBRƏNİN - AMMONİUM NİTRATIN “QAYNAR - LAY” APARATINDA KAPSULLAŞDIRILMASI

Rzayeva S.Ə., Qurbanov M.Ş., Mirzəyeva V.N., Quliyeva Ü.Ə.

Xülasə

Tərkibində bitkilərin böyüməsi və inkişafı üçün azot qida maddəsi olan mineral azot gübrəsinin ammonium şorasının suda həll olan, bioloji parçalanan polimerlə karboksimetilsellülozun ammonium duzu ilə kapsullaşdırılması prosesi “qaynar - lay” aparatında həyata keçirilmişdir. Kapsullaşdırma prosesinin qanunauyğunluqları müəyyən edilmiş, aydın olmuşdur ki, kapsullaşdırıcı polimerin sulu məhlulunun qatılığını dəyişdirməklə aparatda qaynama yaradan havanın temperaturunu, dənələrin üzərindəki kapsul örtüyünün qalınlığını tənzimləməklə suda asan həll olan gübrə dənələrinin torpaqda qalma müddətini uzatmaq olar.

КАПСУЛИРОВАНИЕ АЗОТОСОДЕРЖАЩЕГО УДОБРЕНИЯ - АММИАЧНОЙ НИТРАТА В АППАРАТЕ "ГОРЯЧЕГО СЛОЯ"

Рзаева С.А., Гурбанов М.Ш., Мирзаева В.Н., Гулиева У.А.

Резюме

Процесс капсулирования аммонийной соли минерального азотного удобрения, содержащего питательный элемент азот для роста и развития растений, с водорастворимым, биоразлагаемым полимером – аммонийной солью карбоксиметилцеллюлозы проводили в аппарате «кипящего слоя». Установлены закономерности процесса капсулирования и выявлено, что за счет изменения концентрации водного раствора капсулирующего полимера и за счет регулирования температуры воздуха, вызывающей кипение в аппарате, толщины капсульного покрытия на частицах можно продлить время нахождения в почве частиц удобрения, легко растворяющихся в воде.

ENCAPSULATION OF NITROGEN-CONTAINING FERTILIZER - AMMONIUM NITRATE IN THE "HOT-LAYER" APPARATUS

Rzayeva S.A., GurbanovM.Sh., Mirzayeva V.N., Guliyeva U.A.

Summary

The capsulation process of ammonium salt of a mineral nitrogen fertilizer containing nitrogen as the nutrient element for growth and development of plants with water–soluble, biodegradable polymer – ammonium salt of carboxymethylcellulose was carried out in a "boiling layer" apparatus. The regularities of the capsulation process have been established and it has been revealed that due to the change of the concentration of the aqueous solution of the capsulating polymer and due to regulation of the air temperature causing the boiling in the apparatus, the thickness of the capsule coating on the particles can extend the time spent in the soil of fertilizer particles easily dissolving in water.

СИНТЕЗ ПРОИЗВОДНЫХ 4-ГИДРОКСИМЕТИЛНИКОТИНОВОЙ КИСЛОТЫ НА ОСНОВЕ 2-ОКСО-1,2-ДИГИДРОФУРАНО[3,4-С]ПИРИДИНОВ

Шатирова М.И., Мамедова Г.М.

Институт Полимерных Материалов
mshatirova@mail.ru

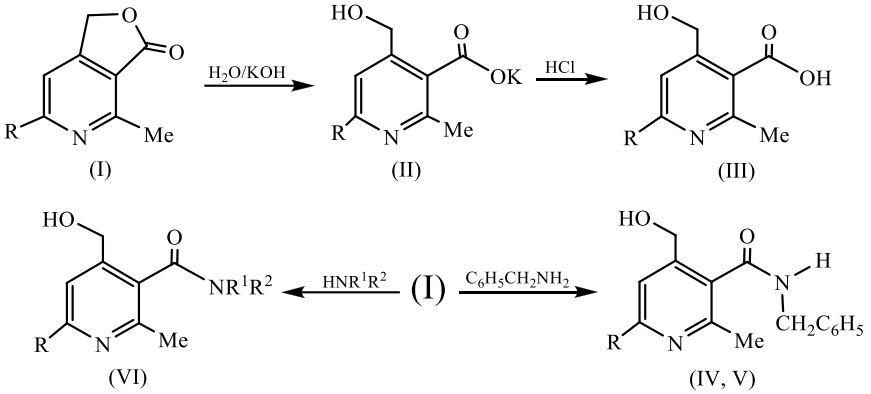
Ключевые слова: *никотиновая кислота, 3-оксо-1,2-дигидрофурано[3,4-С] пиридин, 2-гидроксиметилникотиновая кислота.*

Никотиновая кислота и ее амид широко распространены в природе. Например, никотиновая кислота содержится по отдельности в кожуре ананасов, бобовых и зерновых культур, грибах, грецких орехах, а никотинамид – в кожуре риса и печени крупных рогатых животных. Никотинамид обнаружен также во фрагментах ди- и трифосфопиридиннуклеотидов, которые оказывают каталитическое действие на окислительно-восстановительные процессы в организме [1-11].

В литературе описано несколько способов получения производных никотиновой кислоты. Один из них основан на собственной функционализации производных никотиновой кислоты. Другой, более универсальный метод – получение эфиров никотиновой кислоты путем гетероциклизации β-хлорвинилкетонов эфирами β-аминокротоновой кислоты. В последней реакции при использовании в качестве кетонов 3,4-дихлор-2-бутен-1-онов были синтезированы 3-оксо-1,2-дигидрофурано[3,4-С]пиридины.

Исследовано взаимодействие 3-оксо-1,2-дигидрофурано[3,4-С]пиридинов с различными нуклеофильными реагентами с целью получения новых функционально замещенных производных никотиновой кислоты. В результате проведенных исследований установлено, что при нагревании фурано[3,4-С]пиридинов (I) в водном растворе гидроксида натрия лактонное кольцо раскрывается и образуется калиевая соль 2-гидроксиметилникотиновую кислоту (II). При слабом подкислении полученной натриевой соли 5% раствором соляной кислоты она превращается в 2-гидроксиметилникотиновую кислоту (III). Установлено, что синтезированные оксикислоты (III) термолабильны и циклизуются в первичные 3-оксо-1,2-дигидро-фурано[3,4-С]пиридины с выделением воды в их молекуле при определении температуры

плавления. Изучено взаимодействие 3-оксо-1,2-дигидрофура-но[3,4-С]пиридинов с аминами. Установлено, что при нагревании 3-оксо-1,2-дигидрофурано[3,4-С]пиридинов (I) с вторичными аминами (диэтиламином и морфолином) при 145-150°С в запаянной ампуле и с бензиламином при 160-165°С в течение 4 и 6 часов получаются соответственно амиды – гидроксиметилдиалкиламино(бензиламино)никотиновой кислоты (IV-VI).



I-VI R=Me, Et; IV $R^1=R^2=C_2H_5$, V $R^1=R^2=(CH_2)_2O(CH_2)_2$, $R^1=R^2=(CH_2)_5$

Строение синтезированных соединений установлено по данными элементного анализа, ИК и ЯМР спектроскопии. Чистоту синтезированных соединений контролировали методом тонкослойной хроматографии.

Литература

1. Carlson LA. Nicotinic acid: the broad-spectrum lipid drug. A 50th anniversary review// *J Intern Med.* 2005, 258(2), p.94-114
2. Chen AC, Martin AJ, Dalziell RA, et al. A phase II randomized controlled trial of nicotinamide for skin cancer chemoprevention in renal transplant recipients// *Br J Dermatol.* 2016, 175(5), p.1073-1085.
3. Yamamoto **I.,** Casida **J**.E. Nicotinoid Insecticides and the Nicotinic Acetylcholine Receptor. Heidenberg: Springer-Verlag, 1999, 300.
4. Sarwar M, Salman M. International J. Bioinform. Biomed. Engin. 2015, 1, 344-351.
5. Kaur H, Garg H. Pesticides*:* Environmental Impacts and Management Strategies, Pesticides - Toxic Aspects, Ed. Dr. Sonia Soloneski, 2014,InTech
6. Turck D, Bohn T, Castenmiller J, et al. Scientific Opinion on the extension of use ofnicotinamide riboside chloride as a novel food pursuant to Regulation //EFSA Journal, 2021, 19(11):6843, 47 pp.https://doi.org/10.2903/j.efsa. 2021.6843ISSN:1831-4732©2021
7. Nicholas C. Allen, M.P.H., Andrew J. Martin, Ph.D., Victoria A. Snaidr et al. Nicotinamide for Skin-Cancer Chemoprevention in Transplant Recipients// N Engl J Med., 2023; 388:804-812 DOI: 10.1056/NEJMoa2203086
8. Ilias P. Nikas, Stavroula A. Paschou, and Han Suk Ryu. Role of Nicotinamide in Cancer Chemoprevention and Therapy// Biomolecules, 2020, 10(3), 477; https://doi.org/10.3390/biom10030477
9. Victoria A. Snaidr, Diona L. Damian, Gary M. Halliday/ Nicotinamide for photoprotection and skin cancer chemoprevention: A review of efficacy and safety//Experimental dermatology, 2018, V.28, p.15-22, https://doi.org/10.1111/ exd.13819
10. Reed Huber, BSc1 and Aaron Wong, MD, Nicotinamide: An Update and Review of Safety & Differences from Niacin//Skin therapy letter, 2020, 25(5), p.7-11
11. Snaidr VA, Damian DL, Halliday GM. Nicotinamide for photoprotection and skin cancer chemoprevention: A review of efficacy and safety// Exp Dermatol. 2019, 28 Suppl 1:15-22.doi: 10.1111/exd.13819.

SYNTHESIS OF DERIVATIVES 4-HYDROXYMETHYLNICOTINIC ACID ON THE BASIS OF 2-OXO-1,2-DIHYDROFURANO[3,4-C]PYRIDINES

Shatirova M.I., Mamedova G.M.

Summary

The interaction of 3-oxo-1,2-dihydrofurano[3,4-C]pyridines with various nucleophilic reagents, in particular primary and secondary amines, has been investigated. It has been established that during heating 3-oxo-1,2-dihydrofurano[3,4-C]pyridines (I) with secondary amines (diethylamine and morpholine) and with benzylamine in a sealed ampoule, the amides – hydroxymethyldialkylamino(benzyl-amino)nicotinic acid are respectively obtained.

2-OXO-1,2-DIHİDROFURANO[3,4-C]PİRİDİN ƏSASINDA 4-HİDROKSİMETİLNİKOTİN TURŞUSU TÖRƏMƏLƏRİN SİNTEZİ

Şatirova M.İ., Məmmədova G.M.

Xülasə

3-Okso-1,2-dihidrofurano[3,4-C]piridinlərin müxtəlif nukleofil reagentlərlə, xüsusən birli və ikili aminlərlə qarşılıqlı təsiri tədqiq edilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, 3-okso-1,2-dihidrofurano[3,4-C]piridinləri ikili aminlərlə (dietilamin və morfolin) və benzilaminlə ağzı bağlı ampuladaqızdırdıqda müvafiq amidlər – nikotin turşusunun hidroksimetildialkil-amidi(benzilamidi) alınır.

METİLMETAKRİLATIN OLİQOPROPİLEN MAKROMONOMERLƏRİ İLƏ BIRGƏPOLİMERLƏRİNİN ALINMASI VƏ TƏDQİQİ

Dostuyeva V.M., Məmmədov B.Ə.

Polimer Materialları İnstitutu

Açar sözlər: *Oliqopropilenmakromonomeri, polimetilmetakrilat, birgəpolimerləşmə sabitləri, zərbəyə davamlı polimetilmetakrilat.*

Oliqopropilenmakromonomerinin (M_1) metilmetakrilatla (M_2) radikal birgəpolimerləşmə reaksiyası həyata keçirilmiş, reaksiyanın qanunauyğunluqları və məhsulları tədqiq edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, bu monomerlərin nisbi aktivliklərinin qiymətləri müvafiq olaraq r_1=0.02 və r_2=12.2-dir. Oliqopropilenmakromonomeri üçün birgəpolimerləşmə sabitinin qiymətinin sıfıra yaxın olması onun homopolimerləşmə reaksiyasına meyilliolmadığını və yalnız birgəpolimerləşmə reaksiyalarına uğradığını göstərir. Buna səbəb birgəpolimerləşmə reaksiyalarında oliqopropilenmakromonomerinin passivliyi və zəncirin oliqopropilenmakromonomerinin vasitəsilə ötürülməsi reaksiyasının baş vermə ehtimalının yüksək olmasıdır.

Polimetilmetakrilat (PMMA) geniş istifadə olunan polimerlərdən biridir. PMMA-nın normal şəraitdə kövrəklik, aşağı zərbə özlülüyü kimi çatışmamazlıqları onun tətbiqini əhəmiyyətli dərəcədə məhdudlaşdırır. Metilmetakrilatın (MMA) digər monomerlərləbirgəpolimerləşməsi yolu ilə polimetilmetakrilatın kimyəvi modifikasiyası bir sıra zərbəyə davamlı polimer materialları işlənib hazırlanmasına gətirib çıxardı. Polimer materialın elastikliyinin yüksəldilməsi üçün MMA birgəpolimerlərdə quruluş plastifikatoru rolunu oynaya bilən monomerlərləbirgəpolimerləşmə reaksiyalarına uğradılır [1].

Stirol və metilmetakrilat əsasında zərbəyədavamlı birgəpolimerin alınması üçün olefin əsaslı birləşmələrdənplastikləşdiricisomonomer kimi istifadə olunması diqqəti cəlb edən tədqiqat istiqaməti hesab olunur [2, 3, 4].

Həyata keçirilmiş tədqiqatların elmi yeniliyi MMA monomerinin yüksək molekul kütləli 1-alkenlərlə oliqopropilenmakromonomeri (OPMM) ilə PMMA-ya nisbətən daha yüksək zərbə özlülüyünə və elastikliyə malik birgəpolimerlərinin yaradılması, bu monomerlərin radikal birgəpolimerləşmə reaksiyalarının qanunauyğunluqlarının, birgəpolimerləşmə sabitlərinin qiymətlərinin və reaksiya şəraitlərindən asılı olaraq əldə edilən birgəpolimerlərin mikroquruluş parametrlərinin müəyyən edilməsidir.

OPMM-nın MMA ilə birgəpolimerləşmə reaksiyası kütlədə şüşə ampulda, 0.2% benzoil peroksidi (BP) iştirakı ilə 75°C-də 24 saat müddətində su hamamından istifadə etməklə həyata keçirilmişdir. Birgəpolimerlər rəngsiz toz halında olub aromatik həlledicilərdə və dekanda yaxşı həll olur.

OPMM-nin (M_1) MMA (M_2) ilə radikal birgəpolimerləşmə reaksiyasında monomerlərin nisbi aktivlikləri, yəni birgəpolimerləşmə sabitləri (r_1=0.02 və r_2=12.20) Fayneman-Rosstənliyindən istifadə etməklə qrafik yolla tapılmışdır. Nəticələr 1-ci cədvəldə göstərilmişdr. Məlum olmuşdur ki, OPMM-ı homopolimerləşmə reaksiyasına praktiki olaraq girmir və MMA ilə birgəpolimerləşmə reaksiyasında daha passiv monomer kimi özünü göstərir.

Tədqiq edilən monomer cütündə r_1=0.02 qiyməti göstərir ki, OPMM-dan yaranan radikal mərkəzlər praktiki olaraq öz monomerinə birləşmir, onlar birgəpolimerləşmə prosesində MMA molekulları ilə qarşılıqlı təsirdə olur. Bu OPMM-nın həm elektron quruluşu, həm də onların daha böyük ölçüdə olması ilə, yəni fəza çətinliyi ilə əlaqədardır. Oxşar izafi MMA monomerinin bu reaksiyada birgəpolimerləşmə sabitinin qiyməti r_2=12.2 verilə bilər. Belə ki, MMA radikal polimerləşməyə asan uğrayan birləşmədir və bu monomerdən yaranmış radikal mərkəz OPMM-ı ilə birgəpolimerləşmə zamanı MMA molekullarını daha yüksək sürətlə özünə birləşdirir. Nəticədə formalaşan statistik quruluşlu birgəpolimermakromolekullarıoliqopropilenmanqalarından və metilmetakrilat bloklarından təşkil olunur. Bu sintez olunmuş birgəpolimer nümunələrinin mikroqurluş parametrlərinin qiymətləri ilə də öz təsdiqini tapır (cəd.1).

Cədvəl 1.

OPMM (M_1) ilə MMA-nın (M_2) birgəpolimerləşmə reaksiyalarında monomerlərin nisbi aktivliklərinin hesablanması üçün göstəricilər (kütlədə, T=70°C, inisiator-BP-0.2%, reaksiya müddəti-1saat) L_{M_1} L_{M_2} - uyğun monomerqalıqlarından ibarət olan blokların orta uzunluğu; R - Harvurdun bloklaşma əmsalı.

Başlanğıc monomer qarışığının tərkibi, mol%	Çıxım, %	Birgəpolimerlərin tərkibi, mol%		r_1	r_2	Birgəpolimerlərin mikroquruluşu		
M_1:M_2		m_1	m_2			L_{M_1}	L_{M_2}	R
10:90	5.8	0.89	99.11			0.113	110.8	1.79
25:75	6.5	2.63	97.37			1.007	37.6	5.18
50:50	7.9	7.15	92.85	0.02	12.2	1.02	13.2	14.07
75:25	8.3	16.54	83.46			1.06	5.067	32.64
90:10	12.0	33.38	66.62			1.18	2.36	56.49

Cədvəldən göründüyü kimi istifadə edilən monomerlərinbirgəpolimerləşməsi zamanı MMA monomerinin (M_2) nisbi aktivliyi daha yüksəkdir. Buna səbəb, ümmiyyətlə MMA-nın radikal çevrilmələrdə yüksək aktivliyə malik olması və digər tərəfdən 1-alkenlərin radikal polimerləşmədə passivliyi, eyni zamanda OPMM-nın molekul kütləsinin yüksək olmasıdır.

Ədəbiyyat

1. Торопцова А.М., Белогородская К.В., Бондаренко В.М. Лабораторный практикум по химии и технологии высокомол. Соед.. - Л.: Химия,1972, 386 с.

2. Kiyumars Jalili, Farhang Abbasi, MortezaNasiri, Copolymerization of styrene and methyl methacrylate. Part I: Exp.kin.and math. Mod.Pol. V. 52, İssue 19, 1.09.2011, P. 4362-4376.
3. Seigou Kawaguchi, Taro Okada, Keisuke Tano &Koichi Ito, Synthesis of polyethylene macromonomers and their radical copolymerizations with meth. methacrylate in homogen. and oligoethy. melts media, Designed Monom. and Polym., V. 3, Issue 3, 2000, P. 263-277
4. Yuewen Xu, Christopher M. Thurber, Timothy P. Lodge, Marc A. Hillmyer, Synthesis and Remarkable Efficacy of Model Polyeth.graft-poly(methyl meth.) Copol.as Compatibilizers in Polyethylene/Poly(methyl methacrylate) Blends, Macromol.2012, 45, 24, P. 9604–9610.

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ СОПОЛИМЕРОВ МЕТИЛМЕТАКРИЛАТА С ОЛИГОПРОПИЛЕНОВЫМИ МАКРОМОНОМЕРАМИ

Достуева В.М., Мамедов Б.А.

Резюме

Проведена реакция радикальной сополимеризации олигопропиленового макромономера (M_1) с метилметакрилатом (M_2), изучены закономерности реакции и свойства полученного продуктов. Найдено, что значения относительной активности этих мономеров составляют r_1=0.02 и r_2=12.2 соответственно. Тот факт, что значение константы сополимеризации олигопропиленового макромономера близко к нулю, указывает на то, что он не склонен к реакциям гомополимеризации и подвергается только реакции сополимеризации. Это связано с пассивностью олигопропиленового макромономера в реакциях сополимеризации и высокой вероятностью реакции передачи цепи через олигопропиленовый макромономер.

SYNTHESIS AND STUDY OF COPOLYMERS OF METHYL METHACRYLATE WİTH OLIGOPROPYLENE MACROMONOMERS

Dostuyeva V.M., Mamedov B.A.

Summary

The reaction of radical copolymerization of oligopropylene macromonomer (M_1) with methyl methacrylate (M_2) has been carried out, the regularities of the reaction and the properties of the obtained products have been studied. It was found that the values of the relative activity of these monomers are r_1=0.02 and r_2=12.2, respectively. The fact that the value of the copolymerization constant of the oligopropylene macromonomer is close to zero indicates that it is not prone to homopolymerization reactions and only undergoes copolymerization reactions. This is due to the passivity of the oligopropylene macromonomer in copolymerization reactions and the high probability of a chain transfer reaction through the oligopropylene macromonomer.

ULU ÖNDƏR HEYDƏR ƏLİYEVİN AZƏRBAYCAN ELMİNİN İNKİŞAFINDA ROLU

Cəfərov V.C.

Polimer Materialları İnstitutu
valeh_ani@mail.ru

Açarsözlər: *Ulu Öndər, dahi şəxsiyyət, vətənpərvər, müstəqillik, elm.*
Key words: *great leader, genius personality, patriot, independence, the science.*
Ключевые слова: *великий лидер, гениальная личность, патриот, независимость, наука*

Ulu öndər Heydər Əliyev Azərbaycanımız dünya birliyində öz layiqli yerini tutmaqla ümumbəşəri dünyəvi demokratik quruculuq işlərini müvəffəqiyyətlə həyata keçirirdi.

Qeyd edilənlərdən başlıcası Azərbaycanda bütün sahələrdə olduğu kimi elm sahəsinin müxtəlif inkişaf mərhələlərində də mühüm dövlət əhəmiyyətli qərarlar məhz Ulu Öndər tərəfindən müəyyənləşdirilir və onların hər biri respublikanın potensialının artırılmasında həlledici əhəmiyyətə malik idi. 1987-1993-cü illər keçid dövrü kimi səciyyələnmiş və həmin dövrdə Azərbaycan elminə olan münasibət bir qədər dəyişmiş, aparılan elmi tədqiqatların səviyyəsi aşağı düşmüşdür. Bütün bunlar müasir cihaz və avadanlıqların tədricən sıradan çıxması və yenilərinin isə alınmaması, laboratoriya və şöbələrin müvafiq kimyəvi reagentlərlə lazımı səviyyədə təchiz olunmaması, beynəlxalq konfrans və simpoziumlarda elm adamlarının iştirakının məhdudlaşdırılması əməkdaşların məqsədyönlü elmi ezam olunmasının çətinləşdirilməsi, elmi texniki informasiya tələb olunan səviyyədə olunmaması şəraitində idi. Bunlarla yanaşı yüksək ixtisaslı mütəxəssizlərin ölkəni tərk etməsi, elmi tədqiqatlarla məşğul olmaq istəyən gənc mütəxəssizlərin elmə biganə münasibəti, müvafiq müəssisələr arasında koordinasiyanın zəif olması və s. hallar olmuşdur.

XXI əsrin ilk dövrü elmimiz üçün uğurlu illər kimi tarixə öz töhvəsini verdi. Ulu öndərin elmə və elm adamlarına olan xoş münasibəti sayəsində nəzərə çarpan nailiyyətlər əldə edilmişdir. Azərbaycan Elmlər Akademiyasının Milli Elmlər Akademiyası adlandırılması barədə Ulu Öndərimizin 15 may 2001-ci il tarixli 484 saylı fərmanı və onun Milli Elmlər Akademiyasının qarşısında qoyduğu vəzifələr hər bir elm adamını yeni nailiyyətlər qazanmağa səfərbər etdi. Milli Elmlər Akademiyası Ali Dövlət Elmi təşkilat olmaqla səciyələnirdi. Azərbaycanda elmin müxtəlif sahələrində mühüm hökümət qərarları, məhz Ulu Öndər Heydər Əliyev tərəfindən müəyyənləşdirilmiş və onların hər biri respublikanın elmi-iqtisadi potensialının artırılmasında həlledici rol oynamışdır.Ulu Öndərin uzaqgörən siyasətinin nəticəsi olaraq xalqımızın rifahı Azərbaycan Dövlət müstəqilliyinin möhkəmləndirilməsinə beynəlxalq nüfuzunun yüksəlməsi ilə mövcudluğuna xidmət edir.

Elmin nəzəri və təcrübi inkişafı müstəqil dövlətin elmi və mədəni durumunun mühüm amillərindəndir. Elmin inkişafı sənayenin kompleks inkişafı ilə sıx bağlılığı məlumdur və bu amil əhalinin rifahını, sağlamlığını yaxşılaşdırmaqla ölkənin mövqeyini təyin edən əsas amildir. Ulu Öndərimizin fenomen uzaqgörən siyasəti ilə respublikamızda elmin bütün mərhələləri üzrə inkişafı ilə yanaşı qlobal ekoloji problemlərinin həlli istiqamətində də əvəzsiz dəyərli tövsiyyələri hər zaman müasir təxirəsalınmaz gündəlik proqrama çevrilmişdir. Hələ dünya alimləri ekoloji gərginliyin azaldılması məqsədi ilə planetin yaşıllaşdırılmasının öncül amili olduğunu söylədiklərindən xeyli müddət əvvəl Ulu Öndərimiz Heydər Əliyev: *hərəyə bir ağac əkək; bir ağacı kəsən sanki mənim bir qolumu kəsir,* [1, 2] kəlamı ən təsirli ifadəsi, eləcə də əxlaqi, tərbiyəvi, əhəmiyyətli olduğunun bu gün də əyani şahidi oluruq [3, 4]. Bunun nəticəsində təbiətə doğma münasibət bəsləməli, ekoloji məsuliyyətə, ekoloji mədəniyyətə, ekoloji biliyə, savada yiyələnmək və onu reallaşdırmaqda hər birimiz ücün örnək olmalıdı. Ulu Öndərimiz Heydər Əliyevin müstəqil Azərbaycan dövlətçiliyi məktəbinin inamla inkişafını, əbədi davam etdirilməsini və onun ictimai siyasi ideyalarının davamçısı, prezidentimiz möhtərəm cənab İlham Əliyevin Azərbaycan Respublikasında hər tərəfli inkişafın sürətləndirilməsi barədə tədbirləri, fərmanları işıqlı sabahlara təminatın bariz nümunəsinə çevrilmişdir. Dövləti-xalqa, xalqı-dövlətə möhkəm sarsılmaz tərzdə bağlayan məhz bu təminatıdır. Ulu Öndərin tövsiyyələrinin həyata keçirərək elmin digər sahələrlə əlaqələrini daha da möhkəmləndirilməsini elm adamları özünün əsas vəzifələrindən biri saymış və bu istiqamətdə fəailiyyət göstərməklə bir sıra nailiyyətlər qazanmışlar. Elmi nəticələrin istehsalata tətbiqinin reallaşdırılmasında Ulu Öndərin köməyi daim hiss edilirdi. Həmin dövrlərdə Azərbaycan elminin tərəqqisində alimlərimiz xarici ölkə alimləri ilə elmi əlaqələri daha da möhkəmlətmiş və qarşılıqlı əməkdaşlıq zəminində xüsusi proqramlar hazırlanaraq həyata keçirilmişdir. Bu baxımdan Ulu öndərimiz Heydər Əliyevin əsəri olan Azərbaycanımızın hər tərəfli inkişaf etdirilməsi o, cümlədən elmimizin inkişafı naminə onu qorumaq yaşatmaq və ucaltmaq hər birimizin müqəddəs borcu olmalıdır və labüddür.

Ədəbiyyat

1. Cəfərov V.C.Kim.sən.yeni ink. mər. Ast. // Xalq qəzeti № 159 (25629), 21 iyul 2007 s. 93
2. Cəfərov V.C.Azərb. yeni NeftKim.və gübrə komp. yarad.//Xalq qəz.№ 210(25978)19 sent. 2008.s.7
3. Cəfərov V.C. Ətraf mühitin qorunması ümumbəşəri problemdir //Azərbaycan xalqının ümummilli lideri H.Əliyevin 85 illiк yubileyinə həsr olunmuş кonfrans materialları. Sum. şəhə-rinin sosial iqtisadi inкişafı; mövcud problem və perspeкtivlər.Sumqayıt 2008, s.17-21
4. Cəfərov V.C., Babayeva G.R., Vəliyev İ.V. Ekoloji gərginlik problemləri və onların aradan qaldirilması //Ümummilli lider H.Əliyevin 90 il yubileyinə həsr olunmuş "Ekoloji problemlər və ekoloji təsir" mövzusunda Respublika elmi konf. materialları, 2013 s.150-151
5. Cəfərov V.C. Yeni kimya və neft-kimya kompleksinin Sum. sən. bölqəsində yaradılması müstəgil dövlətimizin iqtisadiyyatına qüclü təkandır //Sumqayıt qəzeti 2019, 25 may, s.3

РОЛЬ ВЕЛИКОГО ЛИДЕРА ГЕЙДАРА АЛИЕВА В РАЗВИТИИ АЗЕРБАЙДЖАНСКИЙ НАУКИ

Джафаров В.Д.

Резюме

Если бы к руководству Азербайджана не вернулся такой гений, как великий лидер Гейдар Алиев, армянские убийцы совершили бы еще более страшные злодеяния против нашей страны и соотечественников. Наша страна была бы разделена на отдельные регионы и части. Однако сегодняшнее развитие нашей республики благодаря способностью великого лидера бросает вызов во всех аспектах, в политическом, в финансовом, в научном и т.д. В период своей деятельности великий лидер, за короткое время, благодаря своей безграничной любви к стране и народу, спас Азербайджан от трудностей во всех сферах, включая социальную, политическую, экономическую, научную, производственную и другие области, и добился высоких успехов нашей страны своими масштабными мероприятиями и патриотическими инициативами. Таким образом, создание, сохранение и успешное доведение независимости Азербайджана до наших дней было налажено благодаря упорному труду и мужеству великого лидера. Сегодня я горжусь тем, что советы и идеи великого лидера получили продолжение благодаря смелой политике уважаемого президента господина Ильхама Гейдар оглу Алиева.

THE ROLE OF GREAT LEADER HEYDAR ALIYEV IN THE DEVELOPMENT OF AZERBAIJANI SCIENCE

Jafarov V.C.

Summary

If a genius like the great leader Heydar Aliyev had not returned to the leadership of Azerbaijan, the Armenian murderers and perpetrators of the genocide would have committed even worse atrocities against our country and compatriots. Our country would be divided into separate regions and parts. But today's development of Azerbaijan is characterized by the great leader's ability to challenge in every way (political, financial, powelful, scientific, etc). During the great leaders activity, from the first day thanks to his great love for Azerbaijan and his infinite love for the country and the people, he implemented large – scale measures with determination to get rid of all the difficulties that Azerbaijan which was lagging behind in social, political, economic, scientific, industrial and other fields, in short time and with patriotic initiations our country achieved its confident progress, the creation, preservation and successful delivery of Azerbaijan's independence to this day was established thanks to his hard work and courage of the great leader. Today I am proud that thanks to the courage of our honorable president, Mr. Ilham Heydar oglu Aliyev, who continued the great leader's advice and ideas with high skill.

ULU ÖNDƏR HEYDƏR ƏLİYEVİN AZƏRBAYCAN ELMİNİN İNKİŞAFINDA ROLU

Cəfərov V.C.

Xülasə

Ulu öndər Heydər Əliyev kimi dahi şəxsiyyət Azərbaycana rəhbərliyə qayıtmasaydı erməni qatilləri soyqırımı törədənlər ölkəmizə, soydaşlarımıza qarşı daha betər açınacaqlı vəhşiliklər törədəcəkdilər. Ölkəmiz ayrı-ayrı bölgələrə, hissələrə bölünüb parçalanacqdır. Lakin Azərbaycanımızın bugünkü inkişafı hər cəhətdən: (siyasi, maddi, qüdrətli, elmi və s.) meydan oxumağı Ulu öndərin hünəri ilə səciyyələnir. Ulu öndər fəaliyyəti dövründə ilk gündən Azərbaycana böyük sevgisi, vətənə-xalqa sonsuz məhəbbəti sayəsində hər bir sahədə o, cümlədən ictimai siyasi, iqtisadi, elmi, sənaye və digər sahələrdə çox geridə qalmış

Azərbaycanı qısa zaman içərisində düçar olduğu bütün sahələrdəki çətinliklərdən qurtarmaq əzmi ilə həyata keçirdiyi geniş miqyaslı tədbirlərlə və vətənpərvər təşəbbüsləri ilə ölkəmiz öz inamlı tərəqqisinə nail oldu. Belə ki, Azərbaycanın müstəqilliyinin yaradılması, qorunub saxlanılması və bu günə uğurla çatdırılması məhz Ulu Öndərin gərgin əməyinin, cəsarətinin bəhrəsi sayəsində bərqərar oldu. Bu gün Ulu Öndərin nəsihətlərini, ideyalarını yüksək bacarıqla davam etdirən möhtərəm prezidentimiz cənab İlham Heydər oğlu Əliyevin çəsarəti sayəsində inamla davam etdirilməsi ilə qürurlanıram.

TSİKLOALKİLƏVƏZLİ XLORKETONLARIN ETANOLAMİNLƏ REAKSİYASI

[1]Əhmədova N.Y., [2]Məmmədov E.İ., Mehdiyeva S.T.

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti[1] Azərbaycan Texniki Universiteti[2]
hasanovanur@gmail.com, mammadov.elman@rambler.ru

Açar sözlər: *tsikloalkankarbon turşularının xloranhidridləri; 3-xlor- və 2-metil-3-xlorpro-penlər; 1-tsikloalkil-3-R[1]-3,4-dixlor-1-butanonlar; 1-tsikloalkil-3-R[1]-4-xlor-2-buten-1-onlar; etanolamin; 1,2- və 1,2,4-əvəzli pirollar.*

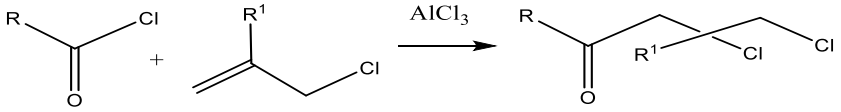
Ключавые слова: *хлорангидриды циклоалканкарбоновых кислот; 3-хлор- и 2-метил-3-хлорпропены;1-циклоалкил-3-R[1]-3,4-дихлор-1-бутаноны;1-циклоалкил-3-R[1]-4-хлор-2-бутен-1-оны; этаноламин; 1,2- и 1,2,4-замещенные пирролы.*

Keywords: *acid chlorides of cycloalkanecarboxylic acids; 3-chloro- and 2-methyl-3-chloropropenes; 1-cycloalkyl-3-R[1]-3,4-dichloro-1-butanones; 1-cycloalkyl-3-R[1]-4-chloro-2-buten-1-ones; ethanolamines; 1,2- and 1,2,4-substituted pyrroles.*

Xlor atomu, ikiqat rabitə və karbonil qrupu kimi aktiv funksional qruplar saxlayan doymuş və doymamış xlorketonlar bir- və ya ikiheteroatomlu beş- və altıüzvlü heterotsiklik birləşmələrin sintezi üçün vacib və perspektivli birləşmələr sinfinə aiddirlər[1,2]. Karbon turşuları xloranhidridlərinin Fridel-Krafts katalizatorları iştirakı ilə doymamış karbohidrogenlərə və onların xlorəvəzli törəmələrinə elektrofil birləşmə reaksiyaları xlorketonların alınmasının ən mühüm reaksiyalarından biridir [1,3,4].

Bir çox təbii birləşmələrin tərkibinə daxil olan pirrol törəmələri canlı orqanizmlərdə mühüm fizioloji funksiyalar yerinə yetirirlər. Pirrol həlqəsi hemoqlobinin, xlorofillin, bir çox alkaloidlərin, dərman maddələrinin, amin turşuların və s. tərkibinə daxildir [5,6].

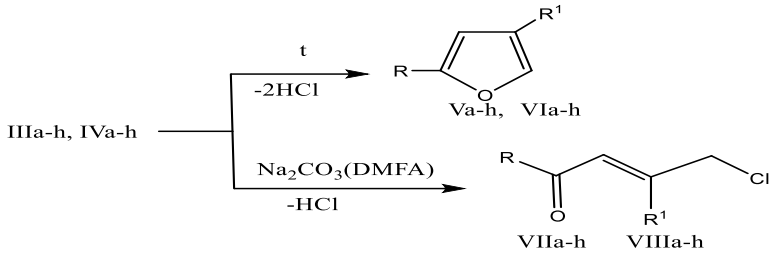
Tsikloalkankarbon turşuları xloranhidridlərinin və onların xlor törəmələrinin 3-xlor- və 2-metil-3-xlorpropenlərə $AlCl_3$ katalizatoru iştirakı ilə dixloretan mühitində -15 ÷ -20^{0}C temperaturda elektrofil birləşmə reaksiyaları Markovnikov qaydası üzrə gedir və reaksiyanın ilk məhsulu 1-tsikloalkil-3-R[1]-3,4-dixlor-1-butanonlar (IIIa-h, IVa-h) olur.



Ia-h IIa,b IIIa-h, IVa-h

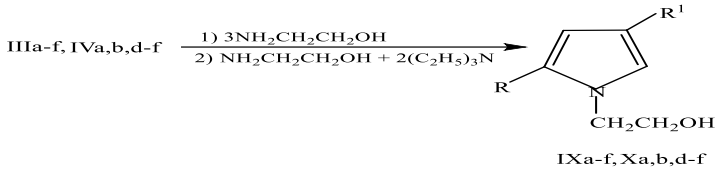
Ia-h, IIIa-h, IVa-h R=ts-C_5H_9(a), ts-C_6H_{11}(b), 1-Cl-ts-C_5H_8(c), 1-Cl-ts-C_6H_{10}(d), 4-Cl-ts- C_6H_{10}(e), 2-Me-ts-C_6H_{10}(f), 2-Me-4-Cl-ts-C_6H_9(g), 1,4-Cl_2-ts-C_6H_9(h); IIa, IIIa-h R^1=H; IIb, IVa-h, R^1=Me

Məlumdur ki, IIIa-h və IVa-h dixlorbutanonlar vakuum altında distillə olunaraq asanlıqla 2- və 2,4-əvəzli furan birləşmələrinə (Va-h,VIa-h) çevrilirlər [4], ancaq onlara DMFA mühitində 80-85^{0}C temperaturda Na_2CO_3-lə təsir etdikdə 60-75^0 % çıxımla 1-tsikloalkil-3-R^1-4-xlor-2-buten-1-onlar (VIIa-h,VIIIa-h) alınır.



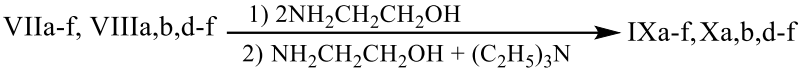
R və R^1 yuxarıda göstərilənlərdir.

Müəyyən edilmişdir ki, IIIa-f və IVa,b,d-f dixlorketonların EA-lə 1:3 və ya III,IV: EA:TEA(trietilamin)=1:1:2 nisbətində, efir və ya su-efir mühitində, 35 - 40^{0}C temperaturda 5-6 saat reaksiyasından 70-90% çıxımla 1-(2-oksietil)-2-tsikloalkilpirrol (IXa-f, Xa,b,d-f) törəmələri alınır.



R, R^1-yuxarıda göstərilənlərdir.

IXa-f, Xa,b,d-f pirrol birləşmələrini, həmçinin VIIa-f, VIIIa,b,d-f doymamış ketonlara efir və ya su-efir mühitində EA-nın ikiqat artığı və ya EA:TEA=1:1 qarışığı ilə təsir etməklə də almaq olar.



VII,VIII doymamış xlorketonların və IX,X pirrolların quruluşu İQ və NMR ^{1}H spektrlərinin məlumatlarına görə təsdiq olunmuşdur.

Ədəbiyyat

1. Боженков Г.В., Левковская Г.Г., Ларина Л.И., Ушаков П.Е., Долгушин Г.В., Мирскова А.Н. Синтез, строение и свойства 1,2- дихлорвинилалкилкетонов. ЖОрХ, 2004, Т.40, Вып.11, с.1632-1640.

2. Исмаилов А.Г., Мамедов Э.И. Синтез моно- и полигалоидциклоалкилвинил- и этилкетонов. Ученые записки БГУ, Сер. хим. наук, 1973, №3, с.61-65.

3. Ибрагимов И.И., Мамедов Э.И., Исмайлов А.Т., Алиев А.Г., Мехтиева Ш.З., Джафаров В.Г., Беляева В.И. Химия систем аллилъногa типа. II. Ацилирование 3-бром- и 2-метил-1-пропенов. ЖОрХ, 1990, Т.26, Вып.8, с.1648-1654.

4. Guseinova V.A., Zaidova Q.A., Mammadov E.I. Reaction of choloroanhydrides of cycloalkanecarboxilic acids with some allylic chlorides. Chem.Prob.2021,№3(19),pp.179-185.

5. Джоулъ Дж., Миллс К. Химия гетероц. соединений, М., Мир, 2009, 728 с.

6. Машковский М.Д. Лекарс. средства: в 2-х томах. Мед., 1998, Т.1, 624 с; Т.2,575 с.

РЕАКЦИЯ ЦИКЛОАЛКИЛЗАМЕЩЕННЫХ ХЛОРКЕТОНОВ С ЭТАНОЛАМИНОМ

Ахмедова.Н.Я, Маммадов. Э.И., Мехтиева С.Т.

Резюме

При электрофильном присоединении хлорангидридов циклоалканкарбоновых кислот к 3-хлор- и 2-метил-3-хлорпропенам были получены 1-циклоалкил-3-R^1-3,4-дихлор-1-бутаноны, которые при обработке с карбонатом натрия в ДМФА образуются 1-циклоалкил-3-R^1-4-хлор-2-бутен-1-оны. При реакции циклоалкилзамещенных насыщенных и ненасыщенных хлоркетонов с этаноламином в среде эфира или водно-эфирной при температуре 35 - 40ºС образуются 1,2- и 1,2,4-производные пиррола. Строение синтезированных насыщенных и ненасыщенных хлоркетонов, 1,2- и 1,2,4-замещенных пирролов были подтверждены данными спектров ИК и ЯМР ^{1}H.

REACTION OF CYCLOALKYL-SUBSTITUTED CHLOROKETONES WITH ETHANOLAMINE

Ahmadova.N.Y., Mammadov.E.I., Mehdiyeva S.T.

Summary

Electrophilic addition of cycloalkanecarboxylic acid chlorides to 3-chloro- and 2-methyl-3-chloropropenes gave 1-cycloalkyl-3-R^1-3,4-dichloro-1-butanones, which, upon treatment with sodium carbonate in DMFA, form 1-cycloalkyl-3-R^1-4-chloro-2-buten-1-ones. During the reaction of cycloalkylsubstituted saturated and unsaturated chloroketones with ethanolamine in ether or water-ether media at a temperature of 35 - 40ºC 1,2- and 1,2,4-pyrrole derivatives are formed. The structures of the synthesized saturated and unsaturated chloroketones, 1,2- and 1,2,4-substituted pyrroles were confirmed by IR and NMR ^{1}H spectra.

TSİKLOALKİLƏVƏZLİ XLORKETONLARIN ETANOLAMİNLƏ REAKSİYASI

Əhmədova N.Y., Məmmədov E.İ., Mehdiyeva S.T.

Xülasə

Tsikloalkankarbon turşuları xloranhidridlərinin 3-xlor- və 2-metil-3-xlorpropenlərə elektrofil birləşmə reaksiyasından 1-tsikloalkil-3-R^1-3,4-dixlor-1-butanonlar alınmış və onların DMFA mühitində Na_2CO_3 ilə qarşılıqlı təsirindən 1-tsikloalkil-3-R^1-4-xlor-2-buten-1-onlar əmələ gəlmişdir. Tsikloalkiləvəzli doymuş və doymamış xlorketonların efir və ya su-efir mühitində 35 - 40^{0}C temperaturda etanolaminlə (EA) reaksiyasından 1,2- və 1,2,4-əvəzli pirrol birləşmələri alınmışdır. Sintez olunmuş doymuş və doymamış xlorketonların, 1,2- və 1,2,4-əvəzli pirrolların quruluşları İQ və NMR ^{1}H spektrlərinin məlumatlarına görə təsdiq olunmuşdur.

ASİLLƏŞMƏ REAKSİYASI PARAMETRLƏRİNİN TƏDQİQİ

Zaidova Q.Ə., Məmmədov E. İ.

Azərbaycan Texniki Universiteti

zaida.zaid88@gmail.com; mammadov.elman@ rambler.ru

Açar sözlər: *tsikloalkankarbon turşularının xloranhidridləri; 3–xlorpropen; 2-metil -3-xlorpropen; 2-tsikloalkilfuranlar; 2-tsikloalkil-4-metilfuranlar.*

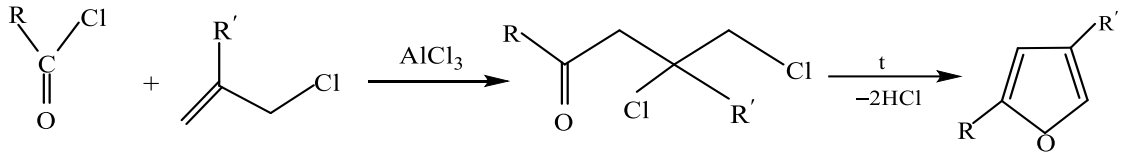
Keywords: *chloroanhydrides of cycloalkane carboxylic acids; 3-chloropropen; 2-methyl-3-chloropropen; 2-cycloalkylfurans; 2-cycloalkyl-4- methylfurans.*

Ключевые слова: *хлорангидриды циклоалканкарбоновых кислот; 3-хлорпропен; 2-метил-3-хлорпропен; 2-циклоалкилфураны; 2-циклоалкил-4-метилфураны.*

Bioloji-aktiv və dərman maddələrinin əksəriyyəti tərkibində bir və ya iki heteroatomlu beşüzvlü heterotsiklik birləşmələr saxlayır [1,2]. Ona görə də, belə quruluşlu birləşmələrin yeni sadə, əlverişli üsullarla sintezi müasir üzvi kimyanın ən mühüm problemlərindən biridir. Molekulda bir heteroatomlu beşüzvlü heterotsiklik həlqənin yaradılması üçün 1,4-difunksional birləşmələrdən, o cümlədən 1,4-halogenketonlardan geniş istifadə edilir [3-9].

Karbon turşuları xloranhidridlərinin allil tipli xloridlərə(ATX)−3-xlor- və 2-metil-3-xlorpropenlərə elektrofil birləşmə reaksiyaları Markovnikov qaydası üzrə gedir və karbon turşularının quruluşundan asılı olaraq doymamış xlorketonlar və ya 2- və 2,4-əvəzli furan birləşmələri, həmçinin onların qarışığı alınır [7,8].

Bu reaksiyalarda tsikloalkankarbon turşularının xloranhidridləri (TAKTXA) götürüldükdə reaksiyanın əsas istiqaməti 2- və 2,4-əvəzli furanların alınması olur [5,6,8].



R=ts-C_6H_{11}; 1-Cl-ts-C_6H_{10}; 4-Cl-ts-C_6H_{10}; 1,4-Cl_2-ts-C_6H_9;

R^1 = H, CH_3

Sintez olunan furanların quruluşu İQ və NMR ^{1}H spektrlərinə görə təsdiq olunmuşdur.

Reaksiya parametrlərinin (temperatur, başlanğıc maddələrin mol nisbəti, katalizator və həlledicinin təbiəti) reaksiyanın istiqamətinə və çıxımına təsiri tədqiq edilmişdir [8].

Müəyyən edilmişdir ki, Fridel-Krafts katalizatorlarından ən effektlisi susuz alüminium xloriddir ($AlCl_3$). Bu vaxt reaksiyanın çıxımı ən yüksək olur (~85-95%). Götürülən digər katalizatorlar ($ZnCl_2$, $SnCl_4$) az effektli olmuşdur (~10-15% çıxım).

Reaksiya müxtəlif həlledicilər (benzol, toluol, dixloretan, metilen xlorid, nitrometan və s.) iştirakı ilə aparılmışdır. Tədqiqatlar göstərmişdir ki, ən əlverişli həlledicilər dixloretan ($C_2H_4Cl_2$) və metilen xloriddir (CH_2Cl_2).

TAKTXA:ATX:$AlCl_3$–1:1.1:1.05 nisbətində furanların ən yüksək çıxımları müşahidə olunmuşdur.

TAKTXA-nın 3-xlorpropenə elektrofil birləşmə reaksiyasının optimal temperaturu -15 ÷ -20℃-dir, 2-metil-3-xlorpropen götürdükdə isə reaksiyanı daha aşağı təmperaturda (-25 ÷ -30℃) aparmaq mümkündür. Görünür ki, 2-metil-3-xlorpropendə metil qrupunun +J −effekti ikiqat rabitənin elektron sıxlığını artırır, ona görə də elektrofil birləşmə reaksiyası asanlaşır və reaksiyanın temperaturu aşağı düşür.

Beləliklə, TAKTXA-nın 3-xlor- və 2-metil-3-xlorpropenlərə elektrofil birləşmə reaksiyaları Markovnikov qaydası üzrə gedir və reaksiyanın çıxımı reaksiya parametrlərindən (temperatur, başlanğıc maddələrin mol nisbəti, katalizator və həlledicinin təbiəti) asılıdır.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ РЕАКЦИИ АЦИЛИРОВАНИЯ

Заидова Г.А., Маммадов Э. И.

Резюме

2- и 2,4- замещенные фураны образуются в результате реакций электрофильного присоединения хлорангидридов циклоалканкарбоновых кислот с 3-хлор- и 2-метил-3-

хлорпропенами. Изучено влияние параметров реакции (температура, мольное соотношение исходных веществ, природа катализатора и растворителя) на выход и направленность реакции. Строение синтезированных фуранов подтверждено спектрами ИК и ЯМР ^{1}H.

INVESTIGATION OF THE PARAMETERS OF THE ACYLATION REACTION

Zaidova G. A., Mammadov E.I.

Summary

2- and 2,4- substituted furans are formed as a results of electrophilic coupling reactions of cycloalkanecarxylic acid chlorides with 3-chloro- and 2-methyl-3-chloropropenes. The influence of the reaction parameters (temperature, molar ratio of starting materials, nature of the catalyst and solvent) on the yield and direction of the reaction is studied. The structure of the synthesized furans are confirmed by IR and NMR ^{1}H spectra.

ASİLLƏŞMƏ REAKSİYASI PARAMETRLƏRİNİN TƏDQİQİ

Zaidova Q.Ə., Məmmədov E. İ.

Xülasə

Tsikloalkankarbon turşuları xloranhidridlərinin 3-xlor- və 2-metil-3-xlorpropenlərə elektrofil birləşmə reaksiyalarından 2- və 2,4-əvəzli furanlar əmələ gəlir. Reaksiyanın çıxımına və istiqamətinə reaksiya parametrlərinin (temperatur, başlanğıc maddələrin mol nisbəti, katalizator və həlledicinin təbiəti) təsiri tədqiq edilmişdir. Sintez olunan furanların quruluşları İQ və NMR ^{1}H spektrləri vasitəsilə təsdiq olunmuşdur.

Ədəbiyyat

1. Джоуль Дж. и Миллс К. Химия гетероциклических соединений. М.: Мир, 2009, 728 с.
2. Юровская М.А. Химия ароматических гетероциклических соединений. М.: Бином,2015, 208 с.
3. Исмаилов В.М., Ибрагимова Г.Г., Садыхова Н.Н. Синтез функционально замещенных производных фурана и резорцина на основе диметил-3-оксопентадиоата. ЖОрХ, 2017, Т.53, N.6, с.933-935.
4. Kwiesien H., Wodnicka A. Five-Membered Ring Systems: Furans and Benzofurans. Progress in Heterosyslis Chemistry. 2020, N.31, pp.281-323.
5. Исмайлов, А.Г. и Мамедов Э.И. Синтез производных фурана конденсацией хлорангидридов циклоалканкарбоновых кислот с хлористым аллилом //ЖОрХ, 1974, Т.10, Вып.5, с.1129-1130.
6. А.с. 450797 СССР. Способ получения α-хлорциклоалкилфуранов / Исмайлов А.Г., Мамедов Э.И., Б.И.-1974, №43, с.57.
7. Ибрагимов, И.И., Мамедов Э.И., Исмайлов А.Т., Алиев А.Г., Мехтиева Ш.З., Джафаров В.Г., Беляева В.И. Химия систем аллильного типа. II. Ацилирование 3-бром- и 2-метил-3-хлор-1-пропенов //ЖОрХ,1990, Т.26, Вып.8, с.1648-1654.
8. Guseinova V.A., Zaidova G.A., Mammadov E.İ. Reaction of chloranhydrides of cycloalkanecarboxilic acids with some allylis clorides. Chemical Problems, 2021, №3 (19), pp.179-185.
9. Mammadov E., Mammadov A., Huseynova V., Zaidova Q., Gasimova F. Temperature Dependence of the Reaction of Electrophilic Addition of Acyl Chlorides to Allyl Chloride. 6th İnternational Conference: Thermophysisal and Mechanical Properties of Advanced Materials (Thermam 2019), İzmir, Turkey, 22-24 september 2019, pp.54-55.

NEFT KİMYASI

KOMPOZİT KATALİZATOLAR ÜZƏRİNDƏ TOLUOLUN HİDROKONVERSİYASI

İsayeva Y.S.

Y.H. Məmmədəliyev adına Neft Kimya Prosesləri İnstitutu
isayeva-y@mail.ru

Açar sözlər: *Toluol, kompozit katalizatorlar, hidrokonversiya, təzyiq, temperatur, metiltsiklopentan, metiltsikloheksan, tsikloheksan.*

Son illərdə aromatik birləşmələrin selektiv hidrogenləşdirilməsi zamanı alınan məhsulların yüksək kommersiya dəyərinə malik olması tədqiqatçıların diqqətini daha çox cəlb edir. Neftkimyası və neftemalı sənayesində tərkibində müxtəlif miqdarda aromatik karbohidrogenlər olan mühərrik yanacaqlarının oktan ədədinin yüksəldilməsi məsələləri ortaya çıxır.

Co/HZSM-ZS/Al_2O_3 və Ni/HZSM-ZS/Al_2O_3 kompozit katalizatorları (KK) üzərində 180^0C, H_2/T=7, WHSV=2ч$^{-1}$, atmosfer təzyiqi şəraitində fərdi aromatik karbohidrogenin (toluol) çevrilməsinin sistematik öyrənilməsi həyata keçirilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, işlənib hazırlanmış katalizatorlar hidrogenin təzyiqinin azaldılması şəraitində aromatik karbohidrogenlərə münasibətdə yüksək hidrogenləşdirici qabiliyyətə malikdirlər: toluolun hidrokonversiyası bu şəraitdə müvafiq olaraq 69.2% və 80.7% təşkil edir.

Məlum olduğu kimi, alkilbenzolların hidrogenləşdirilməsi yüksək hidrogen təzyiqinin tədqiqini tələb edir. Uyğun birləşmələrin heterogen katalitik hidrogenləşdirilməsində metal yerləşdirilmiş, xüsusi ilə də nikelli katalizatorlardan istifadə edilir. Ona görə də sintez olunmuş KK əlavə olaraq aşağı hidrogenləşdirmə xassəsinə malik olan nikel və ya kobaltla modifikasiya olunmuşdurlar. Bu KK-ların istifadə olunması onların toluolun hidroçevrilməsində yüksək aktivliyə malik olduqlarını göstərir. Nümunə kimi cədvəl 1-də toluolun Ni/KK üzərində çevrilməsi göstərilmişdir.

Cədvəl 1.

Toluolun Ni/KK üzərində hidrokonversiyası. T=180^0C; H_2/C_7H_8= 7; WHSV = 2s^{-1}

T,dəq.	Konversiya, C_7H_8, %	Reaksiya məhsullarının paylanması, %küt.			
		C_5	MTP	TH	MTH
15	80,8	8,3	10,0	3,8	58,7
30	80,7	5,2	15,9	3,8	55,8
45	79,1	4,3	19,5	-	55,3
60	78,5	5,3	22,8	-	50,4

MTP- metiltsiklopentan, TH-tsikloheksan, MTH- metiltsikloheksan.

Cədvəl 1-dən görünür ki, Ni/KK sistemi üzərində toluolun həm aromatik nüvənin hidrogenləşməsi, həm də hidrogenoliz məhsullarının əmələ gəlməsi ilə intensiv çevrilməsi müşahidə olunur. Məhsullarda MTP olması Ni/KK sisteminin yüksək izomerləşdirici qabiliyyətini göstərir. Prosesin davam etməsi ilə MTP stabil çıxımı aromatik nüvənin hidrogenləşməsinin toluolun çevrilməsinin başlanğıc mərhələsi olduğunun bir mənalı göstəricisidir. MTH-ın sabit çıxımında TH-nın ardıcıl aşağı çıxımı tsikl və alkil (metil) əvəzedicisi arasındakı C-C rabitəsinin effektiv hidrogenolizinin nəticəsi ola bilər, MTP-nın əmələ gəlməsi isə TH-nın izomerləşməsinin nəticəsidir. Toluolun çevrilmə reaksiyasının məhsullarında TH-nın miqdarının sıfıra qədər azalması (15-ci dəqiqə) ilə MTP-nin çıxımının sinxron yüksəlməsi irəli sürülən fikri təsdiq edən amildir. Lakin əgər hidrogenoliz mərhələsi məhsullarda benzolun olmamasının ardıcıl xarakterinə malikdirsə, onda TH-nın MTP-a izomerləşməsi mərhələsi hidrogenolizə paraleldir. MTP və TH-nın çıxımının müvəqqəti dəyişmə xarakterinə malik olduğunu (onların proporsional olmadığını) nəzərə alsaq, TH izomerləşməsinin Ni/KK sistemini aktivləşmə müddətindən sonra başladığı fikrini irəli sürmək olar.

Cədvəl 2-də Ni/KK-nın iştirakı ilə toluolun hidroçevrilməsinin yuxarıda göstərilmiş məlumatları (cədv.1) ilə müqayisə üçün Co/KK-nın ilə alınmış analoji məlumatlar verilmişdir.

Cədvəl 2.

Co/KK üzərində toluolun hidrokonversiyası. T=180^{0}C ; H_2/C_7H_8= 7 WHSV = 2saat^{-1}.

T, dəq.	Konversiya C_7H_8,%	Reaksiya məhsullarının paylanması, küt.%			
		C_5	MTP	TH	MTH
15	69,2	6,3	35,6	8,2	19,1
30	69,2	5,4	30,6	7,1	16,1
45	68,7	3,0	17,5	3,9	44,5
60	68,2	1,8	17,5	0,9	48,0

Cədvəl 1 və 2-in məlumatlarından görünür ki, KK sistemində modifikasiya etdirici elementi Ni-dən Co-a dəyişmək bir tərəfdən toluolun ümumi konversiyasını azaldır, digər tərəfdən isə onun çevrilmə məhsullarının paylanmasının dəyişməsinə gətirib çıxardır. Bu zaman Co/KK üzərində TH əmələ gəlmə aktivliyinin artmasını xüsusi olaraq qeyd etmək lazımdır. Təsvir olunan nəticələrdən görünür ki, katalizatorun fəaliyyəti müddətində (katalizatorun aktivliyi olduğu kimi qalır) məhsullarda TH molekullarının qeydə alınması müşahidə olunur. Üstəlik MTH və TH çıxımlarının dəyişməsi antibat olaraq dəyişir: TH-nın çıxımı azaldıqca MTH-nın çıxımı artır. Beləliklə, toluolun Co/KK üzərində hidroçevrilməsi Ni/KK üzərində olduğu kimi gedir və toluolun çevrilmə məhsullarının əmələ gəlməsinin yuxarıda söylənilən ardıcıl-paralel getməsi fikrini təsdiq edir. Modifikasiyaetdirici elementin KK-nın xassələrinə təsirinə gəldikdə isə, alınan nəticələrdən görünür ki, Ni toluolun hidrogenləşmə reaksiyasına daha yüksək hidrogenolizləşdirici təsir göstərir. Bu, görünür, Ni-in daha yüksək reduksiya olunma dərəcəsi və onun kompozision katalitik sistemin anionmodifikasiya olunmuş sirkonium dioksid komponentinin reduksiyasına kataliz təsiri ilə bağlıdır.

KOMPOZİT KATALİZATOLAR ÜZƏRİNDƏ TOLUOLUN HİDROKONVERSİYASI

İsayeva Y.S.

Xülasə

Co/HZSM-ZS/Al_2O_3 və Ni/HZSM-ZS/Al_2O_3 kompozit katalizatorları üzərində 180^{0}C, H_2/C_7H_8=7, WHSV = 2ч$^{-1}$, atmosfer təzyiqi şəraitində fərdi aromatik karbohidrogenin (toluol) çevrilməsinin sistematik öyrənilməsi həyata keçirilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki,

işlənib hazırlanmış katalizatorlar hidrogenin təzyiqinin azaldılması şəraitində aromatik karbohidrogenlərə münasibətdə yüksək hidrogenləşdirici qabiliyyətə malikdirlər: toluolun hidrokonversiyası bu şəraitdə müvafiq olaraq 69.2% və 80.7% təşkil edir. Co/HZSM-ZS/Al_2O_3 və Ni/HZSM-ZS/Al_2O_3 katalizatorları üzərində hidrokonversiyası nəticəsində müvafiq olaraq benzinin yüksək oktanlı komponentleri – metiltsiklopentan (35,6-10,0%); metiltsikloheksan (19,1-58,7%) və tsikloheksan (8,2-3,8%) alınmasına imkan verir.

ГИДРОКОНВЕРСИЯ ТОЛУОЛА НА КОМПОЗИЦИОННЫХ КАТАЛИЗАТОРАХ

Исаева Ю.С.

Резюме

Проведено систематическое изучение гидрирования толуола,при 180^0C, H_2/C_7H_8, =7, WHSV =2ч$^{-1}$ и атмосферном давлении на композитных катализаторах Co/HZSM-ZS/Al_2O_3 и Ni/HZSM-ZS/Al_2O_3. Установлено, что разработанные катализаторы обладают высокой гидрирующей способностью по отношению к толуолу при пониженных давлениях водорода: гидроконверсия толуола составляет 69,2% и 80,2%, соответственно. В результате, получены ценные высокооктановые компоненты бензинов- метилциклопентан (35,6-10,0%); метил-циклогексан (19,1-58,7%) и циклогексан (8,2-3,8%) на Co/HZSM-ZS/Al_2O_3 и Ni/HZSM-ZS/Al_2O_3 катализаторах соответственно.

HYDROCONVERSION OF TOLUENE OVER COMPOSITE CATALYSTS

Isayeva Y.S.

Summary

A systematic study of the hydrogenation of toluene was carried out at 180^0C, H_2/C_7H_8=7, WHSV=2h^{-1} and atmospheric pressure on composite catalysts Co/HZSM-ZS/Al_2O and Ni/HZSM-ZS/Al_2O. It has been established that the developed catalysts have a high hydrogenating ability with respect to toluene at low hydrogen pressures: toluene hydroconversion is 69.2% and 80.2%, respectively. As a result, valuable high-octane components of gasoline - methylcyclopentane (35.6-10.0%); methyl-cyclohexane (19.1-58.7%) and cyclohexane (8.2-3.8%) were obtained on Co/HZSM-ZS/Al_2O_3 and Ni/HZSM-ZS/Al_2O_3 catalysts, respectively.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ ЧАСТИЦ СИНТЕЗИРОВАННОГО НА CVD ХРОМОВОГО СОЕДИНЕНИЯ МЕТОДОМ ДИНАМИЧЕСКОГО РАССЕЯНИЯ СВЕТА

Керимова У.А., Алиева А.З., Алиева А.А.,
Тагиев Ф.Ф., Мамедов Э.Э., Ализаде С.А., Мехтиева Н.А.

Институт нефтехимических процессов им. ак. Ю.Г. Мамедалиева МНО АР
kerimova-ulya@rambler.ru

Açar sözlər: *işığın dinamik səpilməsi (DLS), nanohissəciklər, xrom birləşməsi, xrom katalizatoru.*

Keywords: *dynamic light scattering (DLS), nanoparticles, chromium compound, chromium catalyst.*

Ключевые слова: *динамическое рассеяние света (ДРС), наночастицы, хромовое соединение, хромовый катализатор.*

Как известно, 90% всех нефтехимических и нефтеперерабатывающих процессов являются каталитическими и потому, потребность промышленности в производстве высокоэффективных катализаторов на основе республиканского сырья остается актуальным. Среди них наиболее часто используемыми являются катализаторы, состоящие из металлов переменной валентности, одними из которых являются хромовые соединения. Соединения хрома находят широкое практическое применение в качестве катализаторов процессов химической и химико-фармацевтической промышленностей, органического синтеза и многих других. В нефтяной промышленности соединения хрома применяются как катализаторы для щелочных реакций, полимеризации, гидрогенизации и дегидрогенизации нефтепродуктов. Составляющей частью каталитической системы производства авиационного бензина и метилового спирта является бихромат калия, бензойной кислоты - хромовые соли и т.д. [1]. Ряд гетерогенных катализаторов в широких пределах (1÷4%) содержат соединения шестивалентного хрома. В частности, общемировое производство полиэтилена основано на окиснохромовых катализаторах, где для 100 млн. т/г целевого продукта необходимо более 60 тыс. тонн окиснохромовых катализаторов [2]. Исходя из выше перечисленного, нами предложен синтез хромсодержащих соединений методом CVD на основе нефтяного сырья. Синтез образца производился в условиях подачи аргона и водорода в соотношении 2:1, в течение 4-8 часов, при температуре 400-800ºС. Скорость подачи газов: Ar = 0.2 л/мин; H_2 = 0.1 л/мин. Образец хромового соединения был исследован методом динамического рассеяния света (ДРС).

Метод динамического рассеяния света (*dynamic light scattering)* представляет собой совокупность таких явлений как изменение частот, интенсивности и направления движения света, прошедшего через среду движущихся частиц. Этот метод используется в лазерной корреляционной спектроскопии для определения размеров частиц в суспензии. Размеры измеряемых частиц должны быть такого порядка, что и длина волны рассеиваемого света. При прохождении пучка света через суспензию происходит его упругое рассеяние. В случае ДРС используют лазерное излучение, которое является когерентным и монохроматическим. Метод ДРС также используется для измерения размеров наночастиц.

Размеры формирующихся частиц в растворе, распределение их по размерам исследовались с использованием прибора LB-550, Horiba. Суть метода заключается в измерении зависящей от флуктуации интенсивности рассеянного частиц света, находящегося в хаотичном броуновском движении в жидкой фазе. Скорость флуктуаций интенсивности зависит от размера частиц и растет с уменьшением их размера [3,4]. Использованный анализатор позволяет исследовать процессы формирования частиц, агрегатов, комплексов в интервале температур 278-343 К. Интервал определяемых размеров частиц данного прибора 0,001-6 мкм [5,6]. На рисунке приведена ДРС гистограмма хромового катализатора, произведенного при температуре 298К в изопропиловом спирте.

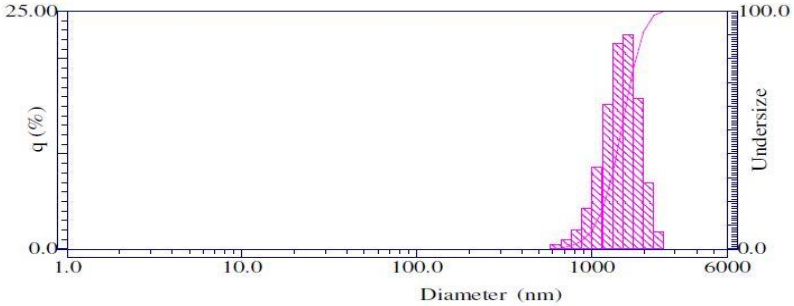


Рис. 1. Спектр ДРС гистограмма хромового катализатора, произведенного при температуре 298К в изопропиловом спирте.

Значения гидродинамического диаметра и коэффициента диффузии формиру-ющихся в растворе структур приведены в таблице 1.

Табл. 1.

Значения параметров спектра ДРС, регистрированных при комнатной температуре хромового катализатора в изопропиловом спирте.

	d_H, nm			Span,arb. unit	D E^{-13} m^2/s
	Mean	Median	Mode		
1	1496,1	1,4283	1588,2	1,2802	1,2263

«Mean»- среднеарифметическое значение всех наблюдаемых частиц, «Median»-в данном случае среднеарифметический размер первых накопленных 10 % частиц, «Mode»- наибольший размер для наблюдаемых частиц, т.е. значение размера частиц на пике графика их распределения по плотности, «Span»(Амплитуда) - амплитуда распределения, D—коэффицент диффузии, непосредственно определяемый из измерений ДРС, d_H-диаметр, точнее гидродинамический диаметр частицы, вычисленный из уравнения Стокса-Эйнштейна:

$$D=kT/3\pi\eta d_H,$$

где D-коэффицент диффузии, k-постоянная Больцмана, T-температура, в К, ŋ-динамическая вязкость, в мПа·с.

Таким образом, приведенные в настоящей работе исследования хромового соединения методом ДРС показывют, что при температуре 298 К в изопропиловом спирте образуются кластеры, гидродинамические радиусы которых составляют 1482,3 нм, а коэффицент диффузии равен D = 1,2263 E^{-13} $м^2/с$.

Распределение частиц формируется в пределах 800-2000 нм, а среднее значение размера частиц хромового соединения равно 1482,3 нм.

Литература

1. https://ecouniver.com/7092-soedinenie-xroma-katalizator-ximicheskix.html

2. Петровнина М.С., Феоктистов Д.А., Вахин А.В., Возможность получения высокоэффективного противокоррозионного пигмента посредством утилизации отработанного хромсодержащего катализатора нефтехимической промышленности, Казанский (Приволжский) Федеральный Университет каф. Высоковязких нефтей и природных битумов

3. Berne, B.J.; Pecora, R. Dynamic Light Scattering with applications to Chemistry, Biochemistry and Physics, Courier Dover Publications, 2000, ISBN 0-486-41155-9

4. J.H. Wen.//Dynamic light scattering: Principles, measurements, and applications. Course on http://http://www.che.ccu.edu.tw/-rheology/DLS/outline3.htm, 9.4.2010

5. Dynamic Light Scattering Particle Size Analyzer LB-550, Instruction Manual, HORIBA, Ltd.,2003

6. The LB-550 Dynamic Light Scattering Technique. Technical Note. 2009, HORIBA instrument, Inc. www.horibalab.com

DETERMINATION OF THE PARTICLE SIZES OF A CVD-SYNTHESIZED CHROMIUM COMPOUND BY DYNAMIC LIGHT SCATTERING

Karimova U.A., Aliyeva A.Z., Aliyeva A.A,
Tagiyev F.F., Mamedov E.E., Alizade S.A., Mehdiyeva N.A.

Summary

A chromium-containing compound based on petroleum raw materials was synthesized by the CVD method. The synthesis of the sample was carried out under conditions of Ar and H_2 supply in the ratio 2:1, for 4-8 hours, at a temperature of 400-800°C. A sample of a

chromium compound was examined by dynamic light scattering, where it was found that the distribution of particles is formed in the range of 800-2000 nm, and the average particle size of the chromium compound is 1482,3 nm.

İŞIĞIN DINAMIK SƏPILMƏSI METODU ILƏ CVD-DƏ SINTEZ OLUNMUŞ XROMBIRLƏŞMƏSININ HISSƏCIKLƏRININ ÖLÇÜLƏRININ TƏYINI

Kərimova Ü.Ə., Əliyeva A.Z., Əliyeva A.A., Tağıyev F.F., Məmmədov E.E., Əlizadə S.A., Mehdiyeva N.Ə.

Xülasə

Tərkibində xrom saxlayan birləşmə neft xammalı əsasında CVD üsulu ilə sintez edilmişdir. Təcrübə Ar və H_2 şəraitində 2:1 nisbətində, 4-8 saat ərzində, 400-800°C temperaturda aparılmışdır. İşığın dinamik səpilməsi metodu ilə xrom birləşməsinin nümunəsinin analizi aparılmışdır, müəyyən edilmişdir ki, hissəciklər 800-2000 nm diapazonundadır və xrom birləşməsinin hissəciklərinin orta ölçüsü 1482,3 nm-dir.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ ЧАСТИЦ ХОПФ-СИНТЕЗИРОВАННОГО ХРОМОИЗДЕЛИЯ МЕТОДОМ ДИНАМИЧЕСКОГО СВЕТОРАССЕЯНИЯ

Каримова У.А., Алиева А.З., Алиева А.А., Тагиев Ф.Ф., Мамедов Э.Э., Ализаде С.А., Мехтиева Н.А.

Резюме

Методом CVD синтезировано хромсодержащее соединение на основе нефтяного сырья. Синтез образца производился в условиях подачи Ar и H_2 в соотношении 2:1, в течение 4-8 часов, при температуре 400-800°C. Образец хромового соединения был исследован методом динамического рассеяния света, где выявлено, что распределение частиц формируется в пределах 800-2000 нм, а среднее значение размера частиц хромового соединения равно 1482,3 нм.

SƏTHİ-AKTİV TURŞU OKSİPROPİLATLARININ DEEMULSİYALAŞDIRMA SÜRƏTLƏRİNİN TƏDQİQİ

İbrahimli S.İ., Məmmədova A.T., Həsənova A.M., Məmmədov M.Ə.

Gəncə Dövlət Universiteti

Açar sözlər: *sinergetizm, deemulsiya, kompozisiya, polioksiefir.*
Key words: *synergism, de-emulsion, composition, poly oxy ether.*
Ключевые слова: *синергизм, деэмульгирование, композиция, полиоксиэфир.*

Üzvi turşular və onların ayrı-ayrı siniflərini, məsələn alefatik, aromatik, tsiklik və s. təmsil edən nümayəndələri üzvi oksidlərlə tsiklin açılması yolu ilə oksialkilləşərək qeyri-ionogen tipli səthi-aktiv oliqomerlər əmələ gətirir. Lakin, ədəbiyyat materiallarının təhlili nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, yağ və aromatik sıra turşularının olefin oksidləri ilə oksialkilləşməsi kifayət qədər geniş miqyasda öyrənildiyi halda, naften turşularının, xüsusilə sintetik naften turşularının oksialkilləşmə reaksiyaları yetərincə tədqiq edilməmişdir.

Alitsiklik turşuların olefin oksidləri ilə oksialkilləşmə reaksiyalarının vacib praktik əhəmiyyəti ilə yanaşı, bir sıra nəzəri maraq doğuran tərəfləri də var. Başlanğıc maddələrin və tətbiq olunan katalizatorların təbiətindən asılı olaraq epoksid halqasının açılması istiqaməti, reaksiyanın əsas və əlavə məhsullarının miqdari cəhətdən müəyyənləşdirilməsi, müxtəlif reaksiya faktorlarının prosesin istiqamətinə və sürətinə təsiri və s. kimi məsələlər nəzəri yönümdən tədqiqat tələb edən problemlərdir.

Deyilənləri nəzərə alaraq təqdim olunan məqalə sintetik naften turşularının propilen oksidlə oliqomerləşməsindən alınan səthi-aktiv maddələtin suayrıcı xassələrinin tədqiqinə həsr edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, ayrıca götürülmüş hər hansı kimyəvi tərkibə nisbətən kompozisiya şəklində istifadə olunmuş bir neçə komponent əhəmiyyətli sinerqetik effekt yaradaraq deemulsiyanın keyfiyyətini və sürətini yüksəldir. Ədəbiyyatda kompozisiya komponentləri arasında yaranan sinergetik əlaqələrin mexanizmini izah edən müfəssəl məlumat yoxdur. Lakin, baxılan mənbələrdə deemulqator komponentlərinin qarşılıqlı əlaqəsindən yaranan effektiv sinergetik təsirlərdən və həmin komponentlər arasında yaranan zəif fiziki-kimyəvi rabitələrin əmələ gəlməsindən bəhs edilir [1-6]. Sinergetik effekt bir çox proseslərdə müşahidə olunur. Sinergetizmin əhəmiyyətli təsirə malik olduğu sahələrdən biri də xam neftin susuzlaşdırılmasından ötrü həyata keçirilən deemulsiya prosesidir.

Kompozisiyada sənaye deemulqatoru və sintetik naften turşusunun polioksipropilenləri 1:1 çəki nisbətində istifadə olunmuşdur. Kompozisiya şəklində deemulqator qarışığının müsbət sinerqetik təsirini əyani müşahidə etmək və eksperimental nəticələri müqayisəli şəkildə təhlil etmək üçün kompozisiyanın tərkibinə daxil olan hər bir reagentin ayrılıqda da deemulsiya qabiliyyəti tədqiq edilmişdir.

Tədqiqatlar üzəri ölçülü ayrıcı qıflarda aparılmışdır. Qeyd olunan üsulla xam neft nümunələri üzərində ayrılıqda və kompozisiya şəklində istifadə edilmiş reagentlərin deemulsiya sürətlərinin tədqiqi aparılmışdır. Təcrübələr 50-55^{0}C temperaturda aparılmışdır. Neft nümunələrinin tərkibindəki qalıq suyunun miqdarı Din-Stark qurğusunda müəyyən edilmişdir.

Nəticələrin müzakirəsindən görünür ki, tədqiq olunan oleqomeri sənaye demulqatoru ilə 1:1 çəki nisbətində birgə tətbiq edərkən deemulsiya effektinin yaxşılaşması və deemulsiya sürətinin yüksəlməsi müşahidə olunur. Bu hal tətbiq edilən reagentlər arasında yaranan sinergetik təsirlərlə əlaqələndirilir. Qeyd edək ki, sinergetizmin səmərəli təsiri tədqiq olunan neft nümunələrinin hamısıda özünü göstərmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, tətbiq olunan neft nümunələrinin hər biri fərqli deemulsiya sürətinə malikdir. Bu, istifadə olunmuş xam neft nümunələrinin karbohidrogen və digər komponentlərinin tərkibi ilə əlaqədardır.

Ədəbiyyat

1.Левченко Д.Н., Бергштейн Н.В., Худякова А.Д., Николаева Н.М. Эмульсии нефти с водой и методы их разрушения.-М.: Химия, 1967 г, -200 с.

2.Абдуллаев Я.Г., Ахмедов С.М., Зейналлы С.М., Ибрагимов С.И., Рустамов Р.А., Мамедова И.М. Синергетическая композиция поверхностно активных веществ для подготовки нефтей к переработке. // Азерб. Хим.журн.-2003-№ 3, -с. 55-57.

3.İbrahimli S.İ., Abdullayev Y.H., Zeynallı S.M. Sinergetik effektli yeni kompozisiyanın deemulsasiya qabiliyyətinin müxtəlif neft nümunələrində tətqiqi. // Azərbaycan Neft Təsərrüfatı. № 12, 2006. səh. 36-40.

4.İbrahimli S.İ., Qurbanov Q.B., Hacıyev Y.H., Cəfərov E.F., Kəsəmənli X.H. Deemulsiyaedici kompozisiyaların iştirakı ilə xam neftlərin susuzlaşdırılması və duzsuzlaşdırılması.AMEA GREM Xəbərlər məcmuəsi № 42, Gəncə 2010. səh. 22-24.

5.İbrahimli S.İ., Qurbanov Q.B., Həsənova A.M. Neftin deemulsiyalaşma prosesində qeyri-ionogen səthi-fəal komponentlərin sinergetik effekti.//Azərb.Kim.jur. № 3, 2011.səh.502-505.

6.İbrahimli S. İ., Məmmədbəyli E. H. Eyni şəraitdə bitsiklləşmə və polioksipropilləşmə reaks. Neftkimyası üzrə IX Beynəlxalq Məmmədəliyev konf. 4-5 oktyabr 2016. Bakı səh.50.

SƏTHİ-AKTİV TURŞU OKSİPROPİLATLARININ DEEMULSİYALAŞDIRMA SÜRƏTLƏRİNİN TƏDQİQİ

İbrahimli S.İ., Məmmədova A.T., Həsənova A.M., Məmmədov M.Ə.

Xülasə

Məqalə sintetik naften turşusu və propilen oksid əsasında alinmış səthi-aktiv oleqomerlərin suayrıcı effektindən bəhs edir. Tsiklik turşu polioksipropilatlarının sənayə deemulqatorları ilə sinergetik əlaqə yaratması barədə məlumat verilir.

OF SURFACT-ACTIVE ACID OXYPROPYLATES DEEMULSIFICATION RATE STUDY

Ibrahimli S.I, Mammadova A.T., Hasanova A.M., Mammadov M.A.

Summary

The article deals with the water separation effect of surface-active oligomers obtained on the basis of synthetic naphthenic acid and propylene oxide. It is reported that cyclic acid polyoxypropylates create a synergistic relationship with industrial demulsifiers.

TSİKLİN AÇILMASI YOLU İLƏ ALINMIŞ OKSİPROPİLATLARIN NEFTAYRICI XASSƏLƏRİNİN TƏDQİQİ

İbrahimli S.İ., Qurbanov Q.B., Həsənova A.M., Məmmədov M.Ə.

Gəncə Dövlət Universiteti

Açar sözlər: *propilen oksid, oksi propilləşmə, səthi-aktiv maddə, tsiklik turşu.*
Keywords: *propyleneoxide, oxypropylation, surfactant, ciclicacid.*
Ключевые слова: *пропиленоксид, оксипропилирование, ПАВ, циклиноваякислота.*

Kimya ədəbiyyatında səthi-aktiv maddələr sintez etmək məqsədi ilə mütəhərrik hidrogen atomlu birləşmələrin etilen- və propilen oksidlərlə oksialkilləşmə reaksiyaları geniş miqyasda yayılmışdır. Çox böyük praktik əhəmiyyətə malik olan səthi-aktiv maddələr əksər hallarda oksipropilləşmə reaksiyaları əsasında sintez olunur. [1-4]

Üzvi turşular və onların ayrı-ayrı siniflərini, məsələn alefatik, aromatik, tsiklik və s. təmsil edən nümayəndələri də mütəhərrik hidrogen atomlu birləşmələrə aiddir. Lakin, ədəbiyyat materiallarının təhlili nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, yağ və aromatik sıra turşularının olefin oksidləri ilə oksialkilləşməsi kifayət qədər geniş miqyasda öyrənildiyi halda, naften turşularının, xüsusilə sintetik naften turşularının oksialkilləşmə reaksiyaları yetərincə tədqiq edilməmişdir.

Alitsiklik sıranın səciyyəvi quruluş və sterik faktorlarla əlaqəli malik olduqları kompleks faydalı xassələri onların xalq təsərrüfatının müxtəlif sahələrində tətbiqinə geniş imkanlar açır.

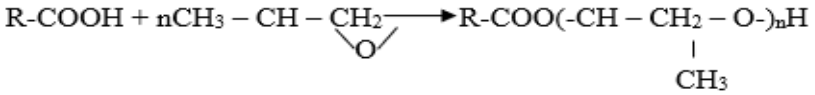
Alitsiklik turşuların olefin oksidləri ilə oksialkilləşmə reaksiyalarının, qeyd olunan vacib praktik əhəmiyyəti ilə yanaşı, bu reaksiyaların nəzəri cəhətdən maraq doğuran tərəfləri də var. Başlanğıc maddələrin və tətbiq olunan katalizatorların təbiətindən asılı olaraq epoksid halqasının açılması istiqaməti, reaksiyanın əsas və əlavə məhsullarının miqdari cəhətdən müəyyənləşdirilməsi, müxtəlif reaksiya faktorlarının prosesin istiqamətinə və sürətinə təsiri və s. kimi məsələlər nəzəri yönümdən tədqiqat tələb edən problemlərdir.

Naften turşuları və olefin oksidləri arasındakı oksialkilləşmə reaksiyaları başlanğıc maddələrin asantapılan yerli məhsul və qiymətlərinin ucuz olması səbəbindən iqtisadi cəhətdən də aktuallıq kəsb edən araşdırma obyekti hesab olunur.

Təqdim etdiyimiz işdə oksidləşdirici laboratoriya qurğusunda alınan sintetik naften turşularından (SNT) başlanğıc komponent kimi istifadə edilmişdir. Bu turşularının alınması üçün karbohidrogenlərin oksidləşməyə məruz qoyulması əvəzolunmaz üsul hesab olunur. Doğrudur, bu zaman naften turşularının fərdi nümayəndələri deyil, alitsiklik turşuların texniki qarışığı alınır. AMEA Neft-kimya Prosesləri İnstitutunun əməkdaşlar bu sahədə

çoxillik müvəffəqiyyətli tədqiqatlar apararaq sintetik naften turşularının (SNT) alınması üsulunu işləyib hazırlamışlar. Oksidləşməyə məruz qoyulan naften konsentrantı naften əsaslı neftlərin orta traksiyasından və dizel yanacağının distilləsindən ayrılır. Ayrılmış naften tərkibli qarışıq sonra hidrotəmizlənməyə məruz qoyulur. Bundan sonra qarışıq hidrogenləşdirməyə uğradılır. Naften əsaslı xammal bundan sonra oksidləşdirilir. Oksidləşmə reaksiyası 135-140 0C temperaturda aparılır. Reaksiyalar manqan naftenat və qələvi metal naftenatları qarışığının katalizator kimi iştirakı ilə keçirilir. Alınmış oksidat, əvvəlcə atmosfer qovulmaya, daha sonra isə vakuum qovulmaya məruz qoyularaq naften turşusu əldə olunur. Tərkibindəki sabunlaşmayan birləşmələri ayırmaq üçün fraksiya benzinlə ekstraksiya edilir və qələvinin 40%-li sulu məhlulu, daha sonra mineral turşularla işlənir. Yuyulduqdan və qurutduqdan sonra sintetik naften turşusu ayrılır və fiziki-kimyəvi sabitləri müəyyən edilir. Sintez edilmiş sintetik naften turşuları (SNT) 124-200/2,7-10-40C/MPa qaynama temperaturu,d420-0,9617 xüsusi çəki, nD20-1,4720 şüasındırma əmsalı, və 267 mqKOH/q turşuluq ədədi ilə xarakterizə olunmuşdur.

Sintetik naften turşularının (SNT) oksipropilləşməsi aşağıdakı sxematik tənlik üzrə baş verir:



Sintetik naften turşularının (SNT) oksipropilləşməsi xüsusi germetik şüşə reaktorda 140-160 ^{0}C temperaturda, 2-3 saat müddətində aparılır. Katalizatorun ilkin turşuya görə qatılığı 1,5-2 kütlə % təşkil edir.

Neftayrıcı səthi-aktiv maddələrin sintezi əsas məqsəd olduğu üçün polioksipropil karbonatların alınmasını daha yüksək çıxımla təmin edən NaOH katalizatorundan istifadə olunur. Alınmış polioksipropil sintetik naften turşularının (SNT) müxtəlif oksipropilləşmə dərəcisinə malik kütlələri sınaqdan keçirilmişdir. Tədqiqatlar nəticəsində müəyyənləşdirilmişdir ki, sintetik naften turşularının (SNT) propilen oksidə 1:17-ə nisbətində reagentlərdən sintez edilmiş oksipropilat xam neftlərin müəyyən vaxt ərzində davamlı emulsiyadan təmizlənməsindədaha effektli təsir göstərir.

Ekperimental tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, sintetik naften turşuları (SNT) əsasında alınmış oksipropilatların oksipropilləşmə dərəcəsi n=13-21 intervalında olan törəmələri nisbətən aktiv neftayrıcı təsirə malik olur. Bundan yüksək oksipropilləşmə dərəcəsinə malik nümayəndələrdə bu xassələr tədricən zəifləyir və daha yüksək oksipropilləşmə dərəcəsinə malik olan nümunələrdə həddən artıq pisləşir.

Ədəbiyyat

1. İbrahimli S.İ., İbrahimova G.H., Nəbiyeva M.Ə., Məmmədbəyli E.H. Norbornen karbon turşularının polioksialkil efirlərinin sintezi və tətbiqi. I Beynəlxalq Kimya və Kimya mühəndisliyi konfransının materialları. Bakı-2013, 17-21 aprel, s.38.
2. Məmmədov E.İ., İbrahimli S.İ., Məmmədbəyli E.H., Qurbanov Q.B. Tsiklopentadien, alkilen oksidləri “MJK” əsasında dien sintezi və oksialkilləşmə reaksiyaları. Neft-kimya üzrə VIII Bakı Beynəlxalq Məmmədəliyev Konfransının materialları. 3-6 oktyabr, Bakı-2012, s.190-191.
3. Щвец В.Ф., Трушин А.М., Лебедев Н.Н. Кинетика. Кинетика реакции оксиэтилирования стеариновой кислоты и состав образющихся продуктов. // Ж.прикл.химия -1972,-45. №4. с.829-834.
4. Косенко Р.Ю., Николоева Н.М. Влияние условымокси этилирования синтетических жирных кислот на их состав.– М: 1977, с.5. – Рукопись деп. в ЦНИИТЕ нефтехим. 6 мая, 1977. №11 Д 429.

TSİKLİN AÇILMASI YOLU İLƏ ALINMIŞ OKSİPROPİLATLARIN NEFTAYRICI XASSƏLƏRİNİN TƏDQİQİ

İbrahimli S.İ., Qurbanov Q.B., Həsənova A.M., Məmmədov M.Ə.

Xülasə

Məqalə tsiklin açılması yolu ilə alınan oliqomerlərin təsirindən xam neftlərdən davamlı emulsiyanın ayrılmasının tədqiqinə həsr edilmişdir. Fəal səthi-aktivliyə malik bu oliqomerlər sintetik naften turşusunun propilen oksidləreaksiyasından sintez olunur.

OF OXYPROPYLATES OBTAINED BY CYCLE OPENING STUDY OF PETROLEUM PROPERTIES

Ibrahimli S.I., Gurbanov G.B., Hasanova A.M., Mammadov M.A.

Summary

The article is devoted to the study of the separation of continuous emulsion from crude oils under the influence of oligomers obtained by cycle opening. These surface-active oligomers are synthesized from the reaction of synthetic naphthenic acid with propylene oxid

EKSTRAKSİYA ÜSULU İLƏ DİZEL FRAKSİYASININ AROMATİK KARBOHİDROGENLƏRDƏN TƏMİZLƏNMƏSİ

Abdulov B.G.

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti (ADNSU)
babak001@mail.ru

Açar sözlər: *Dizel fraksiyası, aromatik karbohidrogenlər, ekstraksiya üsulu, maqnit sahəsi, N-metilpirrolidon.*

Key words: *Diesel fraction, aromatic hydrocarbons, extraction method, magnetic field, N-methyl-pyrrolidone.*

Ключевые слова: *дизельная фракция, ароматические углеводороды, метод экстракции, магнитное поле, N-метилпирролидон.*

Giriş

Azərbaycan Respublikasında dizel yanacağına olan tələbat çox yüksəkdir. Hal-hazırda respublikamızda istehsal olunan dizel yanacağı neftin ilkin emalından və hidrogenləşmə üsulu ilə alınır. Neft emalı zavodunda xam neftin emalından və destruktiv emaldan alınan yanacaqlar arasında dizel yanacağı əsas yeri tutur. Neft emalı zavodunun 2021-ci il hesabatına nəzər yetirsək görərik ki, neftin emalından 2395,8 min ton dizel yanacağı istehsal olunmuşdur ki, bu da istehsal olunan digər yanacaqlar ilə müqayisədə ək yüksək göstəricidir [1].

Dizel mühərriklərində yanacağın yanması nəticəsində yaranan tüstü qazları ətraf mühitə, eləcə də insan orqanizminə zərərli təsir göstərir. [2-3] təqdiqatlarında müəyyən olunmuşdur ki, yanacaqların tam yanmaması nəticəsində tüstü qazlarında olan polistiklik aromatik karbohidrogenlərin (PAK) canlılar üçün kanserogen təsiri yüksəkdir və PAK-ın müxtəlif yerlərdə asanlıqla toplanması onların qida zəncirinə rahat daxil olması ilə nəticələnir.

Ekoloji tələblərə cavab verən yüksək keyfiyyətli dizel yanacağı əldə etmək üçün müxtəlif həlledicilərdən istifadə etməklə ekstraksiya üsulundan istifadə olunmuşdur [4-7].

[8,9] işlərində xarici təsirlərdən istifadə etməklə texnoloji prosesləri daha yüngül şəraitdə aparılması verilmişdir.

Effektli, iqtisadi cəhətdən sərfəli və istifadəsi rahat olan xarici təsir vasitələrindən biri olan maqnit sahəsinin təsirinin effektivliyi [10-15] işlərində göstərilmişdir

Təqdim olunan işdə maqnit sahəsinin təsiri altında neftin ilkin emalından alınan dizel fraksiyasının kükürddən və PAK-dan təmizlənməsi həyata keçirilmişdir. Ekstragent kimi N-metilpirrolidondan və onun müxtəlif qüvvətliliyə malik turşular (sirkə, fosfat və sulfat) ilə olan qarışığından istifadə edilmişdir. Tədqiqatlar zamanı ekstragent və xammalın müxtəlif nisbətləri, qarışma müddəti və temperatur təsiri öyrənilmişdir.

Təcrübələr optimal parametrlərin müəyyən olunması üçün adi şəraitdə aparılmışdır və optimal parametrlər təyin olunduqdan sonra növbəti təcrübələr maqnit sahəsinin müxtəlif intensivliyində yerinə yetirilmişdir.

Tədqiqatlar nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, maqnit sahəsinin təsiri altında ekstraksiyadan sonra neftin ilkin emalından alınan dizel fraksiyasında aromatik karbohidrogenlərin miqdarı Avro-5 standartına cavab verir.

Ədəbiyyat

1. SOCAR illik hesabat 2021-ci il, https://socar.az/az/page/illik-hesabatlar.
2. D. Yan, S. Wu, S. Zhou, G. Tong, F. Li, Y. Wang, B. Li, Characteristics, sources and health risk assessment of airborne particulate PAHs in Chinese cities: a review, Environ. Pollut. (2019), 10.1016/j.envpol.2019.02.068.
3. A.B. Patel, S. Shaikh, K.R. Jain, C. Desai, D. Madamwar, Polycyclic aromatic hydrocarbons: sources, toxicity, and remediation approaches, Front. Microbiol. (2020), 10.3389/fmicb.2020.562813
4. Awad M.M., El-Toukhee Y.M., Hassan E.A., Kamal K.T., Деароматизация дизельного топлива путем жидкостной экстракции: влияние относительного содержания экстрагента и тем. на свойства дизельного раф., // Нефтехимия. 2018. Т.58, №3. С. 343-349.
5. Кондрашева Н.К., Кондрашев Д.О. Использование современных гидропроцессов для получения высококачественных маловязких судовых топлив // Катализ в пром-сти. 2016. Т. 16. №5, С. 14-23. Магарил Е.Р., Экологические свойства моторных топлив. Тюмень: Изд-во Тюмен.гос.нефтегаз.ун-та, 2000, 171 с.
6. Гайле А.А., Клементьев В. Н., Большакова А. Р., Получение экологически чистых пластификаторов экстракционной очисткой ароматических концентратов от канцерогенных компонентов смесями N-метилпирролидона с этиленгликолем, Известия Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета), №52(78), 2020, С: 82-86
7. V. Toteva, L. Topalova, P. Manolova, Extractive dearomatization and desulphurization of a distillate gasoil cut with dimethylformamide, Journal of the University of Chemical Technology and Metallurgy, 42, 1, 2007, pages:17-20
8. Борсуцкий З.Р. Исследования механизма магнитной обработки нефтей на основе результатов лабораторных и промысловых испытаний/З.Р. Борсуцкий, С.Е. Ильясов// Нефтепромысловое дело. 2002. - № 9. - С.38-44.
9. Пивоварова Н.А. Интенсификация процессов переработки углеводородного сырья воздействием постоянного магнитного поля // Дисс. на соиск. уч. степени доктора технических наук, Москва, 2005.-362 с.
10. Адаспаева С.А., Пивоварова Н.А., Рамазанова А.Р., Любименко Э.А. Повышение эффективности процесса селективной очистки деасфальтизата масляного производства с использованием постоянного магнитного поля // Нефть, газ и бизнес, 2012. № 1. С. 102-105.
11. Пивоварова Н.А., Акишина Е.С., Сальникова Т.В., Лагарова И.Р., Нурмамбетов Д.Д., Преимущества магнитной обработки дизельных топлив, Вестник Астраханского государственного технического университета. 2019. № 2 (68). С. 7-15.
12. В. М. Аббасов, Т. А. Мамедова, И. А. Халафова, Н. Э. Мовсумов, Т. С. Латифова, Влияние магнитного поля на дисперсность и состав продуктов крекинга вакуумного газойля и его смеси с хлопковым маслом, НефтеГазоХимия, 2018, № 2, С. 21-24
13. B.G.Abdulov, A.A.Hasanov Obtaining of ecologically pure diesel fuel by using N-methylpyrrolidone under the influence of magnetic field, AJCN, Vol.2, No. 2, 2020, pp.23-28.
14. Abdulov B.G. Maqnit sahəsinin təsiri altinda N-metilpirrolidondan ekstragent kimi istifadə edilməklə dizel fraksiyasindan ekoloji təmiz dizel yanacağının alınması. “Elmi xəbərlər”– Təbiət və texniki elmlər bölməsi (SDU), Cild 21, № 1, 2021, səh:38-42

15. B.G.Abdulov, A.A.Hasanov, Study dearomatization of diesel fuel under the influence of magnetic field by IR spectroscopy, Inter Journal of Modern Physics B, Vol. 35, No. 8 (2021).

PURIFICATION OF DIESEL FRACTION FROM AROMATIC HYDROCARBONS BY EXTRACTION METHOD

Abdulov B.G.

Summary

The demand for diesel fuel in the Republic of Azerbaijan is very high, and reducing its environmental impact is one of the actual issues. Purification of the diesel fraction, their pros and cons have been studied. Research has been carried out on means of external influence for carrying out petrochemical processes in milder conditions. In order to obtain diesel fuel that meets the European standard indicators, a process was carried out to purify the diesel fraction obtained during the primary refining of oil from polycyclic aromatic hydrocarbons by the extraction method. The extraction process was carried out under the influence of a magnetic field. N-methylpyrrolidone and its mixture with various acids were used as an extractant. The amount of aromatic hydrocarbons in diesel fuel purified under the action of a magnetic field was 8%, which corresponds to Euro-5 diesel fuel standards.

ОЧИСТКА ДИЗЕЛЬНОЙ ФРАКЦИИ ОТ АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ МЕТОДОМ ЭКСТРАКЦИИ

Абдулов Б. Г.

Резюме

Спрос на дизельное топливо в Азербайджанской Республике очень высок, и снижение его воздействия на окружающую среду является одним из актуальных вопросов. Изучены очистки дизельной фракции, их плюсы и минусы. Проведены исследования средств внешнего воздействия для проведения нефтехимических процессов в более мягких условиях. С целью получения дизельного топлива, соответствующего показателям Евростандарта, был проведен процесс очистки дизельной фракции, полученной при первичной переработке нефти, от полициклических ароматических углеводородов экстракционным методом. Процесс экстракции осуществлялся под воздействием магнитного поля. В качестве экстрагента в работе использовали N-метилпирролидон и его смесь с различными кислотами. Количество ароматических углеводородов в дизельном топливе, очищенном под действием магнитного поля, составило 8%, что соответствует нормам дизельного топлива Евро-5.

EKSTRAKSİYA ÜSULU İLƏ DİZEL FRAKSİYASININ AROMATİK KARBOHİDROGENLƏRDƏN TƏMİZLƏNMƏSİ

Abdulov B.G.

Xülasə

Azərbaycan Respublikasında dizel yanacağına olan tələbat çox yüksəkdir və onun ətraf mühitə olan təsirinin azaldılması aktual məsələlərdən biridir. Dizel fraksiyasının təmizlənməsi və onların müsbət və mənfi cəhətləri tədqiq olunmuşdur. Neft-kimya proseslərini daha mülayim şəraitdə aparmaq üçün xarici təsir vasitələri haqqında tədqiqatlar aparılmışdır. Avro standartı göstəricilərinə cavab verən dizel yanacağını alınması üçün neftin ilkin emalından alınan dizel fraksiyasının ekstraksiya üsulu ilə politsiklik aromatik karbohidrogenlərdən təmizlənməsi prosesi aparılmışdır. Ekstraksiya prosesi maqnit sahəsinin təsiri altında yerinə yetirilmişdir. Tədqiqat işində ekstragent kimi N-metilpirrolidondan və onun müxtəlif turşularla qarışığından istifadə edilmişdir. Maqnit sahəsinin təsiri altında təmizlənmiş dizel

yanacağında aromatik karbohidrogenlərin miqdarı 8% olmuşdur ki, bu da Avro-5 dizel standartlarına cavab verir.

NİTROLAŞMIŞ MİNERAL YAĞ DİSTİLLATLARI ƏSASINDA KONSERVASİYA MAYELƏRİ

Abbaszadə S.M., Abbasov M.M.

Akademik Y.H.Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu
sara.abbaszade578@gmail.com

Açar sözlər: *mineral yağ distillatları, konservasiya mayeləri, nitrolaşma, atmosfer korroziyası.*

Ключевые слова: *дистилляты нефтепродуктов, консервационные жидкости, нитрификация, атмосферная коррозия.*

Keywords: *distillates of petroleum products, conservation liquids, nitrification, atmospheric corrosion.*

Hazırda atmosfer havasının kəskin çirklənməsi səbəbindən atmosfer korroziyası avadanlıqların istismar müddətinin azalmasına səbəb olur [1, 2]. Atmosfer korroziyasından müdafiə üçün müxtəlif üsullar var ki, onlardan əlverişlilərindən biri də konservasiya mayelərinin istifadəsidir [3, 4].

Bu sahədə geniş tədqiqatlar aparılır [5, 6].

Bu tədqiqatlar nəticəsində nitrolaşmış bitki yağları, təbii neft turşularının amidaminləri, mineral yağ distillatları və mineral yağlar əsasında konservasiya mayeləri alınması imkanları aşkar olunmuşdur.

T-46 və T-30 yağı distillatları (Bakı neftləri qarışığından alınmış) 57-61%-li nitrat turşusu ilə, insiator kimi natrium nitrit götürməklə (nitrat turşusuna görə 0,1 mol), 70-90°C temperaturda 3 saat intensiv qarışdırılmaqla nitrolaşdırılmışdır. Fazalaşma getdikdən sonra nitrolaşmış yağ 70-80°C temperatura malik su ilə iki dəfə yuyulur və qurudulur. Sonra nitrolaşmış yağ T-30 yağına müxtəlif miqdarlarda əlavə olunaraq konservasiya mayeləri hazırlanır. Hazırlanmış mayelərə polad-3 nümunəsi salınaraq 24 saat saxlanılır, sonra bir saat açıq havada saxlandıqdan sonra hidrokameraya, dəniz suyuna və 0,001%-li H_2SO_4 məhluluna salınır.

Tərkibində 5; 10; 15; 20 və 25 nitrolaşmış yağ olan konservasiya mayeləri sınaqdan keçirilmişdir. Təcrübələr iki qrup üzrə aparılmışdır. Birinci qrup konservasiya mayeləri T-30 yağı və nitrolaşmış T-46 yağı distillatı əsasında hazırlanmışdır. 5% nitrolaşmış T-46 yağına malik konservasiya mayesi hidrokamerada, dəniz suyunda və 0,001%-li sulfat turşusu məhlulunda atmosfer korroziyasından müdafiəni uyğun olaraq 95, 30 və 27 gün təmin etmişdir. Tərkibində 10% nitrolaşmış T-46 yağı distillatı olan tərkib uyğun olaraq 105, 65 və 60 gün müdafiəni təmin etmişdir.

Tərkibində nitrolaşmış T-46 yağı distillatı 15% olan konservasiya mayesi atmosfer korroziyasından müdafiəni uyğun olaraq 142, 78 və 74 gün təmin etmişdir. Konservasiya mayesinin tərkibində nitrolaşmış T-46 yağı distillatı 20 və 25% olduqda konservasiya mayesinin atmosfer korroziyasından müdafiə effekti kəskin azalmışdır. Belə ki, tərkibində 20% nitrolaşma məhsulu olan maye uyğun olaraq 127, 74, 70 gün tərkibində 25% nitrolaşma məhsulu olan maye uyğun olaraq 110, 67 və 65 gün atmosfer korroziyasından müdafiəni təmin etmişdir.

T-30 yağı və nitrolaşmış T-30 yağı distillatı əsasında hazırlanmış konservasiya mayelərinin də atmosfer korroziyasından müdafiə qabiliyyətləri yoxlanılmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, tərkibində 5% nitrolaşmış T-30 yağı distillatı olan tərkib atmosfer korroziyasından müdafiəni uyğun olaraq 165, 92, 89 gün təmin edir. Tərkibində 10%

nitrolaşmış T-30 yağı distillatı olan tərkib korroziyadan müdafiəni 175, 108 və 105 gün təmin edilir. Tərkibində 15% nitrolaşmış T-30 yağı distillatı olan tərkib atmosfer korroziyasından müdafiəni uyğun olaraq 229, 90 və 85 gün təmin edir.

Konservasiya mayesinde T-30 yağı distillatının nitrolaşma məhsulu 20% olduqda müdafiə müddəti uyğun olaraq korroziyadan müdafiəni 234, 105 və 102 sutka təmin edir. Nitrolaşma məhsulu 25% götürüldüyü halda müdafiə müddəti bir qədər azalaraq 232, 100 və 96 sutka olur. Göründüyü kimi nitrolaşmış T-30 yağı istifadə olunduğu halda konservasiya mayesi korroziyadan müdafiəni nitrolaşmış T-46 yağı distillatı istifadə olan halına nəzərən daha yaxşı təmin edir. Birinci halda hidrokamerada müdafiə müddəti nitrobirləşmənin qatılığından asılı olaraq 165; 175; 229; 234 və 232 gün olduğu halda, ikinci tip tərkiblərdə 95; 105; 142; 127; 110 gün olur.

Ədəbiyyat

1. Аббасов В.М., Талыбов А.Г., Алиева Л.И., Махмудова Л.А., Гасанов Э.К., Керимова Н.Г. Консервационные жидкости на основе минеральных масел, O- и N-производных линейных α-олефинов и нефтяных кислот // Процессы нефтехимии и нефтепереработки. 2006, №4 (27), с. 9-14.

2. Аббасов В.М., Махмудова Л.А., Габибуллаев Р.Ф., Алиева Л.И., Талыбов А.Г. Влияние антикоррозионных присадок на свойства консервационных жидкостей на основе масла И-40 // Нефтепереработка и нефтехимия. 2008, №9, с. 34-37.

3. Аббасов В.М., Амиров Ф.А., Алиева Л.И., Агазаде Е.ДЖ., Мамедханова С.А., Гасанов Э.К. Исследование влияния нитропроизводных α-олефинов C_{14} на защитную эффективность консервационных жидкость на основе масла Т-30 и фенолформалдегидных смог // Процессы нефтехимии и нефтепереработки, 2013, Т.14, №2 (54), с. 122-125.

4. Аббасов В.М., Агазаде Е.ДЖ., Абдуллаев Е.Ш., Гасанов Э.К., Мамедханова С.А. Консервационные жидкости и смажни на основе композиции нитро соединений, амидоаминов и твердых парафинов // Нефтепереработка и нефтехимия, 2013, №10, с. 48-51.

5. Рзаева Н.Ш., Аббасов В.М., Талыбов А.Г., Алиева Л.И. Исследование зависимости електрофизических параметров консервационных масел от температуры // Практика противокоррозионной зашиты. 2018, №2 (88), с. 52-56.

6. Рзаева Н.Ш. Результаты испытаний нитрованного подсолнечного масло в качестве компонента консервационной жидкости // Процессы нефтехимии и нефтепереработки. 2016, №1 (65), с. 15-18.

NİTROLAŞMIŞ MİNERAL YAĞ DİSTİLLATLARI ƏSASINDA KONSERVASİYA MAYELƏRİ

Abbaszadə S.M., Abbasov M.M.

Xülasə

T-46 və T-30 yağı distillatları nitrat turşusu ilə $NaNO_2$ -nin insiator kimi iştirakı ilə nitrolaşdırılmışdır.

Nitrolaşmış T-46 yağı distillatı və nitrolaşmış T-30 yağı distillatı və T-30 və T-46 yağları əsasında konservasiya mayeləri hazırlanmış, onların Q-4 hidrokamerasında dəniz suyunda və 0,001%-li sulfat turşusu məhlulunda polad-3 nümunəsinin atmosfer korroziyasından müdafiəsi üçün istifadə olunmuşdur. Nitrolaşmış T-46 yağı distillatı və nitrolaşmış T-30 yağı distillatı T-30 yağına 5, 10, 15, 20 və 25% əlavə olunaraq konservasiya mayeləri hazırlanmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, ən yaxşı nəticə T-30 yağı 80% və nitrolaşmış konservasiya mayesi ilə əldə olunur.

ЖИДКОСТИ ДЛЯ КОНСЕРВАЦИИ НА ОСНОВЕ НИТРОЛИРОВАННЫХ

ДИСТИЛЛЯТОВ МИНЕРАЛЬНЫХ МАСЕЛ

Аббасзаде С.М., Аббасов М.М.

Резюме

Нефтяные дистилляты Т-46 и Т-30 нитровали азотной кислотой в присутствии $NaNO_2$ в качестве инициатора.

Для защиты от атмосферной коррозии образца стали-3 в 4 гидрокамерной морской воде и 0,001% растворе серной кислоты в Q-30 и Т-46 были приготовлены азотированный масляный дистиллят Т-46 и азотированный нефтяной дистиллят Т-30 и консервирующие жидкости на основе масел Т-30 и Т-46. Дистиллят азотистого масла Т-46 и дистиллят азотистого масла Т-30 готовили путем добавления 5, 10, 15, 20 и 25% масла Т-30 в качестве консервирующих жидкостей.

Установлено, что наилучшие результаты дает масло Т-30 80% и азотистая консервационная жидкость.

PRESERVATION LIQUIDS BASED ON NITROLATED DISTILLATES OF MINERAL OILS

Abbaszade S.M., Abbasov M.M.

Summary

Oil distillates T-46 and T-30 were nitrated with nitric acid in the presence of $NaNO_2$ as an initiator. To protect against atmospheric corrosion of a sample of steel-3 in 4 hydrochamber sea water and a 0.001% solution of sulfuric acid in Q-30 and T-46, nitrided oil distillate T-46 and nitrided oil distillate T-30 and conserve liquids based on oils were prepared. T-30 and T-46. T-46 nitrous oil distillate and T-30 nitrous oil distillate were prepared by adding 5%, 10%, 15%, 20%, and 25% T-30 oil as preservative liquids.

It has been established that the best results are obtained by oil T-30 80% and nitrogenous preservation liquid.

QARĞIDALI BİTKİSİNİN İNKİŞAFINA EKOLOJİ CƏHƏTDƏN TƏMİZ BOY STİMULLAŞDIRICILARININ TƏSİRİ

Məmmədov C.Ş., Qənbərova F.D., Hüseynova N.E.

Y.H.Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu

guseynova.narmin@gmail.com

Açar sözlər: *müasir kimya, boy stimullaşdırıcıları, ekologiya, çirklənmə.*

Hazırda çirklənmə ölkələrin ekologiyasına çox zərərli təsir göstərir, bu, ilk növbədə insan həyatı ilə bağlıdır. Zavodların, emal müəssisələrinin işindən çıxan tullantılar böyük ziyan vurur. Tullantıların yığılması və utilizasiyası problemi ciddi ekoloji problemdir, çünki tullantılar çürüməyə məruz qalır, çoxlu miqdarda toplanır və onlara mənfi təsir göstərir. Son illərdə tullantı problemi digər ekoloji problemlər arasında ilk növbədə önə çəkilir.[2] Müasir dünyanın qlobal problemlərindən biri kimi ekoloji təhlükəsizlik bu problemi həll edə biləcək mexanizmin yaradılmasına ehtiyac duyur. Bu, ekoloji böhranı daha da gücləndirir ki, bu da bir dövlətin yaşamaq və fəaliyyət qabiliyyətinə mənfi təsir göstərməklə yanaşı, bəşəriyyətin əksəriyyətini yaşamaq yollarını tapmaq zərurəti qarşısında qoya bilər. Ekoloji fəlakətin mümkün olduğunu dərk edərək, müxtəlif istiqamətlərdə səylər ətraf mühitin sağlamlığının sabitləşdirilməsinə və yaxşılaşdırılmasına yönəldilmişdir.[1]Əsas diqqət istehsalın modernləşdirilməsinə və ekoloji cəhətdən təmiz istehsal üsulla-rının inkişafına

yönəldilir. Fəaliyyətin müsbət istiqaməti göz qabağındadır, lakin onun effektivliyi şübhəlidir, çünki yalnız texnoloji innovasiyalar vasitəsilə ətraf mühitin vəziyyətinə müsbət təsir göstərmək həmişə mümkün olmur.Bu vəziyyət təkcə siyasi, iqtisadi deyil, həm də sosial, hüquqi, təhsil və digər amilləri nəzərə alan ekoloji təhlükəsizliyin hərtərəfli çərçivəsinin işlənib hazırlanmasını tələb edir. Ona görə ki, ekoloji təhlükəsizliyin əsasını cəmiyyətlə təbiət arasındakı münasibətlərdə tarazlığın tapılması təşkil edir ki, bu da fərd və cəmiyyətin ehtiyaclarını ödəməli, eyni zamanda təhlükəsiz mühitin qorunması maraqlarında iştirak etməli olan bir mexanizm kimi qəbul edilir.[2]

Qeyd olunanları nəzərə alaraq əsas məqsədimiz ekoloji cəhətdən təmiz, yerli və ucuz xammal əsasında boy stimulyatorları adlanan bioloji-aktiv maddələr sintez etmək və onlardan istifadə etməklə bitkilər üzərində elmi-tədqiqat işləri aparmaq olmuşdur.[2] Bu məqsədlə, neftin kerosin fraksiyasından müxtəlif (125-175^{0}C, 175-225^{0}C və 125-225^{0}C) qaynama temperaturlarına malik təbii neft turşuları ayrılmış, neftin 220-240^{0}C temperaturda qaynayan dizel fraksiyasından isə Mn-Cr katalizatorlarının iştirakı ilə oksidləşməsindən sintetik neft turşuları sintez olunmuşdur. [4] Sintez olunmuş neft turşuları fenol və sərbəst karbohidrogenlərdən təmizləndikdən sonra, suda həll olan – kalium, natrium və ammonium duzları onların qeyri–üzvi metal duzlarının 20%-li məhlullarından istifadə edilməklə 40-50^{0}C temperatura qədər qızdırılmaqla 3 saat müddətində qarışdırılaraq aşağıdakı reaksiya üzrə alınmışdır[4]:

$$RCOOH + MeOH = RCOOH + H_2O$$

Tədqiqat obyekti kimi qarğıdalı (sort “Zaqatala-68” və “Qürur”) bitkisi götürülmüş, hər qaba 5 ədəd toxum əkilməklə 12 variantda (3 təkrarda) təcrübələr qoyulmuşdur. Boy stimulyatoru kimi hazırlanmış neft turşusu duzlarının 0,0001 %-li məhlulları 3 müxtəlif üsullarla:

I üsul – toxumlar torpağa quru halda əkildikdən sonra;

II üsul – toxumlar 48 saat suda isladılıb torpağa əkildikdən sonra yemləmə kimi;

III üsul – toxumlar 48 saat hazırlanmış məhlullarda saxlanıldıqdan sonra torpağa əkilməklə istifadə edilmişdir.[4]

İki həftə ərzində hər gün fenoloji müşahidələr zamanı aparılmış və müəyyən olunmuşdur ki, bioloji–aktiv maddə kimi istifadə olunan neft turşusunun natrium, kalium və ammonium duzlarının 0,0001%-li məhlulları bitkinin ilkin inkişaf mərhələsində boyunun hündürlüyünün bütün variantlarda nəzarət (yəni yalnız su istifadə olunan) variantına nəzərən kəskin artmasına səbəb olmuşdur.[3]

Ədəbiyyat

1. Муромцев Г.С. Регуляторы роста растений - основа химической регуляции роста и продуктивности растений, М.,1987.

2. Резюме доклада группы экспертов высокого уровня (ГЭВУ) «Продовольственная безопасность и изменение климата», Рим, Италия, 15-20 октября, 2012 года, пункт III б.

3. C.Ş.Məmmədov, F.D.Qənbərova- “Neft mənşəli boy maddələrinin qarğıdalı bitkisinin inkişafına təsiri” AMEA Xəbərlər Məcmuəsi-“Təbiət və texnika elmləri” seriyası No-3(82), Elm nəşriyyatı,2021. Səh. 68-75

4. Məmmədov C.Ş., Pirəliyev A.G., Kərimova N.H., Quliyeva F.D., Ağayeva G.H., Mürsəlli S.N., Nəbiyeva N.D. Neft mənşəli təbii və sintetik boy maddəllərinin qarğıdalı bitkisinin ilkin inkiafına təsirinin öyrənilməsi. IX Бакинская Международная Мамедалиевская конференция по нефтехимии. Баку, 2016, 4-6 октября, с. 206.

5. Məmmədov C.Ş., Pirəliyev A.G., Quliyeva F.D., C.F.Sultanova, N.E.Hüseynova və b. “Neft əsaslı sintetik turşuların suda həll olan sadə və kompleks duzların sintezi” AMEA-nın Gəncə bölməsi, “Xəbərlər məcmuəsi” №4(78), Gəncə-2019, səh.60-66.

QARĞIDALI BİTKİSİNİN İNKİŞAFINA EKOLOJİ CƏHƏTDƏN TƏMİZ BOY STİMULLAŞDIRICILARININ TƏSİRİ

Məmmədov C.Ş., Qənbərova F.D., Hüseynova N.E.

Xülasə

Tezisdə boy stimullaşdırıcılarının alınması və istifadəsi zamanı ekologiyaya heç bir mənfi təsir göstərmədiyi haqqında məlumat əks olunmuşdur. Eyni zamanda nümunə olaraq boy stimulyatoru kimi hazırlanmış neft turşusu duzlarının 0,0001 %-li məhlullarının qarğıdalı bitkisinin inkişafına təsirindən bəhs edilmişdir.

ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧНЫХ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ КУКУРУЗЫ

Мамедов Ч.Ш., Ганбарова Ф.Д., Гусейнова Н.Э.

Резюме

В тезисе содержится информация о том, что стимуляторы роста не оказывают негативного воздействия на окружающую среду при их приобретении и использовании. При этом в качестве примера обсуждалось влияние 0,0001%-ных растворов солей нефтяных кислот, приготовленных в качестве стимуляторов роста, на развитие растений кукурузы.

EFFECT OF ENVIRONMENTALLY FINE GROWTH PROMOTERS ON MAIZE PLANT DEVELOPMENT

Mammadov C.Sh., Ganbarova F.D., Huseynova N.E.

Summary

The thesis contains information that growth stimulants do not have a negative impact on the environment when they are purchased and used. At the same time, as an example, the influence of 0.0001% solutions of salts of petroleum acids, prepared as growth stimulants, on the development of corn plants was discussed.

MODİFİKASİYA EDİLMİŞ SEOLİT KATALİZATORLARI ÜZƏRİNDƏ YAĞ FRAKSİYALARININ OLEFİNLƏRLƏ ALKİLLƏŞMƏSİ

Qasımova G.Ə., Əliyeva N.M., Hüseynova Q.A.

akademik Y.H.Məmmədəliyev adına Neft- Kimya Prosesləri İnstitutu

Açar sözlər: *alkilləşmə, seolit, ZSM-5-ZrO_2, yağ fraksiyası, olefin, katalitik krekinq qazları, viscosity index.*

Keywords: *alkylation, zeolite, ZSM-5-ZrO_2, oil fraction, olefins, catalytic cracking gases, viscosity index.*

Ключевые слова: *алкилирование, цеолит, ZSM-5-ZrO_2, масляная фракция, олефины, газы каталитического крекинга, индекс вязкости.*

Azərbaycanın ümummilli lideri Heydər Əliyev tərəfindən yaradılmış neft strategiyasının əsas vəzifəsi respublikamızın neft və qaz ehtiyatlarından səmərəli istifadə etməkdir. Neft emalı sənayesinin inkişafı neftdən istifadənin səmərəliliyinin artırılmasına, yeni texnologiyaların tətbiqi yolu ilə onun emalının dərinləşdirilməsinə, neft məhsullarının, o cümlədən müxtəlif təyinatlı yağların keyfiyyətinin yüksəldilməsinə yönəldilməlidir.

Azərbaycan yağlarından olan əsas yağlar qeyri-qənaətbəxş özlülük-temperatur xüsusiyyətləri (aşağı özlülük indeksi) ilə seçilir. Azərbaycan neftlərindən alınmış aşağı özlülüklü yağlardan

yalnız karbohidrogenlərin yenidən qurulması yolu ilə yüksək özlülük indeksinə malik yağlar əldə edilə bilər. Bu xassələrin təkmilləşdirilməsinin əsas istiqaməti kimyəvi tərkibi daha yüksək özlülük indeksinə malik karbohidrogenlərin əmələ gəlməsi istiqamətinə yönələn proseslərdən istifadə etməkdir. Neft fraksiyalarının izoparafin karbohidrogenlərlə doyması onların reoloji xassələrini yaxşılaşdırır, uçuculuğu azaldır, istilik-oksidləşmə dayanıqlığını, həmçinin bir sıra iş göstəricilərini artırır. Buna görə də alkilləşmə normal parafinləri izoparafinlərə çevirməklə izoparafin karbohidrogenlərini artırmaq yollarından biridir.
Məlumdur ki, yağ fraksiyalarının əsas komponentlərindən biri naften karbohidrogenləridir. Naften, aromatik karbohidrogenlər və onların alkil törəmələri özlülük xassələrinin formalaşmasında əsas rol oynayır, belə ki, onların tərkibində çox miqdarda normal və izoquruluşlu parafin karbohidrogenlər yoxdur.

Yüksək özlülük-temperatur xassələrinə malik məhsulların istehsalı üçün neft fraksiyalarının karbohidrogenlərə çevrilməsinə məqsədyönlü təsir neft emalı sənayesində əsas məsələlərdən biridir. Ona görə də ölkəmizdə xammaldan istifadə etməklə ekoloji cəhətdən təmiz, yüksək indeksli yağların istehsalı texnologiyasının yaradılması aktual məsələlərdən biridir. Keyfiyyətli yağların istehsalında katalitik krekinq qazları olan propan-propilen (PPF) və butan-butilen (BBF) fraksiyalarının tətbiqi perspektivli istiqamətlərdən biridir.

Əvvəllər Zeokar-600 və Omnikat-210P katalizatorlarında alkilləşmə prosesi öyrənilərkən, distillat kimi 40°C-də kinematik özlülükləri 27,8 və 76,4 mm^2/s və özlülük indeksləri müvafiq olaraq 32 və 55 olan turbin yağı distillatlarından istifadə edilmişdir [1, s.270; 2, s.1220; 3]. Bundan əlavə 40^oC-də kinematik özlülüyü 9,85 mm^2/s və özlülük indeksi 79 olan aşağı özlülüklü sənaye neft fraksiyasından istifadə edilmişdir. Zeokar-600 katalizatorunda 50°C temperaturda, 0,6 MPa təzyiqdə və 1:1 neft:qaz nisbətində alkilləşmə prosesinin həyata keçirilməsi turbin yağının distillə fraksiyasının özlülük indeksinin 32-dən 75-ə qədər artmasına gətirib çıxarır. Digər seolitlərdə alınan alkilatların özlülük göstəriciləri xeyli aşağıdır və 45-33 aralığındadır. Zeokar-600 katalizatoru ilə özlülük indeksi 55-dən 70-ə yüksəlir. Digər seolitlərdə isə bu rəqəm yalnız 60-a qədər ola bilir. Tədqiqatlar göstərir ki, neft fraksiyalarının özlülüyünün artması ilə müşahidə edilən alkilləşmə reaksiyaları daha zəif gedir.

T-30 yağının katalitik krekinq qazları ilə alkilləşməsi modifikasiya edilmiş ZSM-5-ZrO_2 katalizatorunda qarışdırıcı ilə təchiz edilmiş avtoklavda, 50°C temperaturda aparılmışdır. 50°C temperaturda qazların yaratdığı təzyiq 0,9 MPa olmuş və proses üçün 1,5 q katalizator götürülmşdür. Reaksiya 1 saat davam etmişdir.

Katalitik krekinq qazlarının həcmi 56,09% aşağıdakı kimi təyin edilimişdir, olefin karbohidrogenləri əsasən C_3-C_4-dür. İlkin katalitik krekinq qazlarının analizi Perkin Elmer şirkətinin "AutoSystem XL" qaz xromatoqrafında qaz daşıyıcısı helium, ionlaşdırıcı – alov detektoru və 10×2,5 m ölçüdə kapilyar kalondan istifadə etməklə aparılıb. Katalitik krekinq qazlarının tərkibi (% həcm) - etilen-etan (0,07), propilen (32,73), propan (11,08), izo-butan (21,89), buten-1 (11, 74), butan (8,43), trans-buten-2 (6,59), sis-buten-2 (4,63), 3-metilbuten-1 (0,24), izo-pentan (2,28)), 2-metilbuten-1 (0,14), penten-1 (0,10), pentan (0,03), trans-penten-2 (0,03), sis-penten-2 (0,01) , 2-metilbuten-2 (0,02).

T-30 distillat fraksiyasının əsas xassələri cədvəl 1-də verilmişdir.
550°C temperaturda közərdilmiş ZSM-5 və ZSM-5-ZrO_2 katalizatorlarının nümunələri üzrə alınmış alkilatın əsas fiziki-kimyəvi xassələri 2-ci cədvəldə verilmişdir.

Tədqiqat zamanı müəyyən edilmişdir ki, ZSM-5-ZrO_2 katalizatoru ilə alınmış alkilat ZSM-5-də alınmış alkilata nisbətən daha yaxşı özlülük-temperatur xassələri göstərmişdir. Eyni zamanda, alkilləşmə zamanı T-30 turbin yağının özünün özlülük indeksi 49,9-dan 137-yə yüksəldilib.

Beləliklə, ZSM-5 seolitinin tərkibinə ZrO_2, yəni sirkonium metalının oksidinin daxil edilməsi alkilləşmə reaksiyasında katalizatorun aktivliyini dəyişdi. Zr metalının ZSM-5-in

aktivliyinin artırılmasında iştirakını sübut etmək üçün katalizatorların faza tərkibi rentgen şüalarının difraksiyası ilə öyrənilmişdir. Şəkil 1-də 550°C temperaturda közərdilmiş ZSM-5-ZrO_2 və ZSM-5 seolitinin spektrləri və $ZrOCl_2 \cdot 6H_2O$ kristalhidratının spektrləri göstərilir.

550°C-də közərdilmiş ZSM-5-ZrO_2 katalizatorunun spektri kristal quruluşun mövcudluğunu və ZrO_2 fazasının pik xarakteristikasını göstərir. Buna görə də bu spektr,

Cədvəl 1

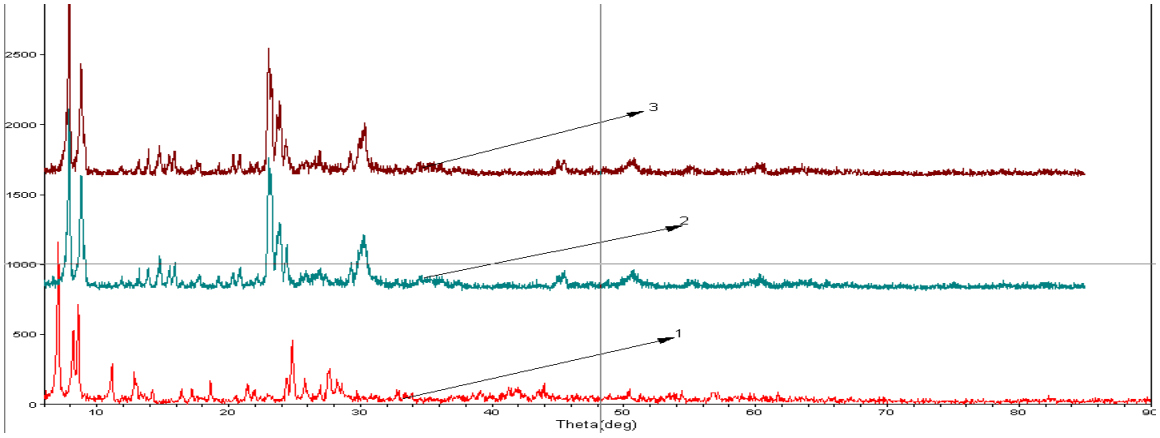
T-30 distilat yağının fraksiyasının əsas xüsusiyyətləri.

Göstəricilər	Metod	Distilat T-30 yağı
Kinematik özlülük, mm^2/s: 40°C-də	ASTM D445	49,870
100°C-də	ASTM D445	6,1284
Özlülük indeksi	ASTM D445	49,9
Açıq tiqeldə alışma temperaturu, °C	ГОСТ 4333-87	173
Donma temperaturu, °C	ГОСТ 20287-91	Mənfi 30
20°C-də sıxlıq, kq/m^3	ASTM D 5002	910,8

Cədvəl 2

Ad	Fiziki-kimyəvi xassələr				
	ρ_4^{20}, kq/m^3	n_D^{20}	Kinematik özlülük, mm^2/s		Özlülük indeksi
			40°C	100°C	
Alkilat (ZSM-5-ZrO_2, 550°C)	898,0	1,4954	37,986	7,0715	137
Alkilat (ZSM-5, 550°C)	897,8	1,4987	45,40	6,30	80,7

ZSM-5-ZrO_2 and ZSM-5 –dən əldə edilən alkilatın əsas fiziki-kimyəvi xassələri katalizatorun tərkibində ZSM-5 seolitinin Lyuis və Brensted turşu sahələrinin nisbətini dəyişdirən Zr-nin olmasını sübut etdi.



Şəkil 1. Spektr: zirkonium xlorid $ZrOCl_2 \cdot 6H_2O$ (1), seolit ZSM-5 (2) və modifikasiya olunmuş seolit ZSM-5-ZrO_2 (3).

Bu, Lewis turşusunun yerlərinin artmasına və Bronsted turşusunun yerlərinin azalmasına uyğun gəlir. Beləliklə, T-30 distilat fraksiyasının katalitik krekinq qazları ilə alkilləşməsi reaksiyasında həm Bronsted, həm də Lewis turşusu sahələri, lakin daha çox Lyuis yerləri iştirak edir. Bu, müxtəlif reaksiyalar zamanı metalların daxil olması ilə seolitlərdə turşu sahələrinin nisbətinin dəyişməsi ilə bağlı tədqiqatlarla təsdiqlənir [4, 5].

References

1. G. A. Huseynova, G. S. Muxtarova, N. M. Aliyeva, G. A. Gasimova, S. Yu. Rashidova, I. A. Hajiyeva. Alkylation of distillate oil fractions with catalytic cracking gases in various catalytic systems / Материалы XII Международной конференции «Химия нефти и газа» (26-30 сентября 2022г., Томск, Россия). – Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2022. - С.270-271. ISBN 978-5-94458-192-1.
2. Huseynova GA, Samedova FI, Rashidova S.Yu. et al. A Study of the Products of Turbine Oil Distillate Alkylation with Catalytic Cracking Gases //Petroleum Chemistry, 2019, Vol.59, №11, pp.1220-1225. DOI: 10.1134/S0965544119110070
3. Huseynova GA, Muxtarova GS, Rashidova SY, Guliev AI Process of alkilating of oily fractions with catalytic cracking gases //Petroleum &Petrochemical Engineering Journal, 2019, Volume 3, Issue 6 : 000212/ DOI: 10.23880/ppej-16000212
4. Zaikovsky V.I., Vosmerikova L.N., Vosmerikov A.V. Nature of the Aktive Centers of In-, ZR-and Zn-Aluminosilicates of the ZSM-5 Zeolite Structural Type //Russian Journal of Physical Chemistry A. 2018. Vol.92, №4, PP.689-6955. DOI: 10.7868/S0044453718040118
5. Kipnis M.A., Volnina E.A. Sintez metilasetata karbonilirovaniem dimetilovogo efira na zeolitax//Kinetikaikataliz. 2022. Vol.63, №2, PP.147-159. DOI: 10.31857/S0453881122020034

АЛКИЛИРОВАНИЕ МАСЛЯНЫХ ФРАКЦИЙ ОЛЕФИНАМИ НА МОДИФИЦИРОВАННЫХ ЦЕОЛИТАХ

Гасымова Г.Э., Алиева Н.М., Гусейнова Г.А.

Резюме

Приведены результаты алкилирования дистиллятной масляной фракции турбинного масла Т-30 газами каталитическоо крекинга с суммарным содержанием олефинов 56,09% при температуре 50ºС на катализаторах ZSM-5-ZrO_2 и ZSM-5. Определено, что алкилат, полученный на образце катализатора ZSM-5-ZrO_2, показал лучшие вязкостно-температурные свойства по сравнению с алкилатом, полученным на ZSM-5. При этом индекс вязкости исходного турбинного масла Т-30 в процессе алкилирования был увеличен от 49.9 до 137.

На спектрах, полученных методом X-ray дифракции, выявлено наличие кристаллической структуры и ZrO_2 в составе цеолита ZSM-5-ZrO_2, прокаленном при температуре 550ºС. Определено, что в реакции алкилирования дистиллятной фракции масла Т-30 газами каталитического крекинга принимают участие как бренстедовские, так и льюисовские кислотные центры катализатора.

ALKYLATION OF OIL FRACTIONS WITH OLEFINS ON A MODIFIED ZEOLITE CATALYST

Gasimova G.E., Aliyeva N.M., Huseynova G.A.

Summary

The results of alkylation of the distillate oil fraction of T-30 turbine oil with catalytic cracking gases with a total olefin content of 56.09% at a temperature of 50°C on ZSM-5-ZrO_2 and ZSM-5 catalysts are presented. It was determined that the alkylate obtained on a sample of the ZSM-5-ZrO_2 catalyst showed better viscosity-temperature properties compared to the alkylate obtained on ZSM-5. At the same time, the viscosity index of the original T-30 turbine oil during alkylation was increased from 49.9 to 137.

The X-ray diffraction spectra revealed the presence of a crystal structure and ZrO_2 in the ZSM-5-ZrO_2 zeolite calcined at a temperature of 550°C. It has been determined that both Bronsted and Lewis acid centers of the catalyst take part in the reaction of alkylation of the distillate fraction of T-30 oil with catalytic cracking gases.

AVROPIUM ÜSULU İLƏ MAKROSIKL KOMPLEKSİ ƏSASINDA FOTOLÜMINESSENT XASSƏLƏRƏ MALIK YENI POLİMER NANOKOMPOZITLƏRIN ALINMASI

Əmirov F., Quliyeva N., Əliyeva Z.,
Məmmədova A., Əzizova G., Bayramova S., Cəfərova D.
Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

Açar sözlər: *dielektrik, nanometr, kompozisiya, faza, sintez*
Ключевые слова: *диэлектрик, нанометр, состав, фаза, синтез.*
Keywords: *dielectric, nanometer, composition, phase, synthesis.*

Kompozitlərin xassələri polimer matrisinin kimyəvi təbiəti, nanokompozitlərdə nisbəti mikrokompozitlərdən daha çox olan fazalararası sərhədlərin quruluşu, həmçinin hissəciklər və polimer arasındakı qarşılıqlı əlaqə ilə də müəyyən edilir.

Məlumdur ki, belə mürəkkəb çoxfazalı materialların fiziki xassələrinə nanohissəciklərin tərkibi, strukturu, ölçüləri, həcm tərkibi və nanokompozitlərin ayrı-ayrı komponentlərinin xassələri güclü təsir göstərir. Yeni fotolüminessent polimer nanokompozitlərin (PNCs) axtarışı və istehsalı çoxfazalı polimer sistemlərində enerjinin ötürülməsi və daşıyıcının daşınması mexanizmini başa düşmək üçün böyük elmi və praktiki əhəmiyyət kəsb edir. Bütün bu məsələlər flüoresan ekranlar, çeviricilər, sensorlar və bənzərsiz xüsusiyyətlərə malik və onların əsasında görünən spektrdə uzadılmış fosforessensiya vaxt intervalları olan digər cihazların yaradılması zamanı aktual görünür. İki və ya çoxlu sayda fazadan ibarət polimer nanokompozit materiallar struktur və xassələrini dəyişdirərək yeni aktiv elementlərin yaradılması üçün fiziki və kimyəvi əsasların işlənib hazırlanmasını tələb edir [1].

Məlumdur ki, polimerlərin məhv edilməsi polimerlərin həssaslığının pisləşməsinə səbəb ola bilər. Yarımkeçirici fotolüminessent nanohissəciklərlə səpələnmiş termoplastik polimerlər əsasında aktiv elementlərin yaradılması ilə bağlı istiqamət yeni imkanlar açır. Bu materiallar həm polimer matrisinin (çeviklik, istənilən konfiqurasiyanın elementlərini əldə etmək imkanı və s.), həm də aktiv doldurucunun (həssaslıq) müsbət xassələrini təcəssüm etdirir və fiziki və mexaniki xüsusiyyətlərlə birlikdə yaxşı fotolüminessent xüsusiyyətlərə malik ola bilər.

Beləliklə, avropiuma diqqət yetirərək və onu katod-şüa və plazma rəngli ekranlarda istifadə edilən fosforların əvəzedilməz komponenti kimi nəzərə alaraq, avro əskinasları avropium əsaslı fosforlar, məsələn, mikroelektronikada istifadə olunan avropium volfram fosforu, avropalı stronsium borat qara işıq lampalarında fosfor kimi istifadə olunur

Qeyd edək ki, europium aşağı zəhərli elementdir. Avropiuma məruz qalmanın insan orqanizminə təsiri haqqında məlumat yoxdur.

Makrosikllərin nəhəng imkanları prinsipcə yeni kimyəvi-texnoloji proseslər yaratmağa imkan verir. Liqand kimi fəaliyyət göstərən makrosiklik birləşmələr öz donor atomlarını fəzada elə yerləşdirməyə qadirdirlər ki, ion kompleksləşdirici agentin daxil olduğu koordinasiya birləşməsi əmələ gəlsin [2].

Makrosiklik liqandlar yüksək seçicidir-müəyyən ölçülü kationlarla xüsusilə güclü komplekslər əmələ gətirir. Bizim vəzifəmiz fotolüminessent xüsusiyyətlərə malik yeni polimer nanokompozitlər əldə etmək üçün makrotsikl kompleksini sintez etmək və onun boşluğuna europium ionlarını daxil etməkdir.

Texnologiyanın müxtəlif sahələrində istifadə oluna bilən fotolüminessensiya xassələri nümayiş etdirə bilən avropiumlu makrosiklin sintez edilmiş kompleksi əsasında yeni polimer nanokompozitlərin yaradılması, materialların mürəkkəb fiziki və kimyəvi eksperimental üsullarla tədqiqi molekulyar və nanokompozitlərin lüminessent, dielektrik xüsusiyyətləri bağlıdır.

Yeni fotolüminessent polimer nanokompozitlərin alınması texnologiyası işlənib hazırlanmışdır ki, bu da luminessensiya materiallarının yeni sinfinin yaradılmasının mühüm məsələlərini həll etməyə imkan verir, və makrosiklik birləşmənin avropiumla sintezi həyata keçirilir. Lüminessensiya xassələrinin dəyişmə qanunauyğunluqlarından asılı olaraq, doldurucunun elektrofiziki xüsusiyyətləri, dispersiya və həcm tərkibi, kompozitlərdə PL-in əmələ gəlməsində fazalərarası sərhəd qatının rolu müəyyən edilmişdir.

Ədəbiyyat

1. Суздалев И.П. Нанотехнология: физикохимия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов. М: Комм.Книга.2006. 592 с.

2. Kuntz J. D., Zhan G.-D., Mukherjee A. K. Nanocrystalline - matrix ceramic composites for improved fracture toughness // MRS Bulletin. - 2004. - No. 1. - P. 22-27. Wilson J. L. et al. Synthesis and Magnetic Properties of Polymer Nanocomposites with Emedded Iron Nanoperticles // Journal of Applied Physics. - 2004. Vol. 95(3). - P. 1439-1443.

AVROPIUM ÜSULU İLƏ MAKROSIKL KOMPLEKSİ ƏSASINDA FOTOLÜMINESSENT XASSƏLƏRƏ MALIK YENI POLİMER NANOKOMPOZITLƏRIN ALINMASI

Əmirov F., Quliyeva N., Əliyeva Z., Məmmədova A., Əzizova G., Bayramova S., Cəfərova D.

Xülasə

Son zamanlar materialların yeni növünə - nanometr ölçülü hissəciklərin dielektrik polimer matrisinə daxil edilməsi qeyri-adi müsbət və aktiv xüsusiyyətlərə səbəb olan nanokompozitlərə maraq xeyli artmışdır.Qeyd etmək vacibdir ki, polimer matrislər - atomların, molekulların və kütləvi nümunələrin xassələrindən əsaslı şəkildə fərqlənən və nanohissəciklərin strukturunu təyin edən aktiv nanohissəciklərin sabitləşməsinə qədər azalmır.

ПОЛУЧЕНИЕ НОВЫХ ПОЛИМЕРНЫХ НАНОКОМПОЗИТОВ С ФОТОЛЮМИНЕСЦЕНТНЫМИ СВОЙСТВАМИ НА ОСНОВЕ МАКРОЦИКЛИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ЕВРОПИЕВЫМ МЕТОДОМ

Амиров Ф., Гулиева Н., Алиева З., Мамедова А., Азизова Г., Байрамова С., Джафарова Д.

Резюме

В последнее время значительно возрос интерес к новому типу материалов – нанокомпозитов, в которых включения частиц нанометрового размера в диэлектрическую полимерную матрицу, приводят к необычным положительным и активным свойствам. Важно отметить, что роль полимерной матрицы не сводится только к стабилизации активных наночастиц, свойства которых принципиально отличаются от свойств атомов, молекул и массивных образцов, но и определяет структуру образованного в ней ансамбля наночастиц.

PREPARATION OF NEW POLYMER NANOCOMPOSITES WITH PHOTOLUMINESCENT PROPERTIES BASED ON MACROCYCLE COMPLEX BY EUROPIUM METHOD

Amirov F., Guliyeva N., Aliyeva Z., Mammadova A., Azizova G., Bayramova S., Jafarova D.

Summary

Recently, there has been a significant increase in interest in a new type of materials - nanocomposites, in which the inclusion of nanometer-sized particles in the dielectric polymer matrix leads to unusual positive and active properties. It is important to note that the role of the polymer matrix is not limited to the stabilization of active nanoparticles, the properties of which are fundamentally different from the properties of atoms, molecules and massive samples, but also determines the structure of the ensemble of nanoparticles formed in it.

Ce-Cu-O KATALİZATORLARIN ETANOLUN DEHİDROGENLƏŞMƏSİ REAKSİYASINDA TƏDQİQİ

Məmmədova S.H.

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

Açar sözlər: *Etanolun dehidrogenləşməsi, binar katalizatorlar, kristalliklik.*

Keywords: *ethanol dehydrogenation, binary catalysts, crystallinity.*

Ключевые слова: *дегидрирование этанола, бинарные катализаторы, кристалличность.*

Giriş

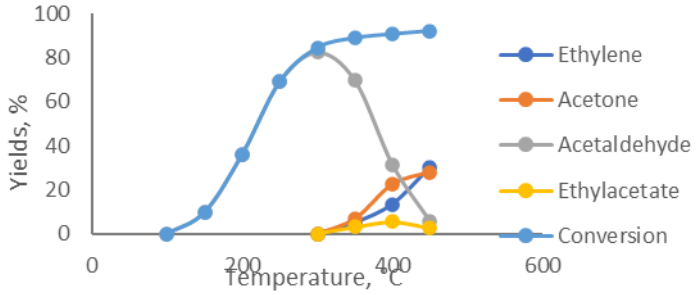
Məlumdur ki, bərpa olunan bioetanol müxtəlif kimyəvi birləşmələrin istehsalı üçün perspektivli xammallardan biridir [1,2]. Etanolun çevrilmə reaksiyası ilə asetaldehid, sirkə turşusu, etilasetat, aseton, dietil efiri və s. kimi kimyəvi maddələr əldə etmək olar. Etanolun dehidrogenləşməsi reaksiyaları üçün serium,xrom, sink, mis və s. oksidləri əsasında müxtəlif katalitik sistemlərdən istifadə olunur [3,4]. Biz əvvəllər göstərmişdik ki, etanol müxtəlif binar serium-mis tərkibli katalizatorlarda yüksək sürətlə asetona, sirkə turşusuna çevrilir [5]. Məlumdur ki, katalizatorun faza tərkibi, yəni struktur xüsusiyyətləri onun aktivliyinə güclü təsir göstərə bilər [6]. Katalizatorun struktur xüsusiyyətlərindən biri onun kristallığıdır ki, bu da həm onu hazırlamaq üçün istifadə olunan əsas birləşmələrdən, həm də onun hazırlanma şəraitindən asılıdır.

Eksperimental hissə

Müxtəlif tərkibli binar serium mis oksid katalizatorları serium və mis nitratın sulu məhlullarından birgə çökdürmə yolu ilə hazırlanmışdır. Nəticədə qarışıq ardıcıl olaraq buxarlanır və 100-120 ° C-də qurudulur, azot oksidləri 250 °-350 C-də tamamilə parçalanır və sonra 10 saat ərzində 550 ° C-də közərdilir. Beləliklə, elementlərin atom nisbəti Ce:Cu = 1:9-dan Ce:Cu = 9:1-ə qədər olan 9 katalizator sintez edilmişdir. Sintez edilmiş katalizatorların etanolun dehidrogenləşməsi və buten-1 izomerləşməsi reaksiyasında aktivliyi kvars reaktoru olan axın qurğusunda 150 – 450°C temperatur intervalında tədqiq edilmişdir. 1,0-2,0 mm ölçüsündə olan tədqiq edilmiş katalizatordan 5 ml reaktora doldurulur və etanolun dehidrogenləşlmə reaksiyasında aktivliyi öyrənilmişdir. Etanolun çevrilməsi azot axınında həyata keçirildi. Etanol və onun çevrilmə məhsulları xromatoqrafiya üsulu ilə təyin edilmişdir. Binar serium-mis oksid katalizatorlarının rentgen tədqiqatları Bruker şirkətinin avtomatik D2 Phaser toz difraktometrində (CuKα şüalanması, Ni filtri, $3 \leq 2\theta \geq 80$ °) aparılmışdır.

Nəticələr və müzakirə

Tədqiqatlar göstərdi ki, etanolun serium-mis oksid katalizatorları üzərində çevrilməsinin əsas məhsulu aşağı temperaturda sirkə aldehidi və etilasetatdırsa yüksək temperaturda sirkı aldehidilə yanaşı aseton reaksiya məhsulu hesab edilir. Həmçinin etilen, karbon dioksid və karbon monoksid kimi məhsulları əmələ gəlir. Şəkil 1-dən göründüyü kimi sirkə aldehidi ən çox Ce:Cu = 1:9 katalizatorunda əmələ gəlir.



Şəkil 1 Ce:Cu=6:4 katalizatorda etanol çevrilmə məhsullarının məhsuldarlığına temperaturun təsiri.

Etilasetatın ən yüksək çıxımı Ce-Cu=2:8 nümunəsində 26.1%, asetonun isə yüksək çıxımı Ce-Cu=6:4 nisbətində 43,2% müşahidə olunur Şəkil 1-dən görünür ki, tədqiq olunan katalizatorda etanolun dehidrogenləşməsi reaksiyası 150°C temperaturda başlayır və bu temperaturda 9,9% həcmində yalnız sirkə aldehidi əmələ gəlir. Reaksiya temperaturunun artması digər reaksiya məhsullarının əmələ gəlməsinə səbəb olur. Sirkə aldehidinin maksimum məhsuldarlığı 300°C-də 44,6%-ə çatır.

Etilen, aseton və karbon dioksidin əmələ gəlməsi 350° C temperaturda başlayır. Şəkil 1-də göstərilir ki, reaksiya temperaturu artdıqca etilen və asetonun məhsuldarlığı artır. Etilen və asetonun ən yüksək məhsuldarlığı 450°C temperaturda müşahidə edilir və müvafiq olaraq 30,2 və 28% təşkil edir. Etil asetatın əmələ gəlməsi 200°C temperaturdan müşahidə edilir və 19,8%-dən başlayır. Ce:Cu = 1:9 katalizatorunda maksimum etanolun konversiyası 450°C-də 92,6%-ə çatır.

İlkin tədqiqatlarımız göstərdi ki, seriumun misə atom nisbəti etanolun çevrilməsi reaksiyasında serium-mis oksidi katalizatorlarının aktivliyinə güclü təsir göstərir. Bununla əlaqədar olaraq serium mis katalizatorunun tərkibinin onun aktivliyinə təsirini öyrəndik. Cədvəl 1-də 300°C temperaturda müxtəlif tərkibli serium mis oksidi katalizatorlarında etanolin dehidrogenləşdirilməsi reaksiyasında sirkə aldehidinin, etilasetatın , asetonun, etilenin və karbon oksidlərinin çıxımı məhsuldarlığı və selektivliyi göstərilir.

Cədvəl 1-dən göründüyü kimi, katalizatorun tərkibində seriumun miqdarının artması ilə sirkə aldehidin Ce:Cu = 1:9 katalizatorda 44,6% etilasetaın çıxımı Ce:Cu = 2:8 katalizatorda 26,1% və asetonun çıxımı isə Ce:Cu = 6:4 katalizatorda maksimum 43.2% təşkil edir və keçir. Cədvəl həmçinin göstərir ki, katalizatorda seriumun miqdarının artması ilə sirkə aldehid üçün reaksiyanın seçiciliyi demək olar ki, 98% -ə qədər yüksəlir və sonra dəyişməz qalır. Tədqiq olunan nümunələrdə etanolun maksimal çevrilməsi 81,5%-ə çatır.

Cədvəl 1.

Reaksiya məhsullarının çıxımlarının seriumun misə atom nisbətindən asılılığı. T = 300°C.

Ce/Cu atom nisbəti	1:9	2:8	3:7	4:6	5:5	6:4	7:3	8:2	9:1
Reaksiya məhsulları	Çıxım, %								
CH3CHO	44,6	27,8	35,3	43,9	0.6	1.9	19,6	61,1	12.8
CH3COCH3	16.9	34.4	33.8	20.4	0	24.4	14.4	16.7	25.7
CH3COOC2H5	8.9	26.1	19	13.8	0	0	16.8	15.7	6.7
C2H4	9,6	7,2	10,6	3,4	0	7.2	2.9	1.9	0
CO+CO2	5.6	5.7	13.4	17.2	67.5	13.5	12.4	18.2	25.6
konversiya	80,6	78	92,6	73,9	77	84,9	57,9	70,5	.67,8

Belə ki, aparılan tədqiqatlara əsasən söyləmək olar ki, sirkə aldehidi, etilasetat və aseton serium-mis katalizatorlarında əsas reaksiya məhsuludur. Reaksiya məhsullarının serium mis

katalizatorları üzərində çıxması və paylanması həm reaksiya temperaturundan, həm də seriumun misə atom nisbətindən asılıdır.

Məlumdur ki, katalizatorun faza tərkibi, yəni struktur xüsusiyyətləri onun fəaliyyətinə güclü təsir göstərə bilər. Katalizatorun struktur xüsusiyyətlərindən biri onun kristallikliyidir ki, bu da həm onu hazırlamaq üçün istifadə olunan əsas birləşmələrdən, həm də onun hazırlanma şəraitindən asılıdır. Bu səbəbdən biz sintez etdiyimiz katalizatorların etanolun dehidrogenləşməsi reaksiyasında aktivliyin onların kristallik dərəcəsindən asılılığını öyrənmişik.

Ce-Cu-O katalitik sisteminin rentgen tədqiqatları göstərir ki, iki əsas oksidin fazalarına əlavə həm də metallic mis fazası əmələ gəlir. Ce-Cu-O sistemində difraksiya əyrilərinin təhlili bütün nümunələrdə CeO2, CuO və yalnız Ce-Cu=1:9nisbətində isə metallik Cu fazası əmələ gəlməsini göstərir.

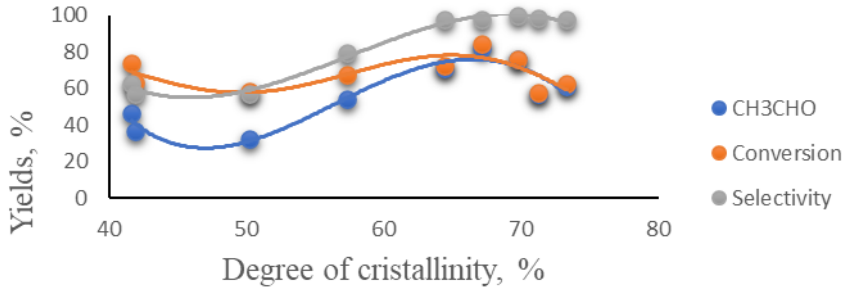
Biz həmçinin DIFFRAC.EVA proqramından istifadə etməklə D2 Phaser-də bütün fazaların kristallaşma dərəcələrini hesabladıq. Alınan nəticələr cədvəl 3-də göstərilmişdir.Cədvəl 3-dən göründüyü kimi, misin miqdarı azaldıqca tədqiq olunan katalitik sistemdə kristallıq dərəcəsi artır. Beləliklə, Ce-Cu-O katalitik sistemində artan seriumun tərkibi ilə kristallaşma dərəcəsi 52,7% -dən 71,2% -ə qədər yüksəlir.

Cədvəl 3.

er-Cu-O katalitik sisteminin nümunələrinin kristallıq dərəcəsi.

Ce:Cu nisbəti	1:9	2:8	3:7	4:6	5:5	6:4	7:3	8:2	9:1
Kristallıq dərəcəsi, %	66,7	59,1	63.0	52,7	62.4	70.4	67,9	64.6	71.2

Şəkil 3-də serium mis oksid katalizatorlarının iştirakı ilə etanolun çevrilməsi reaksiyasında asetaldehid, etilasetat, aseton, etilen, karbon qazı çıxımlarının nümunələrin kristallıq dərəcəsindən asılılığı göstərilir. Şəkildən göründüyü kimi, serium-mis oksid katalizatorlarının kristallikliyi artdıqca, etilasetatın çıxımı azalır asetaldehidin çıxımı isə maksimumdan keçir bna əsasən deyə bilərik ki etilasetat zəif asetaldehid isə yüksək kristallik dərəcəsinə malik olan nümunələrdə əmələ gəlir.



Şəkil 3. Etanolun dehidrogenləşməsi reaksiyasında serium-mis oksid katalizatorunun aktivliyinin kristallıq dərəcəsindən asılılığı. T = 300 °C.

Həmçinin, görünür ki, kristalliklik artması ilə aseton və karbon qazının çıxımları da artır yəni simbat olaraq dəyişir. Buna əsasən demək olar ki,aseton və karbon qazı eyni reaksiya məhsullarıdır və eyni mərkəzdə əmələ gəlirlər.

Nəticələr

- Serium-mis oksid katalizatorları üzərində etanolun dehidrogenləşmə reaksiyasının əsas məhsulu aşağı temperaturda asetaldehid və etilasetat yüksək temperaturda isə sirkə aldehididir və asetondur.

- Serium-mis oksid katalizatorlarının kristallıq dərəcəsinin artması sirkə aldehidinin çıxımı maksimumdan keçir və etanola çevrilmə reaksiyasında onun selektivliyinin artmasına səbəb olur.
- Rentgenoqrafik tədqiqatlar nəticəsində müəyyən olundu ki, bu sistemdə CeO2 CuO və metallik mis fazaları əmələ gəlir.

Ədəbiyyat

1. Megumu İnaba, Kazuhisa Murata, Masahiro Saito və İsao Takahara. Etanolun bir neçə seolit katalizatoru üzərində aromatik karbohidrogenlərə çevrilməsi // Reaksiya Kinetikası və Kataliz Məktubları. 2006 cild. 88, səh. 135–141.
2. Dapeng Liu, Yan Liu, Eileen Yi Ling Goh, Christina Jia Ying Chu, Chuandayani Gunawan Gwie, Jie Chang, Armando Borgna. ZSM-11 əsaslı katalizatorlar üzərində etanolun katalitik çevrilməsi // Applied Catalysis A: General, 2016, Vol. 523, səh. 118–129.
3. Hala R. Mahmud. Etanolun çevrilməsi üçün yeni katalizatorlar kimi yüksək dispersli Cr2O3–ZrO2 ikili oksid nanomaterialları // Molekulyar Kataliz jurnalı A. Kimya. 2014, Cild. 392, səh. 216–222.
4. Isabel C. Freitas, Jean Marcel R. Gallo, José Maria C. Bueno və Clélia MP Markes. Etanolun çevrilməsi üçün Cu/ZrO2 Performansında Ag-nin Təsiri // Katalizdə Mövzular. 2016, cild. 59, səh 357–365.
5. Məmmədova S.H., Ağayeva K.X. Etanolun ikili mis tərkibli katalizatorlara çevrilməsi // Kimyə problemləri. 2020, cild 18, No 2, səh.199-205.
6. Kushal Singh, Kundan Kumar, Saurabh Srivastava, Anirban Chowdhury, CeO2 matrisində nadir torpaq dopinqinin təsiri: Struktur, katalitik və görünən işıq fotokatalitik xassələri ilə korrelyasiya, Ceramics International, Cilt 43, Sayı 18, 15 dekabr, 21-ci səhifə

Ce-Cu-O KATALİZATORLARIN ETANOLUN DEHİDROGENLƏŞMƏSİ REAKSİYASINDA TƏDQİQİ

Məmmədova S.H.

Xülasə

İşdə etanolun dehidrogenləşdirilməsi reaksiyası serium mis oksidi katalizatorları üzərində tədqiq edilmişdir. Göstərilmişdir ki, asetaldehid, etilasetat və aseton etanola çevrilmə reaksiyasının əsas məhsullarıdur. Müəyyən edilmişdir ki, temperaturun artması ilə etanolun dehidrogenləşməsi reaksiyasının məhsullarının çıxımı da dəyişir. Tədqiqatlar göstərmişdir ki, katalizatorun tərkibindəki seriumun misə atom nisbəti də serium-mis oksidi katalizatorlarunun aktivliyinə güclü təsir göstərir. Müəyyən edilmişdir ki, katalizatorun tərkibində seriumun miqdarı çox olan nümunələr sirkə aldehidinin əmələ gəlməsi reaksiyasında ən böyük aktivliyə malikdir. Rentgen tədqiqatları göstərdi ki, Ce-Cu-O katalizatorları əsasən ilkin oksidlərdən CeO və CuO ibarətdir və yalnız Ce-Cu=1:9 nümunədə CeO və metallik Cu fazası mövcuddur. Rentgen tədqiqatları onu da göstərir ki, misin miqdarının azalması ilə tədqiq olunan katalitik sistemdə kristallıq dərəcəsi artır. Ce-Cu-O katalizatorlarının aktivliyinin onların kristallıq dərəcəsi ilə müqayisəsi göstərdi ki, serium-mis oksid katalizatorlarının kristallıq dərəcəsinin artması sirkə aldehidinin çıxımı maksimumdan və etilasetatın çıxımı isə kristallik dərəcəsinin artması ilı azalır.

ИССЛЕДОВАНИЕ Ce-Cu-O КАТАЛИЗАТОРОВ В РЕАКЦИИ ДЕГИДРИРОВАНИЯ ЭТАНОЛА

Мамедова С.Г.

Резюме

В работе исследовано реакция дегидрирования этанола на катализаторах из оксида церия и меди. Показано, что основными продуктами реакции превращения в

этанол являются ацетальдегид, этилацетат и ацетон. Установлено, что выход продуктов реакции дегидрирования этанола изменяется с повышением температуры. Показано, что атомное соотношение церия и меди в катализаторе сильно влияет на активность церий-медных оксидных катализаторов. Установлено, что образцы с высоким содержанием церия в катализаторе обладают наибольшей активностью в реакции образования уксусного альдегида. Рентгеновские исследования показали, что катализаторы Ce-Cu-O состоят в основном из первичных оксидов CeO и CuO, и только образец Ce-Cu=1:9 содержит CeO и металлическую Cu фазу. Установлено, что степень кристалличности в исследуемой каталитической системе увеличивается с уменьшением содержания меди. Сопоставление активности Ce-Cu-O катализаторов со степенью их кристалличности показало, что увеличение степени кристалличности церий-медных оксидных катализаторов повышает выход уксусного альдегида, а выход этилацетата снижается.

RESEARCH OF Ce-Cu-O CATALYSTS ACTIVITY IN ETHANOL DEHYDROGENATION REACTION

Mammadova S.G.

Summary

The reaction of ethanol dehydrogenation over catalysts of cerium oxide and copper has been investigated. It was shown that the main products of ethanol conversion reaction are acetaldehyde, ethyl acetate and acetone. It has been established that the yield of products of ethanol dehydrogenation reaction changes with increasing temperature. The atomic ratio of cerium and copper in the catalyst was shown to strongly influence the activity of cerium-copper oxide catalysts. It was found that samples with high cerium content in the catalyst have the highest activity in the reaction of acetic aldehyde formation. X-ray studies showed that Ce-Cu-O catalysts consist mainly of primary CeO and CuO oxides, and only Ce-Cu=1:9 sample contains CeO and metallic Cu phase. It was found that the degree of crystallinity in the investigated catalytic system increases with decreasing copper content. Comparison of the activity of Ce-Cu-O catalysts with their degree of crystallinity showed that increasing the degree of crystallinity of ceria-copper oxide catalysts increases the yield of acetic aldehyde while the yield of ethyl acetate decreases.

СИНТЕЗ АЛКИЛТИОАМИНОПРОИЗВОДНЫХ ТРИЦИКЛОДЕКАНА И ИССЛЕДОВАНИЕ ИХ БАКТЕРИЦИДНЫХ СВОЙСТВ

Бабаев Н.Р., Садыгов О.А., Алимарданов Х.М.

Институт Нефтехимических Процессов им. Ю.Г. Мамедалиева
nijat79@mail.ru

Ключевые слова: *трицикло[5.2.1.0^{2,6}]децен, бромгидрин трициклодекана, морфолин, пиперидин, пентан-1-тиол, морфолино- и пиперидинотрициклодеканолы, пентилтиоаминотрициклодеканы.*

Многофункциональные производные C_{10}-C_{14} циклических непредельных углеводородов с мостиковой структурой представляет большой интерес в различных областях нефтехимического и органического синтеза [1-5]. В частности, кислород-, азот- и серосодержащие производные этих углеводородов находят применение в производстве синтетических лекарственных препаратов [3], парфюмерно-косметических изделий [4], различных добавок к полимерным материалам [5]. Би- и трициклические аминоспирты с фрагментами морфолина или пиперидина проявляют

высокую активность в качестве многофункциональных присадок, повышающих, в частности, антимикробные, фунгицидные и другие защитные свойства смазочных масел [6-8].

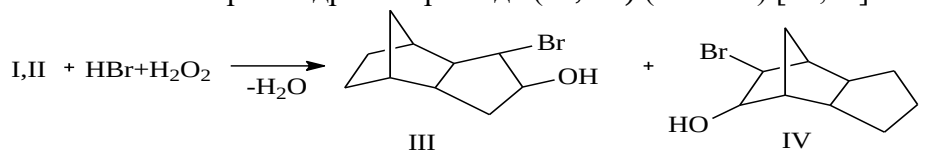
Целью настоящего исследования является получение O-, N- и S-содержащих производных трицикло[5.2.1.0$^{2.6}$]децена и изучение их антимикробных свойств в смазочном масле.

Обсуждение результатов

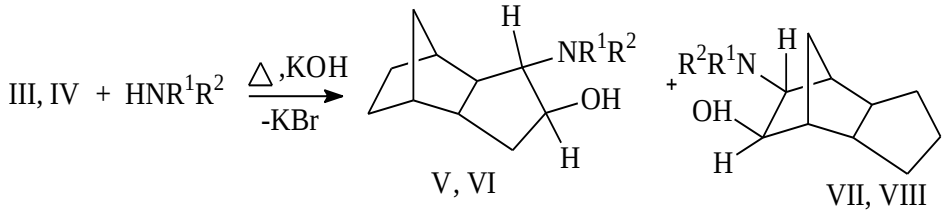
Исходный углеводород - экзо-трицикло[5.2.1.0$^{2.6}$]децен нами получен по ранее разработанной методике [9]. Согласно данным ГХМ, ИК-, ЯМР ^{1}H и хромато-масс-спектроскопии полученный циклоолефин состоит из трудноразделяемой смеси четырех изомеров – экзо- эндо-; 3а, 4, 5, 6, 7, 7а - (90%) (I) и экзо- и эндо - 2, 3, 3а, 4, 7, 7а-гексагидро-1H-4,7-метаноиндена (10%) (II). Синтез аминоспиртов мостиковой структуры, в частности, аминометоксибицикло [2,2,1] гептанола ранее нами был осуществлен через стадии эпоксидирования и дигидроксилирования олефина [10]. Максимальные выходы кислородсодержащих производных (70-72,8%) достигается при температуре 60-70^{0}C и продолжительности опыта 6-7 часов. В отличие от бицикло [2,2,1] гептена жидкофазное окисление изомеров гексагидрометаноиндена (трицикло [5.2.1.0$^{2.6}$] децена) протекает при более жестких условиях (температура 80-95^{0}C, продолжительность 8-10 ч.). Наряду с соответствующими эпокси- и дигидроксипроизводными при окислении данного циклоолефина образуется также значительное количество продуктов оксиолигомеризации.

N-замещенные трициклические аминоспирты более селективно получаются через промежуточной стадии получения соответствующих гидроксибромидов.

Изомеры трициклических моноолефинов (I, II) в мягких условиях (30-50^{0}C) легко вступают в реакцию присоединения с электрофильными интермедиатами, образующиеся в режиме «in situ» из смеси H_2O_2+HBr (8-10%-ный водный раствор), с образованием смеси изомеров гидроксибромида (III, IV) (схема 1) [12,13].



На основе полученных 2(6)-бромоктагидро-1H-4,7-метаноинден-1(5)олов при температуре 50-60^{0}C и продолжительности 3,5-4 часов с участием KOH в растворе пропанола-2 были синтезированы N-замещенные аминоспирты по схеме:

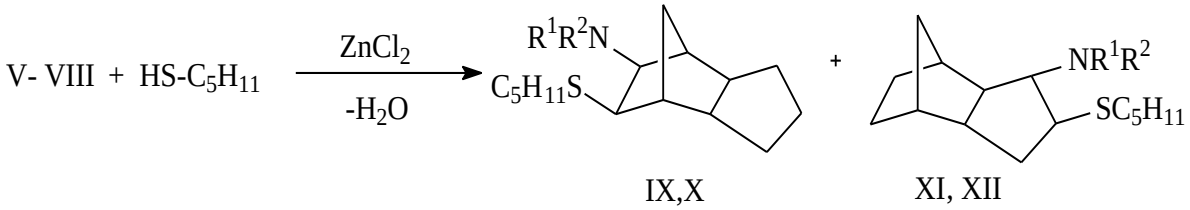


R^1R^2=(-CH_2-)$_5$ (V, VII), (-CH_2CH_2)$_2$O (VI, VIII)

Направление превращения бромгидринов (III, IV) и выход 2(6)-морфолино или пиперидинооктагидро-1H-4,7-метаноинден-1(5)-олов (V-VIII) в основном зависит от изменения температуры реакции, значения pH среды и полярности используемых растворителей. Установлено, что повышение температуры в интервале 20-60^{0}C способствует увеличению выхода аминоспиртов, а также сокращению продолжительности реакции от 9 до 3,5-4,5 ч. Изменение значения pH и полярности растворителя сильно влияет не только на выход аминоспиртов, но и на возможность протекания самой реакции. Так, например, реакция между бромгидрином и аминами в присутствии неполярных или слабополярных растворителей практически не протекает,

напротив, сильнополярные растворители (вода, CH_3OH, C_2H_5OH, CH_3-CH(OH)-CH_3) способствуют ускорению реакции. При увеличении pH среды от 8,2 до 10,2 реакция эффективно протекает в диапазоне температуре 40-60^{0}C. С увеличением pH среды выше 10,5 наблюдается также увеличение скорости дегидробромирования исходного бромгидрина в соответствующий оксиран.

На основе синтезированных аминоспиртов взаимодействием их пентан-1-тиолом в растворе петролейного эфира в присутствии безводного $ZnCl_2$ получен N,S-содержащие производные трицикло[5.2.1.0$^{2.6}$]дец-1-ена по схеме:



Синтезированные аминоспирты (V-VIII) и аминотиосоединения (IX-XII) были протестированы в качестве антимикробных присадок к моторному маслу М-10 и эмульсионной смазочно-охлаждающей жидкости Азерол-5 (табл. 1).

Эксперементальная часть.

Синтез соответствующих бромгидрина и аминоспиртов осуществлены по ранее разработанной нами методике [6,8].

Общая методика получения аминоалкилтиотрициклодекана. В круглодонную колбу, снабженную обратным холодильником и магнитной мешалкой, помещали 5,2 г (0,05 моль) пентан-1-тиола, 50 мл изопропилового спирта и 1,0-1,2 г безводного $ZnCl_2$. К смеси при перемешивании и температуре 45-50^{0}C 6,0 г. (0,025 моль) смеси изомеров 2(6)-морфолинил- или пиперидинилоктагидро-1H-4,7-метаноинден-1(5)-ола в растворе изопропилового спирта. Реакционную массу перемешивают 1,5-2 часа при 60-70^{0}C. Продукт реакции выделяют в виде вязкой массы, которая после отделения от растворителя высушивается и подвергается анализу. Строение синтезированных соединений подтвержены ИК-, ЯМР ^{1}H и ^{13}C и хромато-масс-спектроскопическими методами.

Таблица 1

Антимикробные свойства некоторых синтезированных O-,N-,S-производных трициклических углеводородов.

Соединения	Концен-трация, %	Диаметр зоны угнетения микроорганизмов			
		Масло М-8		СОЖ	
		Смесь бактерий (МПА)	Смесь грибов (СА)	Смесь бактерий (МПА)	Смесь грибов (СА)
смесь VI, VIII	1 0,5 0,25	2,4-2,6 2,2-2,4 1,8-2,0	1,8-2,0 1,3-1,6 1,2-1,4	2,6-2,4 2,2-2,4 1,8-2,0	2,0-2,2 1,8-2,0 1,6-1,8
смесь IX, XI	1 0,5 0,25	2,5-2,7 2,3-2,6 2,1-2,3	1,6-1,8 + + + +	1,6-2,0 1,4-1,8 1,2-1,2	1,6-1,8 1,4-1,6 1,1-1,1
Пентахлорфенолят натрия	1 0,5	1,1-1,3 0,8-1,2	1,4-1,4 0,8-1,2		
М-10 (без присадки)		+ +	+ +		
СОЖ Азерол-5				+ +	+ +

Смесь изомеров 1-морфолинил-2-пентилтио (XII) и 5-морфолинил-6-пентилтио октагидро-1H-4,7-метаноиндена. получали из 7,1 г (30 ммоль) смеси изомеров VI, VIII

и 3,12 г (30 ммоль) пентантиола. Выход – 5,92 г (78,5%). ИК спектр, υ, см$^{-1}$: 3325 (C-N), 2890, 2865 (CH_2), 1530,1210 (N-C), 1255 (C-O-C), 785-680 (C-S). Спектр ЯМР ^{1}H, δ, м.д.: 0.96 т. (3H, CH_3), 1,36-2,19 м. (14H, 5CH_2, 4CH), 2,62 т. (2H, HC-S-$\underline{CH_2}$), 2,69 т. (4H, H_2C-N-CH_2), 2,75 т. (H, HC-S), 2,80 т. (H, HC-S) для изомера (6), 2.86 т. (H, N-CH), 2,94 т. (H, N-CH), 3,56 т. (4H? CH_2-N-CH_2). Спектр ЯМР ^{13}C, δ, м.д.: 72.3 (C^7), 48.4 (C^9), 44,1 (C^2), 41,0 (C^4), 34,9 (C^5 C^8 C^{10}), 29,1 (C^6 C^7), 67,2 (C^3 C^5), 52,1 (C^2, C^2), морфолин, 36,6 (C^1), 31 (C^2, C^3), 22.1 (C^4), 14.2 (C^5) пенттилтио.

Литература

1. Хуснутдинов Р.И., Байгузина А.Р., Джемлилев У.М.// ЖОрХ, 2012, т.48, №3, с. 319-356
2. Anca Marton, Luminitza Parvulesen, Constantin Draghici, Richard A. Varga, Mircea D.Gheorghin// Tetrahedron, 2009, v.65, N 36, p.7504-7509
3. Машковский М.Д. Лекарственные средства// М.Медицина, 2000, ч.1, с.621
4. Алимарданов Х.М., Сулейманова Э.Т. Химия душистых вещ.// Баку, Эльм, 2018, с.281-331
5. Пальчиков В.А. Морфолины.Син. и биологическая актив.// ЖОрХ, 2013, т.49, №6,с.807-831
6. Алимарданов Х.М.,Садыгов О.А.,Сулейманова Э.Т.идр.//ЖПХ,2009,т.79, в.8,с.1338-1343
7. Saiz C., Villamil V., Gonzalez M.M. et al./ Tetrahedron: Asym. 2017, v.28, N1, p.110
8. Садыгов О.А., Алимарданов Х.М., Исмайлова Ш.И., Бабаев Н.Р. // ЖОрХ, 2020, т.56, №6, с.893-899
9. Садыгов О.А., Алимарданов Х.М., Исмайлова Ш.И.// ЖОХ, 2018, т.88, вып. , с. 717-723
10. Алимарданов Х.М., Садыгов О.А., Джалилова А.А., Алмарданова М.Б.// Аз.Хим.Журнал, 2015, №3, с.67-73

TRİTSİKLODEKANIN ALKİLTİOAMİN TÖRƏMƏLƏRİN SİNTEZİ VƏ ONLARIN BAKTERİSİD XASSƏLƏRİNİN TƏDQİQİ

Babayev N.R., Sadıqov Ö.Ə., Əlimərdanov H.M.

Xülasə

Tritsiklo [5.2.1.0$^{2.6}$]des-1-en əsasında alkiltiomorfolinil- və alkiltiopiperidiniloktahirdo-1H-4,7-metanoindenlər sintez edilmiş, onların M-10 markalı sürtkü yağında və SYM-də antimikrob xassələri tədqiq edilmişdir. Onların bəzi nümayəndələrinin yüksək müdafiə qabliyyətli olması müəyyən edilmişdir.

SYNTHESIS OF ALKYLTHIOAMINE DERIVATIVES OF TRICYCLODECANE AND STUDY OF THEIR BACTERICIDAL PROPERTIES

Babaev N.R., Sadiqov O.A. Alimardanov H.M.

Summary

Alkylthiomorpholinyl- and alkylthiopiperidinyloctahirdo-1H-4,7-methanoindenes were synthesized based on tricyclo [5.2.1.0$^{2.6}$]des-1-ene, and their antimicrobial properties were studied in M-10 brand oil and cutting fluids. It has been determined that some of their representatives have high defense capabilities.

QAZ BENZİNİ VƏ PROPAN-BUTAN FRAKSIYASININ BIRGƏ ÇEVRILMƏSINDƏ BIMOLEKULYAR INTERMEDIATLARIN QOŞULMUŞ ƏMƏLƏ GƏLMƏSI, IZOMERLƏŞMƏSI VƏ HIDROPARÇALANMASININ ROLU

Məmmədova M.T.

Y.H. Məmmədəliyev adına Neft Kimya Problemləri İnstitutu

Açar sözlər: *qaz benzini, propan-butan fraksiyası, kompozisiya tərkibli katalizator, aşağı temperaturlu izomerləşmə, bimolekulyar intermediat, sinkretizasiya, yüksək oktanlı benzin komponenti.*

Keywords: *gas gasoline, propane-butane fraction, composite catalyst, low-temperature isomerization, bimolecular intermediate, syncretization, high-octane gasoline component.*

Ключевые слова: *газовый бензин, пропан-бутановая фракция, композиционный катализатор, низкотемпературная изомеризация, бимолекулярный интермедиат, синкретизация, высокооктановый компонент бензина.*

Karbohidrogen xammalına olan tələbatın günü-gündən artması əlavə, o cümlədən, alternativ karbohidrogen xammalı mənbələrinin axtarışını vacib edir. Problemi həll etmək üçün yanacağın (benzinin) alınması prosesinə səmt qazlarının cəlb edilməsinin mümkünlüyünün araşdırılmasının praktiki əhəmiyyəti vardır. Bu məqsədlə sulfatlaşdırılmış sirkonium dioksid və kobaltla modifikasiya olunmuş HZSM-5 seoliti əsasında sintez edilmiş konpozisiya tərkibli aşağı temperaturlu izomerləşdirmə katalizatoru üzərində səmt qazlarının əsas tərkib hissəsi olan propan-butan fraksiyasının (PBF) Qaradağ Qaz Emalı zavodundan alınmış qaz benzini (QB) ilə birgə izomerləşdirici emala cəlb edilməsi imkanları araşdırılmışdır.

Tədqiqatlar sintez edilmiş 0.4%Co/HZSM-5/2%$SO_4^{2-}$$ZrO_2$ tərkibli katalizator nümunəsi üzərində, axın tipli laboratoriya qurğusunda, adi atmosfer təzyiqində, hidrogen mühitində aparılmışdır.

QB-nin PBF ilə durulaşdırılması şəraitində aparılmış təcrübələrin nəticələri cədvəl 1-də göstərilmişdir.

Cədvəl 1.

Temperaturun qaz benzininin propan-butan fraksiyası ilə qarışığının (1:1küt. nisbəti) çevrilməsinə təsiri. MHS_{QB}= 2 s^{-1}, $QHS_{PBF.}$=500s^{-1}.

T, ^{0}C	İlkin qarışığın tərkibi (QB : PBF = 1 : 1küt. nisbəti)									
	C_2	C_3	iC_4	C_4	iC_5	C_5	iC_6	C_6	iC_7	C_{7+}
	5	17.8	9.9	16.7	15.1	12.3	8.1	3.7	2.4	9
	Katalizatın tərkibi, küt.%									
160	-	-	-	8.8	19.3	22.8	28.6	3	14	3.5
180	-	-	-	7.4	31.2	25.2	17.6	2.2	10.2	5.2
200	-	-	-	2.5	25	15.2	29.5	1.8	12.5	13.5

Cədvəldə verilmiş nəticələrdən görünür ki, hətta 160^{0}C kimi aşağı temperaturda QB və PBF-nin 1:1 nisbətindən ibarət olan qarışığın sintez edilmiş kompozisiya tərkibli katalizarot ilə təması zamanı reaktantın tərkibinin intensiv dəyişməsi müşahidə olunur. PBF C_2 – i-C_4– ün tam və n-C_4-ün 50%-ə qədər udulması ilə gedən intensiv sərfiyyata məruz qalır. Bu zaman, həmçinin QB-nin daha yüksək molekullu komponentlərinin sərfiyyatı da (61%-ə qədər) müşahidə olunur, qarışığın çevrilmə məhsulları isə izomer tərkibli i-C_5 – i-C_6 komponentləri ilə 30 %– ə qədər zənginləşir, n-C_5–in miqdarı 2 dəfəyə qədər artır.

Cədvəl 1-in nəticələrindən görünür ki, PBF-nin və QB-nin C_{7+} komponentlərinin sərfi prosesin temperaturundan asılıdır. 160^{0}C-də propan-butan fraksiyasının və QB-nin C_{7+} komponentlərinin konversiyası, həmçinin də i-C_6 və i-C_7-nin çıxımı i-C_5-ə nisbətən xeyli yüksək olur.

Temperaturu 180^{0}C-ə qədər yüksəltdikdə izokomponentlərin çıxımı i-C_5-in miqdarının üstün yüksəlməsi ilə artır. Bu zaman i-C_6 və i-C_7-nin çıxımı azalır. Belə azalma BPF-in və QB-nin C_{7+} komponentinin konversiyasına da aiddir. Temperaturun sonrakı 200^{0}C-ə qədər yüksəldilməsi məhsulların karbohidrogen tərkibinin əhəmiyyətli dərəcədə dəyişməsinə səbəb

olur. Temperaturun 180^0C-dən 200^0C-yə qədər yüksəldilməsi $\sum C_5 - C_6$-ların miqdarının 1.6 dəfəyə qədər azalmasına, i-C_7–nin isə artmasına gətirib çıxardır.

Xüsusi ilə qeyd etmək lazımdır ki, əgər 160 – 180^0C temperatur intervalında propan-butan fraksiyasının sərfi praktiki olaraq sabitdirsə (83%), temperaturun 200^0C-yə qədər yüksəldilməsi zamanı onun qiyməti 90%-ə çatır. Bu temperaturda C_{7+}-nin sərfi C_4-ün sərfindən kəskin fərqlənir. Əgər 160 – 180^0C temperaturlarında bu komponentin sərf olunması baş verirsə, 200^0C-də əksinə prosesdə - C_{7+} komponentlərinin toplanması ($\sim 50\%$) müşahidə olunur. Bu qarışığın belə çevrilməsi C_{4-} və C_{7+} karbohidrogenlərindən C_{10}, C_{11} və s. kimi intermediatların əmələ gəlməsinin bimolekulyar xarakteri və onların sonrakı izomer quruluşlu C_5, C_6 və ya C_7 alkanlarının əmələ gəlməsilə hidroparçalanması ilə izah edilə bilər.

Proses nəticəsində alınan məhsullardan (cədvəl 1) görünür ki, propan-butan fraksiyası ilə QB qarışığının yuxarıda göstərilən çevrilməsi izomerləşmə-disproporsiyalaşma mexanizminə tabe olur. Belə çevrilmənin nəticəsi C_5 - C_6 karbohidrogenlərin toplanmasıdır, başqa sözlə, reaktantda olan karbohidrogenlərin molekul kütləsinin ortalanması, yəni sinkretizasiyadır. Temperatur yüksəldikcə 200^0C-də C_{7+} karbohidrogenlərin müşahidə olunan toplanması onların temperatur artdıqca bimolekulyar intermediatın əmələ gəlməsinə cəlb edilməsinin azalmasının nəticəsidir.

Sinkretizasiya prosesinin qaz halında olan alkanların iştirakı ilə getməsi onun səmt neft qazları komponentlərinin mayeləşdirilməsində effektiv proses ola biləcəyini göstərir.

Cədvəl 2-in nəticələrinin müqayisəsi göstərir ki, prosesin gedişi PBF-in qaz benzininə olan nisbətindən asılı ola bilər.

Cədvəl 2.

PBF : QB kütlə nisbətinin onların konversiyasına və C_5 – C_6 alkanlarının toplanmasına təsiri .
T= 180^0C, MHS_{QB}=2 s^{-1}, $QHS_{PBF.}$=500s^{-1}, τ = 30 – 45 dəq.

PBF:QB (kütlə nisbəti)	5.5:94.5	25:75	50:50	75:25
PBF konversiyası, %	72	90	88	48
QB-nin C_{7+} komponentinin konversiyası, %	40	48	36	25
$\sum C_5 - C_6$ toplanması, %	18	25	45	25

Uyğun asılılığın müəyyənləşdirilməsi üçün aparılmış əlavə tədqiqatlar bu mühakimənin real olduğunu göstərdi. Cədvəl 2-də verilmiş nəticələrdən görünür ki, reaksiya qarışığında qaz halında olan karbohidrogenlərin miqdarı artdıqca PBF-in konversiyası və C_5 - C_6 alkanlarının toplanması maksimumdan keçir və 50:50 nisbətindən yuxarı qalxmaq sinkretizasiya prosesinin effektivliyini xarakterizə edən bütün parametrlərin azalmasına gətirib çıxardır.

Kompozisiya tərkibli katalizatorların komponentlərində ayrı-ayrılıda uyğun aktivliyin olmamasını, proses nəticəsində alınan məhsulları, Co/H-seolitin hidrokrekinq aktivliyini nəzərə alaraq belə nəticəyə gəlmək olar ki, QB və PBF qarışığının konversiyası C_{7+} və C_{4-} komponentlərinin iştirakı ilə [C_{4-} - C_{7+}] intermediatlarının əmələ gəlməsi və izomerləşməsinin onların hidrokrekinqi ilə qoşulması yolu ilə gedir.

QAZ BENZİNİ VƏ PROPAN-BUTAN FRAKSIYASININ BIRGƏ ÇEVRILMƏSINDƏ BIMOLEKULYAR INTERMEDIATLARIN QOŞULMUŞ ƏMƏLƏ GƏLMƏSI, IZOMERLƏŞMƏSI VƏ HIDROPARÇALANMASININ ROLU

Məmmədova M.T.

Xülasə

Sulfarlaşdırılmış sirkonium dioksid və kobaltla modifikasiya olunmuş HZSM-5 seoliti əsasında kompozisiya tərkibli katalizator sintez edilmiş və onun qaz benzini ilə propan-butan

fraksiyası qarışığının çevrilməsində aktivliyi öyrənilmişdir. Məlun olmuşdur ki, 160-180^{0}C temperaturlarda, adi atmosfer təzyiqində qarışığın izomer C_5-C_6 alkanların üstün alınması ilə gedən çevrilməsi baş verir. Bu zaman qarışığın aşağı (C_{4-}) və yüksək molekullu (C_{7+}) komponentlərinin orta molekullu və əsasən də izoquruluşlu alkanlara çevrilməsi baş verir. Qarışığın tərkibinin belə ortalanması "sinkretizasiya" prosesi adlandırılmış və gösrətilmişdir ki, bu proses aşağı və yüksək molekullu alkanlardan bimolekulyar intermediatların əmələ gəlməsi və izomerləşməsinin onların hidroparçalanması ilə qoşulması ilə gedir. Öyrənilən proses qaz benzini və propan-butan fraksiyasının birgə çevrilməsi yolu ilə yüksək oktanlı benzinlərin izo-C_5-C_6 komponentlərini almağa imkan verir.

РОЛЬ СОВМЕСТНОЙ РЕАКЦИИ, ИЗОМЕРИЗАЦИИ И ГИДРОКРАКТИНГА БИМОЛЛЕКУЛЯРНЫХ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ПРОДУКТОВ В СОКОНВЕРСИИ БЕНЗИНА И ПРОПАН-БУТАНовой ФРАКЦИИ

Мамедова М.Т.

Резюме

Синтезирован композиционный катализатор на основе сульфатированного диоксида циркония и модифицированного кобальтом цеолита HZSM-5, изучена его активность в конверсии смеси газового бензина и пропан-бутановой фракций. Установлено, что при температурах 160-180°C при обычном атмосферном давлении происходит превращение смеси с преимущественным образованием изомерных C_5-C_6 алканов. В это время происходит превращение низкомолекулярных (C_{4-}) и высокомолекулярных (C_{7+}) компонентов смеси в среднемолекулярные (преимущественно изоструктурные) алканы. Такое усреднение состава смеси было названо процессом «синкретизации» и показано, что этот процесс происходит сопряжением образования и изомеризации бимолекулярных интермедиатов из низко- и высокомолекулярных алканов с их гидрорасщеплением. Исследуемый процесс позволяет получать изо-C_5-C_6 компоненты высокооктановых бензинов путем совместной конверсии газового бензина и пропан-бутановой фракции.

THE ROLE OF COUPLED REACTION, ISOMERIZATION AND HYDROCRACTING OF BIMOLECULAR INTERMEDIATES IN THE CO-CONVERSION OF GASOLINE AND PROPANE-BUTANE FRACTION

Mammadova M.T.

Summary

A composite catalyst based on sulfated zirconium dioxide and cobalt-modified HZSM-5 zeolite was synthesized and its activity in the conversion of gas gasoline and propane-butane fraction mixture was studied. It was found that at temperatures of 160-180^{0}C, at atmospheric pressure, the conversion of the mixture takes place with the preferential formation of isomeric C_5-C_6 alkanes. At this time, the conversion of low (C_{4-}) and high molecular (C_{7+}) components of the mixture into medium molecular and mostly isostructured alkanes takes place. Such averaging of the composition of the mixture was called the "syncretization" process and it was shown that this process proceed by conjugation of formation and isomerization of bimolecular intermediates with their hydrocracking. The studied process makes it possible to obtain iso-C_5-C_6 components of high-octane gasolines through co-transformation of gas gasoline and propane-butane fraction.

(Z)-N,N,-DİMETİL-2-(PERFLÜORFENİL)-2-(2-FENİLHİDRAZİNEYLİDEN) ASETAMİDİN QURULUŞ TƏDQİQATLARI

[1]Əsgərova Ü.F., [1]Namiq Ş.Q., [1]Bunyatova İ.H., [2]Veysova S.M. , [3]Demuxamedova S.D., [3]Haqverdiyeva G.Ə.

[1]Üzvi kimya kafedrası, Bakı Dövlət Universiteti
[2]Ümumi və qeyri-üzvi kimya kafedrası, Bakı Dövlət Universiteti
[3]Fizika Problemləri Institutu, Bakı Dövlət Universiteti
namiqst@gmail.com, veysova_s@mail.ru,askerova.ulviyya.69@gmail.com, svetlanabest@mail.ru,hagverdigulnara@gmail.com

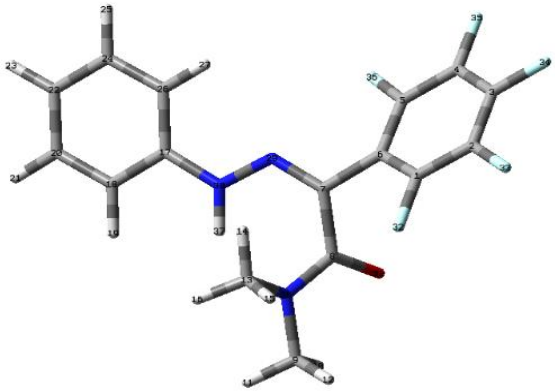
Açar sözlər: *(Z)-N,N,-dimetil-2-(perflüorofenil)-2-(2-fenilhidrazineyliden)asetamid; quruluş parametrləri; DFT hesablamaları.*

Keywords: Z) -N,N,-dimethyl-2- (perfluorophenyl) -2 -(2phenylhydrazineylidene) acetamide; structure parameters; DFT calculations

Ключевые слова: Z) -N,N,-диметил-2- (перфторфенил) -2- (2-фенилгидразинилиден) ацетамид; структурные параметры; Расчеты ДПФ.

(Z)-N,N,-dimetil-2-(perflüorofenil)-2-(2-fenilhidrazineyliden)asetamid fizioloji aktiv dərmanların məqsədyönlü sintezində mühüm rol oynayır. Biz müəyyən etmişik ki, bu maddə psixotrop serotonin reseptorlarının tərs agonistidir [1]. Əvvəlki işlərimizdə bu birləşmənin sintezi, onun quruluşunun NMR və XRD analizinin nəticələri haqqında məlumat vermişdik [2,3]. Təqdim olunan işdə DFT/B3LYP/6-31+G(d,p) nəzəriyyə səviyyəsində Gaussian09 və GaussView proqramlar paketindən [4,5] istifadə edərək bu molekulun quruluş xüsiyyətləri, enerji parametrləri, molekulyar və reaktivlik xassələri araşdırılmışdır. Optimallaşdırılmış quruluş Şəkildə göstərilmişdir. Kimyəvi rabitələrin *uzunluqlarının*, *valent* və torsion bucaqlarının hesablanmış və təcrübi qiymətləri müqaisə edilmişdir. Müəyyən olmuşdur ki, optimallaşdırmadan sonra kimyəvi rabitələrin *uzunluqlarının* və valent bucaqlarının qiymətlərində nəzərə çarpacaq dəyişikliklər müşahidə olunmur, lakin bəzi torsion bucaqlarının qiymətlərində onların təcrübil qiymətlərinə nisbətən 20° qədər dəyişikliklər müşahidə olunur. Bu birləşməyə xas olan quruluş xüsusiyyətləri təhlil edilmişdir. Belə ki, karbon-azot bağlarının uzunluqlarının C7N29 < C8N28 < C17N30 < C9N28 < C13N28 qaydasında artdığı aşkar edilmişdir. Bu tendensiya təcrübi məlumatlar ilə təsdiqlənir. Müəyyən edilmişdir ki, (Z)-N,N,-dimetil-2-(perflüorofenil)-2-(2-fenilhidrazineyliden) asetamid molekulunun skeleti üç müstəvidə yerləşmir: benzol və pentaflüorbenzol halqaları arasındakı ikiqat bucaq 34°-yə yaxındır, asetamid qrupu isə onlara demək olar ki, perpendikulyar vəziyyətdə yerləşir, bu da ki, XRD analizinin nəticələri ilə təsdiqlənir. Atomlararası məsafə vektorlarının üfüqi və şaquli oxlar üzrə proyeksiyalarının təhlili nəticəsində acetamidin uzunluğu və eni qiymətləndirilmişdir. Molekulun ölçüləri haqqında alınmış məlumat onun spesifik reseptorun cibində yerləşməsini öyrənmək üçün vacibdir. Molekulun funksional qruplarının N28, N29, N30, O31, F32, F36 elektromənfi atomları arasında məsafələr qiymətləndirilmişdir. Mulliken populyasiya analizi ilə hesablanmış yüklərin təhlili göstərmişdir ki, fenil qrupunun C17, C20, C24 atomları, pentaflüorofenil qrupunun C1 və flüor atomları, asetamid qrupunun C5, C8, C9, C13, O31 atomları böyük mənfi yük daşıyır, bir qədər az mənfi yük bu molekulun N28 və N30 azot atomlarında da lokallaşmışdır. Pentaflüorfenil qrupunun C2, C3, C4, C6 atomları, fenil qrupunun C26, hidrazon qrupunun C7 və H37 atomları əhəmiyyətli müsbət yüklər daşıyır, cüzi müsbət yük C18, C22 və N29 atomlarında da lokallaşmışdır. Bu birləşmənin əmələ gəlməsi nəticəsində karbon və azot atomlarının yüklərinin həm qiymətlərində, həm də işarələrində dəyişmələr baş vermişdir. Müəyyən edilmişdir ki, kompleksləşmə reaksiyalarında bu birləşmə əsasən mənfi yükün ən yüksək lokalizasiyasına malik karbon və flüor atomları vasitəsilə baş verə bilər.

Təqdim olunan məlumatlardan göründüyü kimi, enerjinin optimallaşdırılması müsbət yükün C2, C4, C6, C7, C26, N29, H37 atomların üzərinə sürüşməsi, mənfi yükün isə əhəmiyyətli dərəcədə C1, C5, C8, C17, O31 və flüor atomların üzərinə sürüşməsi ilə nəticələnir, budaki, molekulun qeyri-xətti optik xüsusiyyətini əks etdirən dipol momentinin qiymətində əks olunur. Alınan məlumatlar kimyəvi reaksiyalarda elektronmənfiliyin bərabərləşməsi və yüklərin ötürülməsinin mümkün prosesini təsvir edir.



Şəkil 1. (Z)-N,N,-dimetil-2-(perfluorfenil)-2-(fenildiazenil) acetamidin optimallaşdırılmış quruluşu.

Sərhəd molekulyar orbitallar enerjiləri, enerji boşluğu (ΔE), ionlaşma potensialı I və elektron afinlik A, həmçinin elektromənfilik (χ), kimyəvi sərtlik (η), yumşaqlıq (S), kimyəvi potensial (μ) və elektrofillik indeksi (ω) kimi reaktivlik deskriptorları qiymətləndirilmişdir. HOMO və LUMO orbitalları elektrofillər və nukleofillər üçün əlçatan olduğundan, onlar kimyəvi reaktivlikdə iştirak edirlər. ΔE mühüm sabitlik indeksidir və eyni zamanda molekulun kimyəvi aktivliyini əks etdirir. Nəticələrdən göründüyü kimi, bu molekul böyük enerji boşluğuna, yüksək sərtliyə, aşağı kimyəvi potensiala və yumşaqlığa malikdir ki, bu da molekulun sabit və sərt molekul olduğunu göstərir. Qurulmuş molekulyar elektrostatik potensial xəritələri yük paylanmalarını vizuallaşdırmağa imkan vermişdir: müəyyən olmuşdur ki, mənfi potensial bölgələr karbonil qrupunun oksigen atomu və bir qədər pentafluorfenil qrupunun flüor atomları üzərində, müsbət potensial bölgələr isə dimetilamin qrupunun hidrogen atomları və cüzi olaraq fenil qrupunun hidrogenləri üzərində lokallaşmışdır. Beləliklə, O, F və qeyd etdiyimiz H atomları müvafiq olaraq ən güclü itələmə və ən güclü cazibəni göstərir. Qeyd olunan aktiv sahələr elektrostatik və hidrogen rabitələri qarşılıqlı təsirləri üçün vacib ola bilər. Müəyyən olmuşdur ki, tədqiq olunan asetamidin quruluşu N-əvəz edilmiş hidrazon qrupunun H37 atomu ilə elektronmənfi oksigen və azot atomları arasında güclü hidrogen bağları ilə stabilləşir: H37···O31 (3.37Å), H37···N28 (2.37 Å), H37···N29 (2.04 Å). Həmçinin bu birləşmədə CH···O, CH···N, CH···F zəif hidrogen bağlarının formalaşması müşahidə olunur.

Ədəbiyyat

1. U.F. Askerova. Quantitative prediction of counter attack profiles for (Z) -N, N-dimethyl-2-(perfluorophenyl) -2- (2-phenylhydrazinylidine) acetamide using the GUSAR program. U.F. Askerova. UNEC Journal of Engineering and Applied Sciences Vol.2,No1,2022, pp.58-63.
2. Ülviyyə Əsgərova, Gülnar Atakişiyeva, İradə Şıxaliyeva, Abel Məhərrəmov, Namiq Şıxəliyev. (Z)-N,N-dimetil-2-(perflüorfenil)-2-(2-fenilhidrazinilidin)asetamid birləşmə-sinin sintezi. «Kimya və kimya texnologiyası» Respublika elmi konfransı. 2022, 364.
3. Crystal structure and Hirshfeld surface analysis of (2Z)-N,N-dimethyl-2-(pentafluorophenyl)-2-(2-phenylhydrazin-1-ylidene)acetamideAtiog˘lu, Z., Akkurt, M., Shikhaliyev, N.Q., Askerova, U.F., Niyazova, A.A. & Mlowe, S. (2021). Acta Cryst. E77, https://doi.org/10.1107/S2056989021007349.

4. M. J. Frisch, G. W. Trucks, H. B. Schlegel, G. E. Scuseria, et al. Gaussian 09, Revision D.01, *Gaussian, Inc., Wallingford CT*, 2013, https://gaussian.com/g09citation/
5. Roy Dennington, Todd A. Keith, and John M. Millam, GaussView, Version6.0, *Semichem Inc., Shawnee Mission, KS*, 2016, https://gaussian.com/citation.

(Z)-N,N,-DİMETİL-2-(PERFLÜORFENİL)-2-(2-FENİLHİDRAZİNEYLİDEN) ASETAMİDİN QURULUŞ TƏDQİQATLARI

Əsgərova Ü.F., Namiq Ş.Q., Bunyatova İ.H., Veysova S.M., Demuxamedova S.D., Haqverdiyeva G.Ə.

Xülasə

Bu işdə (Z)-N,N,-dimetil-2-(perfluorfenil)-2-(fenildiazenil) acetamidin həndəsə, enerji və elektron parametrləri DFT hesablamaları ilə tədqiq edilmişdir. Bu birləşmə üçün sərhəd molekulyar orbitalların enerjiləri, enerji boşluğu, kimyəvi reaktivlik deskriptorları, atom yükləri, dipol momenti hesablanmış, molekulyar qarşılıqlı təsirlərin baş verə biləcəyi elektrofil və nukleofil bölgələrin yerləri müəyyən edilmiş, elektron sıxlığının ötürülməsi aydınlaşdırılmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, bu molekul üçün təcrübi və nəzəri hesablamalar ilə alınmış parametrləri yaxşı uyğun gəlir.

STRUCTURE STUDY OF (Z)-N,N,-DIMETHYL-2-(PERFLUOROPHENYL)-2-(2-PHENYLHYDRAZINYLIDENE)ACETAMIDE

Askerova Yu.F., Namig.S.K., Bunyatova.I.K., Veysova S.M., Demuhamedova S.D., Hagverdieva.G.A

Summary

In this work, the geometry, energy, and electronic parameters of (Z)-N,N,-dimethyl-2-(perfluorophenyl)-2-(phenyldiazenyl)acetamide are investigated by DFT calculations.The energies of frontier molecular orbitals, energy gap, chemical reactivity descriptors, atomic charges, dipole moment were calculated for this compound, the locations of electrophilic and nucleophilic regions where molecular interactions can occur were determined, electron density transfer was clarified. It was found that the experimental and theoretically obtained parameters for this molecule are in good agreement.

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ (Z)-N,N,-ДИМЕТИЛ-2-(ПЕРФТОРФЕНИЛ)-2-(2-ФЕНИЛГИДРАЗИНИЛИДЕН)АЦЕТАМИДА

Аскерова Ю.Ф., Намиг С.К., Бунятова И.Х., Вейсова С.М., Демухамедова С.Д., Хагвердиева Г.А.

Резюме

В данной работе геометрические, энергетические и электронные параметры (Z)-N,N,-диметил-2-(перфторфенил)-2-(фенилдиазенил) ацетамида исследованы проведением DFT расчетов. Для этого соединения были рассчитаны энергии граничных молекулярных орбиталей, энергетическая щель, дескрипторы химической активности, атомные заряды, дипольный момент, определены положения электрофильных и нуклеофильных областей, в которых могут происходить молекулярные взаимодействия, уточнен перенос электронной плотности. Установлено, что экспериментальные и теоретически полученные параметры для данной молекулы хорошо согласуются.

DİASETİL-(DİAMİNOMETİL)TİO KADMİUM DUZUNUN ALINMASI VƏ XASSƏLƏRİ

Qocayeva S.S., Nəzərov N.N., Əhmədova C.C., Babayev S.S.

AMEA Ə.M. Quliyev adına Aşqarlar Kimyası İnstitutu

Açar sözlər: *tiokarbamid, kadmium asetat dihidratı, qələvi, karbamid, salisil aldehidi.*

Key words: *thiourea, cadmium acetate dihydrate, alkali, urea, salicyl aldehyde.*

Ключевые слова: *тиомочевина, дигидрат ацетата кадмия, щелочь, мочевина, салициловый альдегид.*

Giriş

Koordinasion birləşmələr kimyasında tədqiq edilən əsas sahə, mərkəzi hissəcik və onun ətrafında koordinasiya edən liqandlardan təşkil olunmuş molekul və ionlardır [1]. Koordinasiya nəzəriyyəsindən məlumdur ki, kompleks birləşmələr daxili və xarici sferadan ibarətdir[2-3]. Kompleks birləşmənin dissosasiya xarakterini, həmçinin kimyəvi reaksiyaya daxil olmasını öyrənməklə kompleksdəki rabitələrin təbiətini müəyyən etmək olur. Liqandlar kompleks əmələgətirici ilə donor –akseptor koordinativ rabitə əmələ gətirirlər[4]. Liqandlar mərkəzi atoma ikimərkəzli σ –, π –və δ–rabitələri ilə və çox mərkəzli rabitələrlə birləşirlər. İkimərkəzli mərkəzi atom –liqand σ –rabitəsi metal kationunun boş orbitalı ilə liqandın donor atomunun bölünməmiş elektron cütünün ümumiləşməsi hesabına donor –akseptor mexanizmi əsasında yaranır[5-6]. Liqandlar σ –elektron donoru olmaqla yanaşı, eyni zamanda π –elektronlarının akseptoru da olurlar. π –rabitə metal kationunun bölünməmiş elektron cütünün donoru və liqand atomunun boş orbitalının akseptoru hesabına donor –akseptor mexanizmi ilə yaranır[7]. Bunların əmələgəlmə mexanizminə növbəti bölmələrdə baxılacaq. Beləliklə, kompleks birləşmələrdə liqandlar mərkəzi atoma koordinasiya edir [8]. Kompleks birləşmənin mərkəzi atomuna (hissəsinə) koordinasiya edən atomların və ya atom qruplarının sayı koordinasiya ədədi adlanır. Əgər mərkəzi atom –liqand rabitəsi ikimərkəzlidirsə onda, koordinasiya ədədi mərkəzi atomda yaranan σ –rabitələrin sayına bərabərdir. Məsələn, ionunda 4σ –rabitə olduğundan koordinasiya ədədi dördə bərabərdir [9].Kompleks birləşmədə koordinativ rabitə əmələgətirən liqand atomlarının sayı, başqa sözlə koordinasiya sferasında liqandın tutduğu yerin sayı həmin liqandın dentantlığı (koordinasiya tutumu) adlanır. Liqandın tərkibində olan bir və ya bir neçə atom kompleks əmələgətirici ilə eyni zamanda birbaşa rabitə əmələgətirə bilər. Belə atomların miqdarından asılı olaraq onlar monodentant və polidentant liqandlara ayrılır. Monodentant liqandlarda yalnız bir atom donor kimi istifadə edilir və bir koordinasiya yeri tutur [10].

Təcrübi hissə

Təcrübə üçün kadmium asetat dihidratı və tiokarbamid götürülmüşdür. Hərəsi öz həlledicisində həll edilir, bir neçə mühitdə həlledici yoxlanılır və sübut olunur ki, qələvi mühitdə çıxım yüksək olur. Hər birinin ayrı ayrılıqda məhlulu hazırlanır. Alınmış məhlullar 40-45^{0}C temperaturda 60-90 dəqiqə qarışdırılır. Nəticədə diasetil-(diaminometil)tio kadmium duzunun kristalı alınır.

Tələb olunan məbləğdə qismən susuzlaşdırılmış duzlar minimum həll edilmişdir. Susuzlaşdırma məhsulu metal duzları ilə reaksiya verərək hesablanmışdır. Susuzlaşdırıcı vasitə kimi 2,2-dimetoksi propan götürülmüşdür. Həll edilmiş liqand yavaş-yavaş əlavə edildi daimi qarışdırmaqla metal duz məhlulu hazırlanır. Möhkəm kompleks iki məhlulun qarışdırılması ilə dərhal əmələ gəlirhəcmini azaltmaqla hər iki hal kompleksi əldə edilmişdir məhlul fırlanan buxarlandırıcıda. Məhsullar süzülür və sinterlənmiş şüşə qabdan keçir, bir neçə dəfə n-heksan və ya qurudulmuş etanol ilə yuyulur və vakuum altında qurudulur.

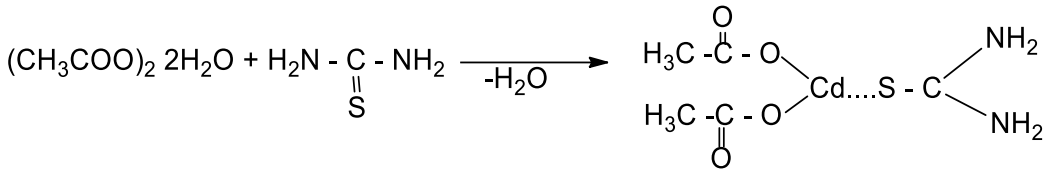
Koordinasiya birləşmələrinin bir çox mühüm xüsusiyyətləri donor liqand təbiətini əhatə edir, hidrazidlər ən uyğun olanlardan biridir. Metalın müəyyən vacib xüsusiyyətlərini artırmaq üçün ligand onların antimikrobiyal, antifungal və antibakterial təsiri nəticəsində

xassələri , hidrazidlər böyük bioloji əhəmiyyətə malikdir. Metal komplekslərinin formalaşması mühüm rol oynayır. Spektral, maqnit və elektrik ölçmələrinin ayrı ondan hidrazid kompleksləri olan metaldan istifadə etmək olar. Çox yönlü yarımkeçiricilər üçün kobalt kompleksləri kimi qəfəs vasitəsilə onlarda hidrogen bağı formalaşır.

Keçiricilik məlumatları metal komplekslərinin olduğunu göstərir. Elektrolit olmayan asetat ionlarının içərisində koordinasiya sferasındadır və koordinasiyada metal mərkəzi ilə bilavasitə iştirak edirlər. Əksər komplekslər maqnit tutma qabiliyyətinə malikdir.

Nəticələrin müzakirəsi

Kadmium asetat dihidratı və tiokarbamid reaksiyaya girərək diasetil-(diaminometil)tio kadmium duzunun kristalı alımışdır.



Liqand proton NMR, kütləvi spektr trometriyası, elementar analiz və infraqırmızı tədqiqatlar ilə xarakterizə olunur. Liqanda xelasiya qabiliyyətinə malik olan NH2 hissəsi var. Buna görə də komplekslər Co(II) asetatlardan hazırlanmışdır. Bu komplekslər elementar analiz, infraqırmızı, keçiricilik və maqnit həssaslıq tədqiqatları ilə xarakterizə olunur. İnfraqırmızı spektrlər ligand olduğunu göstərdi. Elementar analiz zamanı —NH2 hissəsi vasitəsilə komplekslər əmələ gətirir. Koordinasiya birləşmələrinin M(ABH)(NO3)2 tərkibini təklif edir, ABH bidentat ligand kimi çıxış edir.

ABH liqandının sintez edilmiş kompleksləri təhrif olunmuş tetrahedral həndəsələri göstərir. Maqnetik moment tədqiqatları və keçiricilik tədqiqatları sübut edir. Metal komplekslərinin məhlulunun molar keçiricilikləri HI8333 tipli keçiricilik ölçmə cihazı ilə müəyyən edilmişdir. Ölçmələr otaq temperaturunda təzə hazırlanmış məhlulla aparılmışdır. Maqnit həssaslıqları ölçüldü, standart olaraq Hg[Co[SCN]4 istifadə edərək otaq temperaturunda, maqnit momentləri beləliklə hesablanmışdır. Kationlar və anionlar tipik analitik prosedurdan istifadə etməklə qiymətləndirilmişdir.

Ədəbiyyat

1. Albertin, G.; Antoniutti, S.; Bordignon, E.; Chimisso, F. Inorg. Chem, Comm. 2001, 4, 402-404.
2. Redshaw, C.; Elsegood, M. R. J. Chem. Comm. 2006, 523-525.
3. Kost, D.; Kalikhman I. Acc. Chem. Res. 2009, 42, 303-314.
4. Rehman, S. U.; Noreen, S.; Rashida, I. M.; Ali, K.; Ahmad, I.; Arshad, M.; Bukhari, I. H. The Nucleus 2009, 46, 501-506.
5. Galal, S. A.; Hegab, K. H.; Kassab, A. S.; Rodriguez, M. L.; Kerwin, S. M.; El-Khamry, A. M. A.; Diwani, H. I. Eur. J. Med. Chem. 2009, 44, 1500-1508.
6. Chang R. Physical Ch. for the Biosciences. University Science Books, Mill Valley, 2005, 482.
7. Trzaskowski, B.; Adamowicz, L.; Deymier, P. A. J. Biol. Inorg. Chem. 2008, 13, 133.
8. Dudev, T.; Lim, C. J. Am. Chem. Soc. 2000, 122, 11146-11153.
9. Chang, R. Physical Chemistry for the Biosciences. University Science Books, Mill Valley, 2005, 482.
10. Rehman, S. U.; Ikram, M.; Rehman, S. Front. Chem. China 2010.

PREPARATION AND PROPERTIES OF DIACETYL-(DIAMINOMETHYL) THIO CADMIUM SALT

Gojayeva S.S., Nazarov N.N., Ahmadova C.C., Babayev S.S.

Summary

Diacetyl-(diaminomethyl)thio cadmium salt was obtained in crystalline form from the interaction of cadmium acetate dihydrate and thiocarbamide in an alkaline medium, and the

geometric, energy and electronic parameters characterizing the stable structures of these compounds were determined, based on the density functional theory, the energies of frontier molecular orbitals, energy gap, chemical reactivity were determined. descriptors, atomic charges, dipole moment and polarizability were calculated, the locations of electrophilic and nucleophilic regions where molecular interactions can occur for the reagent and complex were determined, and electron density transfer and hyperconjugative interactions were clarified and confirmed to show high results. At the same time, the antioxidant properties of the synthesized compounds were studied in model reactions. It was found that these compounds have a high inhibitory property against the oxidation of lubricants.

ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА ДИАЦЕТИЛ-(ДИАМИНОМЕТИЛ)ТИОКАДМИЙНОЙ СОЛИ

Годжаева С.С., Назаров Н.Н., Ахмадова С.Ч., Бабаев С.С.

Резюме

Диацетил-(диаминометил)тиокадмиевая соль получена в кристаллическом виде при взаимодействии дигидрата ацетата кадмия и тиокарбамида в щелочной среде и определены геометрические, энергетические и электронные параметры, характеризующие устойчивые структуры этих соединений, на основе функционала плотности теории определены энергии граничных молекулярных орбиталей, энергетическая щель, химическая реакционная способность, рассчитаны дескрипторы, атомные заряды, дипольный момент и поляризуемость, определены положения электрофильных и нуклеофильных областей, где могут происходить молекулярные взаимодействия для реагента и комплекса, и перенос электронной плотности и гиперконъюгативные взаимодействия были выяснены и подтверждены, чтобы показать высокие результаты. При этом антиоксидантные свойства синтезированных соединений изучались в модельных реакциях. Было обнаружено, что эти соединения обладают высоким ингибирующим свойством в отношении окисления смазочных материалов.

DİASETİL-(DİAMİNOMETİL)TİO KADMİUM DUZUNUN ALINMASI VƏ XASSƏLƏRİ

Qocayeva S.S., Nəzərov N.N., Əhmədova C.C., Babayev S.S.

Xülasə

Diasetil-(diaminometil)tio kadmium duzu kadmium asetat dihidratı və tiokarbamidin qələvi mühitdə qarşılıqlı təsirindən kristal halda alınmış və bu birləşmələrin sabit strukturlarını xarakterizə edən həndəsi, enerji və elektron parametrləri müəyyən olunub, funksional sıxlıq nəzəriyyəsi əsasında sərhəd molekulyar orbitalların enerjiləri, enerji boşluğu, kimyəvi reaktivlik deskriptorları, atom yükləri, dipol momenti və qütbləşmə qabiliyyəti hesablanıb, reagent və kompleks üçün molekulyar qarşılıqlı təsirlərin baş verə biləcəyi elektrofil və nukleofil bölgələrin yerləri müəyyən olunub, elektron sıxlığının ötürülməsi və hiper konyuqativ qarşılıqlı təsirlər isə aydınlaşdırılır və yüksək nəticə göstərdiyi təsdiqlənib. Eyni zamanda sintez edilmiş birləşmələrin antioksidant xüsusiyyətləri model reaksiyalarında tədqiq edilib. Məlum olub ki, bu birləşmələr sürtkü materiallarının oksidləşməsinə qarşı yüksək inhibitor xassəyə malikdir.

p-TOLUOLSULFONAMİDOMETİLDİBUTİLBORAT YAĞLAYICI-SOYUDUCU MAYELƏRƏ BAKTERİSİD AŞQAR KİMİ

Novotorjina N.N., Kazımzadə Ş.K., İsmayılova G.G., Qəhrəmanova Q.A., Quliyeva Q.M., Mustafayeva Y.S.

Aşqarlar Kimyası İnstitutu akad. Əli Quliyev adına
aki05@mail.ru

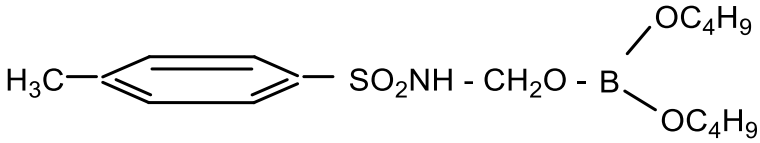
Açar sözlər: *Toluolsulfonamid, yağlayıcı-soyuducu mayelər, bakterisid, aşqar*

Su və su-emulsion yağlayıcı-soyuducu mayelər (YSM) istismar zamanı mikrobioloji zədələnməyə məruz qalır. Bu zaman YSM-in texnoloji, istismar, fiziki-kimyəvi göstəriciləri pisləşir və onlar istifadəyə yararsız hala düşür.

Su və su-emulsion YSM üçün mikroblara qarşı aşqar kimi biosidlərdən istifadə olunur, bunlar da müxtəlif üzvi birləşmələr sinfinə aiddir.

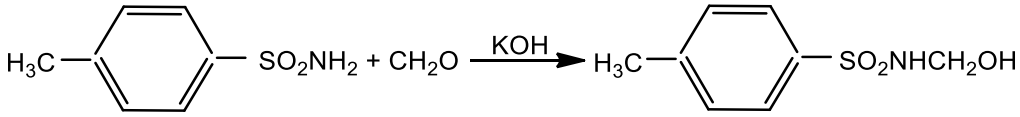
Ədəbiyyatda antimikrob aşqar kimi istifadə olunan maddələr məlumdur [1, 2, 3]. Lakin eyni maddələrdən istifadə edildikdə, mikroblar aşqarlara uyğunlaşır, bu da mikrobların məhvedilməsini çətinləşdirir. Buna görə də, biosid aşqarların növlərinin genişləndirilməsi indiyə qədər aktualdır.

Bu işin müəllifləri tərəfindən biosid aşqar kimi yeni olan p-toluolsulfonamido-metildibutilborat alınmışdır:

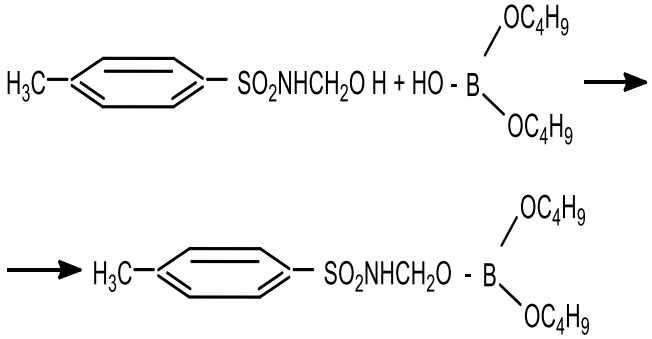


Maddə kristaldır, ərimə temperaturu 148-150^{0}C-dir. Birləşmənin strukturu İQ spektr və element analizinin öyrənilməsi ilə təsdiq olunmuşdur.

Maddənin alınması iki mərhələdən ibarətdir. Birinci mərhələdə p-toluolsulfonamid və paraformun qarşılıqlı sintezindən hidroksimetil-p-toluolsulfonamid alınır. Reaksiyanın sxemi aşağıdakı kimidir:



İkinci mərhələdə hidroksimetil-p-toluolsulfonamid və dibutilboratın kondensləşmə reaksiyasından p-toluolsulfonamidometildibutilborat alınmışdır.



Alınmış maddənin bakterisid xassələri Azerol-5 YSM-də ГОСТ 9,085-78 üzrə zonal diffuziya üsulu ilə tədqiq edilmişdir.

Sınaq nəticələri göstərmişdir ki, alınan maddə YSM-də 0,5% qatılıqda yüksək bakterisid xassəyə malikdir.

Ədəbiyyat

1. Шамхалов Р.М., Рзаев Ф.Ф., Гаджиева М.А. Авт. Свид. № 1071621, 07.02.1984. Бюл. № 5.

2. Садыхов К.И., Агамалиева М.М., Сардарова С.А., Гаджиева М.А., Алиев С.М. Авт. Свид. № 1517315, 1989.
3. Sərdarova S.Ə., Osmanova S.F., Məmmədov F.Ə., Məmmədova P.Ş., Sultanova S.Ə. 2,2′-[(1-feniletiliden)bis-sirkə turşusunun piridin-2-amidi yağlayıcı-soyuducu mayelərə antimikrob aşqar kimi / Az. patenti i2018 0050.

p-TOLUOLSULFONAMİDOMETİLDİBUTİLBORAT YAĞLAYICI-SOYUDUCU MAYELƏRƏ BAKTERİSİD AŞQAR KiMi

Novotorjina N.N., Kazımzadə Ş.K., İsmayılova G.G., Qəhrəmanova Q.A., Quliyeva Q.M., Mustafayeva Y.S.

Xülasə

Tərkibində kükürd və bor törəmələri olan aromatik üzvi maddələr yağlayıcı-soyuducu mayelərdə bakterisid aşqar kimi yüksək keyfiyyətə malik olduğuna görə, bu məqsədlə p-toluolsulfonamidometildibutilborat sintez edilmiş və yağlayıcı-soyuducu mayelərdə bakterisid aşqar kimi tədqiq edilmişdir.

п-ТОЛУОЛСУЛЬФОНАМИДОМЕТИЛДИБУТИЛБОРАТ БАКТЕРИЦИДНАЯ ДОБАВКА В СМАЗОЧНО-ОХЛАЖДАЮЩИЕ ЖИДКОСТИ

Новоторжина Н.Н., Казимзаде Ш.К., Исмаилова Г.Г., Кахраманова Г.А., Гулиева Г.М., Мустафаева Ю.С.

Резюме

Ароматические органические вещества, содержащие производные серы и бора, имеют высокое качество в качестве бактерицидной добавки в смазочно-охлаждающие жидкости, для этой цели был синтезирован и исследован п-толуолсульфонамид-ометилдибутилборат в качестве бактерицидной добавки в смазочно-охлаждающие жидкости.

p-TOLUOLESULFONAMIDOMETHYLDIBUTYLBORATE BACTERICIDAL ADDITION TO LUBRICANT-COOLANT FLUIDS

Novotorjina N.N., Kazimzade Sh.K., Ismayilova G.G., Kahramanova G.A., Guliyeva G.M., Mustafayeva Y.S.

Summary

Aromatic organic substances containing sulfur and boron derivatives are of high quality as a bactericidal additive in cutting fluids, for this purpose p-toluenesulfonamid-omethyldibutylborate was synthesized and studied as a bactericidal additive in cutting fluids.

MÜXTƏLİF QƏLƏVİLİ KALSİUM SULFONATLARININ ALINMASI VƏ TƏDQİQİ

[1]Salmanova K.Ə., [2]Güləliyev İ.C.,[2]Sədirzadə İ.Ə.

[1]Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti
[2]Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyinin Aşqarlar Kimyası İnstitutu
aki05@mail.ru

Açar sözlər: *kondensləşmiş nonilfenol, sulfometilləşmə, sintetik sulfonatlar, çoxfunksiyalı xassələr, müxtəlif qələvili aşqarlar.*

Key words: *condensed nonylphenol, sulfomethylation, synthetic sulfonates, multifunctional properties, additives with various alkalinities.*

Ключевые слова: *конденсированный нонилфенол, сульфометилирование, синтетические сульфонаты, многофункциональные свойства, присадки с различной щелочностью.*

Hal-hazırda dünyanın aparıcı şirkətlərinin istehsal etdiyi motor yağlarında müxtəlif funksional təsirə malik aşqarların balanslaşdırılmış paketlərindən istifadə edilir [1]. Tətbiq olunan paketlərin əsas komponentlərindən biri mineral yağlar və sintetik alkilaromatik karbohidrogenlər əsasında istehsal edilən müxtəlif qələvili sulfonat aşqarlarıdır [2].

Bunları nəzərə alaraq, müasir tələblərə cavab verən ekoloji təhlükəsiz texnologiyaya malik yeni nəsil daha təsirli sulfonat aşqarının yaradılması xüsusi aktuallıq kəsb edir.

Yağda həll olan effektli sulfonatların alınması məqsədilə ilkin xammal kimi götürülmüş texniki nonilfenolun formaldehidlə kondensləşmə reaksiyası aparılmışdır. Alınan metilen-bis-alkilfenol ekoloji təmiz üsulla – hidroksimetansulfoturşunun natrium duzu ilə 75-80^{0}C temperaturda 8 saat ərzində oktan həlledicisində sulfometilləşdirilmişdir. Alınmış metilen-bis-alkilfenolmetilensulfoturşunun natrium duzu kalsium hidroksidin sulu məhlulu ilə 70-75^{0}C-də 5 saat müddətində işləməklə kalsium sulfonata çevrilir, qurudulur, mexaniki qarışıqlardan təmizlənir və həlledici qovulur. Sintez edilmiş əsası sulfonat aşağıdakı göstəricilərə malikdir: qələvi ədədi – 42-45 mq KOH/q; aktiv komponentin miqdarı – 40-45%; sulfat külü – 8,3-8,7%; mexaniki qarışıqların miqdarı - 0,03-0,04%.

Orta qələvili aşqar əsası sulfonatın kalsium hidroksidin iştirakı ilə toluol həlledicisində promotor sirkə turşusundan istifadə etməklə 82-85^{0}C temperaturda karbon qazı ilə karbonatasiya reaksiyası nəticəsində alınır. Sintez edilmiş müxtəlif qələvili ƏSK$_{fk}$ və SS-150$_{fk}$ sulfonat aşqarları tünd qəhvəyi qatı mayelərdir. Onların ilkin laboratoriya sınaqlarının nəticələri cədvəl 1-də göstərilmişdir. Müqayisə üçün həmin cədvəldə xarici analoq olan Xaytek 6060M aşqarın ("Edvin Kuper" firması) göstəriciləri verilmişdir.

Cədvəl 1.

Sulfonat aşqarlarının fiziki-kimyəvi və funksional xassələri.

Göstəricilər	Müxtəlif qələvili sulfonatlar		
	ƏSK$_{fk}$	SS-150$_{fk}$	Xaytek 6060M
Qələvi ədədi, mq KOH/q	45	153	142
Aktiv maddənin miqdarı,%	44.3	31.1	30.1
Sulfat külünün miqdarı, %	8.7	23.7	23.1
Mexaniki qarışıqların miqdarı, %	0.04	0.04	0.05
ПЗВ qurğusunda yuyuculuq xassəsi, ball*	0.5	0	0.5
250 ^{0}C dispersedici xassəsi, % *	65	70	60
Qurğuşun üzərində korroziya, q/m^{2*}	44	12	85
Çöküntünü əmələ qətirən induksiya dövrünə görə davamlılıq, 30 saat müddətində çöküntünün miqdarı, %*	0.7	0.4	0.9

*M-11 yağı 5% aşqar ilə

Göründüyü kimi, kondensləşmiş nonilfenol əsasında alınmış kalsium sulfonatları sürtkü yağlarında tam həll olur və yaxşı fiziki-kimyəvi, funksional xassələrə malikdir. Təcrübi sintetik sulfonatlar 5% qatılıqda yağların yuyucu, dispersedici, korroziyaya, oksidləşməyə qarşı stabillik xassələrini əhəmiyyətli dərəcədə yaxşılaşdıraraq çoxfunksiyalıq göstərir. Bu aşqarlar yuyuculuq xassələrinə görə Xaytek 6060M aşqarı ilə eyni səviyyədə olduğu halda, başqa funksional xassələrə görə analoqdan üstündürlər. Belə ki, $ƏSK_{fk}$ və $SS\text{-}150_{fk}$ aşqarları üçün qurğuşun üzərində korroziya 44 və 12 q/m^2, Xaytek 6060M aşqarı üçün 85 q/m^2 təşkil edir.

Termoanalitik tədqiqatlar yaradılmış sulfonatların yüksək termiki stabilliyə malik olduğunu göstərmişdir. Məsələn, $ƏSK_{fk}$ və $SS\text{-}150_{fk}$ aşqarların 50% kütlə itkisi 410 və 436^{0}C müşahidə olunur.

Qeyd etmək lazımdır ki, göstərilən aşqarların alınma prosesində sənayedə istehsal olunan sulfonatlardan fərqli olaraq ətraf mühiti çirkləndirən turş qudron kimi tullantı əmələ gəlmir.Beləliklə, kondensləşmiş texniki nonilfenol əsasında müasir tələblərə cavab verən effektli ekoloji təhlükəsiz sulfonat aşqarları alınmışdır.

Ədəbiyyat

1. Фиалко В.М. Импортозамещение в области присадок к маслам // - М: Мир нефтепродуктов, - 2013. № 2, - с. 40-43.
2. Агаев А.Н. Многофункциональные полусинтетические присадки сульфонатного типа к смазочным маслам / С.М.Велиева, И.Д.Кулалиев, К.А.Салманова [и.др] // Нефтепереработка и нефтехимия, - М: 2017. № 3, - с. 38-40.

MÜXTƏLİF QƏLƏVİLİ KALSİUM SULFONATLARININ ALINMASI VƏ TƏDQİQİ

Salmanova K.Ə., Güləliyev İ.C., Sədirzadə İ.Ə.

Xülasə

Kondensləşmiş nonilfenolun sulfometilləşmə məhsulu əsasında ekoloji təhlükəsiz sulfonat aşqarları sintez edilərək tədqiq olunmuşdur. Alınmış əsası və orta qələvili kalsium sulfonatları yaxşı fiziki-kimyəvi və funksional xassələrə malikdir və bəzi göstəricilərə görə xarici analoq olan Xaytek 6060M aşqarından üstündürlər.Yaradılmış sulfonatlar çoxfunksiyalı aşqar kimi sürtkü yağlarının yuyucu, dispersedici, korroziyaya, oksidləşməyə qarşı stabillik xassələrini əhəmiyyətli dərəcədə yaxşılaşdırır və yüksək termiki stabilliyə malikdirlər.

ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ СУЛЬФОНАТОВ КАЛЬЦИЯ С РАЗЛИЧНОЙ ЩЕЛОЧНОСТЬЮ

Салманова К.А., Кулалиев И.Д., Садирзаде И.А.

Резюме

Синтезированы и исследованы экологически безопасные сульфонатные присадки на основе продукта сульфометилирования конденсированного нонилфенола. Полученные основной и среднещелочной сульфонаты кальция обладают хорошими физико-химическими и функциональными свойствами и по некоторым показателям превосходят зарубежный аналог – присадку Хайтек 6060М. Разработанные многофункциональные сульфонатные присадки значительно улучшают моющие, диспергирующие, противокоррозионные свойства, стабильность против окисления смазочных масел и обладают повышенной термостабильностью.

OBTAINING AND INVESTIGATION OF CALCIUM SULFONATES WITH VARIOUS ALKALINITIES

Salmanova K.A., Gulaliyev I.D., Sadirzade I.A.

Summary

Ecologically safe sulfonate additives based on the product of condensed nonylphenol sulfomethylation have been synthesized and studied. The resulting base and medium-alkaline calcium sulfonates have good physicochemical and functional properties and, in some respects, are superior to their foreign counterpart, the Hightech 6060M additive. The developed multifunctional sulfonate additives significantly improve detergent, dispersant, anti-corrosion properties, stability against oxidation of lubricating oils and have increased thermal stability.

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ НИТРОДИЦИКЛОПЕНТАДИЕНА МЕТОДОМ ИК-СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА

Мусаева К.З., Гурбанова Ф. Д., Ибрагимли Ш.Н.

Институт Нефтехимических Процессов им. Ю. Г. Мамедалиева
kmusayeva61@gmail.com

Ключевые слова: *циклоолефинов, нитрование, нитродициклопентадиен, метод инфракрасного спектрального анализа.*

Keywords: *cyclo-olefin, nitrodyclopentadiene, infrared method.*

Açar sözlər: *Tsikloolefinlər, nitrollaşma, nitroditsiklopentadien, infraqırmızı spektral analiz üsulu.*

В странах с сильно развитой нефте- и газоперерабатывающей, нефтехимической и химической промышленностями решение проблемы защиты от коррозии имеет большое значение. Наличие в добываемых нефти и газе сернистых соединений приводит к интенсификации коррозионных процессов.

Ингибиторы, применяемые для защиты от коррозии в нефтегазовой промышленности являются, в основном, азотсодержащими ингибиторами. В составе этих ингибиторов азот содержится в виде таких соединений, как аминоспирты, нитросоединения, имидозолины и др.

В.М.Аббасовым и сотрудниками были получены азотсодержащие ингибиторы для защиты от коррозии в кислых средах [1-4]. Эти ингибиторы, полученные окислением высших олефинов ряда С8-С20 и дальнейшим превращением полученных продуктов окисления в аминоспирты, обладают ингибирующим действием против различных видов коррозии.

Нитрование циклоолефинов было проведено при соотношении циклоолефина к кислоте 1:0.5 соответственно. Газообразный NO_2 получали путем взаимодействия 57%-ой HNO_3 и $NaNO_2$ и подавали в реакционную смесь по достижении определенной температуры смеси. Реакция осуществлялась без подачи тепла извне за счет экзотермического эффекта и температура в течение всего периода поддерживалась на уровне 75-80°С. По истечении 2-х часов реакционная масса охлаждается и после отделения водной фазы, органический слой несколько раз промывается водой и фильтруется. Оставшаяся в избытке кислота вновь может быть возвращена в процесс. Установлено, что нитрование может быть осуществлено также азотной кислотой при концентрации до 57-61%. Осуществление реакции по такому способу предотвращает протекание побочных реакций и протекает без внешнего нагрева. Реакция протекает до полного расходования олефина, что подтверждено также данными ИК-спектрального анализа.

ИК- спектр образца регистрировали на ИК- Фурье- спектрометре ALPHA (фирма BRUKER Германия) в диапазоне волновых частот 600-4000 см$^{-1}$.

На ИК- спектре имеются следующие полосы поглощения: деформационные (1369, 1448 см$^{-1}$) и валентные (2852,2897, 2930, 2959 см$^{-1}$) колебания С–Н связи группы CH_2, деформационные (679, 702, 724, 752 см$^{-1}$) колебания С–Н связи группы CH_2 в цикле, валентные (1636 см$^{-1}$) колебания С=С связи (полоса очень интенсивная), деформационные (854 см$^{-1}$) колебания С=С связи в цикле, валентные (3048 см$^{-1}$) колебания $=CH_2$ группы, валентные (1340, 1548 см$^{-1}$) колебания $C–NO_2$ группы.

Таким образом методом ИК-спектроскопии доказана структура нитродициклопентадиена.

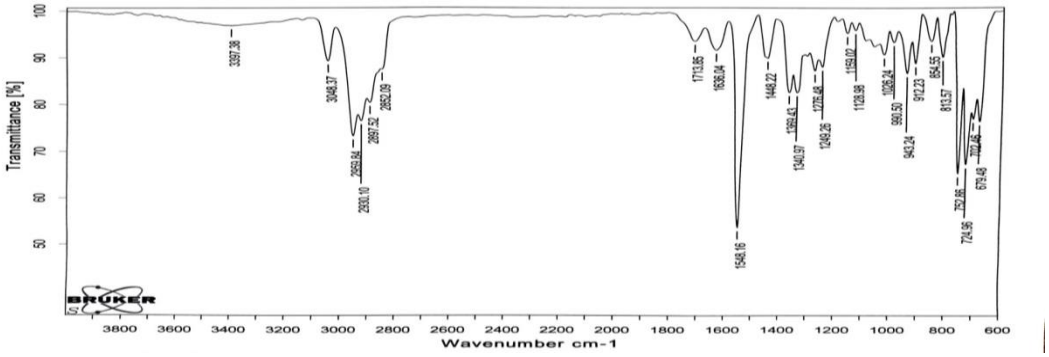


Рис.1 ИК- спектр нитродициклопентадиена

Литература

1. Aliyeva L.I., Mursalov N. I. Composite inhibiting composition two-phase acidic media/ Fourth Baku International Congress. Baku. Azerb. Rep., Energy, Ecology, Economy. September 23-26, 1997, p.497.

2. Алиева Л. И., Аббасов В.М. , Мурсалов Н. И. Влияние структуры аминоспиртов на их защитные свойства от различных видов коррозии / II Бакинская Международная Нефтехимическая Конференция, Июнь 18-21, 1996, с.39.

3. Алиева Л. И., Ингибитры сероводородной коррозии на базе эпоксидированных олефиновых фракций/ III Бакинская Международная Мамедалиевская Нефтехимическая конференция., Октябрь 5-8., 1998,с. 34.

4. Аббасов В.М., Керимова Н.Г., Магеррамов Р.С., Гурбанов И.Х. Продукты нитрования олефинов в качестве ингибиторов коррозии для консервационных масел// Процессы нефтехимии и нефтепереработки. 2001, №1, с. 6-8, 89, 92.

NİTRODİTSİKLOPENTADİENİN QURULUŞUNUN İQ SPEKTRAL ANALİZ ÜSULU İLƏ TƏDQİQİ

Musaeva Ch.Z., Qurbanova F.C., İbrahimli Ş.N.

Xülasə

Neft və qaz emalı, neft-kimya və kimya sənayesinə malik yüksək səviyyədə inkişaf etmiş ölkələrdə korroziyadan qorunma probleminin həlli böyük əhəmiyyət kəsb edir. Hasil edilən neft və qazda kükürdlü birləşmələrin olması korroziya proseslərinin intensivləşməsinə səbəb olur. Neft və qaz sənayesində korroziyadan qorunmaq üçün istifadə edilən inhibitorlar, əsasən, azotlu üzvi birləşmələrdir. Bu inhibitorlara amino spirtlər, nitro birləşmələr, imidozolinlər və s. birləşmələr aiddir. Bu məqsədlə alınmış nitroditsiklopentadienin quruluşu infraqırmızı spektral analiz üsulu ilə tədqiq olunmuş və nümunədə $C-NO_2$ qurupunun simmetrik valent rəqsləri 1340 sm^{-1}, assimetrik isə 1548 sm^{-1} udulma zolağında müşahidə olunaraq təsdiqlənmişdir.

INFRARED SPECTRAL ANALYSIS OF NITRODYCLOPENTADIENE STRUCTURE

Musaeva K.Z., Gurbanova F.J., Ibragimli Sh.N.

Summary

In countries with highly developed oil and gas processing, petrochemical and chemical industries, solving the problem of corrosion protection is of great importance. The presence of sulfur compounds in produced oil and gas leads to the intensification of corrosion processes.

Inhibitors used for corrosion protection in the oil and gas industry are mainly nitrogen containing inhibitors. These inhibitors contain nitrogen in the form of compounds such as amino alcohols, nitro compounds, imidozolines, etc. It has been shown by IR spectroscopy that symmetric stretching vibrations of the C-NO_2 group at 1340 cm^{-1}, and asymmetric vibrations at 1548 cm^{-1}, are observed in the sample under study.

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕАКЦИИ МЕТИЛИРОВАНИЯ АРИЛСУЛЬФАМИДОВ ФЕНОЛПРОИЗВОДНЫМИ И ИЗУЧЕНИЕ ТРИБОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ

Мамедова С.И., Ладохина Н.П., Незерли Ш.П., Мамедова Г.Г., Аббасова Ш.Б.

Институт химии присадок им.А.М.Кулиева

alximikseva@mail.ru

Ключевые слова: *арилсульфамиды, фенолы, трехкомпонентная конденсация, трибологические свойства.*

Açar sözlər: *arilsulfamidlər,dipolyarofillər, üç komponentli kondensasiya, paraform, asetilaseton, triboloji xassə.*

Key words: *Aryl sulfamides, phenols, three -component condensation, tribological properties.*

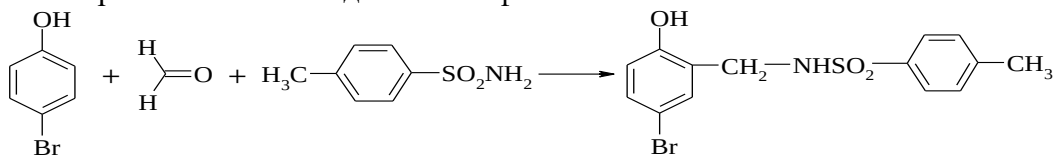
Исследована реакция трехкомпонентной конденсации арилсульфамидов, параформа и производных фенола в присутствии каталитического количества щелочи. Установлено, что с увеличением количества щелочи выход продукта конденсации увеличивается при 0.1 моль щелочи. Синтезированные соединения были исследованы в качестве присадок к смазкам.

Введение

Наши предыдущие исследования [1, 2] показали, что для синтеза широко используемых гетарилсульфамидов требуется получение новых N-замещенных производных сульфамидов, содержащих различные метиленактивные функциональные группы (аминные, карбонильные и др.) Для создания таких структур нами была использована реакция трехкомпонентной конденсации арилсульфамидов с параформом и производными фенола. Получение такого рода соединений, имеющих в 1,2- и 1,3-положениях полярные группы, позволит более полно раскрыть механизм внутримолекулярного и межмолекулярного взаимодействия сульфамидной и других функциональных групп. В дальнейшем это позволит выявить закономерности в синтезе труднодоступных гетарилсульфамидов при помощи реакций с диполярофилами.

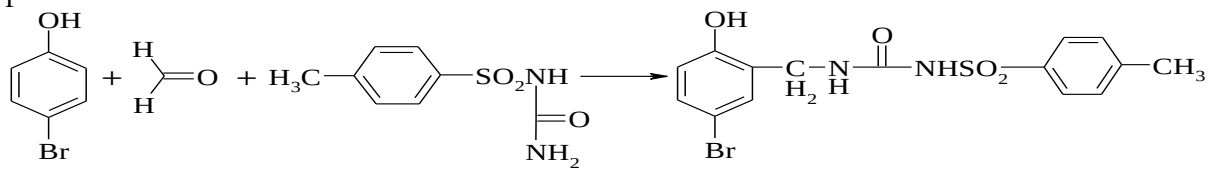
Обсуждение резултатов

Трехкомпонентная конденсация сульфамидов с параформом и производными фенола является малоизученной реакцией. В этом аспекте нами изучена реакция метилирования тозиламидов и п-Br-фенола:



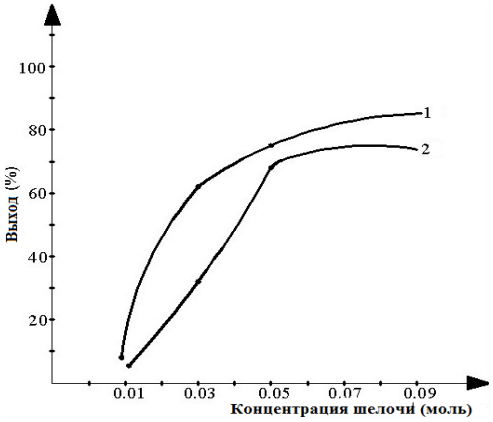
(1)

Так же было изучена реакция метилирования тозилмочевины с параформом и п-Br-фенолом:



(2)

На примере соединений 1 и 2 исследовано влияние количества катализатора-щелочи на выходы продуктов реакции. Как видно из данных рисунка 1, с увеличением количества молей щелочи, рассчитанного по сульфамиду, выход соединения 1 плавно увеличивается, доходя до 86.1 %. Выход соединения 2 при концентрации NaOH 0.03 моля резко повышается, достигая 72.9 %. Таким образом, оптимальным количеством NaOH является 0.1 моля на 1 моль сульфамида.



Синтезированные соединения были исследованы в качестве антикоррозионных и противоизносных присадок к смазкам. При исследовании в качестве присадок были использованы пластическая уплотнительная смазка AKI-141/L и резьбовая смазка AKI-141/охм , полученные нами [3]. Результаты исследования некоторых сульфамидов в качестве присадок приведены в табл.1. Для сравнения в таблице приведены данные для промышленной уплотнительной смазки Арматол-238 и резьбовой смазки R-416. Как видно из данных табл.1, антикоррозионные свойства синтезированных соединений не зависят от их структуры и состава. Они являются эффективными антикоррозионными присадками к смазкам. Однако трибологические свойства соединений проявляют зависимость от структуры и состава. Синтезированные сульфамиды по антикоррозионной и противоизносной эффективности превосходят промышленную уплотнительную смазку Арматол-238 и резьбовую R-416. Эти присадки универсальны и могут использоваться в составах обеих пластичных смазок.

Таблица 1.

Влияние N-гидроксифенилметиленсульфонамидов на качества уплотнительных и резьбовых смазок.

Смазки и 3 %-ные сульфамиды	Коррозия, г/м^2	Трибологические свойства		
		Критическая нагрузка, P_k, Н	Нагрузка сва-ривания, P_c, Н	Индекс задира, $И_з$
Арматол-238	46.5	780 - 1000	3180	-
AKI-141/L	58.5	760	2960	34
AKI-141/L + соед. I	5.9	1180	3400	58
AKI-141/L + соед. II	6.1	980	3200	53

R-416	39.9	750 - 1000	3160	-
АКІ-141/охм	42.9	870	2900	55
АКІ-141/охм + соед. I	5.4	1150	3400	64
АКІ-141/охм + соед. II	4.9	1000	3350	60

Экспериментальная часть

ПМР-Спектры некоторых синтезированных сульфамидов регистрировали на спектрофотометре «Tesla-467» с рабочей частотой 90 МГц, ИК-спектры – на приборе «Nicolet IS-10».

N-гидроксифенилметиленсульфонамиды (I–II) Общая методика. 0.1 моля n-толилсульфамида, 0.1 моля параформа, 0.1 моля п-бромфенола, 0.01 моля NaOH, 50 мл бензола или толуола смешивали и кипятили до полного выделения воды в ловушке Дина-Старка. Затем добавляли 20 – 30 мл гексана. Полученные кристаллы отфильтровывали и перекристаллизовывали из этанола.

Физико-химические свойства синтезированных соединений I–II приведены в табл.2.

Таблица 2.

Физико-химические характеристики N-гидроксифенилметиленсульфонамидов (I-II).

Шифр соед.	Выход, %	$T_{пл.}$, ^0C	Брутто-формула	Найдено / Вычислено, %	
				N	S
1	2	3	4	5	6
I	86.1	235 - 238	$C_{15}H_{15}N_2O_4SBr$	7.02 / 7.0	-
II	79.2	278-283	$C_{14}H_{14}NO_3SBr$	3.78 / 3.93	9.30 / 8.99

Литературы

1. Мамедов С.А., Фарзалиев В.М.,Ладохина Н.П.и др //Азерб.хим. журн. 2007. №4. с.100-103
2. Фарзалиев В.М., Мамедов С.А., Ладохина Н.П.идр.//Азерб.хим. журн. 2006. № 2.с.103-106
3. Пат. i № 2013 0011 Азербайджан. 2013.

ARİLSULFAMİDLƏRİN FENOL TÖRƏMƏLƏRİ İLƏ METİLLƏŞMƏ REAKSİYALARININ TƏDQİQİ VƏ TRİBOLOJİ XASSƏLƏRİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

Məmmədova S.İ., Ladoxina N.P., Nezerli Ş.P., Məmmədova G.H., Abbasova Ş.B.

Xülasə

Arilsulfamidlərin, paraformun və fenol törəmələrinin katalitik miqdarda qələvi iştirakı ilə üçkomponentli kondensasiya reaksiyası tədqiq edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, qələvi miqdarının 0,1 mol-a qədər artması ilə məhsulunun çıxımı artır. Sintez edilmiş birləşmələr sürtkülərə aşqar kimi tədqiq edilmişdir.

INVESTIGATION OF THE METHYLATION REACTION OF ARYLSULFAMIDES WITH PHENOL DERIVATIVES AND THE STUDY OF TRIBOLOGICAL PROPERTIES

Mammadova* S.I., *Ladokhina N.P., Nezerli Sh.P., Mammadova G.H., Abbasova Sh.B.

Summary

The three-component condensation reaction of arylsulfamides, paraform, and phenol derivatives in the presence of a catalytic amount of alkali has been studied. It has been established that with an increase in the amount of alkali, the yield of the condensation product increases at 0.1 mol of alkali. The synthesized compounds were investigated as lubricant additives.

АНТИМИКРОБНЫЕ СВОЙСТВА СИНТЕЗИРОВАННЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА ОСНОВЕ СИНТОНА 1-ФЕНИЛСУЛЬФАМИДО-N-2-ЙОД-3-ХЛОРПРОПАНА

Мамедова С.И., Ладохина Н.П., Зейналова Л.Ф., Мамедова Г.Г., Аббасова Ш.Б.

Институт химии присадок им.А.М.Кулиева
alximikseva@mail.ru

Ключевые слова: *сульфамиды, N-монохлорамином-Б, антимикробы.*
Açar sözlər: *sulfamidlər, N-monokloramin-B, antimikroblar.*
Key words: *sulfamides, N-monochloramine-B, antimicrobes.*

Реакцией аллилхлорида с N-монохлорамином-Б в присутствии KJ был синтезирован новый синтон, содержащий два различных галоген атомов и арилсульфамидный фрагмент, на основе которого в мягких условиях и при низких температурах ступенчато проведены многокомпонентные реакции. Реакционная способность атома йода, находящегося в положении 2, по сравнению с атомом хлора, находящимся в положении 3, открыла широкие возможности для синтеза полифункциональных сульфамидов, содержащих различные нуклеофильные частицы. Используя этот синтон, можно синтезировать самые разнообразные гетероциклические соединения с заданными свойствами. Исследовано бактерицидное и фунгицидное действие некоторых синтезированных соединений. Найдено, что их антимикробное действие зависит, в основном, от природы функциональных групп.

Введение

Важнейшей проблемой синтетической органической химии является создание новых хемо- , регио- и стереоселективных методов синтеза соединений, обладающих практически полезными свойствами. Одними из таких соединений являются функциональнозамещенные сульфамиды, для получения которых последние годы усиливается исследовательская работа по изучению реакции N-моно- и N-дихлорамидов сульфокислот с непредельными соединениями. Эти ключевые реагенты коммерчески доступны, не токсичны и являются источником «галония» и «азотного аниона», что способствует молекулярным превращениям. Поэтому их применяют для аминогидроксилирования, эпоксидирования, азиридинирования алкенов, в реакции гетероциклизации и др.

Экспериментальная часть

1-фенилсульфониламидо-2-карбамил-N-3-тиоцианопропан (II)

0.02 моль (7.2 г) 1-фенилсульфамид-N-2-йод-3-хлорпропана и 0.022 моль мочевину (или 0,22 моль гидразин сульфата(III), или 0,22 моль гидроксиамин(IV)) растворяли в 50 мл изопропанола. В реакционную колбу при перемешивании медленно по каплям добавляли 0.02 моль 10% раствора NaOH при 15-20°C. Реакционную смесь перемешивали при 50-60°C в течение 5 часов. Затем добавляли 0.22 моль (2.2 г) KCSN и 0.02 моль 10% раствора NaOH. Реакционную смесь перемешивали при 70-78°C в течение 5 часов. Затем добавляли 50 мл воды. Полученные кристаллы отфильтровывали, сушили и перекристаллизовывали из этанола.

Физико-химические характеристики соединения VI приведены в табл.1

Таблица 1.

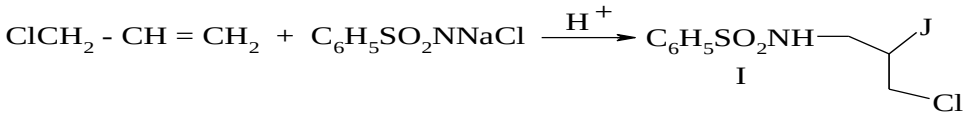
Физико-химические свойства синтезированных соединений (I –IV)

Шифр соед.	Выход, %	$T_{пл.}$, ^0C	Брутто-формула	Найдено / Вычислено, %	
				N	S
1	2	3	4	5	6
I	64.2	250 – 252	$C_{19}H_{31}N_3O_2S_5$	6.78 6.45	25.10 24.50
II	69,8	185-187^{0}C	$C_{11}H_{14}N_4O_3S_2$	21.15 21.05	24.35 24.10
III	50.5	178-180	$C_{10}H_{14}N_4O_3S_2$	18.30 18.54	21.00 21.19
IV	58.6	174 - 176	$C_{10}H_{13}N_4O_3S_2$	18.20 18.60	21.45 21.26

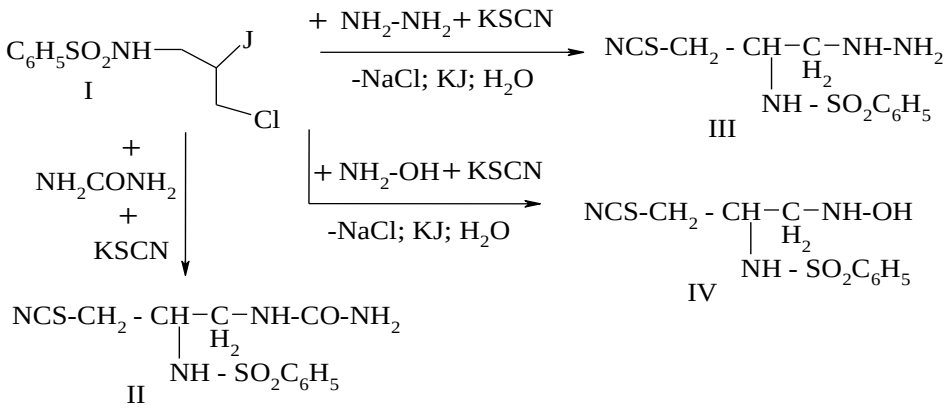
Результаты и их обсуждение

Продукты реакций сульфамидирования непредельных соединений хлораминами играют важную роль при синтезе N-замещенных производных сульфамидов, которые являются синтонами для синтеза гетарилсульфамидов. N-натрий-монохлорамины легко присоединяются к непредельным соединениям в кислой среде. По мнению Чаттавея, при взаимодействии с кислотой хлорамины образуют нестойкие монохлорамины, которые как очень активные вещества легко присоединяются к двойным связям. Описанные методы присоединения хлораминов к непредельным соединениям разнообразны и зависят от структуры непредельных соединений и от использования N-моно- или N,N-дихлораминов.. Наши исследования [1÷4] показали, что N-натрий-монохлорамины легко присоединяются к аллилхлориду в кислой среде, образуя 1фенилсульфамидо-N-2,3-дихлорпропан. В полученном соединении под влиянием электроноакцепторной сульфамидной группы атом хлора в N-2-положении замещается легче, чем в N-3-положении. При действии даже 10-15%-ной щелочи атом хлора в N-2-положении элеминируется, превращая хлорметил в азиридинсульфамид. При замещении атома хлора в N-3-положении соединения ведут себя как алкилхлориды.

Во время этих исследований для получения сульфамида, содержащего различные галогены, реакция хлорамина-Б с аллилхлоридом была проведена в присутствии KJ. При этом произошло замещение одного атома хлора йодом:



При взаимодействии соединения (I), содержащего различные галогенрадикалы, с аминами в мягких условиях и при низких температурах происходит замещение только атома йода во 2-м положении, что указывает на то, что атом йода во 2-м положении более реакционноспособен, чем атом Cl -а в 3-м положении Содержание в молекуле электроноакцепторного фрагмента–сульфамидной группы–усиливает реакционноспособность галоген атомов. Наличие двух разных атомов галогена в составе соединения позволяет проводить их замещение не только одинаковыми, но и двумя разными радикалами, что приводит к синтезу соединений с более сложной структурой:



Получение дизамещенных производных сульфамидов доказывает положительное влияние сульфамидного фрагмента на реакционную способность галогенов.

Таким образом, исследование реакции нуклеофильного замещения галоген атомов в N-2,3-дигалогенпропилбензолсульфамиде показало, что благодаря влиянию электроноакцепторной сульфамидной группы он обладает высокой реакционной способностью.

Таблица 2.

Антимикробные свойства синтезированных (2÷4) сульфамидов. Концентрация моль/л·10^{-3}

№	Зона поражения микроорганизмов, см					
Qatılıq mol/l·10^{-3}	0,005	0,01	0,02	0,005	0,01	0,02
Sulfoksid	1,0	1,4	1,9	1,4	2,0	2,4
Qroton	1,1	1,4	1,6	1,0	1,1	1,9
2.	2,8	3,1	3,4	1,9	2,4	2,8
3.	2,8	3,1	3,6	1,8	2,4	3,0
4.	2,9	3,4	3,6	2,5	3,0	-

На основании результатов исследования можно заключить, что функционально замещенные сульфамиды обладают высокими антимикробными свойствами, и эффективность их действия превосходит применяемые в настоящее время некоторые промышленные биоциды. Предполагается, что механизм бактерицидного действия сульфамидов заключается в угнетающем влиянии на образование клеточной стенки микроорганизмов, денатурации белка, нарушении цитоплазматической мембраны с торможением важных для жизнедеятельности бактерий ферментов.

Литература

1. Мамедов С.А.,Алиева Л.С., Ладохина Н.П. и др. // Азерб. хим. журн. 2015. № 4. с. 98.
2. Мамедов С.А., Мамедова С.И., Ладохина Н.П и др.//Нефтехимия 2014, Т.54, № 3, с.229
3. Мамедова С.И. // Журнал Universum: Химия и биология, 2019. № 5 (59). с.48
4. Zeynalova L.F: “ Some features of nucleophilic substitution of chlorine atoms in N-2,3-dichloroalkyl sulfamides and the studh of the antimicrobial properties of the obtained “ Elmi Məcmuələr. Cild 23, № 4, səh. 24-31

1-FENILSULFAMIDO-N-2-YOD-3-CHLOROPROPAN SYNTHON ƏSASINDA SINTEZ EDILMİŞ BIRLƏŞMƏLƏRİN ANTIMIKROB XASSƏLƏRİ

Məmmədova S.İ., Ladoxina N.P., Zeynalova L.F., Məmmədova G.G., Abbasova Ş.B.

Xülasə

KJ-nin iştirakı ilə allilxloridin N-monokloramin-B ilə reaksiyası nəticəsində iki müxtəlif halogen atomu və arilsulfamid fraqmentindən ibarət yeni sinton sintez edildi və bunun əsasında çoxkomponentli reaksiyalar mülayim şəraitdə və aşağı temperaturda mərhələli şəkildə aparıldı. 2-ci mövqedə yerləşən yod atomunun 3-cü mövqedə yerləşən xlor atomu ilə müqayisədə reaktivliyi tərkibində müxtəlif nukleofil hissəciklər olan çoxfunksiyalı sulfamidlərin sintezi üçün geniş imkanlar açmışdır. Bu sintondan istifadə edərək, arzu olunan xassələrə malik çoxlu sayda heterosiklik birləşmələri sintez etmək mümkündür. Bəzi sintez edilmiş birləşmələrin bakterisid və funqisid təsiri öyrənilmişdir. Məlum olub ki, onların antimikrob fəaliyyəti əsasən funksional qrupların təbiətindən asılıdır.

ANTIMICROBIAL PROPERTIES OF SYNTHESIZED COMPOUNDS BASED ON 1-PHENYLSULFAMIDO-N-2-IODINE-3-CHLOROPROPANE SYNTHON

Mamedova S.I., Ladokhina N.P., Zeynalova L.F., Mamedova G.G., Abbasova Sh.B.

Summary

The reaction of allyl chloride with N-monochloramine-B in the presence of KJ synthesized a new synthon containing two different halogen atoms and an arylsulfamide fragment, based on which multicomponent reactions were carried out stepwise under mild conditions and at low temperatures. The reactivity of the iodine atom located in position 2, as compared to the chlorine atom located in position 3, opened up wide possibilities for the synthesis of polyfunctional sulfamides containing various nucleophilic particles. Using this synthon, it is possible to synthesize a wide variety of heterocyclic compounds with desired properties. The bactericidal and fungicidal action of some synthesized compounds was studied. It was found that their antimicrobial action depends mainly on the nature of the functional groups.

3,2-EPOKSİPROPİLMORFOLİNİN İKİLİ AMİNLƏRLƏ REAKSİYASİNDAN YENİ BİRLƏŞMƏLƏRİN SİNTEZİ VƏ SÜRTKÜ YAĞLARINA ANTİMİKROB AŞQAR KİMİ TƏDQİQİ

Fərzəliyev V.M., Əliyev Ş.R., Babayi R.M., Məmmədova R.F., Quliyeva Q.M., Eyvazova Q.Ş.

AR ETN akad. Ə.M.Quliyev adına Aşqarlar Kimyası İnstitutu

Açar sözlər : *sürtkü yağı, antimikrob aşqar, heterotsiklik birləşmələr, morfolin.*

Ключевые слова : *смазочные масла, антимикробные присадки, гетероциклические соединения, морфолин.*

Key words: *lubricating oils, antimicrobial additives, heterocyclic compounds, morpholine.*

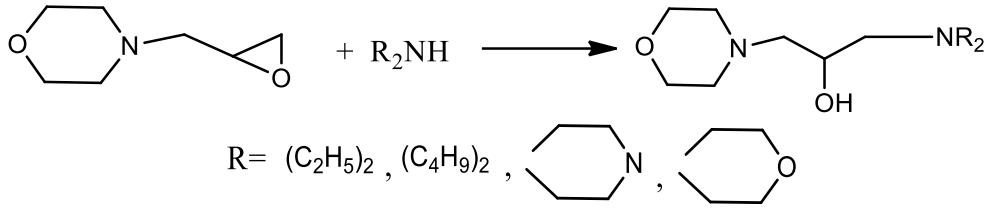
Neft yağları saxlanma, daşınma və istismar zamanı mikroorqanizmlərin təsirinə məruz qalır ki, bu da onların fiziki-kimyəvi, istismar, sanitar-gigiyenik xassələrinə mənfi təsir göstərir və nəticədə sürtkü yağlarının keyfiyyəti pisləşir, mühərriklərin işi çətinləşir. Belə ki, mikroorqanizmlərin təsirindən əmələ gələn xoşagəlməyən məhsullar porşen, porşen halqalarının və eləcə də mühərriklərin başqa hissələrinin üzərinə çökür ki, bu da onların yeyilməsinə və sınmasına səbəb olur. Son dövrlər antimikrob aşqarlar sahəsində ədəbiyyatda aparılan tədqiqatların nəticələrinin analizi göstərir ki, sürtkü yağlarına perspektivli antimikrob aşqar kimi tərkibində müxtəlif funksional qruplar və heteroatomlar (N, O, S və s.) saxlayan alkilfenollar, heterotsiklik aminlər, üzvi turşular və s. birləşmələrdən istifadə olunur.

Yeni antimikrob aşqarların yaradılması üçün əsas şərt xammal ehtiyatının olması və onun asan texnologiya ilə başa gəlməsidir.

Bu nöqteyi-nəzərdən 3,2-epoksipropilmorfolinin ikili aminlərlə reaksiyasından alınan yeni 1-morfolino-3-dialkilaminopropan-2-olların sürtkü yağlarına antimikrob aşqar kimi tədqiqi maraq doğurur.

Yuxarıda nəzərdə tutulan birləşmələri almaq üçün ilkin maddə kimi 3,2-epoksi propilmorfolin götürülmüşdür. İlkin maddə kimi götürülmüş 3,2-epoksipropilmorfolini almaq üçün əvvəlcə morfolinə epixlorhidrinlə təsir etməklə 3-xlor-2-hidroksipropilmorfolin alınır, daha sonra alınmış maddəni NaOH-la işləməklə sinton maddə 3,2-epoksipropilmorfolin sintez edilmişdir. Sinton maddə 3,2-epoksipropilmorfolinə ikili aminlərlə təsir etməklə yeni 1-morfolino-3-dialkilaminopropan-2-ollar sintez edilmişdir.

Reaksiya aşağıdakı sxem üzrə aparılır:



Sintez edilmiş birləşmələr açıq sarımtıl rəngdə mayedir, yağlarda yaxşı həll olur və saxlanma zamanı stabildir, birləşmələrin quruluşu İQ-spekrtoskopiya üsulu ilə təsdiq edilmişdir, OH rabitənin dimer vəziyyətində valent titrəmələrin udma zolağı ν_{OH} =3446 sm^{-1} müşahidə edilir.

Bu birləşmələrin M-12 baza yağında antimikrob aşqar kimi sınaqları aparılmışdır. Sintez edilmiş yeni birləşmələrin antimikrob xassəsi ГОСТ 9.052-88 və 9.082-77-yə uyğun zonal diffuziya metodu ilə tədqiq edilmişdir.

Mikrobioloji sınaqlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, bu maddələr 0.5% qatılıqda sürtkü yağlarını zədələyən mikroorqanizmlərin inkişafını dayandırır, bakteriyaları tam məhv edir və M-12 baza yağının fiziki-kimyəvi, istismar xassələrini pisləşdirmir. Bu göstəricilər etalon kimi götürülmüş 8-oksixinolinin göstəricilərindən yüksəkdir.

3,2-EPOKSIPROPİLMORFOLİNİN İKİLİ AMİNLƏRLƏ REAKSIYASINDAN YENİ BİRLƏŞMƏLƏRİN SİNTEZİ VƏ SÜRTKÜ YAĞLARINA ANTIMIKROB AŞQAR KİMİ TƏDQİQİ

Fərzəliyev V.M.,Əliyev Ş.R., Babayi R.M.,Məmmədova R.F., Quliyeva Q.M.,Eyvazova Q.Ş.

Xülasə

İlkin maddə kimi götürülmüş 3,2-epoksipropilmorfolinin ikili aminlərlə reaksiyasından bir sıra yeni 1-morfolino-3-dialkilaminopropan-2-ollar sintez edilmişdir. Bu birləşmələr sürtkü yağlarına antimikrob aşqar kimi tədqiq edilmiş və onların quruluşu ilə effektivliyi arasındakı asılılıq öyrənilmişdir. Birləşmələrin quruluşu İQ-spekrtoskopiya üsulu ilə təsdiq edilmişdir.

СИНТЕЗ НОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ ИЗ РЕАКЦИИ 3,2-ЭПОКСИПРОПИЛМОРФОЛИНА С ДУАЛЬНЫМИ АМИНАМИ И ИССЛЕДОВАНИЕ В КАЧЕСТВЕ АНТИМИКРОБНЫХ ПРИСАДОК К СМАЗОЧНЫМ МАСЛАМ

Фарзалиев В.М., Алиев Ш.Р., Бабаи Р.М., Мамедова Р.Ф.,Quliyeva Q.M.,Eyvazova Q.Ş.

Summary

Реакцией 3,2-эпоксипропилморфолина, взятого как исходное вещество, со вторичными аминами, был синтезирован ряд новых 1-морфолино-3-диалкиламино-пропан-2-олов. Эти соединения были исследованы в качестве антимикробных присадок

и была изучена зависимость их эффективности от строения. Строение соединений подтверждено ИК-спектроскопией.

SYNTHESIS OF NEW COMPOUNDS FROM THE REACTION OF 3,2-EPOXYPROPYLMORPHOLINE WITH DUAL AMINES AND STUDY AS ANTIMICROBIAL ADDITIVES TO LUBRICATING OILS

Farzaliyev V.M.,AliyevSh.R.,Babayi R.M.,MammadovaR.F.,Guliyeva G.M.,Eyvazova G.Sh

Резюме

A series of new 1-morpholino-3-dialkylaminopropan-2-ols was synthesized by the reaction of 3,2-epoxypropylmorpholine, taken as the starting material, with secondary amines. These compounds have been investigated as antimicrobial additives and the dependence of their effectiveness on the structure has been studied. The structure of the comparisons was confirmed by IR spectroscopy.

BEROLAMİN-20 ƏSASINDA SİNTEZ OLUNMUŞ AMİDLƏRİN VƏ NİTROBİRLƏŞMƏNİN KOMPLEKİ ƏSASINDA BİRGƏ HAZIRLANMIŞ KOMPOZİSİYALARININ KONSERVASİYA MAYELƏRİNƏ ƏLAVƏLƏR KİMİ TƏDQİQİ

Həsənov E.K., Əlizadə R.A., Əhmədova T.N., Əliyev T.S.

Y.H.Məmmədəliyev adına Neft kimya Prosesləri institutu
rufana.alizada93@gmail.com

Ключевые слова: *коррозия, амидоамин, консервирующая жидкость.*
Açar sözlər: *korroziya, amidoamin, konservasiya mayesi.*
Key words: *corrosion, amidoamine, preservative liquid .*

Müasir cəmiyyətdə korroziya-sənayenin ən böyük problemlərindən biridir. Korroziya nəticəsində bir çox sənaye sahələri bir neçə milyard dollar itirmişdir. Ümumdünya tədqiqatlarına nəzərən korroziya səbəbindən bəzi neft şirkətlərində boru kəmərlərinin yırtılması nəticəsində, neft dağılmaları zamanı ətraf mühitin çirklənməsi təsdiqlənmişdir [1]. Bir sıra sənaye müəssisələrində korroziya ehtimalı mühəndislər və kimyaçılar üçün böyük narahatlıq doğurur. Korroziya prosesinin kimyanın bəzi sahələrinə, reaksiya məhsullarına və onların təmizliyinə təsiri müəyyənləşdirilmişdir. Korroziya nəticəsində yaranan bir çox fəlakətlər tarixi səviyyədə qeyd olunmuşdur. Metalların korroziyaya uğramasının ilkin səbəbi metalın ətraf mühitdə termodinamiki baxımdan davamsız olmasıdır. Onun ölçüsü metal ilə həmin komponentlərin qarşılıqlı təsiri nəticəsində ayrılan sərbəst enerjidən asılıdır [2-3].

Tərəfimizdəm görülən işdə T-22 yağ distillatı mühitində sintez olunmuş amidoaminlərin və təbii neft turşusunun müxtəlif metal duzlarının konservasiya mayeləri kimi «Corrosionbox-1000E» aparatında sınaq nəticələri aşağıda göstərilmişdir:

1. T-22 yağ distillatı 90% + “CoABA16” 10%-li məhlulu «Corrosionbox-1000E» aparatında kondensasiya fazasında 255 gün, atmosfer fazasında 307 gün olmuşdur.
2. T-22 yağ distillatı 90% + “CoABA15” 10%-li məhlulu «Corrosionbox-1000E» aparatında kondensasiya fazasında 270 gün, atmosfer fazasında 320 gün olmuşdur.
3. T-22 yağ distillatı 90% + “CoABA14” 10%-li məhlulu «Corrosionbox-1000E» aparatında kondensasiya fazasında 285 gün, atmosfer fazasında 337 gün olmuşdur.
4. T-22 yağ distillatı 90% + “NiABA16” 10%-li məhlulu «Corrosionbox-1000E» aparatında kondensasiya fazasında 162 gün, atmosfer fazasında 195 gün olmuşdur.
5. T-22 yağ distillatı 90% + “NiABA15” 10%-li məhlulu «Corrosionbox-1000E» aparatında

kondensasiya fazasında 175 gün, atmosfer fazasında 212 gün olmuşdur.

6. T-22 yağ distillatı 90% + "NiABA14" 10%-li məhlulu «Corrosionbox-1000E» aparatında kondensasiya fazasında 187 gün, atmosfer fazasında 227 gün olmuşdur.

Belə ki, T-22 yağ distillatına inhibitor "CoABA14" 10% miqdarında əlavə olunması ilə hazırlanmış konservasiya mayesi «Corrosionbox-1000E» aparatında hər iki mühitdə aparılan sınaqların nəticələri ardıcıl olaraq 285 və 337 gün nəticə göstərmişdir.

Ədəbiyyat

1. Аббасов В.М. Перспективные направления синтеза ингибиторов сероводородной коррозии для сред с аномальным содержанием H_2S и CO2. Азербайджанское нефтяное хозяйство. 1994, № 11-12, с. 45-50

2. Аббасов В.М., Абдуллаев Е.Ш., Самедов А.М., и др. Исследование композиций алки. в качестве бактерицидов – ингибиторов коррозии. Азерб. Нефт.хоз.1993, № 3, с. 35-38

3. Аббасов В.М., Алиева Л.И., Самедов А.М. Адсорбционные свойства алифатических аминоспиртов ингибиторов-бактерицидов типа «Каспий» .Физикохимия поверхности и защита материалов. 2009, Т.45, №1, с.502-509

CONSERVATION LIQUIDS OF COMPOSITIONS OF AMIDES SYNTHESIZED ON THE BASE OF BEROLAMINE-20 AND COMPLEX OF NITRO COMPOUND STUDY AS ADDITIONS

Hasanov E.K., Alizade R.A., Ahmadova T.N., Aliyev T.S.

Summary

Corrosion is one of the biggest problems of industry in modern society. As a result of corrosion, many industries have lost several billion dollars. According to global studies, environmental pollution during oil spills has been confirmed as a result of rupture of pipelines in some oil companies due to corrosion [1]. The possibility of corrosion in a number of industrial plants is of great concern to engineers and chemists. The effect of the corrosion process on some fields of chemistry, reaction products and their purity has been determined. Many disasters caused by corrosion have been recorded at the historical level. The primary reason for corrosion of metals is that the metal is thermodynamically unstable in the environment. Its size depends on the free energy released as a result of the interaction between the metal and those components [2-3].

ЖИДКОСТИ ДЛЯ КОНСЕРВАЦИИ КОМПОЗИЦИЙ АМИДОВ, СИНТЕЗИРОВАННЫХ НА ОСНОВЕ БЕРОЛАМИНА-20 И КОМПЛЕКСА НИТРОСОЕДИНЕНИЯ ИЗУЧЕНИЕ КАК ДОПОЛНЕНИЯ

Гасанов Э.К., Ализаде Р.А., Ахмедова Т.Н., Алиев Т.С.

Резюме

Коррозия является одной из самых больших проблем промышленности в современном обществе. В результате коррозии многие отрасли промышленности потеряли несколько миллиардов долларов. Согласно мировым исследованиям загрязнение окружающей среды при разливах нефти подтверждено в результате разрыва трубопроводов на некоторых нефтяных предприятиях из-за коррозии [1]. Возможность коррозии на ряде промышленных предприятий вызывает большое беспокойство у инженеров и химиков. Определено влияние коррозионного процесса на некоторые области химии, продукты реакций и их чистоту. На историческом уровне зафиксировано множество катастроф, вызванных коррозией. Основная причина

коррозии металлов заключается в том, что металл термодинамически нестабилен в окружающей среде. Его размер зависит от свободной энергии, выделяющейся в результате взаимодействия металла с этими компонентами [2-3].

PARA-XLORFENOLUN SEOKAR-2 KATALİZATORU İŞTİRAKINDA İZOPRENİN TSİKLODİMERLƏRİ İLƏ ALKİLLƏŞMƏ REAKSİYALARI

Şahmuradov S.T., Məmmədova A.M.
Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu
shahmuradov_samir@mail.ru

Açar sözlər: *Para-xlorfenol, tsikloalkilləşmə, 2-(izopropil-tsikloheksenil)-4-xlorfenollar, dipren, dipenten, izoprenin tsiklodimeri.*
Ключевые слова: *пара-хлорфенол, циклоалкилирование, 2-(изопропил-циклогексенил)-4-хлорфенолы, дипрен, дипентен, циклодимер изопрена.*
Keywords: *Para-chlorophenol, cycloalkylation, 2-(isopropyl-cyclohexenyl)-4-chlorophenols, diprene, dipentene, cyclodimer of isoprene.*

Neft kimyasında ən geniş istifadə sahələri olan kimyəvi birləşmələr içərisində alkilfenollar xüsusi yer tuturlar. Onlar polimerlərə, kauçuklar, yağlara antioksidant, stabilizator, aşqar və s. kimi əlavə olunmaqla bərabər, qida məhsullarına antioksidant, kənd təsərrüfatı bitkilərinə pestisid, insektisid, herbisid və s. dərman preparatları kimi geniş istifadə olunmaqdadırlar[1-4].

Alkilfenollara müxtəlif fraqmentlər daxil etməklə, onların keyfiyyət göstəricilərini səmərəli istiqamətdə dəyişmək mümkündür.

Təqdim olunan işdə para-xlorfenolun Seokar-2 katalizatorunun iştirakında izoprenin tsiklodimerləri ilə alkilləşmə reaksiyalarının tədqiqindən bəhs olunur.

2-(Tsikloalkil)-4-xlorfenolların alınması üçün ilkin xammal kimi para-xlorfenoldan, 1-metil-3-izopropeniltsikloheksen-1-il (DP), 1-metil-4-izopropeniltsikloheksen-1-il (DPT) və izoprenin tsiklodimerinin 160-180°C fraksiyasından (İTSD) istifadə edilmişdir. Katalizator kimi Seokar-2-dən istifadə olunmuşdur.

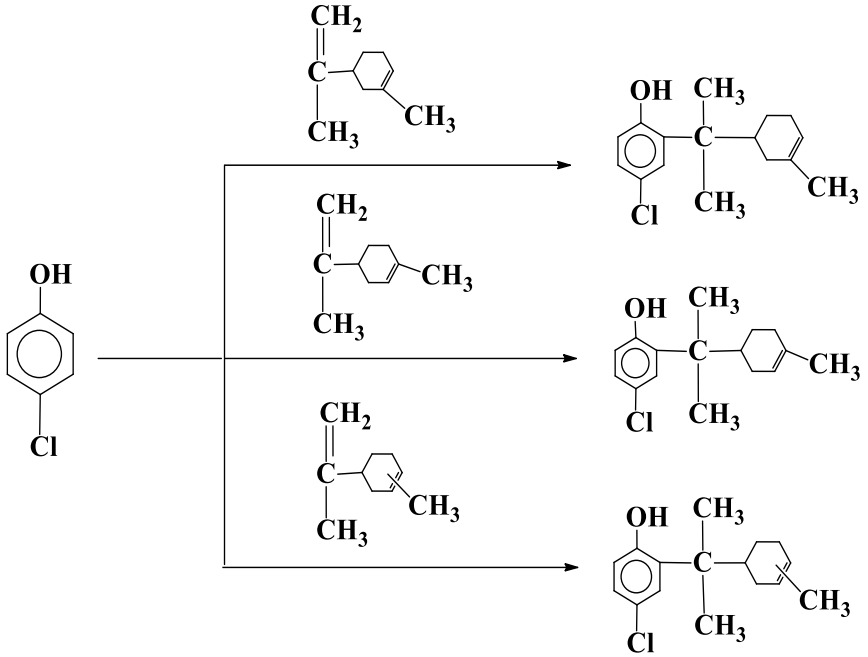
PXF istifadədən qabaq qovulub təmizlənmişdir: qayn. temp. 216-217°C; $\rho^{40}{}_4$ 1.2651; $n^{20}{}_D$ 1.5579; mol kütlə 129.5

DP izoprenin avtoklavda tsiklodimerləşməsi reaksiyasından alınır və təmizləndikdən sonra aşağıdakı fiziki-kimyəvi xassələrə malikdir. T_q=160-161°C; n_D^{20}1.4656; ρ_4^{20}0.8347; mol kütlə 136. DPT də eyni üsul ilə alınır və qovulduqdan sonra aşağıdakı xassələrə malikdir: T_q=174-175° C; n_D^{20} 1.4745; ρ_4^{20}0,8476; mol kütlə 136.

İTSD avtoklavda izoprenin tsiklodimerləşməsindən alınır. Alınmış məhsuldan 160-180°C fraksiyası qovulub ayrılır. İTSD əsasən DP və DPT qarışığından ibarətdir və aşağıdakı fiziki-kimyəvi xassələrə malikdir: T_q=160-180°C; n_D^{20} 1.4735; ρ_4^{20}0.8458; mol kütlə 136.

PXF 1-metiltsikloalkenlərlə tsikloalkilləşmə reaksiyaları fasiləli laboratoriya qurğusunda həyata keşirilmişdir: üçboğazlı kolbaya hesablanmış miqdarda PXF və katalizator doldurulub qızdırılır. Temperatur 45-50°C-yə çatdıqda qarışığın üzərinə damcı qıfından damla-damla lazım olan miqdarda 1-metiltsikloalken əlavə olunur. 1-metiltsikloalken damızdırılıb qurtardıqdan sonra temperatur 80-140°C qaldırılaraq qarışma prosesi 3-6 saat davam etdirilir. Sonra reaksiya qarışığı 40-45° C-dək soyudulur, katalizatordan süzülüb ayrılır və rektifikasiya olunur. İlk öncə, atmosfer təzyiqində reaksiyaya girməyən metiltsiklen, sonra isə aşağı təzyiqdə (10 mm c. st.) reaksiyaya girməyən PXF və reaksiya məhsulları qovulub ayrılır. Sonra məqsədli məhsulların fiziki-kimyəvi xassələri və kimyəvi quruluşları təyin olunur.

PXF-un DP, DPT və İTSD ilə katalitik alkilləşmə reaksiyalarının tənliyi aşağıda verilir:



Para-xlorfenolun diprenlə, dipentenlə və izoprenin tsiklodimerlərinin 160-180°C fraksiyası ilə Seokar-2 katalizatoru iştirakında tsikloalkilləşmə reaksiyaları tədqiq olunmuşdur. Müəyyən edilmişdir ki, reaksiya temperaturunun 130-140°C, müddətinin 5-6 saat, PXF-un tsiklenə 1:1 mol nisbətində, katalizatorun 12-15% miqdarında məqsədli məhsulların – 2-(izopropil-tsikloheksenil)-4-xlorfenolların götürülən PXF-a görə çıxımı 72.5-75.3%, seçiciliyi isə məqsədli məhsula görə 86.9-90.2% olur.

Sintez olunmuş maddələrin quruluşları İQ, NMR ^{1}H və C^{13} analiz üsulları ilə təyin edilmişdir. İQ spektrlər Almaniyanın "Bruker" firması tərəfindən istehsal olunan "ALPA İQ-Furye" spektrometrində, ^{1}H NMR və ^{13}C NMR spektrləri Bruker TOP SPİN cihazında uygun olaraq 300.13 MHs tezliklərdə aseton-d_6, D_2O, $CDCl_3$ və CCl_3 həlledicilərində çəkilmişdir.

Ədəbiyyat

1. Нугуманова, Г.Н. Синтез пространственно-затрудненых фенольных соединений на основе индола и его производных // Ж. орг. химии, 2007. т.43, №12, с.1796-1801.
2. S.T.Şahmuradov 2[3(4)-Metiltsikloheksen-3-il-izopropil]4-xlorfenolların morfolinlə aminometilləşmə reaksiyaları // Milli Aviasiya Akademiyası "Elmi məcmuələr", 2019, cild 21, № 4, s.46-50.
3. Ч.К. Расулов, С.Т.Шахмурадов, З.З.Агамалиев Взаимодействие пара-хлорфенола с циклодимерами изопрена в присутствии фосфорсодержащего цеолита // Нефтепереработка и нефтехимия 2017, №6, с. 21-24.
4. S.T.Şahmuradov, İ.Q.Nəzərov, M.M.Çalışkan, Ç.Q.Rəsulov Para-xlorfenolun izoprenin tsiklodimerləri ilə katalitik tsikloalkilləşmə reaksiyaları // Qafqaz Universiteti jurnalı, 2015, cild 3, №2, s.165-172.

РЕАКЦИИ АЛКИЛИРОВАНИЯ ПАРА-ХЛОРОФЕНОЛА ЦИКЛОДИМЕРАМИ ИЗОПРЕНА С УЧАСТИЕМ КАТАЛИЗАТОРА СЕОКАР-2

Шахмурадов С.Т., Мамедова А.М.

Резюме

Представленная работа посвящена изучению реакций алкилирования пара-хлорфенола циклодимерами изопрена в присутствии катализатора Сеокар-2.

Исследованы реакции циклоалкилирования пара-хлорфенола дипреном, дипентеном и с фракцией 160-180оС циклодимеров изопрена в присутствии катализатора Сеокар-2.

Установлено, что температура реакции 130-140°С, продолжительность 5-6 часов, мольное соотношение ПХФ к циклену 1:1, количество катализатора 12-15%, выход целевых продуктов - 2-(изопропил-циклогексенил)-4-хлорфенолов по полученному ПХФ составляет 72,5-75,3%, селективность - 86,9-90,2% по целевому продукту.

ALKYALTION REACTIONS OF PARA-CHLOROPHENOL WİTH CYCLODIMERS OF ISOPRENE IN THE PRESENCE OF SEOKAR-2 CATALYST

Şahmuradov S.T., Mammadova A.M.

Summary

The presented work deals with the study of alkylation reactions of para-chlorophenol with cyclodimers of isoprene in the presence of Seokar-2. Cycloalkylation reaktions of para-chlorophenol with diprene, dipentene and cyclodimers of isoprene were studied at 160-180ºC in the presence of Seokar-2 catalyst. It was determined that the reaction temperature of 130-140ºC, duration of 5-6 hours, PCP to cyclene 1:1 mol ratio, 12-15% amount of catalyst, the yields of target products -2-(isopropyl-cyclohexenyl)-4-chlorophenols are 72.5-75.3% (for taken PCP), and selectivity is 86.9-90.2% according to the target product.

SOAPSTOKUN POLİETİLENPOLİAMİN ƏSASINDA AMİDİNİN, NEFT TURŞULARININ ETİLENDİAMİNLƏ AĞIR FLEQMA MƏHLULUNDAN ALINMIŞ AŞQARLARININ YOL BİTUMUNA TƏDQİQİ

İsmayılov T.A., Əlizadə R.A., Fərhadova R.M., Əliyev T.S.

Y.H.Məmmədəliyev adına Neft kimya Prosesləri institutu
rufana.alizada93@gmail.com

Açar sözlər: *bitum, polietilenpoliamin, soapstok*
Keywords: *bitumen, polyethylene polyamine, soapstock*
Ключевые слова: *битум, полиэтиленполиамин, соапсток.*

Yol tikintisində yapışdırıcı kimi istifadə olunan bitumlar çox qədim zamanlardan məlumdur [1]. Yol bitumlarına əlavə edilən adgeziya aşqarının funksiyası avtomobil yollarının, hava limanlarının, dam və izolyasiya örtüklərinin çəkilişində uzun müddət ərzində yüksək temperaturda funksional xüsusiyyətlərini saxlayan, daş çınqıllarına hopdurulmuş vəziyyətdə yüksək yapışqanlığa malik olmalıdır [2,3].

Tərəfimizdəm görülən işdə soapstok PEPA əsasında alınmış amidin fleqmada məhlulu ilə etilendiaminlə TNT-nin qarşılıqlı təsirindən alınmış amidin 1:2 çəki nisbətində kompozisiyaları hazırlanmış, çınqılın iştirakı ilə bituma aşqar kimi tədqiq edilmiş və aşağıdakı cədvəl 1-də fiziki xassələri göstərilmişdir.

Cədvəl 1.

Göstəricilər	Yol bitumu (Azər	T1:Etilendiamin+TNT (1:2)		T2:Etilendiamin+TNT (1:2)		T3:Etilendiamin+TNT (1:2)		T4:Etilendiamin+TNT (1:2)		T5:Etilendiamin+TNT, amid	
		0,4	0,6	0,4	0,6	0,4	0,6	0,4	0,6	0,4	0,6

	baycan)										
T_{yum}, ^0C	48,5	47.5	47.3	48.4	48.2	47.6	47.4	47.6	47.4	47.2	47
P_{25} · 0,1MM	48	52	52	49	49	52	52	52	52	52	52
D_{25}, sm	75	65	60	71	66	45	41	46	48	55	53
$T_{köv}$, ^0C	-18	-23	-24	-24	-26	-23	-22	-21	-23	-24	-26
Adgeziya	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Qeyd: T 1,2,3,4-soapstok+PEPA+ağır fleqma

Cədvəldən görünür ki, bu aşqarların çınqıl bitum qarışığına 0,4 və 0,6% əlavə edilməsi nəticəsində bitumun keyfiyyət göstəriciləri xeyli yaxşılaşır. Çınqıl qarışdırılmış yol bitumunun özünün çınqıla yapışması 3 bal, kövrəklik temperaturu -18, penetrasiyası 48 olduğu halda, bu bituma 0,4 və 0,6% aşqar əlavə edildikdən sonra çınqıla yapışma qabiliyyəti 1 bala qədər yüksəlir, kövrəklik temperaturu -26^{0}C-ə qədər aşağı düşür. Penetrasiyası isə 52-ə qədər yüksəlir.

Ədəbiyyat

1. Ə.Ə.Allahverdiyev, F.İ.Səmədova "Bitumlar" Bakı-Elm-2012.
2. Гуреев А.А. Производства дорожных битумов в Росии // Химия и технология топлив и масел. 2009 г, №6, с.6-8
3. Ф.И.Самедова, А.А.Аллахвердиев, Технология получения битумов. Баку: Элм, 2007, с.5,28,37,56

STUDY OF SOAPSTOCK POLYETHYLENEPOLYAMINE-BASED AMIDE, PETROLEUM ACID ADDITIONS FROM HEAVY PHLEGM SOLUTION WITH ETHYLENEDIAMINE TO ROAD BITUMEN

Ismayilov T.A., Alizade R.A., Farhadova R.M., Aliyev T.S.

Summary

Bitumen used as an adhesive in road construction has been known since ancient times [1]. The function of the adhesion additive added to road bitumen should be high adhesion in the state of impregnation in stone gravel, maintaining its functional properties at high temperature for a long time in the construction of highways, airports, roofs and insulation coatings [2,3].

ИССЛЕДОВАНИЕ СОАПСТАКА НА ОСНОВЕ ПОЛИЭТИЛЕНПОЛИАМИНА АМИДНЫХ, НЕФТЕКИСЛОТНЫХ ДОБАВОК ИЗ РАСТВОРА ТЯЖЕЛОЙ ФЛЕГМЫ С ЭТИЛЕНДИАМИНОМ К ДОРОЖНОМУ БИТУМУ

Исмаилов Т.А., Ализаде Р.А., Фархадова Р.М., Алиев Т.С.

Резюме

Битум, используемый в качестве клея в дорожном строительстве, известен с древних времен [1]. Функция адгезионной добавки, вводимой в дорожный битум, должна заключаться в высокой адгезии в состоянии пропитки в щебне, сохранении его функциональных свойств при высокой температуре в течение длительного времени при строительстве автомобильных дорог, аэропортов, крыш и изоляционных покрытий [2,3]

ALÜMINIUM VƏ N-BUTILXLORID ƏSASINDA DESEN-1-IN OLIQOMERLƏŞMƏSI PROSESININ TƏDQIQI

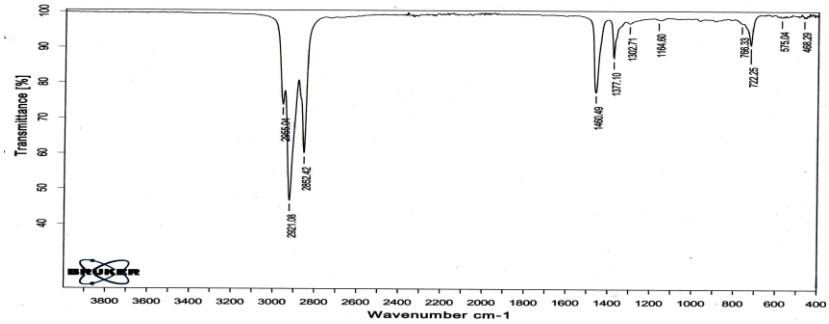
Axundova K.M., Zamanova L.S., İbrahimova Z.M., Yunusov S.H., Ələsgərova S.M., Babalı R.Ə., Ağayev Ü.İ.

ARETN akad. Y.H.Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu
Konul.akhundova83@mail.ru

Açar sözlər: *alüminium, butilxlorid, oliqomerləşmə, desen-1, yağ fraksiyaları.*
Key words: *aluminum, n-butylchloride, oligomerization, desen-1, oil fractions.*
Ключевые слова: *алюминиум, н-бутилхлорид, олигогмеризация, децен-1, масляные фракции.*

Olefinlərin oliqomerləşmə prosesi sənaye miqyasında istehsal olunan yanacaq və sürtkü yağları komponentlərinin, plastifikatorların, səthi aktiv maddələrin, yağlara aşqarların, ekstragentlərin, qatranların və s. alınmasında istifadə olunan aşağı molekullu oliqomerlərin alınması üçün böyük praktiki əhəmiyyətə malikdir. Oliqomerlərin məlum alınma üsulları ənənəvi mineral və üzvi turşu katalizatorları, alüminium xlorid, bor flüorid və onların müxtəlif birləşmələrlə kompleksləri, həmçinin metal kompleks katalizatorlarından istifadəyə əsaslanır. Bu katalizatorların istifadəsi zamanı prosesin çox mərhələli olması, çoxlu miqdarda tullantının və yan məhsulların alınması müşahidə olunur. Eyni zamanda qeyd edilən katalizatorlar yüksək korroziya aktivliyinə və zəhərliliyə malikdir. Bununla əlaqədar olaraq aşağı molekullu oliqomerlərin az mərhələləli, ekoloji baxımdan təhlükəsiz alınma üsullarının işlənib hazırlanması vacib məsələlərdən biri olaraq qalmaqdadır. Bu sahədə akademik N.M. Seyidovun alüminium və CCl_4 əsasında katalitik komplekslərin sintezinə və tətbiqinə həsr olunmuş işlər məlumdur [1-3].

T.e.d., prof. H.C.İbrahimovun rəhbərliyi ilə alüminium və 1,2-dixloretan əsasında katalitik komplekslərin alınması, onların keçid metal xloridləri ilə modifikasiya olunması istiqamətində tədqiqatlar aparılıb. Göstərilmişdir ki, alınan katalizator digər alüminium tərkibli katalizatorlarla müqayisədə olefinlərin oliqomerləşmə reaksiyalarında yüksək stabil aktivliyi ilə seçilir [4-7].



Şəkil 1. Desen-1-in oliqomerləşmə məhsulunun İQ spektri.

Yeni katalitik komplekslərin hazırlanması məqsədilə 1,2-dixloretan ilə yanaşı aüminium və butilxloriddən istifadə etməklə olefinlərin katalitik oliqomerləşməsi reaksiyaları üzərində tədqiqat işləri davam etdirilir. Müəyyən edilmişdir ki, butilxloridin iştirakı ilə alüminium metalının səthindəki oksid təbəqəsinin götürülməsi 80^0C-də 40 dəq. müddətində baş verir. Oliqomerləşmə prosesi katalizatorun sintezi zamanı desen-1-i tədricən əlavə etməklə "in situ" rejimində Al/BtX/desen-1 komponentlərinin 1:33,33:76,33 kütlə nisbətində və 7 saat müddətində aparılmışdır. Verilmiş şəraitdə desen-1-in oliqomerləşməsi 100% təşkil edir. Alınan oliqomerləşmə məhsulu 16,93%küt. 23,38%küt. 59,73%küt. miqdarında 230-300^0C, 350-400^0C və >400^0C temperaturlarda qaynayan fraksiyalardan ibarətdir. İQ spektroskopiya metodu ilə müəyyən edilmişdir ki (şəkil 1), yağ fraksiyalarının tərkibində əsasən CH_3- və CH_2- qruplarına məxsus C-H əlaqələrinin valent (2955,04; 2921,08; 2852,42) və deformasiya (722,25; 1377,10; 1460,49) rəqslərinə müvafiq udulma zolaqları müşahidə edilir. C-Cl əlaqələrinə xas udma zolaqlarının aşkar edilməməsi oliqodesen molekullarında avadanlıqların korroziyasına səbəb ola biləcək karbonla əlaqəli xlor ionlarının olmadığını göstərir [8].

Əldə edilən nəticələr göstərir ki, “İn situ” rejimində Al/BtX sistemi ilə əlavə həlledici və uzun müddət sərf etməklə özlü, istifadəsi çətin olan reaksiya qabiliyyətli katalizatorların alınmasına ehtiyac olmadan olefin molekullarının tam çevrilməsi ilə xətti quruluşlu oliqomer məhsullarının alınması mümkündür. Desen-1 əsasında alınan oliqomer məhsulları hidrogen-ləşmədən sonra sintetik poliolefin yağ əsaslarının hazırlanmasında istifadə oluna bilər.

Ədəbiyyat

[1] Рустамов М.И. , Ибрагимов Х.Д., Сулейман Х.Аль-Ховейтер, Ибрагимова З.М. Касумова К.М. Способ селективной очистки жидких продуктов пиролиза от непредельных углеводородов. Евразийский патент № 021920.

[2] Kh.D.İbrahimov, E.G.İsmayilov, K.M.Gasimova and etc. Processing C_6-C_8 fraction of pyrocondensate in the presence of the bimetallic catalyst. Processes of petrochemistry and oil-refining, 2012, vol. 13, №2(50), c.156-162.

[3] Сеидов Н.М., Гусейнова Г.А. Мустафаев А.М., Аббасов Я.А. Исследование наноразмерных углеродсодержащих алюмохлоридных катализаторов. Нанотехнологии: наука и производства. 2012, №2(17), с.76-83.

[4] Ибрагимов Х.Д., Касумова К.М., Ибрагимова З.М. и др. Применение наноразмерных углеродных алюминийсодержащих биметаллических каталитических комплексов в процессах олигомеризации. Azərbaycan kimya jurnalı, 2016, №4, s.64-68.

[5] Ахундова К.М. Tərkibində alüminium saxlayan katalitik komplekslərin iştirakı ilə pirokondensatın oliqomerləşdirilməsi prosesi. Azərbaycan Neft təsərrüfatı jurnalı № 2, 2019, səh.66-70.

[6] Ибрагимов Х.Д., Мамедова Т.А., Амиров Ф.А. и др. Анализ и перспективы развития переработки жидких продуктов пиролиза. Баку, «Элм», 2020, с.367.

[7] İbrahimov H.C., Alizade Sh.A., Akhundova K.M., Ahmadova R.H. About the oligomerization of hexene-1 in the presence of an aluminum-based catalytic complex modified with chromium salt. 10^h Rostocker International Conference:Thermophysical properties for technical thermodynamics”, 09-10 september 2021, Rostock, Germany, p.114.

[8] B.Stuart. Infrared Spectroscopy: Fundamentals and Applications. p.208.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОЛИГОМЕРИЗАЦИИ ДЕЦЕН-1 НА ОСНОВЕ АЛЮМИНИЙ И Н-БУТИЛХЛОРИДА

Ахундова К.М., Заманова Л.С., Ибрагимова З.М.,
Алескерова С.М., Бабалы Р.А., Агайев У.И.

Резюме

Проведена олигомеризация децена-1 в режиме “in situ” в присутствии алюминия и н-бутилхлорида, исследовано влияние различных параметров на ход процесса. Установлено, что при температуре 80^0С атмосферном давлении и мольном соотношении компонентов системы Al/BtX/децен-1 равном 1:33,33:76,33 в течение 7 часов децен-1 полностью олигомеризуется с образованием масляных фракций с температурами кипения 230-300^0С в количестве 16,93% масс., 350-400^0С в количестве 23,38% масс. и >400^0С в количестве 59,73% масс.

STUDY OF OLIQOMERIZATION PROCESS OF DECENE-1 BASED ON ALUMINUM AND N-BUTYLCHOLIRIDE

Akhundova K.M., Zamanova L.S., Ibrahimova Z.M.,
Alasgarova S.M., Babaly R.A., Agayev U.I

Summary

In the presence of aluminum and n-butylchloride «in situ» was carried out oligomerization of desen-1 and was studied the effect of different parameters on the process.

It has been determined that during 7 hours at 80^0C atmospheric pressure and Al/BtX/decene-1 system molar ratio equal to 1:33,33:76,33 the decene-1 completely oligomerizes with the formation of oily fractions with boiling points of 230-300^0C in an amount of 16,93% wt. %, 350-400^0C in an amount of 23,38% wt. % and >400^0C in an amount of 59,73% wt.

FENOLUN SEOLİT TƏRKİBLİ KATALİZATOR İŞTİRAKINDA 4-VİNİLTSİKLOHEKSENLƏ ALKİLLƏŞMƏ REAKSİYALARI

Məmmədova E.İ.

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti
elmirammmdova809@gmail.com

Açar sözlər: *viniltsikloheksen, alkilləşmə, fenol, KH-30, para- (tsikloheksen-3-il-etil)-fenol.*

В статье даются результаты исследования реакции алкилирование фенола с винилциклогексеном в присутствии цеолитсодержащего катализатора КН-30 на установке периодического действия.

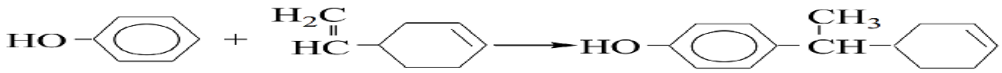
В результате исследования, установлено, что при оптимальном режиме выход составляет пара-(циклогексен-3-ил-этил) фенола составляет 73.7% от теории на взятый фенол, а селективность 93.2%. Спектральными и химическими методами установлена структура пара-циклогексенилэтилфенола.

The article presents the results of a study of the reaction of alkylation of phenol with vinylcyclohexene in the presence of a zeolite-containing catalyst KH-30 on a batch plant.
As a result of the study, it was found that under the optimal regime, the yield of para-(cyclohexene-3-yl-ethyl) phenol is 73.7% of the theory for the phenol taken, and the selectivity is 93.2%. The structure of para-cyclohexenyl ethyl phenol has been established by spectral and chemical methods.

Fenolun alkilləşmə reaksiyalarında müxtəlif turş katalizatorlardan istifadə edilir. [1,2] Bu katalizatorlardan istifadə çox ciddi ekoloji problemlərlə əlaqədardır. Belə ki, bu katalizatorlardan istifadə zamanı xeyli çirkab suları alınır, katalizator regenerasiya olunmur, təbiətə atılır, avadanlıqların korroziya problemini yaradır və s.

Təqdim olunan işdə fenolun pirolizin C_4- fraksiyasının tsiklodimerləşməsindən alınmış 4- viniltsikloheksenlə seolit tərkibli katalizatorun iştirakında alkilləşmə reaksiyasının tədqiqindən bəhs edilir.

Alkilləşmə üçün seolit tərkibli KH- 30 (TY2177-011-07622236-2008) katalizatorundan istifadə edilmişdir. Proses fasiləli qurğuda həyata keçirilmişdir.



Para- (tsikloheksen- 3-il-etil) fenolun səmərəli çıxım və seçiciliyini əldə etmək üçün kinetik parametrlərin (temperaturun, vaxtın, ilkin komponentlərin mol nisbətlərinin, katalizatorun miqdarının) reaksiyanın istiqamətinə təsiri araşdırılmışdır.

Reaksiyanın temperaturu 80-140^oC, müddəti 2-7 saat, fenolun VTSH- ə 0,5÷1:2 mol nisbətlərində, katalizatorun miqdarı 5-15% hədlərində öyrənilmişdir.

Aparılmış tədqiqatlar nəticəsində fenolun seolit tərkibli KH-30 katalizatoru iştirakında 4- viniltsikloheksenlə alkenilləşmə reaksiyası üçün optimal şərait tapılmışdır: temperatur-120^oC, reaksiyanın müddəti 5,5 saat, katalizatorun miqdarı götürülən fenola görə 10%. Tapılmış bu şəraitdə məqsədli məhsulun- oara(tsikloheksen- 3- il- etil) fenolun çıxımı götürülən fenola görə 74,7% seçicilik isə məqsədli məhsula görə 92,6% təşkil edir.

Fenolun VTSH ilə alkenilləşmə reaksiyalarını eyni zamanda modifikasiya olumuş KH-30 katalizatoru iştirakında tədqiq olunmuşdur. Bu zaman məqsədli məhsulun çıxımının 5-6% seçiciliyin 3-4% artdığı müşahidə edilmişdir.

Alınmış para- (tsikloheksen-3-il-etil)- fenolun fiziki- kimyəvi xassələri və mol kütləsi müəyyən edilmişdir: qaynama temperaturu 147-148°C/5mm c.st.; n_D^{20}-1.5445; ρ_4^{40} – 1.0040; mol k. -202.

Ədəbiyyat

1. Расулов Ч.К., Азимов А.Г., Абасов С.И. Взаимодействие фенола циклодимерами изопрена в присутствии цеолит-у //Нефтехимия, Т.52, №1, с.1-5 2010
2. Магеррамов А.М., Байрамов М.Р., Мехтиева Г.М. Получение аминометилированных производных аллилфенолов\\ Журн. Приклад. Химии, 2007, Т.80 высп. 4, с 681-686.

FENOLUN SEOLİT TƏRKİBLİ KATALİZATOR İŞTİRAKINDA 4-VİNİLTSİKLOHEKSENLƏ ALKİLLƏŞMƏ REAKSİYALARI

Məmmədova E.İ.

Xülasə

Məqalədə fenolun vinilsikloheksenlə alkilləşmə reaksiyasının fasiləli qurğuda seolit tərkibli KH-30 katalizatorunun iştirakı ilə aparılmasının nəticələri verilir.

Tədqiqat nəticəsində məlumdur ki, optimal rejimdə çıxış fenolun para-(sikloheksen-3-il-etil), alınan fenol üçün nəzəriyyənin 73.7% - ni, seçicilik isə 93.2% - ni təşkil edir. Spektral və kimyəvi üsullarla para-tsikloheksenil etil fenolun quruluşu qurulur.

ALKYLATION REACTIONS OF PHENOL WITH 4-VINYLCYCLOHEXENE IN THE PRESENCE OF A ZEOLITE CATALYST

Mammadova E.I.

Summary

The article presents the results of the alkylation reaction of phenol with vinylcyclohexene in a batch plant with the presence of a zeolite-containing KH-30 catalyst.

As a result of the study, it is known that the output in the optimal mode is 73.7% of the theory for para-(cyclohexen-3-yl-ethyl) of phenol, and the selectivity is 93.2%. The structure of para-cyclohexenyl ethyl phenol is established by spectral and chemical methods.

ABŞERON YARIMADASININ SAHİLYANI ƏRAZİLƏRİNİN ÇİRKLƏNMƏSİNİN TƏDQİQİ VƏ GEOSTATİSTİK MODELLƏŞDİRİLMƏSİ (ZİRƏ SAHƏSİ NÜMUNƏSİNDƏ)

[1]Allahverdiyev Ə., [2]Məmişova T., [1]Həsənov Ə.

[1]Azərbaycan Neft və Sənaye Universiteti, [2]Milli Aerokosmik Agentlik, Ekologiya İnstitutu
abulfas.allahverdiyev@gmail.com

Açar sözlər: *ağır metallar, neft karbohidrogenləri, Xəzər dənizi, sahilyanı ərazilər, modelləşdirmə.*

Dünyada ilk dəfə olaraq Abşeron yarımadasında neft yataqlarından sənaye üsulu ilə iri miqyaslı neft hasilatına başlanmışdır ki, bu da Bakı sənaye aqlomerasiyasının iqtisadi inkişafı və formalaşmasını sürətləndirmişdir.

Keçən dövr ərzində yerin təkindən yüksək keyfiyyətli "qara qızıl" çıxarılmış, daşınmış və yerli neft emalı və kimya sənayesi müəssisələrində emal edilmişdir. Lakin, neftin hasilatı, nəqli və emalında tətbiq olunan texnologiyanın mükəmməl olmaması ətraf mühitin - torpaq

örtüyünün, qrunt sularının və su və dəniz ekosistemlərinin çoxillik çirklənməsi ilə müşayət olunan böyük itkilərə gətirib çıxarmışdır.

Abşeron torpaqlarının çirklənmə mənbələri neft hasilatı sahələrində neft-mədən suları, neftin ətrafa dağılması, eləcə də neft məhsulları və neft emalı zavodlarının tullantılarıdır. Neft və neft məhsullarının 0-5 sm dərinlikdə orta miqdarı fon səviyyəsindən 10-60 dəfə, bəzi lokal sahələrdə isə 100 dəfədən də artıqdır. Karbohidrogenlərin dərinliyə işləməsi müxtəlifdir və bəzi yerlərdə 2,0-2,5 m və daha çox dərinliyədək çatır. Qruntların çirklənmə dərəcəsi 1-2 %-dən 20-30 %-dək dəyişir, bəzi sahələrdə isə göstərilən qiyməti aşır.

Həmçinin Xəzər dənizinin Azərbaycan sektorunda intensiv neft-qaz əməliyyatlarının, logistik fəaliyyətin aparılması nəticəsində dəniz suyunun tərkibində eləcə də dəniz çirkləndiricilərin miqdarının artmasına səbəb olmuşdur. Bu çirkləndiricilərin müəyyən edilməsi, çirkləndiricilərin mənbəyinin öyrənilməsinə yardımcı olacaqdır.

Tədqiqat ərazisi kim Abşeron yarımadasının şərq hissəsi seçilmişdir. Ərazi 20-ci əsrin əvvələrindən istismar olunan neft yatağı, dənizdə Pirallahı adası yaxınlığında istismar olunan gəmi limanı eləcə də kiçik adalar mövcuddur. Bunları nəzərə alaraq ərazinin ciddi antropoloji təzyiqə məruz qaldığını təxmin etmək olar.

Ərazinin ekoloji vəziyyətini qiymətləndirmək üçün sahil ərazisindən torpaq nümunələri götürülmüş və laboratoriya şəraitində analiz edilmişdir.

Şəkil 1. Nümunə stansiyalarının coğrafi yerləşmə xəritəsi

Cədvəl 1.

Nümunə stansiyalarının koordinatları.

s/s	Nümunə götürülmüş ərazi	1ci nümunə	2-ci nümunə	3-cü nümunə
1	Zirə sahəsi	50°17' 44.300" E 40°9' 37.800" N	50°17' 57.245" E 40°19' 31.135" N	50°17' 55.978" E 40°19' 45.286" N

Metodika. Quru ərazilərdə nümunələrin götürülməsi üçün isə “Edelman” əl burğusundan istifadə olunmuşdur.Əl burğusu nümunə götürülməsi nəzərdə tutulan əraziyə gətirilir. Qazılacaq quyunun dərinliyinə və süxura uyğun əl burğusu quraşdırılır. Hər intervaldan bir əl burğusu qaldırılır. Əl burğusundan qrunt nümunələri xüsusi plastik və polietilen nümunə qablarına yığılır. Nümunələrin markirovkasi nümunələr konservasiya olunduqdan sonra, ГОСТ 12997-84 «Изделия ГСП. Общие технически условия» standartına uyğun olaraq markirovka olunur. Nümunə qablarının üzərinə yarlıqlar yapışdırılır. Hər etiketin üzərində nümunə götürülən yerin adı, monitorinqin keçirilmə tarixi, stansiyanın nömrəsi, stansiyanın dərinliyi, təhlillərin növü və nümunə götürülmənin təkrarlanması (A, B, C) qeyd olunur. Nümunələr əl soyuducularına yerləşdirilir və.

Mövcud analiz məlumatları əsasında əsasında çirkləndiricilərin məkan paylanmasını qiymətləndirmək üçün ərazinin çirklənməsinin modelləşdirilməsində statistik interpolyasiya

metodologiyaları tətbiq edilir. Tədqiqat ərazisinin neft məhsulları ilə çirklənməsinə əsasən geostatistikal modelləşdirilməsi aparılmışdır. Bu metodla ətraf ərazilərdə çirklənmənin yayılma göstəricilərinini müəyyən etmək olur. Ədədi analizin riyazi sahəsində interpolyasiya bir növ qiymətləndirmədir, məlum məlumat nöqtələrinin diskret dəstinin diapazonu əsasında yeni məlumat nöqtələrinin qurulması (tapılması) üsuludur.

Quruda torpaq nümunələri 3 nöqtə 25 sm dərinlikdən götürülmüşdur. Götürülmüş analizlər nəticəsində neft məhsullarının miqdarı və ağır metallar üzrə analiz edilmişdir.
Analiz nəticələri aşağda qeyd edilmişdir.

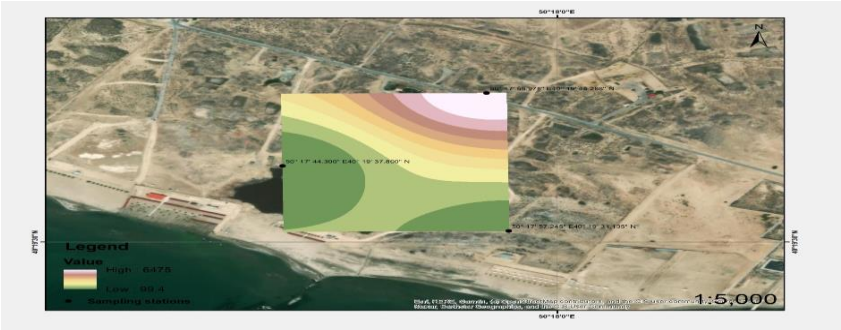
Cədvəl 2.

Zirə sahəsinin sahil ərazisindən götürülmüş analiz nəticələinin.

Zirə yatağı			50°17' 44.300" E 40°9' 37.800" N	50°17' 57.245" E 40°19' 31.135" N	50°17' 55.978" E 40°19' 45.286" N
1	ÜNK	mq/kq	99.4	416.5	6475
2	Mis, Cu	mq/kq	13.29	0	0.548
3	Arsen, As	mq/kq	1.292	2.467	0
4	Qurğuşun, Pb	mq/kq	<LOD	6.289	14.18

Analiz nəticələri göstərir ki, sahil ərazilərdən götürülümüş nümunələrdə ümumi neft karbohidrogenləri hər üç nöqtədə çox yüksək çirklənmə kimi müəyyən edilmişdir. Bundan əlavə ağır metallar üzrə alınmış nəticələrə baxdıqda 2 nümunə nöqtəsindən başqa bütün nöqtələrdə ağır metallarla torpaqların çirklənməsi müşahidə olunmuşdur.

Alınmış nəticələrə əsasən hər iki yataqda dəniz suyunda neft karbohidrogenlərinin



miqdarının bir birini yaxın olması və yol verilən normaldan çox olmasını görmək mümkündür.

Alınmış nəticələri interpolyasiya metodu yayılmasını ilə xərtə üzərində qrafik təsviniri yaratmaqlar çirklənmənin ətraf nöqtələrdə yayılamasını müşahidə etmək mümkündür.

Alınmış nəticələri geostatistik modelləşdirilməsi ilə Zirə ərazilərinin neft məhsulları ilə çirklənmə xəritələri tərtib edilmişdir.

Nəticə : Aparılmış tədqiqatlar və götürülmüş nümunələrin analiz sahilyanı ərazilərin neft məhsulları və ağır metallarla ifrat çirklənməsi müşahidə olunmuşdur. Bu tədqiqata əsasən sahil zonasında aparılan neft-qaz əməliyyatlar zamanı ətraf mühitin çirklənməsinin zamanla təbii və antropogen amillərin təsiri ilə dəniz akvatoriyasına daşınması ehtimal etmək mümkündür.

RESEARCH AND GEOSTATISTICAL MODELİNG OF POLLUTİON OF COASTAL AREAS OF THE ABSHERON PENINSULA
(in the example of cumin field)

Allahverdiyev A., Mamishova T., Hasanov A.

Summary

Studying the ecological situation of the Absheron peninsula is important for human health and land use. For this purpose, samples were taken and analyzed for the determination of oil products and heavy metals from the soil of coastal areas. The obtained results were compared and geostatic modeling was carried out.

ABŞERON YARIMADASININ SAHİLYANI ƏRAZİLƏRİNİN ÇİRKLƏNMƏSİNİN TƏDQİQİ VƏ GEOSTATİSTİK MODELLƏŞDİRİLMƏSİ (ZİRƏ SAHƏSİ NÜMUNƏSİNDƏ)

Allahverdiyev Ə., Məmişova T., Həsənov Ə.

Xülasə

Abşeron yarımadasının ekoloji vəziyyətinin öyrənilməsi bir başa insan sağlamlığı və torpaqların istifadəsi üçün vacibdir. Bu məqsədlə sahil ərazilərinin torpaqlarından neft məhsullarının və ağır metalların təyini üçün nümunələr götürülmüş və analiz edilmişdir. Alınmış nəticələr müqayisə edilmiş və geostatik modelləşdirmə aparılmışdır.

ИССЛЕДОВАНИЕ И ГЕОСТАТИСТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИБРЕЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ АПШЕРОНСКОГО ПОЛУОСТРОВА (НА ПРИМЕРЕ ТМИННОГО ПОЛЯ)

Аллахвердиев А., Мамишова Т., Гасанов А.

Резюме

Изучение экологической ситуации Апшеронского полуострова имеет важное значение для здоровья человека и землепользования. Для этого были отобраны и проанализированы пробы на определение нефтепродуктов и тяжелых металлов из почвы прибрежных районов. Полученные результаты были сопоставлены и проведено геостатическое моделирование.

MİKROORQANİZMLƏRİN NEFT HASİLATINA TƏSİRİ

Alməmmədova A.E., Məmmədova P.Ş., Qəhrəmanova K.R., İbrahimova T.M., Əminova B.M.

akad. Əli Quliyev adına Aşqarlar Kimyası İnstitutu
a.ershadqizi@gmail.com

Açar sözlər: *neft, mikroorqanizm, neft quyusu.*
Keywords: *oil, microorganism, oil well.*
Ключевые слова: *нефть, микроорганизм, нефтяная скважина.*

Neft quyusu üstdən qaz təbəqəsinin, aşağıdan isə yeraltı qrunt sularının təsirinə məruz qalır. Ona görə də quyu qazılan zaman neft fəvvarə ilə yer səthinə çıxır. Bir müddətdən sonra təzyiq tədricən azalır, fəvvarə quruyur və neftin yer səthinə çıxması dayanır. Sonra nefti yer səthinə qaldırmaq üçün xüsusi nasoslar-mancanaqlar quraşdırılır. Bir müddətdən sonra təzyiq azalmağa davam edir və quraşdırılan nasoslar təsirsiz hala gəlir. Bu halda ikincili metoddan istifadə olunur. Belə ki, yeni quyular qazılır (və ya köhnələri istifadə olunur), hansılara ki, təzyiq altında su vurulur. Və yenidən nasos vasitəsi ilə neft yer səthinə qaldırılır. Artıq bu üsullar da işə yaramadıqda şirkətlər yeni neft yataqları axtarışına başlayır. Amma buna baxmayaraq həmən yataqlarda hələ də qiymətli xammal –neft qalır. Bu nefti əldə etmək üçün üçüncülü metodlardan istifadə olunur. Bu metodlar 4 qrupa bölünür: kimyəvi, qaz, istilik, mikrobioloji. Mikrobioloji metod neft yataqlarına bakteriyaların həyat fəaliyyəti məhsullarının daxil edilməsinə və ya yataqdakı bakteriyalar tərəfindən istehsalına əsaslanır.

Buna görə neft yataqlarının mikroflorası tədqiq olunmuşdur. Uzunmüddətli tədqiqatlar neft yataqlarında hansı mikroorqanizmlərin yaşadığını və onlara necə təsir edilməsi öyrənilmişdir. Mikrofloranın öyrənilməsində əsas maraqlardan biri hidrogen-sulfidin əmələ gəlmə problemi ilə əlaqədardır idi, hansı ki, metal boruların korroziyasına səbəb olurdu. Bu da nəticədə nefti keyfiyyətini pisləşdirir və hətta insan həyatı üçün də təhlükə yaradırdı. Məhz elə mikroorqanizmlərlə sulfatların birgə təsirindən hidrogen sulfidin əmələ gəlməsi prosesinin öyrənilməsi yeni ideyanın yaranmasına səbəb oldu. İdeya ondan ibarət idi ki, "neft" bakteriyalarından istifadə edərək elə maddələr əmələ gəlsin ki, onlar nefti yataqlardan sıxışdırıb yer səthinə çıxara bilsin.

MİKROORQANİZMLƏRİN NEFT HASILATINA TƏSİRİ

Alməmmədova A.E., Məmmədova P.Ş., Qəhrəmanova K.R.,
İbrahimova T.M., Əminova B.M.

Xülasə

Uzunmüddətli tədqiqatlar neft yataqlarında hansı mikroorqanizmlərin yaşadığını və onlara necə təsir etməsi öyrənilmişdir. Mikrobioloji metod neft yataqlarına bakteriyaların həyat fəaliyyəti məhsullarının daxil edilməsinə və ya yataqdakı bakteriyalar tərəfindən sintezinə əsaslanır.

OIL WELLS AND BIO-ACTIVITY PRODUCTS OF MICROORGANISMS

Almammadova A.E., Mammadova P.Sh., Kahramanova K.R.,
Ibrahimova T.M., Aminova B.M.

Summary

Long-term studies have studied which microorganisms live in oil fields and how they are affected. The microbiological method is based on the introduction into the oil fields of the products of the vital activity of bacteria or their production by bacteria in the field.

НЕФТЯНЫЕ СКВАЖИНЫ И ПРОДУКТЫ БИОАКТИВНОСТИ МИКРООРГАНИЗМОВ

Алмамедова А.Э., Мамедова П.Ш., Кахраманова К.Р.,
Ибрагимова Т.М., Аминова Б.М.

Резюме

Многолетние исследования изучали, какие микроорганизмы живут на нефтяных месторождениях и как на них воздействуют. Микробиологический метод основан на внесении в нефтяные месторождения продукты жизнедеятельности микроорганизмов или их синтезу микроорганизмами живушими скважинах.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА РЕАКЦИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ 2,5-ДИГИДРОФУРАНОНА -2 С 4-ХЛОРФЕНОЛОМ

Абасова У.А.

Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности,

Ключевые слова: *3,4,5,5-тетрахлор-2,5-дигидрофурановы, селективность, малеиновой, моно- и дихлормалеиновой кислот.*

Keywords: *3,4,5,5-tetrachloro-2,5-dihydrofuranone, selectivity, maleic, mono- and dichlormaleic acids*

Açar sözlər: *3,4,5,5-tetraxloro-2,5-dihidrofuranonlar, selektivlik, malein, mono- və dikloromalein turşuları.*

Во всем мире активно ищут новые пути синтеза широкоприменных веществ и

осваивают новые соединение в промышленных масштабах [1]. Анализы показали, что производные малеиновой кислоты и ее хлорсодержащих аналогов являются биологически активными веществами. В качестве исходных компонентов для получения бис-фениловых эфиров малеиновой, моно- и дихлормалеиновой кислот были использованы 3,4,5,5-тетрахлор-2,5-дигидрофурановы и различные фенолы или соответствующие феноляты [2].

Исследование кинетических закономерностей и механизма реакции взаимодействия полихлорсодержащих 2,5-дигидрофуранонов-2 с различными фенолами, на основе которых получаются бис-фениловые эфиры малеиновой, моно- и дихлормалеиновой кислот было решено провести на примере взаимодействия 3,4,5,5-тетрахлор-2,5-дигидрофуранона-2 с 4-хлорфенолом. Эта реакция была выбрана потому, что в предверительных опытах именно взаимодействие этих соединений дало наилучшие результаты. Дальнейшие исследования показали правильность этого выбора, так как выявленные закономерности были присущи реакциям взаимодействия всех полихлорсодержащих 2,5-дигидрофуранонов-2 с различными фенолами.

Для рациональной организации экспериментальных исследований с целью нахождения оптимальной области протекания реакции было проведено регрессионное моделирование исследуемого процесса.

Было показано, что выход бис (п-хлорфенилового эфира) дихлормалеиновой кислоты зависит от пяти переменных факторов: температуры (X_1), продолжительности реакции (X_2), количества используемого растворителя (X_3), мольного соотношения 3,4,5,5-тетрахлор-2,5-дигидрофуранон-2 : 4-хлор- фенол (X_4) и мольного соотношения углекислый натрий; 4-хлорфенол (X_5).Как видно из рисунка 1 при изменении температуры от 283 до 313 К при постоянстве других параметров остаток 3,4,5,5-тетрахлор-2,5-дигидрофуранона-2 уменьшается, а выход целевого продукта и селективность по нему проходят через максимум. При этом увеличивается выход натриевой соли дихлормалеиновой кислоты и фенокси-замещенного бис-эфира.

Было исследовано влияние продолжительности реакции взаимодействия 3,4,5,5-тетрахлор-2,5-дигидрофуранона-2 (ТеХДГФ) с 4- хлорфенолом (ХФ) от I до 4 ч при температуре 293 К и мольном соотношении исходных компонентов ТеХДГФ:ХФ = I: 2,3. При этом выяснилось, что с увеличением времени реакции до 2-х ч при постоянном увеличении расхода ТеХДГФ выход бис (4-хлорфенилового эфира) дихлормалеиновой кислоты увеличивается до 81% от теоретически возможного на взятый ТХДГФ. В дальнейшем выход целевого продукта уменьшается до 75%.

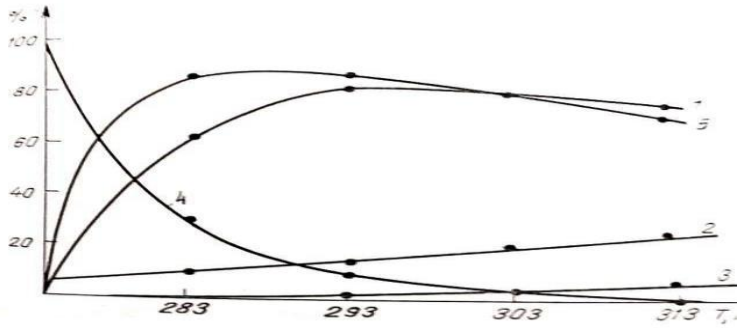


Рис.1. Влияние температуры на выход продуктов реакции взаимодействия 3,4,5,5-тетрахлор-2,5-дигидрофуранона-2 с 4-хлорфенолом.

Таким образом, нами изучена кинетика и механизм реакций взаимодействия полученных полихлорсодержащих 2,5-дигидрофуранонов-2 с различными фенолами, приводящих к получению бис-фениловых эфиров малеиновой, хлор- и дихлормалеиновой кислот.

Литература

1.Бюллер К.У. Тепло – и термост.поли./ под ред. Я.С.Выгодского. М. Химия, 1984, 680 с.
2. Neo R., Hibst H., Halbritter K. Method for producing cyclohexane dicarboxylic acids and the derivatives theoreof. Patent US no. 7319161, 2008.

INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF VARIOUS FACTORS ON THE INTERACTION REACTIONS OF 2,5-DIHYDROFURANONE-2 WITH 4-CHLOROPHENOL

Abasova U.A.

Xülasə

Alınmış polixlorlu 2,5-dihidrofuranonlar-2-nin müxtəlif fenollarla qarşılıqlı təsirinin malein, xlor- və dixloromalein turşularının bis-fenil efirlərinin alınmasına səbəb olan reaksiyaların kinetikası və mexanizmi tədqiq edilmiş, reqressiya tənlikləri tapılmışdır.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА РЕАКЦИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ 2,5-ДИГИДРОФУРАНОНА -2 С 4-ХЛОРФЕНОЛОМ

Абасова У.А.

Резюме

Изучена кинетика и механизм реакций взаимодействия полученных полихлорсодержащих 2,5-дигидрофуранонов-2 с различными фенолами, приводящих к получению бис-фениловых эфиров малеиновой, хлор- и дихлормалеиновой кислот, найдены уравнения регрессии.

2,5-DİHİDROFURANON-2-NİN 4-XLOROFENOL İLƏ QARŞILIQ REAKSİYASINA MÜXTƏLİF AMİLLƏRİN TƏSİRİNİN TƏDQİQİ.

Abasova U.A.

Summary

The kinetics and mechanism of reactions of the interaction of the obtained polychlorinated 2,5-dihydrofuranones-2 with various phenols, leading to the production of bis-phenyl esters of maleic, chloro- and dichloromaleic acids, were studied, and regression equations were found.

МЕХАНИЗМ РЕАКЦИЙ ГЕТЕРОГЕННОГО КАТАЛИТИЧЕСКОГО ОКИСЛЕНИЯ МЕТАНА И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГИЙ АКТИВАЦИЙ

Гасанов А.А., Исмаилова Р.А., Абдуллаева К.С.

Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности
alakbar48-48@mail.ru
renaismailova-10@mail.ru

Ключевое слова: *метан, окисление, механизм, кислород, энергия, активации, катализатор.*

Açar sözlər: *metan, oksidləşmə, mexanizm, oksigen, enerji, aktivləşmələr, katalizator.*

В данной работе нами предприняты попытки вычислить значения энергий

активации и констант равновесия при оптимальной температуре реакции гетерогенного окисления метана и сделать предположительные выводы о механизме на основе полученных результатов.

В таблице даны значения энергий активации и констант равновесий для реакций окисления метана.

Значения энергии активации и констант равновесия реакций окисления метана

№ п/п	Р Е А К Ц И Я	Е, ккал/моль	КР
1.	CH4 + 0.5 O2 → CH3OH	- 17.8	1.2·104
2.	CH4 + 0.5 O2 → CH2O+H2	- 21	2.8·105
3.	CH4 + 0.5 O2 →CO+2H2	- 35	4.6·108
4.	CH4 + O2 → CH2O+H2O	- 66	6.2·1016
5.	CH4 + O2 → HCOOH+H2	- 58	5.9·1015
6.	CH4 + O2→CO+H2+H2O	- 88.5	6.5·1022
7.	CH4 + O2 →CO+2H2O	- 90.5	0.9·1023
8.	CH4 + 1.5 O2 →CH3O+H2O2	- 27	3.2·107
9.	CH4 + 1.5 O2 →CO+2H2O	- 140	1.7·1034
10.	CH4 + 1.5 O2→ CO2+H2+H2O	- 139.5	4.9·1033
11.	CH4 + 2 O2 →CO2+2H2O	- 185.0	0.9·1045
12.	CH2O→CO+H2	- 195.0	7.6·104

Энергия активации определялась по формуле:

$$\Delta E_{273+t} = \Delta S^0_{298} + \int_{298}^{273+t} \frac{\Delta C_p dT}{T} += \Delta S^0_{298} + \int_{298}^{273+t} \frac{\Delta a dT}{T} + \int_{298}^{273+t} \Delta b dT \qquad (1)$$

или

$$\Delta E_{273+t} = \Delta H_{273+t} - (273+t) = \Delta S_{273+t} \qquad (2)$$

где Ср - изобарная теплоемкость, S - энтропия, H - энтальпия, n - число молей,

ΔH - изменение стандартной энтальпии, ΔS - изменение стандартной энтропии,

а, Ь - коэффициенты уравнения СР =f(Т).

Исходные термодинамические величины взяты из справочных данных [1].

Значения констант равновесия для вышеуказанных реакций определялись по следующей формуле:

$$K_p = \exp\left(-\frac{\Delta E_{273+t}}{RT}\right) \qquad (3)$$

$$-\frac{dC_{O_2}}{d\tau} = kC_{CH_4}C_{O_2} \qquad (4)$$

Интегрирование уравнения (7) дало выражение для константы скорости:

$$k = \frac{1}{\tau} \ln \frac{1}{1-x} \qquad (5)$$

где x - степень превращения O2.

Полученный авторами [2] первый порядок по кислороду позволил им предположить протекание реакции в диффузионной области.

Концентрации формальдегида и муравьиной кислоты слабо зависят от давления. На основании этого, руководствуясь принципом Ле-Шателье, можно предположить,

что формальдегид и муравьиная кислота образуются в основном по реакциям 4 и 5 (таблица)

Таким образом, гетерогенные катализаторы позволяют не только инициировать реакцию, но также управлять селективностью [4, 5,6].

Нами предложена математическая зависимость избирательности в реакциях неполного каталитического окисления углеводородов от энергии связи кислорода с катализатором, рассматривая реакцию параллельно-последовательного окисления как совокупность следующих стадий:

$$(1)\ R \xrightarrow{U_1} RO$$

U_2

(2) RO $\longrightarrow$ RO_2

U_n

(n) R $\longrightarrow$ RO_2

где R - окисляемое вещество; RO, R02 - продукты неполного и полного окисления; U1, 2, , - скорость соответствующей стадии .

Выводы

На основе проведенных термодинамических расчетов установлено, что для успешного проведения процесса необходимо подавлять одновременно протекающие реакции - как окисления формальдегида, так и полного окисления метана.

Предложенная математическая зависимость между избирательностью реакции и энергией связи кислорода с катализатором позволяет предположить, что повышение последней приводит к росту избирательности при снижении общей скорости превращения метана.

Изучена что характер сорбции реагентов на поверхности катализаторов является одним из путей управления процессами неполного окисления углеводородов.

Литературы

1. Краткий справочник физико-химических величин / Под ред. Мищенко КЛ., Ровделя А.А. М.-Л.: Химия, 1965. 159 с.
2. Атрощенко В.Н.,Гавря Н.А.,Щедринская З.М.//Журн. прикл.Хим.1965.Т.38.№ 4. С.643.
3.Hardwiche N.H. Zott J.L., Sliepcevich C.M.// lnd. and Eng. Chem. Prod. Res. and Developm., 1969. V. 8. No 2. P. 133.
4. Авербух А.Я., Зинина Е.М., Полякова А д // Изв. ВУЗ. Россия. 1990. Т. 4. № 2. С.372.
5. Cerry I., Saracco G., Specchia V. Methane combustion over low-emission catalytic foam burners // Catal. Today. — 2000. — V. 60. — P. 21–32
6. Каталитическое окисление метана на керамометаллических катали-заторах. С. Ф. Тихов, Ю. Н. Беспалько, В. А. Садыков и.т.д. Физика горения и взрыва, 2016, т. 52, N-◦ 5

METANIN KATALİTİK OKSİDLƏŞMƏSİ PROSESİNİN MEXANİZMİ VƏ AKTİVLƏŞMƏ ENERJİSİNİN TƏYİNİ

Həsənov Ə.A., İsmayılova R.Ə.

Xülasə

Məqalə metanın katalizator iştirakı ilə oksidləşmə prosesində baş verən reaksiyaların oktivləşmə enerjisinin və tarazlıq sabitlərinin hesablanmasına həsr olunmuşdur. Bu termodinamik hesabatın nəticəsi kimi prosesin mexanizmi və katalizatorun prosesdə əsas rolu haqqında mülahizələr irəli sürülmüşdür.

MECHANİSM OF REACTİON OF METHANE OXİDATİON AND DETERMİNATİON OF ACTİVATİON ENERGİES

Gasanov A.A., Ismailova R.A.

Summary

On the basis of made thermodynamic calculations it is shown that for carrying out the process successfully it is necessary to suppress the reactions proceeding simultaneously both those of formaldehyde oxidation and complete oxidation of methane. It is established that decomposition of formed active complexes leads to emergence of the products of incomplete oxidation of methane. The proposed mathematical dependence between choosing nature of reaction and 1ink energy of oxygen with a catalyst enables us to suppose that on increase of the latter leads to growth of choosiness at decreasing general rate of methane transformation

КИСЛОРОДСОДЕРЖАЩИЕ СОЕДИНЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ КАК МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ДОБАВКИ К ДИЗЕЛЬНЫМ ТОПЛИВАМ

Аббасов В.М., Маммадова Т.А., Айдынова Ш.Я., Латифова Т.С., Мамедова Е.И.

Министерство Науки и Образования Азербайджанской Республики Институт Нефтехимических Процессов им. акад. Ю.Г.Мамедалиева,
shebnem.ajdynova@mail.ru

Ключевые слова: *дизельные топлива, оксипропиленовые эфиры жирных кислот подсолнечного масла, компаунды, многофункциональные добавки.*

Keywords: *diesel fuels, oxypropylene esters of fatty acids of sunflower oil, compounds, multifunctional additives.*

Açar sözlər: *dizel yanacağı, günəbaxan yağı turşularının oksipropilen efirləri, kompaundlar, çoxfunksiyalı əlavələr.*

Известно, что для получения экологически безопасных дизельных топлив следует в первую очередь, добиться снижения содержания в них сернистых, азотных и полициклических ароматических соединений, что на сегодняшний день достигается благодаря гидрогенизационным процессам, таким как гидроочистка, гидрокрекинг, с последуюшим вовлечение в их состав различных присадок и кислородсодержащих добавок [1].

В настоящее время самыми распространенными добавками к дизельным топливам являются кислородсодержащие добавки растительного происхождения. Применение этих добавок приводит к расширению ресурсов топлив, повышению их качества и снижению токсичности продуктов сгорания [2, 3]. Кроме этого, наличие атомов кислорода в этих добавках обеспечивает полное сгорание дизельных топлив, что делает продукты их сгорания экологически безопасными. Среди таких кислородсодержащих добавок к дизельным топливам применяют сложные эфиры, полученные на основе жирных кислот растительных масел (подсолнечных, кукурузных, соевых и т.д.) [4].

Учитывая вышесказанное, нами был разработан процесс получения оксипропиленовых эфиров жирных кислот подсолнечного масла (ОПЭЖКПМ), синтезированных при соотношении жирных кислот подсолнечного масла и оксипропилена 1:2, затем изучены их физико-химические свойства, данные которых представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Физико-химические свойства оксипропиленовых эфиров жирных кислот подсолнечного масла.

Показатели	**ОПЭЖКПМ**
Фракционный состав, ^oC 50% перегоняется при 90% перегоняется при 96% перегоняется при	 315 340 345
Кинематическая вязкость, мм^2/с, 40^oC	5,0
Плотность, кг/м^3, 20^oC	932,2
Температура застывания, ^oC	-2
Температура вспышки, ^oC	97
Йодное число, йод г/100г	35,33

Зольность, %	0,01
Коэффициент преломления, 20°С	1,4600
Содержание серы, %	0
Кислотность, мг КОН/100 г	0,22

Как видно из таблицы 1, полученные оксипропиленовые эфиры жирных кислот подсолнечного масла по фракционному составу соответствуют пределам кипения дизельных фракций (ДФ), но при этом обладают большой плотностью (932,2 кг/м^3) и вязкостью (5,0 мм^2/с). Одновременно с этим полученные эфиры обладают высокой температурой вспышки (97°С), и высоким йодным числом (35,33 г J_2/100г), что обусловлено жирнокислотным составом использованного подсолнечного масла. Низкая зольность и отсутствие в составе полученных эфиров серы и ароматических соединений делают их подходящими добавками для получения экологически безопасных дизельных топлив.

На следующем этапе полученные оксипропиленовые эфиры жирных кислот подсолнечного масла (ОПЭЖКПМ), были добавлены в состав исходной и деароматизированной дизельной фракции (ДДФ) в количестве 5-20%, и изучены физико-химические свойства полученных компаундов, данные которых представлены в таблицах 2, 3.

Таблица 2.

Физико-химические свойства компаундов, полученных на основе исходной дизельной фракции и оксипропиленовых эфиров жирных кислот подсолнечного масла.

Показатели	**ДФ**	**Компаунды на основе ДФ и ОПЭЖКПМ**			
		5%	10%	15%	20%
Кинематическая вязкость, мм^2/с, 40°С	3,53	3,60	3,67	3,75	3,82
Плотность, кг/м^3, 20°С	847,7	852,0	856,1	858,3	860,0
Фракционный состав, % 50% перегоняется при 90% перегоняется при 96% перегоняется при	 279 337 360	 275 338 357	 277 340 355	 277 343 356	 278 348 358
Температура застывания, °С	-36	-32	-31	-30	-28
Температура помутнения, °С	-20	-19	-20	-21	-23
Температура вспышки в закрытом тигле, °С	76	77	78	79	81
Йодное число, йод г/100 г	0,99	2,7	4,4	4,8	5,1
Содержание серы, %	0,0402	0,0342	0,0340	0,0337	0,0332
Кислотность, мг КОН/100 г	0,85	0,87	0,89	0,90	0,91
Содержание ароматических у/в, %	16,0	15,2	14,4	13,6	12,8
Цетановое число	45	47	47	49	50
Диаметр пятна износа, мм	0,586	0,556	0,527	0,498	0,468

Таблица 3.

Физико-химические свойства компаундов, полученных на основе деароматизированной дизельной фракции и оксипропиленовых эфиров жирных кислот подсолнечного масла.

Показатели	ДДФ	Компаунды на основе ДДФ и ОПЭЖКПМ			
		5%	10%	15%	20%
Кинематическая вязкость, мм^2/с, 40°С	3,00	4,12	4,18	4,38	4,66
Плотность, кг/м^3, 20°С	826,4	836,0	838,5	841,2	843,7
Фракционный состав, % 50% перегоняется при 90% перегоняется при 96% перегоняется при	 275 335 355	 272 340 351	 275 344 353	 277 345 357	 279 350 358
Температура застывания, ^{o}С	-30	-32	-30	-30	-29
Температура помутнения, ^{o}С	-21	-23	-22	-22	-20
Температура вспышки в закрытом тигле, ^{o}С	72	74	76	76	77
Йодное число, йод г/100 г	0,30	4,9	5,2	5,5	5,6
Содержание серы, %, не более	0,0250	0,0262	0,0251	0,0248	0,0236
Кислотность, мг КОН/100 г	0,20	0,23	0,24	0,27	0,27
Содержание ароматических у/в, %	0	0	0	0	0
Цетановое число, не менее	46	47	48	48	49
Диаметр пятна износа, мм	0,785	0,410	0,348	0,340	0,326

Как видно из таблиц, при добавлении в состав исходной ДФ и ДДФ 5-20% ОПЭЖКПМ, качественные показатели полученных компаундов полностью удовлетворяют стандартам на дизельные топлива. Наблюдается увеличение температуры вспышки (в первом случае от 76°С до 81°С, а во втором от 72°С до 77°С), что хорошо с точки зрения пожарной безопасности, цетанового числа (в первом случае от 45 до 50, а во втором от 46 до 49), уменьшение содержание серы (в первом случае от 0,0402% до 0,0332%, а во втором от 0,0250% до 0,0236%) и ароматических углеводородов. Кроме этого, уменьшается диаметр пятна износа металла трущихся поверхностей, и полученные значения полностью удовлетворяют требованиям стандарта на дизельные топлива.

Исходя из полученных данных, ОПЭЖКПМ могут быть рекомендованы в качестве многофункциональной добавки к дизельным топливам.

Литература

1. Хавкин В.А. Гидрогенизационные процессы переработки нефти с получением дизельного топлива современного уровня качества. Мир нефтепродуктов. Вестник нефтяных компаний, 2018, №5, сс. 18-20
2. Опарина Л.А., Колыванова Н.А., Гусарова Н.К. и др. Оксигенатные добавки к топливу на основе возобновляемого сырья. Известия вузов. Прикладная биотехнология, 2018, Т.8, №1, сс. 19-33
3. Шарифуллин А.В., Байбекова Л.Р. Разработка композиции оксигенатов к дизельным топливам // Вестник технологического университета. 2017, Т.20, №11, сс. 51-54.
4. Кондрашева Н.К., Еремеева А.М., Нелькенбаум К.С. Использование сложных эфиров в качестве добавки к товарным дизельным топливам. Нефтепереработка и нефтехимия, 2017, №9, сс. 32-35

КИСЛОРОДСОДЕРЖАЩИЕ СОЕДИНЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ КАК МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ДОБАВКИ К ДИЗЕЛЬНЫМ ТОПЛИВАМ

Аббасов В.М., Маммадова Т.А., Айдынова Ш.Я., Латифова Т.С., Мамедова Е.И.

Резюме

Представлены результаты исследований по синтезу и применению оксипропиленовых эфиров жирных кислот подсолнечного масла в качестве добавки к дизельным топливам. Было выявлено, что качественные показатели полученных эфиров подобны с показателями дизельных топлив. Установлено, что при добавлении 5-20% оксипропиленовых эфиров жирных кислот подсолнечного масла в состав исходной и деароматизированной дизельной фракции, полученные компаунды полностью удовлетворяют стандартам на дизельные топлива, что говорит о возможности применения полученных эфиров в качестве многофункциональных добавок к ним.

OXYGEN-CONTAINING COMPOUNDS OF VEGETABLE ORIGIN AS MULTIFUNCTIONAL ADDITIVES TO DIESEL FUEL

Abbasov V.M., Mammadova T.A., Aydinova Sh.Ya., Latifova T.S, Mamedova E.İ.

Summary

The results of studies on the synthesis and use oxypropylene esters of fatty acids of sunflower oil as an additive to diesel fuels are presented. It was found that the quality indicators of the obtained esters are similar to those of diesel fuels. It has been established that when adding 5-20% oxypropylene esters of fatty acids of sunflower oil to the composition of the initial and dearomatized diesel fraction, the obtained compounds fully meet the standards for diesel fuels, which indicates the possibility of using the obtained esters as multifunctional additives to them.

DİZEL YANACAĞINA ÇOXFUNKSİYALI ƏLAVƏLƏR KİMİ BİTKİ MƏNŞƏLİ OKSİGEN TƏRKİBLİ BİRLƏŞMƏLƏR

Abbasov V.M., Məmmədova T.A., Aydınova Ş.Y., Lətifova T.S., Məmmədova E.İ.

Xülasə

Günəbaxan yağı turşularının oksipropilen efirlərinin sintezi və dizel yanacağına əlavə kimi istifadəsi üzrə tədqiqatların nəticələri təqdim olunmuşdur. Məlum olmuşdur ki, alınan efirlərin keyfiyyət göstəriciləri dizel yanacağının göstəriciləri ilə oxşardır. Müəyyən edilmişdir ki, günəbaxan yağı turşularının oksipropilen efirləri ilkin və aromatsizlışdirilmiş dizel fraksiyasının tərkibinə 5-20% əlavə edildikdə, alınan kompaundlar dizel yanacağı üçün standartlara tam cavab verir, bu da alınan efirlərin onlara çoxfunksiyalı əlavələr kimi istifadəsinin mümkünlüyünü göstərir.

AROMATİKSİZLƏŞMİŞ DİZEL YANACAĞININ ALTERNATİV MƏNBƏLƏR ƏSASINDA ALINAN OKSİGEN TƏRKİBLİ ƏLAVƏLƏR İLƏ KOMPAUNDLARININ ALINMASI

Məmmədova T.A., Tağıyeva A.F., Əliyeva S.K., Əhməd S.K.

Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu
ayten_tagiyeva97@mail.ru

Açar sözlər: *dizel yanacağı, spirtlər, dizel yanacağına çoxfunksiyalı əlavələr.*

Ключевые слова: *дизельное топливо, спирты, многофункциональные присадки к дизельному топливу.*

Keywords: *diesel fuel, alcohols, multifunctional additives to diesel fuel.*

Dünyada avtomobil mühərriklərində hər il 2 milyard tondan çox neft yanacağı istifadə olunur. Bu zaman mühərriklərin faydalı iş əmsalı orta hesabla 23% təşkil edir. Qalan 77% isə ətraf mühiti qızdırmağa sərf olunur. Böyük şəhərlərdə havanın çirklənməsinin 90% və ya daha çoxunu nəqliyyat vasitələrinin işlənmiş qazlarından yayılan zəhərli maddələrin təşkil etməsi şəhər havasının çirklənməsindən xəbərdar olmağı, nəqliyyat vasitələrində zəhərli maddələrin icazə verilən tullantılarının standartlaşdırılmasını zəruri etdi [1, səh. 881].

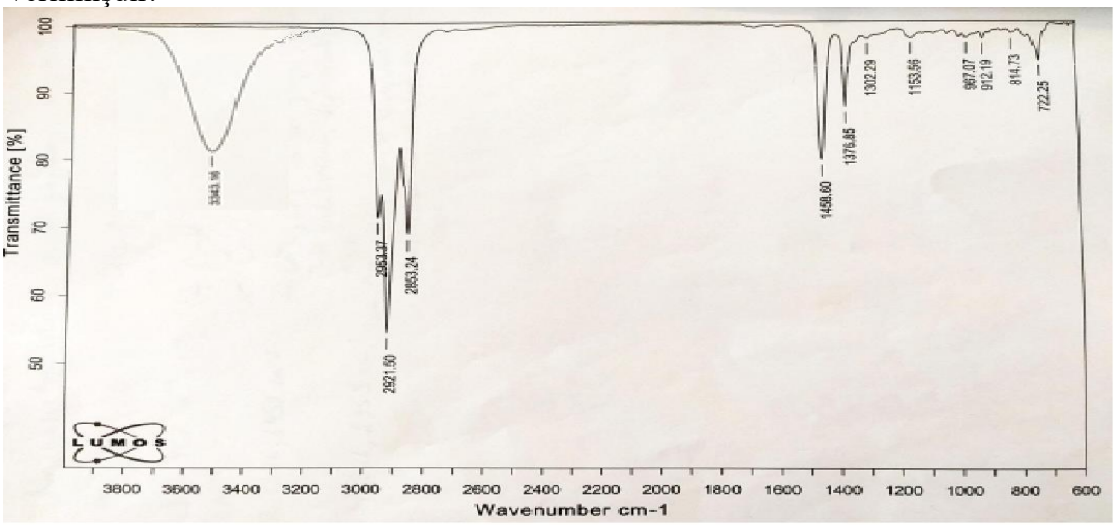
Bundan başqa hazırda yanacaqların istifadəsi zamanı yaranan ekoloji problemlərlə yanaşı, dünyada neft ehtiyatlarının azalması ilə əlaqədar çətinliklər də meydana gəlmişdir.

Avtomobil sənayesinin inkişaf etdiyi bir dövrdə yanacaqlara qoyulan ekoloji tələblərin sərtləşdirilməsi və neftin qiymətinin bahalaşması, tərkibində metal atomları olmayan qatqılar və ətraf mühit üçün minimal zərərli tullantılara malik dizel yanacaqlarının istehsalı aktual məsələdir.

Dizel yanacaqları daha az yanğın və partlayış təhlükəsinə malikdir, benzindən ucuzdur, həmçinin turbo nadduv istifadə etdikdə dizelin qənaətliliyi daha da artır [2, s. 245]. Bu yanacaq növünün istifadəsinin inkişafı ilə paralel olaraq, yanacağın keyfiyyət göstəricilərini yüksəltmək, ekoloji təmiz dizel yanacağının alınması aktual bir məsələdir. Bu istiqamətdə bir çox işlərin aparılması mümkündür ki, bu işdə bunlardan biri təqdim edilmişdir. Ekoloji nöqtə nəzərindən təhlükəsiz dizel yanacaqlarının alınması istiqamətində aparılan işlərdən biri də onların tərkibinə alternativ mənbələr əsasında alınan oksigen tərkibli birləşmələr əlavə olunur [3,4, səh. 184, 111].

Təqdim edilmiş işdə aromatiksizləşmiş dizel yanacağına alternativ xammal əsasında (etanolun alınmasında yan məhsul olan) alınan, 99,9999%-ədək tam qurudulmuş oksigen tərkibli əlavə kimi 5% kütlə butanol əlavə olunmuş və alınan kompaundun fiziki-kimyəvi xassələri öyrənilmiş (cədvəl 1) və nəticələr İQ spetrləri ilə təsdiqlənmişdir (sek. 1).

Şəkil 1-də aromatiksizləşmiş dizel yanacağının 5% kütlə butanol ilə kompaundunun İQ spektri verilmişdir.



Şək.1. ADY-nın 5% kütlə butanol ilə kompaundunun İQ spektri.

Aromatiksizləşmiş dizel yanacağının 5% kütlə butanol ilə kompaundunun İQ spektrə 722 sm^{-1} CH_2 qrupunun C-H rabitəsinin riyazi rəqsi; 814 sm^{-1}, 912 sm^{-1}, 967 sm^{-1} C-H əlaqəsi; 1153 sm^{-1} C-H əlaqəsi; 1302 sm^{-1}, 1376 sm^{-1}, 1458 sm^{-1} CH_3, CH_2 və CH qruplarının C-H rabitəsinin deformasiya rəqsi; 2853 sm^{-1}, 2921 sm^{-1}, 2953 sm^{-1} CH_3, CH_2 və CH qruplarının C-H rabitəsinin valent rəqsi müşahidə olunur.

Cədvəl 1.

Aromatiksizləşmiş dizel yanacağının 5% kütlə butanol ilə kompaundunun fiziki-kimyəvi xassələri.

Göstəricilər	EN - 590	ADY	ADY + 5% Butanol
20ºC – də sıxlıq kq/m^3, çox olmamalı	860,0	826,4	824,8
Fraksiya tərkibi, %			
50 % - i qovulur	280	280	258
90 % - i qovulur	350	340	318
96 % - i qovulur	360	355	340
Qapalı tigeldə alışma temperaturu, ºC	55	72	45
20 ºC – də kinematik özlülük, mm^2/san, çox olmamalı	2-6	3,00	2.46
Donma temperaturu, ºC, çox olmamalı	-10(-35)*	-30	-34
Bulanma temperaturu, ºC, çox olmamalı	-25(-10)*	-21	-24
Mis lövhədə sınaq, 50 ºC, 3 saat	+	+	+
Aromatik karbohidrogenlərin miqdarı, % küt.	15,0	1,0	<1
Turşuluq, mq KOH /100 sm^3 yanacaq, çox olmamalı	5	0,2	0.1
Yod ədədi, mq J_2/1 q yanacaq, çox olmamalı	6	0,3	0,22
Kükürdün ümumi miqdarı, kütləcə % - lə, çox olmamalı	0,005	0,0250	0,0225
100 sm^3 yanacaqda qətranın faktiki miqdarı, mq, çox olmamalı	25	18	15,7
Setan ədəd, az olmamalı	51	46	46

Cədvəldən göründüyü kimi aromatiksizləşmiş dizel yanacağına 5% butanol əlavə etdikdə alınan kampaundların fiziki-kimyəvi xassələri dizel yanacaqlarına qoyulan tələblərə Uyğun gəlir və bu da onu göstərir ki, oksigen tərkibli əlavə kimi butanol dizel yanacağına əlavə oluna bilər.

Ədəbiyyat

1. Məmmədov Q.Ş., Xəlilov M.Y. Eko. və ətraf mühitin mühafizəsi.Bakı: «Elm», 2005, 880 s.
2. Abbasov V.M., Məmmədov D.N., Rəsulov S.R., və b. Neft kimyası və neftin ilkin emalı. Bakı: «ELM»2010, 418s.
3. E.Mövsümov, L.Quliyeva. Ətraf mühitin kimyası. Ali məktəblər üçün dərslik (II nəQr). Bakı: «MBM», 2010. - 184 səh.
4. A.N. Shah, G. Yun-shan, T. Jian-wei, Carbonyls emission comparison of a turbocharged diesel engine fuelled with diesel, biodiesel, and biodieselediesel blend, Jordan Journal of Mechanical and Industrial Engineering 3 (2) (2009) 111e118

AROMATİKSİZLƏŞMİŞ DİZEL YANACAĞININ ALTERNATİV MƏNBƏLƏR ƏSASINDA ALINAN OKSİGEN TƏRKİBLİ ƏLAVƏLƏR İLƏ KOMPAUNDLARİNİN ALINMASI

Məmmədova T.A., Tağıyeva A.F., Əliyeva S.K., Əhməd S.K.

Xülasə

Bu işin aparılmasında əsas məqsəd tərkibində aromatik karbohidrogenlər saxlamayan dizel yanacağının əldə edilməsi və sonradan onlara oksigen tərkibli birləşmələrin əlavə edilməsi ilə kompaundların alınması və onların istismar xassələri, yanma məhsullarının öyrənilməsidir.

Müəyyən edilişdir ki, aromatiksizləşmiş dizel yanacağına 5% butanol əlavə etdikdə alınan kampaundların fiziki-kimyəvi xassələri dizel yanacaqlarına qoyulan tələblərə uyğun gəlir və bu da onu göstərir ki, oksigen tərkibli əlavə kimi butanol dizel yanacağına əlavə oluna bilər.

ПОЛУЧЕНИЕ ДЕАРОМАТИЗИРОВАННОГО ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА С КИСЛОРОДОСОДЕРЖАЩИМИ ДОБАВКАМИ ИЗ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ

Маммадова Т.А., Тагиева А.Ф., Алиева С.К., Ахмед С.К.

Резюме

Основной целью данной работы является получение дизельного топлива, не содержащего ароматических углеводородов, а затем получение соединений путем добавления к ним кислородсодержащих соединений, и изучение их эксплу-атационных свойств и продуктов сгорания.

Установлено, что физико-химические свойства соединений, полученных при добавлении 5 % бутанола в деароматизированное дизельное топливо, соответствуют требованиям, предъявляемым к дизельным топливам, что свидетельствует о возможности введения бутанола в дизельное топливо в качестве кислородной присадки.

RECOVERY OF DEAROMATICATED DIESEL FUEL WITH OXYGEN-CONTAINING ADDITIVES FROM ALTERNATIVE SOURCES

Mammadova T.A., Tagiyeva A.F., Eliyeva S.K., Ehmed S.K.

Summary

The main goal in the production of this work i s to obtain diesel fuel that does not contain aromatic hydrocarbons, and then to obtain compounds by adding oxygen-providing compounds to them, and to study their operational properties and combustion products.

It was determined that the physico-chemical properties of compounds obtained by adding 5% butanol to dearomatized diesel fuel correspond to the requirements for diesel fuels, which indicates that butanol can be added to diesel fuel as an oxygen additive.

СИНТЕЗ 1- 1,3- ЗАМЕШЕННЫХ КАРБАМИДОВ ТРОЙНОЙ КОНДЕНСАЦИЕЙ ФОРМАЛЬДЕГИДА, КАРБАМИДА И ТИОКАРБАМИДА С ГАЛОГЕНГИДРИНАМИ МЕТИЛЦИКЛОПЕНТЕНОВ

Пашабейли Н.А., Садыгов О.А.

Институт Нефтехимическов Прочессов им. Ю.Г.Мамедалиева
narminpashabayli@gmail.com

Ключевые слова: *метилциклопентен, формальдегид, 1,3-дизамешенные, карбамиды, тиомочевины.*

Açar sözlər: *metiltsiklopenten, formaldehid, 1,3-ikiəvəzli, karbamid, tiokarbamid.*

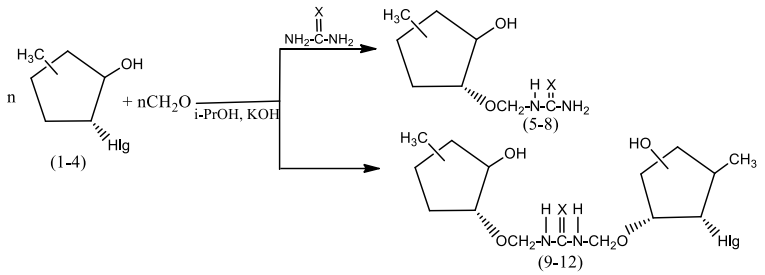
Keywords: *methylcyclopentene, formaldehyde, 1,3-substituted, urea, tiourea.*

C_5-C_{12} алициклические соединения, имеющие в своим составе различные функциональные группы и гетероатомы, такие как азот, кислород, сера и др. играют важную роль не только в развитии тонкого органического и нефтехимического синтеза, а также для исследования практического характера. Они входит в состав большинства природных биологически активных веществ и успешно используются, как синтоны в синтезе их синтетических аналогов и фармацевтических препаратов, а также в качестве добавок для улучшения качества масел, топлив [1-4]и смазочно-охлаждающих смесей [5].

Производные аминоспиртов, входит в состав большинство действующих в современной медицинской практике лекарственных препаратов, и успешно применяются в лечении различных болезни живых организмов [3,6].

В литературе приведено множество методов получения аминоспиртов, путем трансформации эпоксидов с участием азотсодержащих нуклеофильных соединений[7].

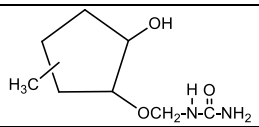
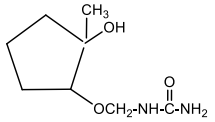
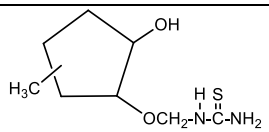
Настоящая работа посвящено разработка метода синтеза окси метил карбамидов и тиокарбамидов на основе бром(хлор)гидроксидов метилциклопентанов [8] и формальдегида по схеме:

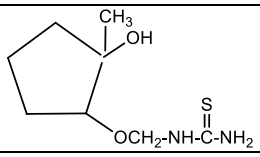


Hlg=Cl (1,2), Br (3,4); n=1, X=O-, 1-CH_3 (5,7), S- (6,8); n=2, X=O-, 1-CH_3 (9,10), X=S-, 4-CH_3(11,12).

Установлена что направление реакции и состав продуктов зависят в основном от изменения мольного соотношение компонентов и температуры реакции. Эквимольярных соотношениях реагентов в интервале температуру 40-50°C при продолжительности 3-4 ч реакция протекают главным образом образом в сторону образования 1-(((2-гидрокси-2(5)метилциклопентил)окси)метил)карбамидов или тиокарбамидов с выходом 63-72% (5-8). Более жесткие условия (60-75°C, продолжительность 5-6 ч и увеличение число молей галогенгидрина и формалдегида до 2-3 моль на один моль карбамида и тиокарбамида) приводят к интенсификации реакции образования 1,3-бис(((2-гидрокси-2(5)метициклопентил)окси)метил)мочевины или тиомочевины с выходом 56-68% (9-12). В ИК спектрах моно- и бис- аддуктов полосы поглощения в области 3446, 3345 $см^{-1}$ характеризуют (OH), 3306, 3295(N-H), 1720,1723 (C=O) группу. Полосы поглощения в более высокочастотной области 1255, 1226, 1195 $см^{-1}$ характеризуют (C-N) и 1160, 1138, 1091, 1065 (C=S) связи. В спектрах ЯМР ^1H продуктов (5-8) присутсвует широкий синглет при 3.61 м.д., отнесенные к протоном OH-групп соединений (5-8). Протоны CH_3-групп соединений (5,7,9,10) проявляются при 1,03 м.д., и 1,31 м.д., для (6,8,11,12) в виде дублета. Протоны OCH_2-групп проявляются 5,26 и 5,58 м.д. в виде синглет. Синтезированные соединения концентрацией 1 и 2 мас % исследованы в качестве антимикробных присадок к моторному маслу М-10. Результаты испытаний приведены в таблице.

Результаты исследований антимикробных свойство аминометилированных производных галогенгидринов.

Соединение	Формула	Концен-трация в масле, мас. %.	Зона угнетение, см	
			Бактерий	Плесневого гриба
1-(((2-гидрокси-5-метил-циклопентил)окси)метил) карбамид		1.0 2.0	+ + 1.9-2.1	0.9-1.2 1.6-1.9
1-(((2-гидрокси-2-метил-циклопентил)окси)метил) карбамид		1.0 2.0	+ + 0.9-1.2	+ + 1.4-2.0
1-(((2-гидрокси-5-метил-циклопентил)окси)метил) тиомочевина		1.0 2.0	+ + 0.9-1.1	1.0-1.1 1.6-2.1

1-(((2-гидрокси-2-метил-циклопентил)окси)метил) тиомочевина		1.0 2.0	+ + 1.1-1.2	+ + 1.7-1.9
8-Оксихинолин (эталон)		1.0 2.0	0.8-1.0 1.6-2.1	+ + + +
Моторное масло М-10 (без присадки)		-	+ +	+ +
Пентахлорфенолят натрия (эталон)		1.0	1.1-1.3	+ +

Как видно из приведенных данных все исследованные аминометилированные производные мочевины и тиомочевины с метилциклопентилными фрагментами обладают фунгицидной активностью. Величина диаметра зоны угнетения роста гриба зависит от структуры соединения и его консентраций [4,5].

Экспериментальная часть

Исходные метилциклопентены получали дегидратацией и скелетной изомеризации циклогексанола на модифицированном γ-Al_2O_3 металлов IVb группы, а их гидроксибром(хлор)идов по известной методике [8]. Аминометилированию последних проводили при помощи формальдегида и карбамидов (в условиях реакции Манниха). Реакционную массу после от гонки изопропилового спирта (или толуола) и охлождения, оставили в течение 1 сут., и выделяли аминометилированные продукты.

Антимикробные свойства синтезированных соединений определяли по ГОСТ 9.052 -88 и 0.082-77. В качестве тест-культур микроорганизмов использовали бактериальные (Mycobacterium lacticola, Pseudomonas aenuginosa), грибковые (Aspergillus niger, ceodosporium resinac) дрожжевые (Candida tropicalis). Указанные микроорганизмы вырашивали при температуре 28±2°С в специально установленном термостате с 90-100%-ной влажностью: грибы – в течение 5-7, бактерии 2-3 сут. В качестве питательной среды использовали: для бактерии -мясопептонный агар (МПА), для грибов и дрожжевых культур – сусло-агар (СА). Для сравнения в качестве эталона использовали 8-оксихинолин и пентахлорфеналят натрия. ИК спектры продуктов реакции снимали на Фурье-ИК спектрометре в области Alpha в области 400-4000 $см^{-1}$ в виде суспензии в вазелиновом масле и таблетики с KBr [9]. Спектры ЯМР ^1H и ^{13}C записывали на спектрометре фирмы Bruker Bio Spin AG при рабочей частоте 300.18мГц в $CDCl_3$. Внутренный стандарт ГМDC [10]. Элементный анализ проводили на анализаторе TruSpace Microleco Corporation USA.

Литература

1. Bergmeier S.C.// Tetrahedron, 2000. V.56. N.17.P.2561. doi: 10.1016/S0040-4020(00)00149-6.
2. Beletskaya I.P., Ananikov V.P. Eur. J. Org. Chem. 2007, 21, P.3431. doi: 10.1002/ejoc.200700119.
3. Машковский М.Д. Лекарственные средства. М.: Новая вольна, 2002, 608 с.
4. Кулиев А.М.Химия и технология присадок к маслам и топливам. М.: Химия. 1972. 358с.
5. Садыхов К. Присадки к смазочным маслам. История науки. 2009.
6. Hwang S.H., Wecksler A.T., Zhang G., Morisseau C.N., Fu S.H., Hammock B.D.// Bioorg. Med.Chem.Lett.2013.V.23. Issue 13. P. 3732-3737.
7. Малиновский М.С., Окись олефинов и их производных. М.: Госхимиздат, 1961.
8. Patent i 2021 0044 Az. Aminspirtlərin alınması üsulu. İsmayılova Ş.İ., Sadıqov Ö.Ə., Əlimərdanov H.M., Abbasov M.F., Qəribov N.İ., Paşabəyli N.A. Dövlət reyestrində qeyd olunub: 08.05.2021

9. Larkin P.J. Infrared and roman spectroscopy principial and spectral interpretation – Elsevier. 2011. 230 p.
10. Сильверстейн Р., Вебстер Ф., Кимл Д. Спектрометрическая идентиффикация органических соединений. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний 2011, 127 с.

FORMALDEHİD, KARBAMİD VƏ TİOKARBAMİDİN METİLTSİKLOPENTENLƏRİN HALOGENHİDRİNLƏRİ İLƏ 3-LÜ KONDENSASİYASINDAN 1- VƏ 1,3- ƏVƏZLİ KARBAMİDLƏRİN SİNTEZİ.

Paşabəyli N.A., Sadıqov O.A.

Xülasə

1-, 3- ikiəvəzli karbamid və tərkibində tsiklopentil fraqmenti olan tiokarbamidlər sintez edilmişdir. Sintez üçün karbamid, tiokarbamid və formaldehidin metilsiklopentenlərin müvafiq xlor (brom) hidroksidləri ilə üçqat kondensasiyası reaksiyalarından istifadə edilmişdir.

SYNTHESIS OF 1- AND 1,3- SUBSTİTUTED UREAS BY TRIPLE CONDENSATION OF FORMALDEHYDE, UREA AND THIOUREAS WITH METHYLCYCLOPENTENE HALOGENHYDRINS

Pashabeyli N.A., Sadygov O.A.

Summary

Synthesized 1-, 1,3-disubstituted ureas and thioureas containing a cyclopentyl fragment in their structure. For the synthesis, the reactions of triple condensation of urea and thiourea and formaldehyde with the corresponding chlorine (bromine) hydroxides of methylcyclopentenes were used.

СИНТЕЗ 1- 1,3- ЗАМЕШЕННЫХ КАРБАМИДОВ ТРОЙНОЙ КОНДЕНСАЦИЕЙ ФОРМАЛЬДЕГИДА, КАРБАМИДА И ТИОКАРБАМИДА С ГАЛОГЕНГИДРИНАМИ МЕТИЛЦИКЛОПЕНТЕНОВ

Пашабейли Н.А., Садыгов О.А.

Резюме

Синтезированы 1- и 1,3-дизамешенные мочевины и тиомочевины, содержащие в своей структуре циклопентильный фрагмент. Для синтеза использовали реакции тройной конденсации мочевины и тиомочевины и формальдегида с соответсвуюшими хлор (бром) гидроксидами метилциклопентенов.

СЕРООЧИСТКА ПЕРОКСИДОМ ВОДОРОДА БЕНЗИНА КОКСОВАНИЯ, ВЫРАБОТАННОГО НА БАКИНСКОМ НПЗ

Юнусов С. Г, Андрющенко Н. К, Мирзоева Л. М, Бабаева З,Б, Талыбова Х.И, Нуриева Л. А

Институт нефтехимических процессов им. Ю.Г. Мамедалиева
natuska3a@gmail.com

Ключевые слова: *окислительное обессеривание, бензин коксования, пероксид водорода, экстракция, ионные жидкости.*

Açar sözlər: *oksidləşdirici kükürdsüzləşdirmə, kokslaşma benzin, hidrogen-peroksid, ekstraksiya, ion mayeləri.*

Keywords: *oxidative desulfurization, coking gasoline, hydrogen peroxide, extraction, ionic liquids.*

Для получения высокооктановых автомобильных бензинов необходимо снижение содержания канцерогенных ароматических углеводородов, сернистых соединений, а также введение в их состав высокооктановых алкилатов, изомеризатов и оксигенатов. Присутствие серосодержащих соединений отрицательно влияет на эксплуатационные свойства моторных топлив, в том числе бензинов. При этом снижается стабильность бензинов, восприимчивость к присадкам, увеличивается процесс нагарообразования, коррозионная активность и т.д.

Известно, что сернистые соединения представлена меркаптанами, тиоэфирами, тиофенами, бензтиофенами, дибезтиофенами и их алкильными производными и т.д., которые в процессе переработки распределяются по всем нефтяным фракциям как дистиллятного, так и термодеструктивного происхождения, для удаления которых используют процесс гидроочистки. Это приводит к насыщению высокооктановых непредельных углеводородов и резкому снижению октановых чисел на 3-6 п., что ухудшает качество автомобильных бензинов, а также вызывает коррозию аппаратуры, снижает антиокислительную способность топлива и т.д.

Для устранения потерь по октановому числу разрабатываются альтернативные методы сероочистки автомобильных топлив (адсорбционные, экстракционные, окислительное обессеривание с использованием алкилпероксидов и пероксида водорода и т.д.) без использования водородсодержащего газа.

В связи с этим нами изучен процесс окислительного обессеривания пероксидом водорода бензина коксования (БК), а также его узких фракций (н.к.-85 °С и 85 °С-к.к. БК). Процесс окислительного обессеривания фракций БК может быть использован для частичного удаления серосодержащих соединений в виде сульфоксидов и сульфонов R_2SO и R_2SO_2 с целью смягчения условий гидроочистки, т.е. минимизации потерь высокооктановых непредельных углеводородов и, как следствие, сохранения октанового числа бензина. В процессе применялись кобальт-, молибденсодержащие и железооксидные катализаторы. В дальнейшем была проведена экстракция сероокисленных соединений (сульфонов, сульфоксидов) ионными жидкостями (морфолиниумформиат) [1].

Основными компонентами автомобильных бензинов являются БР, БКК, БК и БПГ. Наибольшее количество сернистых соединений находится в БКК и БК.

В бензине БК, вырабатываемом на бакинском нефтеперерабатывающем заводе, содержание общей серы в широкой фракции составляет 1558 ppm, а в узких: н.к.-85 °С БК – 1276 ppm; 85 °С-к.к. БК – 1655 ppm. С целью улучшения качества бензина и снижения в них сернистых соединений проведены исследования по процессу окислительного обессеривания пероксидом водорода бензина коксования и бензина каталитического крекинга с использованием катализаторов, содержащих соли металлов переменной валентности Mo и Co.

Синтез катализаторов осуществлялся нанесением растворов солей молибдена и кобальта (нитратов, бромидов) на носители различной природы, в качестве которых в основном использовали γ-Al_2O_3.

Проведен процесс окислительного обессеривания компонентов автомобильных бензинов пероксидом водорода с целью увеличения протоноакцепторных свойств кислородсодержащих соединений за счет неподеленной пары электронов на дополнительном атоме кислорода.

Эксперименты проводили в стационарном режиме на широкой фракции БК на Mo-содержащем и железооксидном катализаторах (20 грамм). Соотношение БК : H_2O_2 = 6 : 1 и 3 : 1. Температура 50-200 °С, V = 60 мл БК, V = 10 мл H_2O_2 и V = 30 мл БК, V =

10 мл H_2O_2. Время протекания опыта – 2 часа. Исходное содержание серы в БК – 1558 ppm. Результаты исследований представлены в табл. 1 [2].

Таблица 1.

Процесс окислительного обессеривания широких и узких фракций БК.

Количество катализатора, г	H_2O_2, мл	Отношение бензина к H_2O_2	S исх., ppm	S после опыта, ppm	T, °C	Время, ч
широкая фракция БК						
20 Mo-содержащий	10	БК : H_2O_2 = 6 : 1	1558	1129	100	2
20 Mo-содержащий	10	БК : H_2O_2 = 3 : 1	1558	1109	150	2
20 Fe_2O_3-содержащий	10	БК : H_2O_2 = 6 : 1	1558	1334	100	2
20 Fe_2O_3-содержащий	10	БК : H_2O_2 = 3 : 1	1558	1326	150	2
фракция н.к.-85 ° БК						
20 Mo-содержащий	10	Н к.-85 БК : H_2O_2 = 6 : 1	1276	1235	100	2
20 Mo-содержащий	10	Н к.-85 БК : H_2O_2 = 3 : 1	1276	1227	150	2
20 Fe_2O_3-содержащий	10	Н к.-85 БК : H_2O_2 = 6 : 1	1276	1252	100	2
20 Fe_2O_3-содержащий	10	Н к.-85 БК : H_2O_2 = 3 : 1	1276	1244	150	2
фракция 85 °C-к.к. БК						
20 Mo-содержащий	10	85-к.к. БК : H_2O_2 = 6 : 1	1655	1614	100	2
20 Mo-содержащий	10	85-к.к. БК : H_2O_2 = 3 : 1	1655	1606	150	2
20 Fe_2O_3-содержащий	10	85-к.к. БК : H_2O_2 = 6 : 1	1655	1631	100	2
20 Fe_2O_3-содержащий	10	85-к.к. БК : H_2O_2 = 3 : 1	1655	1623	150	2

Степень обессеривания тяжелой фракции БК при T = 150 °C на Mo-содержащем и Fe_2O_3-катализаторах к составляет 3.0 % и 1.9 % соответственно.

Затем окисленные в бензинах серосодержащие соединения экстрагировались ионной жидкостью, в частности морфолиниумформиатом или анилиниумформиатом.

С целью дальнейшего удаления сернистых соединений проведена экстракция окисленного БК ионной жидкостью – морфолиниумформиатом в соотношении 1 : 1, результаты которых приведены в табл. 2 [3].

Таблица 2.

Окислительное обессеривание широких и узких фракций бензина коксования с последующей экстракцией ИЖ.

Показатели, % масс.	Температура, °C											
	широкая фр. БК				фракция н.к.-85 ° БК				фракция 85 °C-к.к. БК			
	50	100	150	200	50	100	150	200	50	100	150	200
Исходная сера, ppm	1558	1558	1558	1558	1276	1276	1276	1276	1655	1655	1655	1655
Сера после окисления и экстракции ИЖ, ppm	396.7	336.4	436.1	467.0	450.7	426.4	474.1	507.0	286.7	250.0	297	320.0
Степень обессеривания, %	74.5	78.4	72.0	70.0	64.7	66.6	62.8	60.3	82.7	84.9	82.0	80.7

После окисления и экстракции окисленного бензина ионной жидкостью содержание серы составило 336.4 ppm. Максимальная степень обессеривания БК 78.4 % наблюдается при T = 100 °C.

При оптимальных условиях (100 °C) максимальная степень обессеривания фр. н.к.-85 °C бензина коксования после окисления и экстракции ИЖ, составляет 66.6 % при температуре 100 °C.

Обработка ИЖ окисленного фр.85°C-к.к. бензина коксования снижает содержание серы от 1655 ppm до 250 ppm, при этом степень обессеривания составляет 84.9 %.

Таким образом рассмотрена возможность снижения содержания сероорганических соединений в бензинах каталитического крекинга и коксования методом окислительного обессеривания их 30 %-ным раствором пероксидом водорода на Mo-содержащего и железооксидного катализаторах с последующей экстракцией окисидатов ионными жидкостями.

Степень обессеривания фракций бензина коксования составила от 67 до 85 % практически без изменения ОЧ бензина.

Литературы

1. Есева Е.А., Анисимов А.В., Максимов А.Л. и др. Окислительное обессеривание углеводородного сырья с использованием кислорода как окислителя (обзор). Нефтехимия, 2020, Т. 60, № 5, стр. 586-599 2
2. Юнусов С.Г., Андрющенко Н.К., Бабаева З.Б., Талыбова Х.И., Ахмедбекова С.Ф., Мирзоева Л.М. Окислительное обессеривание бензиновых фракций азербайджанских нефтей // Azərbaycan Neft Təsərrüfatı, № 5, 2020, s. 48-52 3
3. Мирзоева Л.М., Ибрагимова М.Д., Нагиев В.А., Юнусов С.Г., Андрющенко Н.К., Гусейнов Г.Д. Применение ионных жидкостей для обессеривания бензиновых фракций // Химия и технология топлив и масел. 2018, № 4, с. 28-32 4

HİDROGEN PEROKSİD KOKLAŞAN BENZİN İLƏ KÜKÜRDÜN TƏMiZLƏNMƏSİ, BAKI NEFT NEZINDA İSTEHSALIDIR

Yunusov S.G., Andryushchenko N.K, Mirzoeva L.M, Babayeva Z.B., Talıbova H.İ., Nuriyeva L.A.

Xülasə

Neftlərin əsas hissəsi kükürdlü və yüksəkkükürdlüdür ki, bu da ətraf mühitin ekologiyasını kəskin şəkildə pisləşdirir. Neftlərdən kükürdlü birləşmələri çıxarmaq üçün hidrotəmizləmə proseslərindən istifadə olunur, çatışmazlıqları hidrogenin böyük miqdarda sərfi, bahalı platin katalizatorlarının istifadəsi və s. Bununla əlaqədar olaraq, biz kokslaşma benzininin (KB) eləcə də onun dar fraksiyalarının (q.b.-85 °C və 85 °C-q.s. KB) hidrogen-peroksid ilə oksidləşdirici kükürdsüzləşmə prosesini öyrənmiş və optimal şəraiti müəyyən etmişik. Prosesdə kobalt, molibden tərkibli və dəmir-oksid katalizatorlarından istifadə edilmişdir. Sonradan ion mayeləri ilə kükürdüoksidləşmiş birləşmələrin (sulfonlar, sulfoksidlər) ekstraksiyası aparılmışdır. İon mayesi kimi morfoliniumformat istifadə edilmişdir. Benzin fraksiyalarının kükürddən təmizlənmə dərəcəsi benzinin oktan ədədi praktiki olaraq dəyişmədən, 70-85 % arasında olmuşdur.

SULFUR PURIFICATION WITH HYDROGEN PEROXIDE COKING GASOLINE, PRODUCED AT THE BAKU REFINERY

Yunusov S.G, Andryushchenko N.K, Mirzoeva L.M, Babaeva Z.B., Talybova H.I., Nurieva L.A.

Summary

The predominant part of the oils is sulphurous and high-sulphurous, which drastically worsens the ecology of the environment. To extract sulfur compounds from oils, hydrogenation processes are used, the disadvantages of which are a large consumption of hydrogen, the use of expensive platinum catalysts, etc. In this regard, we have studied the process of oxidative desulfurization of coking gasoline (CG) with hydrogen peroxide, as well as its narrow fractions (b.b.-85 °C and 85 °C-e.b. CG) and identified the optimal conditions for the process. Cobalt-, molybdenum-containing and iron oxide catalysts were used in the process. Subsequently, the extraction of sulfur-oxidized compounds (sulfones, sulfoxides) with ionic liquids was carried out. Morpholinium formate was used as ionic liquids. The degree of desulfurization of gasoline fractions ranged from 70 to 85 % with virtually no change in the ON of gasoline.

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ПАРАМАГНИТНОГО РЕЗОНАНСА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЕ РАДИКАЛЬНОЙ ПРИРОДЫ УГЛЕВОДОРОДОВ НЕФТИ ЗАГЛЫ

Наджафова М.А., Джафарова Р.А., Йолчуева У.Дж., Саламанова С.К., Гулиева В.М., Гаджиева Г.А.

им. Ю.Г.Мамедалиева Институт Нефтехимических Процессов
ulviyya.yolcuyeva@gmail.com

Ключевые слова: *ЭПР –спектроскопия, ароматические углеводороды, асфальтены, атомарный водород, металлы*

Açar sözlər: *EPR spektroskopiyası, aromatik karbohidrogenlər, asfaltenlər, atom hidrogen, metallar*

Keywords: *EPR spectroscopy, aromatic hydrocarbons, asphaltenes, atomic hydrogen, metals*

Существенный вклад в общий мировой баланс добычи нефтей Абшеронского нефтегазоносного района Азербайджана, найденных на суше (Балаханское, Сураханское, Бибиэйбатская, Гарадагское,Заглынское и др.) и добываемых со дна Каспийского моря (Нефтяные камни, Бахар, Чыраг, Азери, Шах-дениз, Абшерон и др.) месторождений нефтегазоносного бассейна обусловили значительный интерес к их изучению. Развитие нефтяной промышленности республики предусматривает не только увеличение объемов добычи, но в значительной степени определяется уровнем технических решений, направленных на переработку и рациональное использование углеводородного сырья [1]. В связи с истощением запасов легких нефтей во всем мире возрос интерес к добыче и вовлечению в переработку средних и тяжелых нефтей с плотностью 829 - 920 кг/см^3, характеризующихся повышенной вязкостью, к которым относится исследуемая нефть Заглы. Эта нефть с плотностью 829.9 кг/м^3, малосернистая (0.1588 %масс), кинематическая вязкость 5.0298 mm^2/c, асфальтенов (1.6 %масс), смол (11.6 %масс), представляет собой концентрат высокомолекулярных соединений в первую очередь смолисто-асфальтеновых веществ (САВ), а также высокомолекулярных парафинов, в которых при обычных условиях характерны межмолекулярные взаимодействия, приводящие к формированию дисперсной фазы. Дисперсной фазой в таких системах во многих случаях являются САВ, присутствие которых в нефти существенно отражается на процессах их переработки [2]. В САВ сосредоточена большая часть нефтяных гетероатомных соединений, многие из которых являются природными поверхностно-активными веществами и участвуют в различных взаимодействиях нефтяной системы. САВ содержит углеводородные и гетероатомные фрагменты: алкановые, нафтеновые, N, S, O-содержащие группы, с другой участки с системой полисопряжения представляющие собой преимущественно конденсированные ароматические структуры, которые обеспечивают парамагнетизм нефти [3]. Парамагнетизм нефти обусловлен также атомами парамагнитных металлов, комплексом переходных металлов, радикалами индивидуальных ароматических углеводородов (АУ). В настоящий момент достаточно обоснованной и известной является так называемая “клеточная модель” свободных радикалов в нефти, согласно которой свободные радикалы эффективно экранированы асфальтенами, что сохраняет свободные радикалы в течение долгого времени.

После деасфальтизации и обессмоливания нефти методом адсорбционной хроматографии, были получены I-IV группы АУ нефти Заглы, которые спектрометрическим методом анализировались на рефрактометре (марка ИРФ-23). В

полученных метано-нафтеновых и в других отдельных группах ароматических углеводородов и САВ, было установлено, что в данной нефти 40.5% насыщенных (метано-нафтеновых), 46.5 % ароматических углеводородов и 11.6 % САВ.

Для исследования радикальной природы АУ нефти в качестве основного физического метода применяли метод электронно-парамагнитного резонанса (ЭПР). Регистрацию ЭПР-спектров проводили на радиоспектрометре BRUKER BİO SPİN (Германия) в Х-диапазоне (рабочая частота 9,85Гц). Амплитуду ВЧ модуляции (100Гц) варьировали в диапазоне 150-650мТл. Настройку по внутреннему стандарту поля определяли по УДС-эталону (ультрадисперсный алмаз) с g=2,0036. Спектры ЭПР регистрировали при 25°С в условиях минимального насыщения (уровень мощности СВЧ – 0,5 мВт.

Проведенные исследования показали, что радикалы ароматических углеводородов нефти обнаружены как в светлых продуктах западно-апшеронской нефти [4], так и во II-III группах Заглынской нефти. Считаем, что образование предполагаемых радикалов АУ могло произойти за счет соединений нефти, содержащих доноры атомарного водорода, первичное инициирование которых, могло осуществиться за счет непрерывного действия естественного фона ионизирующей радиации, УФ солнечного излучения, тепла и т.д. [5]. Присутствие в нефтяной системе реакционно-способного атомарного водорода может привести к отрыву Н от CH_2, CH_3 - групп АУ с образованием замещенных ароматических радикалов. Указанные особенности спектров ЭПР в I-IV группах АУ Заглинской нефти свидетельствуют о том, что только I-группа АУ состоит из бензола и его производных, что может быть использовано как исходное сырье для получения кислот ароматического ряда и др., II – III группы АУ могут быть использованы в качестве фотосенсибилизаторов разложения органических соединений, ингибиторов фото- и термического окисления, светостабилизаторов, люминофоров для различного назначения и др. В IV-группе АУ остатке не обнаружены токсоопасные и биологически активные элементы (ванадий, никель). В большом количестве наблюдается присутствие Со.

Литература

1. Йолчуева У.Дж., ДжафароваР.А., Ахмедбекова С.Ф., Салманова Ч.Г. Исследование химического состава Сураханской и Балаханской нефти современными спектроскопическими ИК- ЯМР методами // Журнал Университета Кавказ, химия и биология, 2016, Т.4, №1, с.21-26.
2. Наджафова М.А., Абдуллаева Ю.Ф., Ахмедбекова С.Ф., ЙолчуеваУ.Дж., Балакишиева С.А., Байрамов М.А. Радикалы вкеросиновых и дизельных фракций Западно-Апшеронской нефти // Нефтепереработка и нефтехимия, 2021, №4, с.8-12
3. НаджафоваМ.А., Абдуллаева Ю.А., Маммедов А.М., Алиева С.А., Алекперова Н.Г., Рзаева Н.А., Касумов Р.Дж. Особенности I-IV групп ароматических углеводородов Западно-Апшеронской нефти // Мир нефтепродуктов, 2022, №3, с.23-29
4. Потапенко О.В., Доронин В.П., Сорокин Т.Б. Влияние [H] донорной активности углеводородов на превращения тиофеновых соединений в условиях каталитического крекинга // Нефтехимия, 2012, Т.52, № 1, с.60-66.

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ПАРАМАГНИТНОГО РЕЗОНАНСА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЕ РАДИКАЛЬНОЙ ПРИРОДЫ УГЛЕВОДОРОДОВ НЕФТИ ЗАГЛЫ

Наджафова М.А., Джафарова Р.А., Йолчуева У.Дж., Саламанова С.К., Гулиева В.М., Гаджиева Г.А.

Резюме

Методам ЭПР спектроскопии изучен состав, свойства и парамагнетизм нефти Заглы и ее I-IV- групп ароматических углеводородов (АУ). Проведенные исследования показали, что подобные радикалы ароматических углеводородов нефти могло произойти за счет соединений нефти, содержащих доноры атомарного водорода, первичное инициирование которых, могло осуществиться за счет непрерывного действия естественного фона ионизирующей радиации, УФ солнечного излучения, тепла и т.д. Присутствие в нефтяной системе реакционно-способного атомарного водорода может привести к отрыву H от CH_2, CH_3 -групп АУ с образованием замещенных ароматических радикалов.

HİDROKARBONLARIN RADİKAL TƏBİYƏTİNİN TƏDQİQİ ÜÇÜN ELEKTRON PARAMAQNİT REZONANSIN TƏTBİQİ YAĞ GÜCLƏRİ

Nəcəfova M.A., Cəfərova R.A., Yolçuyeva Ü.C., Salamanova S.K., Quliyeva V.M., Hacıyeva G.A.

Xülasə

Zaqlı neftinin və onun I-IV qrup aromatik karbohidrogenlərin (AH) tərkibi və paramaqnit xassələri EPR spektroskopiya metodu ilə tədqiq edilmişdir. Aparılan tədqiqatlar göstərdi ki, neftin aromatik karbohidrogenlərinin bu cür radikalları neftin tərkibində olan mütəhərrik hidrogen atomları hesabına yarana bilər ki, buna da səbəb ionlaşdırıcı radiasiya, ultrabənövşəyi radiasiya, istilik, və s. Neftin tərkibində belə aktiv hidrogen atomunun olması, CH_2, CH_3 radikalından H-ni qopararaq əvəzolunmuş aromatik radikalların əmələ gəlməsi ilə müşahidə oluna bilər.

APPLICATION OF ELECTRONIC PARAMAGNETIC RESONANCE FOR INVESTIGATION OF THE RADICAL NATURE OF HYDROCARBONS OIL GAGLES

Najafova M.A., Jafarova R.A., Yolchueva U.J., Salamanova S.K., Gulieva V.M., Gadzhieva G.A.

Summary

The composition, properties and paramagnetism of Zagli oil and its I-IV groups of aromatic hydrocarbons (AH) have been studied using EPR spectroscopy methods. The conducted studies showed that such radicals of aromatic hydrocarbons of oil could occur due to oil compounds containing donors of atomic hydrogen, the primary initiation of which could be due to the continuous action of the natural background of ionizing radiation, UV solar radiation, heat, etc. The presence of reactive atomic hydrogen in the oil system can lead to the abstraction of H from CH_2, CH_3 -groups of AC with the formation of substituted aromatic radicals.

METHODS OF PURIFICATION OF PROPANE-PROPYLENE MIXTURE FROM HARMFUL IMPURITIES

Huseynova E.B., Nadjafova S.D., Mardanova N.A., Shiraliyeva U.I.

Azerbaijan State Oil and Industry University Scientific Research Institute "Geo-Technological Problems of Oil, Gas, and Chemistry"

Açar sözlər: *propan-propilen fraksiya, kükürd, dietanolamin, adsorbsiya, xemosorbsiya.*

Ключевые слова: *пропан-пропиленовая фракция, сера, диэтаноламин, адсорбция, хемосорбция.*

Keywords: *propane-propylene fraction, sulfur, diethanolamine, adsorption, chemisorption*

In Azerbaijan, as in most countries, the rational use of natural resources is the subject of great attention in solving the problems of environmental protection. It is known that the rapid development of human activity in the last hundred years has led to the use of natural resources, which have harmed our environment.

Environmental problems have become a universal problem, and their solution requires special knowledge and the ability to work in the necessary direction. [1]

First are the problems associated with the oil refining and petrochemical industries. In these industries, the formation and release of harmful to the environment and human health occur, which also affects humans' social and political activities, creating tensions.

Oil and hydrocarbon gases take a special place in our world. Such processes as oil and gas extraction, transportation, storage, and refining are also sources of adverse environmental impact.

Currently, the problem of refining different sulfur-containing grades of oil and processing gas condensates and other sulfur-containing gases is of paramount importance due to the increasing share of oils and condensates with a lot of active sulfur.

The most active sulfur-containing substances: are hydrogen sulfide, diallyl sulfides, and mercaptans. Sulfur itself is a heteroatom in oil and oil products. Thus, the Baku, Turkmen, and Sakhalin oil contains very little sulfur, to a hundredth fraction. As for the oil in Siberia and the Ural-Volga region, their sulfur is up to 6%, which is destructive to the environment. Purification from sulfur is necessary because it disables catalysts and, when burned, aggravates the negative impact on nature and people. [2]

The H. Aliyev Oil Refinery in Baku was founded at the end of the last century and is, by right, one of the most prominent and leading enterprises in the republic.

Out of the 24 types of oil produced in Azerbaijan, 21 of them are refined strictly at the H. Aliyev Plant. The demand for oil products needed in our country is fully met.

As we know, the catalytic cracking process, which in turn is a process of thermal catalysis of refining of oil raw materials, is to isolate products with low molecular weight. Examples are light gasoil and components for high-octane gasoline and propane-propylene fraction. The propane-propylene fraction is a liquefied gas consisting of propylene, propane, and other light and heavier hydrocarbons. [3]

An important point is the separation of the C_3 fraction from sulfur compounds.

The cleaning method from harmful sulfur compounds is divided into adsorption, absorption, and catalysis. The most common purification methods are adsorption and absorption. These methods allow for any impurity content in the gas fraction. If the initial impurity content does not exceed 5%, the adsorption method allows deep gas purification. [4]

As mentioned above, the propane-propylene fraction contains impurities, and they must be disposed. The most significant danger is hydrogen sulfide. Sulfur compounds are known to be acidic. Hydrogen sulfide is a toxic gas that corrodes equipment in the presence of moisture. The formation of sulfur dioxide gas also negatively affects the human body and contributes to acid rain. The purification of gases from sulfur-containing impurities is a vital link in the entire purification chain.

Among the many methods of purification of a propane-propylene fraction, a special place belongs to adsorption, which differs according to the substances that are adsorbents. There is chemisorption (chemical adsorption), physical, physical-chemical, and oxidative adsorption. Amines and alkaline solutions actively interact with hydrogen sulfide, which is

the basis of chemical adsorption. For this purpose in petrochemistry, the basic amines are presented as primary amines. An example is monoethanolamine (MEA).

Secondary amines, such as diethanolamine (DEA), can also be used as primary amines. Methyl diethanolamine (MDEA) is taken as a tertiary amine. Reactions are usually instantaneous:

$$H_2S + \text{Amine} \rightarrow [\text{Amine}]\ H^+ + HS^{--} \quad (1)$$

This instant interaction is provided by the rapid proton exchange between the amine itself and the hydrogen sulfide. The reactions proceed with the release of heat, i.e., exothermic. The most commonly used amine in gas purification is an aqueous solution of MDEA.

The advantage of this amine is that the corrosive activity is low, and, most importantly, solution losses are insignificant, and high hydrogen sulfide selectivity is obtained.

Purification of hydrocarbon gases using an alkaline solution has proven itself in the oil refining industry. The most commonly used alkali is sodium hydroxide. The concentration of alkali is 5-15% wt. This process is economical.

$$H_2S + NaOH \rightarrow NaHS + H_2O \quad (2)$$

$$NaHS + NaOH \rightarrow Na_2S + H_2O \quad (3)$$

Under certain conditions, if fine purification is unnecessary, it is economically advantageous to use physical absorbents, which require fewer regeneration costs than chemical ones.

Using a physical absorbent and a chemisorbent, purification by a combined method allows for free mixtures of hydrogen sulfide and sulfur compounds. It should be noted that the oxidative process is the irreversible conversion of hydrogen sulfide into pure sulfur.

In the purification of hydrocarbons of propane-propylene fraction, one of the leading roles is adsorption purification. This purification consists in increasing the selectivity of compounds that contain sulfur. A solid absorbent, called an adsorbent, increases selectivity. The advantage of the adsorption process compared to the absorption process is not only the high absorption capacity of the adsorbent but also the possibility of combining the gas from carbon dioxide, hydrogen sulfide, and other organic compounds with the purification of the gas from carbon dioxide, hydrogen sulfide, and subsequent drying.

Synthetic zeolites and activated carbons can serve as adsorbents, but several drawbacks exist. First of all, it is associated with high operating costs. The critical point is that the process is semi-periodic. Because of the above, these processes are used after preliminary purification utilizing the adsorption method from hydrogen sulfide and other acidic components. Catalytic purification methods are used when adsorbents and liquid absorbents do not sufficiently remove sulfur compounds. [5] Catalytic hydrogenation methods based on the reaction of the interaction of sulfur compounds with water steam, in other words, hydrolysis, or hydrogen, i.e., hydrogenation, have found wide application in petrochemistry.

At Baku Oil Refinery, named after H. Aliyev, the propane-propylene fraction we study undergoes two stages of purification. The first stage is purification from acid gases with the help of amine compounds, and the second stage is purification with alkali. To remove micro impurities such as methyl mercaptan, ethyl mercaptan, carbonyl sulfide, phosphine, isopropanol, and arsine, the propane-propylene fraction is fed to a fine-treatment unit. The purified propane-propylene fraction is a raw material for producing various synthetic products. It is also used as a solvent in deasphalting lubricating oils and in other industries.

References

1. Вильданов А. Ф. и др. Очистка сжиженных углеводородных газов от сернистых соединений //Технологии нефти и газа. – 2011. – №. 2. – С. 15.

2. Прозоров О.Б., Бурханова Л.Б., Музиров Р.Р., Худайгулова Г.А. Вовлечение пропан-пропиленовой фракции установки каталитического крекинга в сырье блока газоразделения производства этилена и пропилена /Нефтяной технический университет. Салават, Россия. Нефтегазовое дело. 2019. С. 108-111.
3. Очистка технологических газов. Под редакцией Семенова Т.А. Москва, Химия, 1977, 488 с.
4. Хужжиев М. Я., Салимова З. С. Очистка природного газа от меркап и серных растворов //Universum: технические науки. – 2021. – №. 3-3 (84). – С. 83-86.
5. Губайдуллин И.М.., Мусина А.Е., Узянбаев Р.М. Моделирование процесса пиролиза пропана и пропан- пропиленовой фракции. Москва //Химия .2016, Вып. 5(80) с. 89-92.

PROPAN-PROPİLEN QARIŞIĞININ ZƏRƏRLİ ÇİRKLƏRDƏN TƏMİZLƏNMƏSİ ÜSULLARI

Hüseynova E.B., Nəcəfova S.D., Mərdanova N.A., Şirəliyeva Ü.İ.

Xülasə

Propan-propilen fraksiyasını hidrogen sulfid, dialil sulfidlər, merkaptanlar kimi üzvi kükürd birləşmələrindən təmizləməyin bir neçə yolu var. Bunlara xemosorbsiya (kimyəvi adsorbsiya), fiziki, fiziki-kimyəvi və oksidləşdirici daxildir.Aminlər və qələvi məhlullar kimyəvi adsorbsiyanın əsasını təşkil edən hidrogen sulfidlə aktiv şəkildə qarşılıqlı təsir göstərir.

МЕТОДЫ ОЧИСТКИ ПРОПАН-ПРОПИЛЕНОВОЙ СМЕСИ ОТ ВРЕДНЫХ ПРИМЕСЕЙ

Гусейнова Э.Б., Наджафова С.Д., Марданова Н.А., Ширалиева У.И.

Резюме

Существует несколько способов очистки пропан-пропиленовой фракции от органических соединений серы, таких как сероводород, диаллилсульфиды, меркаптаны. К ним относятся хемосорбция (химическая адсорбция), физическая, физико-химическая и окислительная. Амины и щелочные растворы активно взаимодействуют с сероводородом, который является основой химической адсорбции.

METHODS OF CLEANING THE PROPANE-PROPYLENE MIXTURE FROM HARMFUL IMPURITIES

Guseynova E.B., Nadzhafova S.D., Mardanova N.A., Shiralieva U.I.

Summary

There are several methods of cleaning the propane-propylene fraction from organic sulfur compounds, such as hydrogen sulfide, diallyl sulfides, and mercaptans. These include chemisorption (chemical adsorption), physical, physical-chemical and oxidative. Amines and alkaline solutions actively interact with hydrogen sulfide, which is the basis of chemical adsorption.

NEFTLƏ ÇİRKLƏNMƏYƏ SƏBƏB OLAN NEFTİN TORPAQLARA MƏNFİ TƏSİRİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

Həkimova N.F.

Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutu
nergizhakimova_123@mail.ru

Açar sözlər: *torpaq, neftə çirklənmə, fiziki-kimyəvi, bioloji parametrlər*
Key words: *soil, oil pollution, physical-chemical, biological parameters*

Ключевые слова: *почва, нефтяное загрязнение, физико-химические, биологические показатели.*

Yer küəsində əhali sayının artması və bununla əlaqədar sənayenin və kənd təsərrüfatının surətlə inkişafı, həmçinin insanların öz fəaliyyətləri ilə ətraf mühitə göstərdikləri mənfi təsir müasir dövrdə cətin həll olunan qlobal problemlərdən biri hesab edilə bilər. Belə ki, insanlar öz həyatı və fəaliyyəti üçün təbiətdən və təbii sərvətlərdən daim istifadə edir. Bu fəaliyyət nəticəsində ətraf mühitə mənfi antropogen təsir göstərirlər. Bu ətraf mühiti pisləşdirir biogeosenozların fəaliyyəti azalır, münbit, məhsuldar torpaq qatı yararsız hala düşür və onun yaxşılaşdırılması üçün xeyli əmək və maddi vəsait tələb olunur. Hal-hazırda neft və neft məhsulları torpapa yayılan əsas toksik maddələr olub, fauna və floraya mənfi təsir göstərir.

Azərbaycan respublikası təbii sərvətləri - neft, qaz, filiz yataqları, tikinti materialları ilə zəngin ölkədir. Təbii sərvətlərin istehsalı və istifadəsi zamanı bir sıra texnoloji proseslərə düzgün əməl edilməməyi sonda landşaftın ekoloji tarazlığın pozulmasına səbəb olur. Buraya eyni zamanda neft və neft məhsullarının hasilatı, nəqli aiddir. Bu baxımdan neftlə çirklənmənin biosferə vurduğu mənfi təsiri xüsusi aktuallıq kəsb edir, XX və XXI əsrlərin ən səciyyəvi xüsusiyyətlərindən biri ətraf mühitin normal gedişinə antropogen təsirin daha da güclənməsidir. Antropogen təsir nəticəsində Abşeron yarımadasının torpaq-ekoloji göstəricilərində əhəmiyyətli dəyişikliklər baş vermişdir.

Abşeronda neft istehsalı sahələrinin genişlənməsi, neft yataqlarının düzgün istismar olunmamağı, yarımadanın landşaftının ayn-ayrı sahələrinin çirklənərək pozulmasına səbəb olmuşdur. Təbii mühitə insanların müdaxiləsinin artması torpaq örtüyünün, təbii münbit qatının azalmasına gətirib çıxarır. Neft sənayesi tərəfindən torpaqların neft tullantıları ilə müxtəlif dərəcədə çirklənməsi, qrunt suyunun səviyyəsinin qalxması, kənd təsərrüfatı üçün yararlı hesab edilən torpaqların məhsuldarlığının itirilməsinə səbəb olur, nəticədə torpaq yararsız hala düşür. Bu cür ekoloji gərginlik hal-hazırda da davam edir.

Neftlə çirklənmə təbii komponentlərə kəskin təsir göstərərək landşaftın komponentlərinin dəyişməsinə səbəb olur. Bu zaman torpaq örtüyü, bitki və heyvanat aləmi dəyişməklə yanaşı landşaftın morfoloji qatlarınında tamamilə dəyişməsinə, geniş ərazilərin səhralaşmasına səbəb olur.Yuxarıda qeyd olunanların qarşısını almaq üçün, pozulmuş landşaftın optimallaşdırılması fikrini irəli sürmək daha məqsədyönlüdür. Bu isə öz növbəsində cəmiyyətin bütün tələblərini nəzərə almaqla landşaftın bərpasına, münbit torpaq qatının yaradılmasına, məhsuldarlığının artırılmasına, təbiətin mühafizəsinə yönəldilmiş tədbirlər sistemidir. Landşaftın optimallaşdırılmasının əsas tərkib hissələrindən biri neftlə çirklənmiş torpaqların rekultivasiyasıdır.Torpaqda gedən texnogen çirklənmə haqqında tam elmi təsəvvür əldə etmək çirkləndiricinin özünün xassələrdən başqa, həmdə onun çıxarılmasından istifadə olunmasına qədər keçdiyi istehsalat yolunu bilmək lazımdır. Bu isə aşağıdakı mərhələlərdən ibarətdir: 1. Qazma, neft quyusu üzərində nəzarət, anbarlardan yığılması (Abşeronda açıq və qapalı) magistral neft boruları ilə neftayırma zavodlarına nəql edilməsi və qurğuların təmiri. 2. Neftin tankerlərlə daşınması. 3. Neftin emalı və neft məhsullarının digər məntəqələrə ötürülməsi və daşınması. 4. Neft məhsullarının istifadə olunması. Bütün bu mərhələlərin hər birində itkiyə yol verilir. Lakin aparılan tədqiqatlar göstərir ki, ən böyük itki və torpağın çirklənməsi birinci mərhələdə baş verir. [1]

Tədqiqatlar göstərir ki, Abşeron yarımadası torpaqlarının neft və neft tullantıları ilə çirklənməsinin dərəcəsi və xarakteri torpaqların formalaşdığı təbii-iqlim şəraitindən, bu torpaqların fiziki-kimyəvi və bioloji tərkibindən asılıdır. Yarımadanın Binəqədi və Xəzər rayonlarını ərazilərində aparılmış tədqiqat işlərinə əsasən bu torpaqların fiziki-kimyəvi bioloji xüsusiyyətləri müqayisəli şəkildə öyrənilmişdir.

İlk növbədə Binəqədi və Xəzər rayonu ərazilərindən götürülmüş torpaq nümunələrində neftin miqdarı (%-lə) müəyyən edilmişdir. Binəqədi rayonu ərazisində 0-25 sm torpaq qatında neftin miqdarı 7,8%, 25-60 sm-də 1,0% 60-90 sm-də 0,98%-dir. Torpaq nümunələrinin analizi

göstərir ki, çirklənmə dərinliyi 100 sm-dən aşağıdır, torpağın üst və yarım metrlik dərinliyində qranulometrik tərkibi yüngül gillicəlidir, fiziki gilin miqdarı 20,69-19,56%-dir. pH profil boyu qələvi mühit olduğunu göstərsə də (pH 8,1-8,0), $CaCO_3$-ın miqdarı çox aşağıdır. Yuxarı horizontlarda 4,75% olduğu halda, 50 sm dərinlikdə daha aşağı olur- 2,16%. R.H.Məmmədovun təsnifatına əsasən bu torpaqlar zəif karbonatlıdırlar.[2]

Aparılmış kimyəvi analizlərin nəticələrindən məlum olur ki, humusun miqdarı üst qatda 1,33% olduğu halda 60 sm dərinlikdə kəskin olaraq aşağı düşərək 0,87% təşkil edir, Humusun göstəricilərinə müvafiq olaraq ümumi azotun miqdarı da qanunauyğun şəkildə kəsimin profil boyu azalır (0,18-0,1 l%).Udulmuş əsasların cəmi 7,4-8,0 mqekv/100 qram torpaqda təşkil edir. Udma kompleksində istər üst və istərsə də kəsimin orta hissəsində Ca elementi üstünlük təşkil edir 54-56%, Mq nisbətən aşağı olaraq 27-31% arasındadır. Hidroskopik nəmlik isə 2,3-4,3% intervalında tərəddüd edir.

Xəzər rayonu torpaqlarında neftin miqdarı 0-27 sm qatda 3,2%, 27-50 sm 0,9% müəyyən edilmişdir. Müşahidələr göstərir ki, çirklənmənin dərəcəsi müxtəlif olduğu kimi xarakteri də müxtəlifdir. Bu ərazilərdə neftlə çirklənmə lokal xarakterlidir. Bu torpaqlar qranulometrik tərkibinə görə orta və yüngül gillicəlidir. Fiziki gilin miqdarı 27,76-34,60% arasındadır. Hidroskopik nəmlik üst qatda 3,0- 3,2% olduğu halda aşağı qatda 2,6%-dir. pH 8,1-7,9 arasında tərəddüd edir, zəif karbonatlıdır.

Humusun miqdarı qanunauyğun olaraq yuxarıdan aşağıya doğru azalır (1,18-0,49%), ümumi azot isə 0,15-0,09% təşkil edir. Udulmuş əsasların cəmi səthdən dərinliyə doğru getdikcə 19,55-1 l,2mq.ekv/100q- dır. Udulmuş əsaslar kompleksində Ca üstün olaraq 56,27-62,50%, Mg isə 40,92-31,25 təşkil edir.

Abşeronun neftlə çirklənmiş torpaqlarında qida elementlərinin mütəhərrik formalarının təyini göstərir ki, bıı torpaqlar qida maddələri ilə çox zəif təmin olunmuşlar. Belə ki, torpağın yuxarı qatında (0-25 sm), nitrat azotu (N/NO_3) 2,52 mq/kq, ammonium azotu (N/NH_4) 15,26 mq/kq, mütəhərrik fosfor (P_2O_5) 13,4mq/kq, mübadiləvi kalium (K_2O_3) isə 268,0 mq/kq təşkil edir. Binəqədi və Xəzər rayonları ərazilərində neftlə çirklənmiş torpaqlarda insan həyatı üçün təhlükəli olan radioaktiv elementlərin öyrənilməsi ətraf mühitin qorunması baxımından mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Bu torpaqlarda radioaktiv elementlərin miqdarı Binəqədi rayonunun neftlə çirklənmiş torpaqlarında uranın miqdarı 0-25 qatda 2,1610'^{4}%, radiumun miqdarı 0-25 sm torpaq qatında 1,110 ^{4}%, aşağı qatlarda isə 2,59-10^{4}% olduğu halda 0-25 sm torpaq qatında torium müəyyən olunmamış, aşağı qatlara doğru isə 0,026-10-^{4}%, 2,05-10'^{4}% hüdudlarında tərəddüd edir. Tədqiqatlar göstərir ki, təbii radioaktiv elementlər Abşeron yarımadasının neftlə çirklənməmiş və çirklənmiş boz-qonur torpaqlarının müxtəlif dərinliklərində eyni dərəcədə paylanmamışdır.[3]

Yarımadanın neftlə çirklənmiş boz-qonur torpaqlarının bioloji aktivliyinin bioloji göstəriciləri öyrənilmişdir. Belə ki, mikroorqanizmlərin miqdarı çirklənməmiş torpaqda 2870-2800 min/q olduğu halda, neftlə çirklənmiş torpaqda 500- 350 min/q, torpaq havasından ayrılan karbon qazı (CO_2) çirklənməmiş torpaqda 0,45-0,20%, çirklənmiş torpaqda 0,12-0,06% həddindədir. Bu isə neftlə çirklənmiş torpaqlarda aerasiya prosesinin zəif getməsi ilə əlaqədardır.

Torpağın rütubətli halda saxlanması bioloji aktivliyin idarə edilməsində aqrotexniki tədbirlərdən biri olub neft və neft məhsullarının parçalanmasına effektiv təsir göstərir. Torpağın əlverişli su rejimi neft və lay mayelərinin axını bas verir, qurunt suyu çirklənir; çirklənmiş sahədən neftin kürənib atılması təkrar çirklənmə mənbələrinin yaranmasına səbəb olur [4].

Abşeron yarımadası neftə çirklənmiş torpaqları özünün çirklənmə dərəcəsinə, fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlərinə görə kəskin fərqləndikləri üçün, bu torpaqların tədqiqini dana da genişləndirmək, ekoloji vəziyyətini yaxşılaşdıraraq obyektiv qiymətləndirmək vacib məsələlərdən biridir.

Ədəbiyyat

1. Salayev E.M., Babayev M.P.. Cəfərova Ç.M., Həsənov H.V. Azərbaycan torpaqlarının morfogenetik profili. Bakı: Elm, 2004. 202 s.
2. Мамедов Р.Г. Агрофизические свойства почв Азербайджанской ССР. Баку: Элм, 1989, 244 с
3. Həkimova N.F. Abşeron yarımadasının neft-mədən torpaqlarının ekoloji münbitlik modeli. Avtoreferat.Bakı, 2005.
4. Q.Ş.Məmmədov. Xəlilov M.Y. Ekologiya və ətraf mühitin mühafizəsi.Bakı: Elm2005.844 s.

ИЗУЧЕНИЕ НЕГАТИВНОГО ВЛИЯНИЯ НЕФТИ НА ПОЧВУ, ВЫЗЫВАЮЩЕЙ НЕФТЯНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ

Акимова Н.Ф.

Резюме

Статья рассматривает вопросы, связанные с нарушением верхнего плодородного горизонта почв. Абшеронского полуострова, загрязненных нефтью и нефтепродуктами одновременно в исследования проведенных на территории Бинагадинского и Хазарсковского районов, изучена степень загрязнения этих почв, их физико-химические и биологические свойства.

STUDY OF THE NEGATIVE EFFECT OF OIL ON THE SOIL, WHICH CAUSES OIL POLLUTION

Hakimova N.F.

Summary

The article deals with the disturbance of fertile layer during pollution by oil and oil wastes. The degree of pollution of soils by oil, physical-chemical and biological characters are defined as a result of the research out in Binagadi and Xazar regions of the Absheron peninsula too.

POLİVİNİL XLORİD ƏSASINDA KOMPOZİSİYALARIN ALINMASI PROSESİNDƏ İSTİFADƏ EDİLƏN TERMOSTABİLİZATORLARIN MÜASİR PROBLEMLƏRİ VƏ PRESPEKTİV İSTİQAMƏTLƏRİ

Həsənov R.M.

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

Açar sözlər: *polivinil xlorid, termostabilizator, üzvi stabilizatorlar, termostabilləşmə.*

Key words: *polyvinyl chloride, thermo stabilizer, organic stabilizers, thermo-stabilization.*

Ключевые слова: *поливинилхлорид, термостабилизатор, органические стабилизаторы, термостабилизация.*

Polivinil xlorid ümumi məqsədlər üçün istifadə edilən polimerlərdən biridir. O, istifadə həcminə görə polietilendən və polipropilendən sonra üçüncü yerdə gəlir. Onun illik istehsal həcmi 2020-ci il üçün 40 milyon ton olmuşdur. Bu miqdar günümüzə kimi artan tətbiq sahələri ilə bağlı olaraq artmışdır və gələcəkdə də PVX əsaslı məmulatların artması səbəbindən ümumi istehsal həcminin artacağı proqnozlaşdırılır. Lakin, PVX-nin emalı zamanı emal temperaturuna görə onun destruksiyaya məruz qaldığı və tədricən polimer kompozisiyasından HCl-un ayrıldığı məlumdur. Əmələ gələn HCl-in miqdarı artdıqca destruksiyanın da sürəti artır, bu hidrogen xloridin destruksiya edici təsiri ilə bağlıdır. Bununla yanaşı, polimer zəncirindən hidrogen xloridin qopması ilə zəncirdə ikiqat rabitələr meydana gəlir ki, əmələ gəlmiş bu ikiqat rabitələrin miqdarından asılı olaraq polimer

saralmağa başlayır, ardıyca narıncı və qırmızı, nəhayət qəhvəyi və qara rəngini alır. Bu gedən proseslər həmiçinin, polimerin fiziki, kimyəvi və mexaniki xüsusiyyətlərinə də təsir edir. Buna görə də termostabilizatorların kəşf edilməsi və tətbiq edilməsinə kimi PVX sənaye əhəmiyyətli polimer olmamışdır. Termostabilizatorların kəşfi və emal avadanlıqlarının təkmilləşdirilməsi ilə PVX sənaye əhəmiyyətli və geniş şəkildə istifadə edilən polimerə çevrilmişdir. Bu gün PVX əsaslı boruların, profillərin, lövhələrin, sərt, yarı sərt və yumuşaq məmulatların istehsalı həyata keçirilir. Bu məmulatların və digər PVX əsaslı kompozisiyalardan hazırlanmış məhsulların keyfiyyət göstəricilərinin yaxşılaşdırılması və kompozisiyaya daxil edilən əlavələrin bir çox cəhətdən səmərə təşkil etməsi aktual mövzudur. Daxil edilmə miqdarına görə bu əlavələrdən əsas yeri doldurucular, plastifikatorlar və termostabilizatorlar təşkil edir. İqtisadi və ekoloji cəhətdən uyğun və polimerə effektiv stabilləşdirici təsir göstərən dayanıqlı termostabilizatorların tapılması aktuallığını qorumaqdadır.

PVX üçün termostabilizatorların klasifikasiyası və xarakteristikaları. Bu gün PVX-nin emalı sənayesində bir çox termostabilizator növlərindən istifadə edilir. Termostabilizator seçərkən bir çox amillər nəzərə alınmalı və ən uyğun termostabilizator emal prosesində tətbiq edilməlidir. PVX üçün termostabilizatorlar kimyəvi tərkibinə görə üzvi, metal – üzvi birləşmələr və qeyri -üzvi termostabilizatorlara ayrılırlar. Yaxın tarixdə müvafiq qruplara aid olan, təbii və sintetik mənşəli bir sıra birləşmələrin PVX-nin termostabilliyinə təsiri tədqiq edilmişdir. Qurğuşun kimi ağır metalların birləşmələri PVX termostabilizatorları kimi kütləvi olaraq istifadə edilir. Bu birləşmələrin toksiki olması ətraf mühitlə bağlı narahatlıqları da özü ilə gətirir. Ekoloji olaraq təmiz termostabilizatorların tapılması məqsədi ilə balqabaq tumunun yağı tədqiq edilmişdir. PVX əsaslı listlər balqabaq tumu yağı əlavə edilərək və edilməyərək hazırlanmışdır. PVX nümunələrinin fiziki xarakteristikaları yüksək temperatur tətbiq edilərək aparılmışdır. Nümunələrdə sarımtıl ləkələr əmələ gəlmiş, bu həmin bölgələrdə destruksiyanın getdiyini göstərmişdir. Destruksiyaya məruz qalmış nümunələrdə qurğuşun elementinin olub olmaması ABŞ EPA 3050B metodu ilə sınanılmış və həqiqətən də nümunələrdə toksiki metal izinə rast gəlinməmişdir. Balqabaq tumu yağı daxil edilmiş nümunə digərləri ilə müqayisədə 168 saniyə daha çox temperatura dayanıqlıq göstərmişdir. Burdan çıxan nəticəyə görə balqabaq tumu yağı toksiki termostabilizatorları əvəz edə bilər.

Liqnin Hİ tuşusu ilə emal edilmiş və növbəti mərhələdə kalsium-liqnin şelasiyasının hazırlanması üçün kalsium hidroksid ilə qarışdırılmışdır. Bu kompleks PVX-ə termostabilləşdirici təsirinin öyrənilməsi üçün 0, 1, 2, 4 k.h polimerə daxil edilmiş və qarışığın termodestruksiyasını öyrənmək üçün nümunələr 2 saat müddətində 190° C-də saxlanılmışdır. İQ spektroskopiya və diqər analiz nəticələrinə görə Ca-lignin kompleksi PVX-ə termostabilizator kimi təsir göstərə bilir. [2]

Tanninlərdən alınmış tannin-Ca kompleksinin bio-əsaslı termostabilizator və antioksidant kimi PVX-ə təsiri öyrənilmişdir. Bu tədqiqat işində istinad ediləcək termostabilizator kimi B-NT/7060 markalı termostabilizatoru tətbiq edilmişdir. Tannin-Ca kompleksi 1, 2, 3 k.h-lərdə 10 k.h DOF (dioktil ftalat) plastifikatoru əlavə edilmiş PVX kompozisiyası ilə 165° C-də qapalı qarışdırıcıdan istifadə edərək qarışdırılmışdır. Kompleksin kompozisiyaya termostabilləşdirici təsiri skanedən elektron mikroskopu (SEM), Furye transformasiyalı infraqırmızı spektroskopiya (FTİR), differensiyal skanedən kalorimetr (DSC) və s. metodlardan istifadə edilərək tədqiq edilmişdir. Termo qravimetrik analiz (TGA) nəticələri göstərmişdir ki, tannin-Ca kompleksi daxil edilmiş kompozisiyanın əsas termodestruksiyası 280-310° C, istinad edilmiş ənənəvi termostabilizatorda isə 255-293° C olmuşdur. Aparılmış analizlərdən tannin-Ca kompleksinin həm termo həm də termoksi destruksiyanı yavaşlatdığı müşahidə edilmişdir. [3]

Palma yağının fraksiyalarından Ca və Zn karboksilatları alınmış və onların PVX-nin termostabilliyinə təsiri tədqiq edilmişdir. alınmış karboksilatların tərkibi infraqirmizi

spektroskopiya və rentgen difraksiyası analiz və TGA ilə analiz edilmişdir. Ca – Zn karboksilatların müvafiq olaraq 14% və 19% kütlə itirmə temperaturları 393ºC və 311º C olmuşdur. Onların PVX-ə təsiri öyrənilmiş və ən effektiv təsir Ca – Zn karboksilatlarının kütlə nisbətinin 4:1 olduğu halda əldə edilmişdir. [4] Yuxarıdakı, əlverişli, ekoloji təmiz, üzvi və qeyri-üzvi mənşəli komponentlər PVX və PVX əsaslı kompozisiyalar üçün termostabilizatorlar kimi gələcəkdə sənayedə tətbiq edilmə prespektivlərini ehtiva edirlər.

Nəticə

Ətraf mühitin qorunması və ekoloji təmiz komponentlərdən istifadənin təşfiq edilməsi məqsədi ilə bu gün bir sıra elmi sahələrdə müxtəlif tədqiqatlar aparılmaqdadır. PVX emalı sənayesində tətbiq edilən termostabilizatorların da ekoloji təmiz və asan əldə olunan komponentlərlə əvəz edilməsi diqqət mərkəzindədir. Müvafiq sahədə aparılmış elmi işlərə və ədəbiyyatlara nəzər saldıqda bir çox təbii və ya bitki mənşəli xammalardan alınmış komponentlərin yüksək termostabilləşdirici təsir göstərdiyini görmək mümkündür. Yuxarıda sadalanan bir sıra elmi-tədqiqat işlərində də bitki mənşəli xammaldan istifadə edilmiş və müsbət nəticələr əldə edilmişdir. Gələcəkdə də bitki mənşəli xammalardan istifadə edərək yeni tərkibdə, effektiv, iqtisadi səmərəli, ekoloji təmiz termostabilizatorların və polimer sənayesi üçün bir çox əlavələrin alınması həyata keçirilə bilər və bu elmi yanaşmanın prespektiv istiqamətləri mövcuddur.

Ədəbiyyat

1. Labasan, K. B., Manuel, N. A. J. A., & Cabuang, T. A. G. (2017). Squash (Cucurbita maxima D.) Seed Oil as Thermal Stabilizer for Polyvinyl Chloride (PVC). *World Journal of Environmental Research*, *7*(1), 2–16. https://doi.org/10.18844/wjer.v7i1.1705
2. Shnawa, Hussein. (2011). Evaluation of Lignin-Calcium Complex as Thermal Stabilizer for Poly VinylChloride.MaterialsSciencesandApplications.02.692-699. 10.4236/msa.2011.26095.
3. Shnawa, H. , Khalaf, M. , Jahani, Y. and Taobi, A. (2015) Efficient Thermal Stabilization of Polyvinyl Chloride with Tannin-Ca Complex as Bio-Based Thermal Stabilizer. Materials Sciences and Applications, 6, 360-372. doi: 10.4236/msa.2015.65042.
4. Putrawan IDGA, Indarto A, Octavia Y. Thermal stabilization of polyvinyl chloride by calcium and zinc carboxylates derived from byproduct of palm oil refining. Heliyon.2022 Aug12;8(8):e10079.doi:10.1016/j.heliyon.2022.e10079.PMID:36051272;PMCID:PMC9424953.

POLİVİNİL XLORİD ƏSASINDA KOMPOZİSİYALARIN ALINMASI PROSESİNDƏ İSTİFADƏ EDİLƏN TERMOSTABİLİZATORLARIN MÜASİR PROBLEMLƏRİ VƏ PRESPEKTİV İSTİQAMƏTLƏRİ

Həsənov R.M.

Xülasə

Polivinil xlorid dünyda geniş şəkildə istifadə edilən polimerlərdən biridir, ancaq termiki olaraq dayanıqlılığı zəif olduğuna görə emal edildikə termodestruksiyaya məruz qalır. PVX-nin emalı zamanı göstərilən problemi həll etmək üçün termostabilizatorların istifadəsi zəruridir. Sənayedə geniş istifadə edilməkdə olan termostabilizatorlar qurğuşun duzları, bəzi metal karboksilatları, qalay-üzvi komponentlər və başqalarıdır. Sözü gedən komponentlər növündən asılı olaraq, iqtisadi səmərəsiz, insan sağlamlığı və ətraf mühit üçün təhlükəli olma və ya termostabilləşdirmə təsiri kifayyət qədər effektiv olmamaq kimi mənfi xüsusiyyətlərə malikdirlər. Bu gün dünyada PVX üçün termiki stabilləşdirici təsiri göstərə bilən müxtəlif komponentlərin müsbət tərəflərini özündə ehtiva edən termostabilizatorların tapılması üçün geniş elmi tədqiqat işləri aparılmaqdadır. Hazırlanması arzu olunan termostabilizator insan sağlamlığı və ətraf mühit üçün təhlükəli olmamalı, termiki stabilləşdirmə təsirini uzun müddət qorumalı, asan əldə edilən və iqtisadi səmərəli olmalıdır.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕРМОСТАБИЛИЗАТОРОВ В ПРОЦЕССЕ ПЕРЕРАБОТКИ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ ПОЛИВИНИЛХЛОРИДА

Гасанов Р. М.

Резюме

Поливинилхлорид является одним из широко используемых в мире полимеров, но из-за плохой термической стабильности при переработке подвергается термодеструкции. Использование термостабилизаторов необходимо для решения этой проблемы при переработке ПВХ. Широко применяемыми в промышленности термостабилизаторами являются соли свинца, карбоксилаты некоторых металлов, оловоорганические компоненты и др. В зависимости от типа рассматриваемых компонентов они обладают такими отрицательными характеристиками, как экономическая неэффективность, опасность для здоровья человека и окружающей среды, недостаточно эффективное термостабилизирующее действие. Сегодня в мире ведутся обширные научные исследования по поиску термостабилизаторов, содержащих положительные стороны различных компонентов, способных оказывать термостабилизирующее действие на ПВХ. Желаемый термостабилизатор не должен быть опасен для здоровья человека и окружающей среды, должен сохранять эффект термостабилизации в течение длительного времени, быть легкодоступным и экономически выгодным.

MODERN PROBLEMS AND PROSPECTIVE DIRECTIONS OF THERMOSTABILIZERS USED IN THE PROCESS OF PROCESSING COMPOSITIONS BASED ON POLYVINYL CHLORIDE

Hasanov R.M.

Summary

Polyvinyl chloride is one of the widely used polymers in the world, but due to its poor thermal stability, it undergoes thermodestruction during processing. The use of thermostabilizers is necessary to solve this problem during the processing of PVC. Thermostabilizers widely used in industry are lead salts, some metal carboxylates, tin-organic components and others. Depending on the type of components in question, they have negative characteristics such as being economically inefficient, dangerous for human health and the environment, or not having a sufficiently effective thermostabilizing effect. Today, extensive scientific research is being conducted in the world to find thermostabilizers that contain the positive aspects of various components that can have a thermal stabilizing effect for PVC. The desired thermostabilizer should not be dangerous for human health and the environment, it should maintain the thermal stabilization effect for a long time, it should be easily available and economically efficient.

MAZUTUN HİDROKREKİNQİ PROSESİNDƏN ALINAN BENZİN, DİZEL FRAKSİYASININ HİDROADSORBSİYASININ TƏDQİQİ

[1]Həsənova A.B., [2]Muxtarova G.S.

Bioresurslar İnstitutu[1]

Y.Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu[2]

ayshe_hesenova@rambler.ru

Açar sözlər: *hidrokrekinq, hidroadsorbsiya, mazut, keçid metalları, benzin fraksiyası, dizel fraksiyası.*

Dünya neft emalı sənayesinin qarşısında duran əsas məsələlərdən biri yeni yüksək effektli, ekoloji təmiz proses və texnologiyalar işləyib hazırlamaqla neftin emal dərinliyini artırmaqdan ibarətdir. Neftin emal dərinliyinin artırılması və müasir standartlara cavab verən əmtəə məhsullarının alınması məsələlərinini katalitik krekinq, hidrokrekinq, visbkrekinq, kokslaşma kimi təkrar emal proseslərindən alınan fraksiyaların yeni emal metodlarının işlənib hazırlanması və istifadəsi vasitəsilə həll etmək olar [1].

Bakı neftlərindən alınan mazutun hidrokrekinqindən alınan benzin, dizel fraksiyasının hidroadsorbsiya ilə kükürddən təmizlənməsi prosesi axar tipli Macar qurğusunda 240-300ºC temperaturda, 2.5 MPa təzyiqdə, hidrogenin xammala nisbəti 1500/500 l/l olaraq, 0.5-1.5 s^{-1} həcmi sürətdə həyata keçirilmişdir. Prosesin gedişinə temperaturun təsiri tədqiq edilərək optimal rejim parametri təyin edilmişdir. Hidrotəmizləmə prosesində ilkin xammal olaraq mazutun hidrokrekinqindən alınan benzin və dizel fraksiyası istifadə edilmişdir. Cədvəl 1-də mazutun hidrokrekinqindən alınan benzin və dizel fraksiyasının keyfiyyət göstəriciləri təqdim edilmişdir.

Cədvəl 1.

Mazutun hidrokrekinqindən alınan benzin və dizel fraksiyasının keyfiyyət göstəriciləri

Benzin fraksiyası	
Sıxlığı 20ºC-də, kq/m^3	721.6
Fraksiya tərkibi, %:	
q.b.	62
10 %	95
50 %	128
90 %	190
q.s.	200
Karbohidrogen tərkibi, % küt.	
olefinlər	3.19
parafinlər	37.99
i-parafinlər	35.87
Aromatik	10.21
naftenlər	12.74
Oktan tədqiqat üsulu ilə	70.0
Kükürdün miqdarı, % küt.	0.045
Yod ədədi, q J_2/100 q	8.0
Dizel fraksiyası	
Sıxlıq, 20ºC-də, kq/m^3	849.7
Fraksiya tərkibi, ºC:	
q.b.	191
10 %	201
50 %	248
90 %	352
q.s.	360
Kükürdün miqdarı, % kütlə	0.20
Yod ədədi, qrJ_2 / 100q yanacağa	16
Donma temperaturu, ºC	-28
Sulfolaşma, %, həcm	31-33
Karbohidrogen tərkibi, % NMR ilə	
Aromatik	13.2
Doymamış	10.1
Naften-parafin	76.7
Setan ədədi NMR	45

Cədvəl 2.

Mazutun hidrokrekinqindən alınan benzin və dizel fraksiyasının hidrotəmizlənmə prosesinə temperaturun təsiri (P=25 atm, H_2=150 ml/s, V=1s^{-1})

Göstəricilər	Az-4+ Mo, Ni		
	240°C	270°C	300°C
Benzin fraksiyası			
Sıxlığı 20°C-də, kq/м^3	0.719	0.718	0.716
Fraksiya tərkibi, °C:			
q. b.	58	60	60
10 %	93	98	95
50 %	121	123	120
90 %	184	194	191
q. s.	196	201	200
Yod ədədi, qJ_2/100 qməhsul	7	6	5
Karbohidrogen tərkibi, % küt.:			
parafinlər	37.78	36.69	36.08
i-parafinlər	34	36.75	39.9
olefinlər	2.48	1.45	1.3
naftenlər	13.48	13.4	12.1
aromatika	11.86	11.71	10.62
Oktan ədədi tədqiqat üsulu ilə	71	72	71
Kükürd, ppm	34	30	32
Dizel fraksiyası			
Sıxlıq, 20°C-də, kq/m^3	865.2.	859.2	858.5
Fraksiya tərkibi, %:			
q.b.	187	190	190
10 %	192	193	193
50 %	247	250	250
90 %	354	357	357
q.s.	359	360	360
Yod ədədi, qrJ_2 100q yanacağa	17	15	16
Karbohidrogen tərkibi, % NMR ilə			
Aromatik	33.14	32.01	34.25
Doymamış	0.5	0.5	0.5
naften-parafin	66.32	66.48	66.78
Kükürd, ppm	54	49	50
Setan ədədi NMR	41	45	42

Cədvəl 2-də mazutun hidrokrekinqi prosesindən alınan benzin və dizel fraksiyasının hidrotəmizlənməsindən alınan nəticələr verilmişdir. Cədvəldən göründüyü kimi Mo, Ni ilə modifikasiya olunmuş Az-4 üzərində hidroadsorbsiya üsulu ilə təmizləmədə temperaturun 240°C-dən 270°C-yə yüksəlməsi ilə benzin fraksiyasının tərkibində kükürdün miqdarı 34 ppm-dən 32 ppm-ə qədər, dizel fraksiyasında isə 54 ppm-dən 49 ppm-ə qədər azalır. Prosedə kükürdsüzləşmə ilk olaraq artır. Temperaturun sonrakı 300°C-yə yüksəlməsində kükürdün miqdarı benzin fraksiyasında 30 ppm-dən 32 ppm-ə və dizel fraksiyasında 49 ppm-dən 50 ppm-ə qədər artır. Çünki temperaturun yüksəlməsi maye molekullarının adsorbentin mikroməsamələrinə daxil olmasına müsbət təsir edir və yaxud da sürətləndirir. Lakin temperaturun yenidən yüksəlməsi desorbsiya prosesinin getməsinə səbəb olur.

Mo, Ni ilə modifikasiya olunmuş Az-4 üzərində hidrotəmizlənmədən sonra benzin və dizel fraksiyasının karbohidrogen tərkibi temperatur artdıqda doymamış karbohidrogenlərin miqdarı azalır, izo-quruluşlu karbohidrogenlərin miqdarı isə artır [2]. Bu zaman qeyd edə bilərik ki, doymamış karbohidrogenlər parçalanma, izomerləşmə və hidrogenləşmə

reaksiyalarına məruz qalırlar. Aromatik karbohidrogenlər isə hidrogenləşmə reaksiyasına daxil olmur.

Mazutun hidrokrekinqindən alınan benzin və dizel fraksiyasının Mo, Ni ilə modifikasiya olunmuş Az-4 üzərində hidroadsorbsiya metodu ilə hidrotəmizləmə prosesini 270°C temperaturda aparılması daha əlverişlidir. Proses zamanı fraksiyanın tərkibində olan normal quruluşlu doymamış karbohidrogenlər parçalanma, izomerləşmə və hidrogenləşmə reaksiyalarına məruz qalır. Aromatik karbohidrogenlər isə az miqdarda hidrogenləşmə reaksiyasına daxil olur. Benzinin tərkibində kükürdün miqdarı 450 ppm-dən 30-40 ppm-ə qədər azalır. Benzinin keyfiyyət göstəriciləri yüksələrək oktan ədədi 1punkta qədər artır. Dizel fraksiyasında kükürdün miqdarı 2000 ppm-dən 55-50 ppm-ə qədər azalır. Dizel fraksiyasının setan ədədi 45 olur.

Ədəbiyyat

1. Ali, M. A., Tatsumi, T., Masuda, T. Development of heavy oil hydrocracking catalysts using amorphous silica-alumina and zeolites as catalyst supports. Applied Catalysis A: General, 2002, Vol. 233, pp. 77-90.

2. Landau, M.V. Hydrocracking of Heavy Vacuum Gas Oil with a Pt/H-beta-Al2O3 Catalyst: Effect of Zeolite Crystal Size in the Nanoscale Range. Industrial Engineering Chemistry Research, 2003,Vol. 42, pp. 2773-2782.

ИССЛЕДОВАНИЕ ГИДРОАДСОРБЦИИ БЕНЗИНА, ДИЗЕЛЬНОЙ ФРАКЦИИ ИЗ ПРОЦЕССА ГИДРОКРЕКИНГА ТОПЛИВА

Гасанова А.Б., Мухтарова Г.С

Резюме

Состав и качественные показатели исходного сырья и бензиновых и дизельных фракций, получаемых в процессе, определяли по результатам соответствующих анализов. Содержание углеводородов в бензиновой и дизельной фракциях, полученных в процессе гидроочистки, до и после индивидуальной и групповой определяли методом хроматографии (ПИОНА). В ходе исследований для синтеза катализатора был использован природный цеолит Az-4 (условно названный Az-4), добытый с территории Имишлинского района Азербайджана.

STUDY OF HYDROADSORPTION OF GASOLINE, DIESEL FRACTION FROM THE HYDROCRACKING PROCESS OF FUEL

Hasanova A.B., Mukhtarova G.S.

Summary

The composition and quality indicators of primary raw materials and gasoline and diesel fractions obtained from the process were determined based on the results of appropriate analyses. The hydrocarbon content of the gasoline and diesel fractions obtained from the hydrotreating process before and after individual and group was determined by chromatography (PIONA) method. During the research, natural zeolite Az-4 (conditionally named Az-4) taken from the territory of Imishli region of Azerbaijan was used in the synthesis of the catalyst.

MAZUTUN HİDROKREKİNQİ PROSESİNDƏN ALINAN BENZİN, DİZEL FRAKSİYASININ HİDROADSORBSİYASININ TƏDQİQİ

Həsənova A.B., Muxtarova G.S.

Xülasə

İlkin xammalın və prosesdən alınan benzin və dizel fraksiyalarının tərkibi və keyfiyyət

göstəriciləri uyğun analizlərin nəticələrinə əsasən təyin edilmişdir. Hidrotəmizləmə prosesindən alınan benzin və dizel fraksiyaların əvvəl və sonra individual, qrup şəklində karbohidrogen tərkibi xromatoqrafiya (PİONA) üsulu ilə müəyyən edilmişdir. Tədqiqat zamanı katalizatorun sintezində Azərbaycanın İmişli rayonu ərazisindən götürülmüş Az-4 (şərti olaraq Az-4 adlandırılmışdır) təbii seolitindən istifadə edilmişdir.

TÖRƏMƏLƏRİNİN KARBOHİDROGENLƏRİN OKSİDLƏŞMƏSİNİN QARŞISINI ALAN ANTİOKSİDANT AŞQAR KİMİ TƏDQİQİ

Hüseynova M.T., Həmidova Ş.Y., Əfəndiyeva S.S., İsmayılova S.Z.

Akademik Ə. Quliyev adına Aşqarlar Kimyası İnstitutu

Akademik M.Nağıyev adına Kataliz və Qeyri-Üzvi Kimya İnstitutu

Açar sözlər: *tiosemikarbazonlar, metal kompleksləri, antioksidant aşqarlar.*

Key words: *thiosemicarbazones, metal complexes, antioxidant additives.*

Ключевые слова: *тиосемикарбазоны, металлокомплексы, антиоксидантные добавки.*

Yüksək keyfiyyətli neft məhsullarının, sürtkü yağlarının, yanacaqların yaradılması tələbi texnikanın inkişafı ilə əlaqəli olaraq gündən-günə artır. Bu da öz növbəsində yüksək keyfiyyətli aşqarların alınması məsələsini gündəmə gətirir. Son illərin ədəbiyyat axtarışları zamanı tiosemikarbazonların keçid sıra elementləri ilə əmələ gətirdiyi komplekslərinin kimyəvi və farmakoloji xüsusiyyətlərinin daha çox maraq doğurduğu aşkarlanmışdır. Bu birləşmələr tərkibindəki bir neçə funksional qrupların olması ilə əlaqəli olub keçid sırası metal duzları ilə müxtəlif tip kompleks birləşmələr əmələ gətirməsinə imkan verir. Aparılan elmi-tədqiqatların araşdırılması nəticəsində neft məhsullarının, sürtkü yağlarının, yanacaqların tərkibində karbohidrogenlərin oksidləşmə prosesini dayandıran, eləcə də mikrobioloji zədələnmələrdən mühafizə edən antioksidant aşqarı kimi, biosid aşqarı kimi ümumilikdə universal aşqar kimi tədqiqat sahəsinə malik olduğu aşkarlanmışdır. Əgər nəzərə alsaq ki, sürtkü yağlarının funksional xassələrinin ən önəmlisi oksidləşməyə qarşı davamlılığıdır və oksidləşmə məhsullarının əmələ gəlməsi bilavasitə istismar müddətinə təsir edir onda yüksək keyfiyyətli antioksidant aşqarlarının yaradılması əsas məslələrdən birinə çevrilmiş olur. Bu səbəbdən də tiosemikarbazonlardan qlioksal turşusunun tiosemikarbazonu (H_2GAT) və onun keçid metal ($Ni(HGAT)_2{\cdot}2H_2O$, $[Zn(HGAT)_2]_2{\cdot}3H_2O$) komplekslərinin tədqiqi müəyyən əhəmiyyətə malikdir.

Göstərilən oksidləşmə prosesinin qarşısını almaq üçün elə aşqarlar seçilməlidir ki, onlar yaranan radikallarla reaksiyaya girib, radikal əmələ gətirmədən hidroperoksidlərə parçalansın.

Bir çox elmi-tədqiqat işlərində kükürdlü birləşmələrin antioksidləşdirici xassələrini əhatə edən nəşrlərə rast gəlinir [1-3], lakin kükürdlü və azotlu metal kompleks birləşmələrin bu istiqamətdə tədqiqi çox zəifdir, məhz bu səbəbdən də tərəfimizdən sintez olunmuş kükürd və azot fraqmentinə malik qlioksal turşusunun tiosemikarbazonun keçid sırası metal komplekslərinin bu istiqamətdə araşdırmaları aparılmışdır. Bu birləşmələrin antioksidləşdirici yəni oksidləşmə inhibitoru kimi təsiri kinetik üsulla öyrənilmişdir. Üsulun əsas mahiyyəti yuxarıda da qeyd olunduğu kimi peroksid radikalları ilə reaksiyaya girərək oksidləşmə zəncirinin qırılmasını və hidroperoksidlərin parçalanmasını təmin etməkdir.

Qeyd etmək lazımdır ki, tərəfimizdən sintez olunan H_2GAT [5], $Ni(HGAT)_2{\cdot}2H_2O$, $[Zn(HGAT){\cdot}H_2O]_n$ [4] birləşmələrin antioksidant təsirini kumolun oksidləşmə reaksiyaları − kumolun avtooksidləşməsi və kumilperoksidlə reaksiyası vasitəsilə tədqiq edilmişdir [6]. H_2GAT, $[Zn(HGAT){\cdot}H_2O]_n$, $Ni(HGAT)_2{\cdot}2H_2O$ birləşmələrin iştirakı nəticəsində oksidləşmənin qarşısını alan inhibitor və ya antioksidant kimi təsir mexanizmininin müəyyən olunması kumolun avtooksidləşməsinin araşdırılması ilə öyrənilmişdir.

Elmi aştarışlar zamanı H2GAT, [Zn(HGAT)·H2O]n, Ni(HGAT)2·2H2O birləşmələrinin kifayət qədər yüksək antioksidant aktivliyinə malik olduqları ortaya çıxmışdır və cədvəldə tədqiq olunan liqand və kompleks birləşmələrin iştirakı ilə kumolun insiatorlaşdırılmış oksidləşməsinin kinetik parametrləri qeyd olunmuşdur. Kinetik parametrlərdən də göründüyü kimi inhibitor kimi tədqiq olunan birləşmələr kumilperoksid radikalları ilə reaksiyaya girərək oksidləşmənin qarşısını alır:

Cədvəl 1.

Kumolun avtooksidləşməsinin induksiya dövrünün qiymətləri, H_2GAT, kumilperoksid radikalları $[Zn(HGAT)\cdot H_2O]_n$, $Ni(HGAT)_2\cdot 2H_2O$ birləşmələrinin reaksiyasının kinetik parametrləri.

Birləşmələr	T = 60˚ C		T = 110˚ C
	f	$K_7 = 10^{-4}$ $l^{-1}\cdot mol^{-1}\cdot san^{-1}$	τ, *dəq.*
H_2GAT	2.064	2.05	120
$[Zn(HGAT)\cdot H_2O]_n$	3.36	2.9	200
$Ni(HGAT)_2$	3.96	4.59	220
İonol (etalon antioksidant)	2.00	2.10	150

τ – induksiya dövrü, K_7-oksigenin udulmasının kinetikasına görə inhibitorların peroksid radikalları ilə qarşılıqlı təsirinin sürət sabiti, *f*- inhibitorlaşmanın stexiometriya əmsalı.

Cədvələ əsasən H_2GAT, $[Zn(HGAT)\cdot H_2O]_n$, $Ni(HGAT)_2\cdot 2H_2O$ inhibitorlarının göstəriciləri etalon antioksidantın ionolun göstəricilərindən kifayət qədər yüksəkdir, həmçinin, $Ni(HGAT)_2\cdot 2H_2O$ kompleksi ən yüksək nəticəyə τ_{ind}= 220dəq malikdir. Bu nəticələrə əsasən $[Zn(HGAT)\cdot H_2O]_n$, $Ni(HGAT)_2\cdot 2H_2O$ kompleksləri karbohidrogenlərin oksidləşməsinin qarşısını alan antioksidant aşqarı kimi isdifadəsi tövsiyə oluna bilər.

Ədəbiyyat

[1] Əhmədov, R.Y., Cavadova, L.A. və Rzayeva, İ.Ə. (2005). Bəzi tiokarbamidlərin antioksidləşdirici xassələrinin tədqiqi. *Kimya Problemləri Jurnalı, 3*, 75-77.

[2] Fərzəliyev, V.M., Zamanova, A.V. və Rzayeva, S.C. (2008). Funksionaləvəzli dihidroprimidinlər-effektiv antimikrob preparatlar kimi. *Sağlamlıq Jurnalı*, 109-112.

[3] Fərzəliyev, V.M. (2008). Neft məhsullarına antioksidləşdirici aşqar. *Azərbaycan Respublikası İxtira* i2008 0200.

[4] Huseynova, M.T., Taslimi, P. & Medjidov, A.A. (2019). Synthesis, Characterization, Crystal Structure of the Coordination Polymer Zn(II) with Thiosemicarbazone of Glyoxylic Acid and Their Inhibitory Properties Against Some Metabolic Enzymes. *Bioorganic Chemistry, (83),* 55-62.

[5] Huseynova, M.T. Aliyeva, M.N. Medjidov, A.A. et al., (2019). Cu(II) complex with thiosemicarbazone of glyoxylic acid as an anion ligand in a polymeric structure. *Journal of Molecular Structure, 1176,* 895-900.

[6] Sujayev, A.R., Safarov, Y.S. & Allahverdiyev, M. (2013). Antioxidant properties of some tiourea derivatives. *Journal of applied chemistry, (3),* 96-100.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОИЗВОДНЫХ ТИОСЕМИКАРБАЗОНА КАК АНТИОКСИДАНТНЫХ ДОБАВОК, ПРЕПЯТСТВУЮЩИХ ОКИСЛЕНИЮ УГЛЕВОДОРОДОВ

Мансура Г.Т., Хамидова Ш.Я., Эфендиева С.С., Исмаилова С.З.

Резюме

Спрос на создание качественных нефтепродуктов, смазочных материалов и топлива с каждым днем возрастает в связи с развитием технологий. Это, в свою очередь, ставит вопрос о покупке качественных присадок. В ходе литературных поисков последних лет стало известно, что больший интерес представляют химические и фармакологические свойства комплексов, образованных тиосемикарбазонами с элементами переходного ряда. Таким образом, эти соединения связаны с наличием в их составе нескольких функциональных групп, а порядок перехода позволяет им образовывать различные типы комплексных соединений с солями металлов. В результате проведенных научных исследований добавлено, что имеет исследовательское поле как антиоксидантная добавка и как биоцидная добавка, которая предотвращает окисление углеводородов в нефтепродуктах, смазочных материалах и топливах, а также защищает от микробиологического повреждения. Если учесть, что важнейшим из функциональных свойств смазочных масел является стойкость к окислению, а образование продуктов окисления напрямую влияет на срок службы, то создание качественных антиокислительных присадок становится одним из основных вопросов. По этой причине изучение тиосемикарбазона глиоксалевой кислоты (H_2GAT) и ее комплексов переходных металлов ($Ni(HGAT)_2{\cdot}2H_2O$, $[Zn(HGAT)_2]_2{\cdot}3H_2O$) имеет определенное значение.

INVESTIGATION OF THIOSEMICARBAZONE DERIVATIVES AS ANTIOXIDANT ADDITIVES PREVENTING HYDROCARBON OXIDATION

Mansura H.T., Hamidova S.Y., Efendiyeva S.S., Ismayilova S.Z.

Summary

The demand for the creation of high-quality petroleum products, lubricants and fuels is increasing every day due to the development of technology. This, in turn, raises the question of buying quality additives. In the course of recent literature searches, it became known that the chemical and pharmacological properties of complexes formed by thiosemicarbazones with elements of the transition series are of greater interest. These compounds are associated with the presence of several functional groups in their composition, and the transition order allows them to form various types of complex compounds with metal salts.As a result of scientific research, it has been added that it has a research field as an antioxidant additive and as a biocidal additive, which prevents the oxidation of hydrocarbons in petroleum products, lubricants and fuels, and also protects against microbiological damage. Considering that the most important of the functional properties of lubricating oils is oxidation resistance, and the formation of oxidation products directly affects the service life, the creation of high-quality antioxidant additives becomes one of the main issues. For this reason, the study of glyoxylic acid thiosemicarbazone (H_2GAT) and its transition metal complexes ($Ni(HGAT)_2{\cdot}2H_2O$, $[Zn(HGAT)_2]_2{\cdot}3H_2O$) is of particular importance.

C+N/TiO_2 SİSTEMİNDƏ GEDƏN FOTOKİMYƏVİ REAKSİYALARİN TƏDQİQİ

Qədirova E.M., Rüstəmova U.N.

Bakı Dövlət Universiteti

Açar sözlər: *UB , fotoliz , fenol, XRD, nano-TiO_2.*
Ключевые слова: *УФ, фотолиз, фенол, ХРД, нано-TiO_2.*
Key words: *UV, photolysis, phenol, XRD, nano-TiO_2.*

Giriş

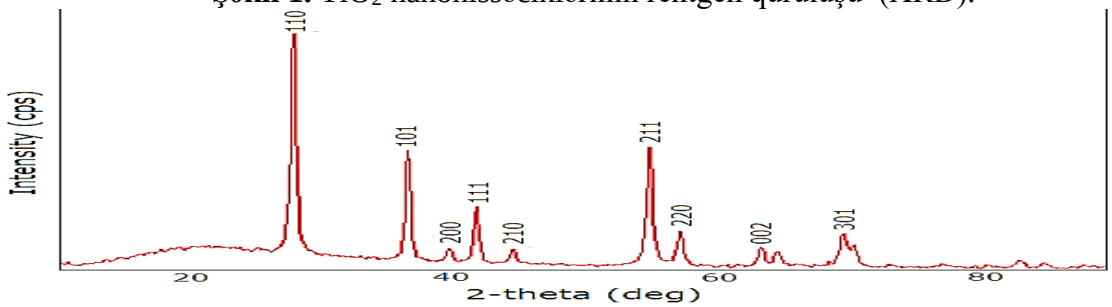
TiO_2 nanohissəciklərindən istifadə çox ekoloji baxımdan çox sərfəlidir;çünki TiO_2 kimyəvi baxımdan dayanaıqlıdır,mülayim şəraitdə sintez edilir,asan başa gəlir,ən əsası isə toksiki deyildir və ekoloji baxımdan təmizdir [1;s.683,2;s.17,3;4].

İşin gedişi

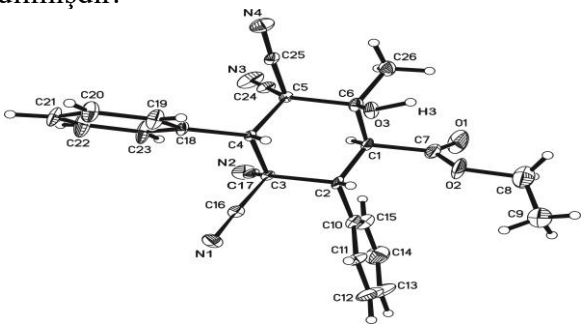
Tullantı sularından fenolun təmizlənməsi üçün TiO_2 nanohissəciklərindən və ($C_{26}H_{22}N_4O_3$)etil-3,3,5,5-tetrasiano-2-hidroksi-2-metil-4,6-difeniltsikloheksan karboksilatdan istifadə etməklə fotokimyəvi reaksiyalar vasitəsilə fenolun parçalanması reaksiyaları həyata keçirilmişdir.Məqsəd yeni sintez edilmiş azotlu birləşmənin fotokimyəvi reaksiyalarda necə effektivlik göstərməsini təyin etmək olmuşdur. Bu məqsədlə kütləsi 0,05 qr olan etil-3,3,5,5-tetrasiano-2-hidroksi-2-metil-4,6-difeniltsikloheksan karboksilat və 0,05qr TiO_2-nin 10 ml distillə suyunda bərabər paylanmış məhlulu hazırlanmışdır.Alınmış qarışıqdan 5 ml götürülərək 20 ml 1 mq/l(mgL^{-1}) fenol məhluluna əlavə edilmiş və sonra üzərinə 0,05qr etil-3,3,5,5-tetrasiano-2-hidroksi-2-metil-4,6-difeniltsikloheksan karboksilat əlavə edilmiş və UB-görünən oblast sahəsində fotokimyəvi dissosiasiyaya məruz qalmışdır.

TiO_2 nanohissəciklərinin kristallılığı və təmizliyi XRD metodu ilə təyin edilmişdir. Şəkil 2-də TiO_2 nanohissəciklərinin rentgen quruluşu göstərilmişdir.

Şəkil 1. TiO_2 nanohissəciklərinin rentgen quruluşu (XRD).

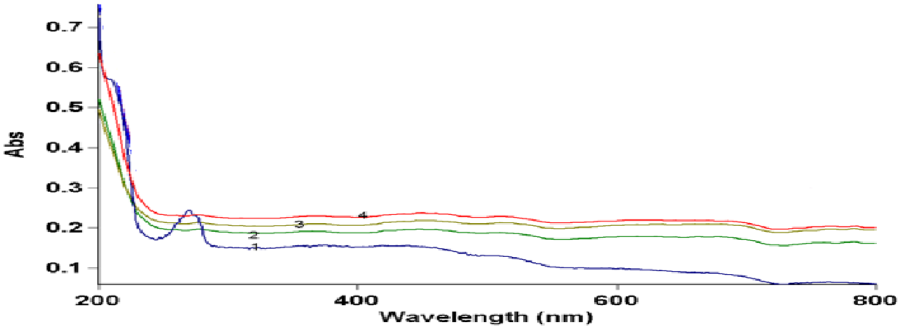


Tərəfimizdən ilk dəfə alınmış ($C_{26}H_{22}N_4O_3$) etil-3,3,5,5-tetrasiano-2-hidroksi-2-metil-4,6-difeniltsikloheksan karboksilat (ümumi formulu $C_{26}H_{22}N_4O_3$, $T_{ər}$=120-124^{0}C) maddəsinin rentgen quruluşu «Bruker APEX II CCD» (T = 100 K, λM_oK_α- şüalanma, qrafit monoxromator, φ- və ω- skan olunma , $2\theta_{max}$ = 56˚) difraktometrində analiz edilmiş və aşağıdakı quruluş əldə edilmişdir.



Alınmış($C_{26}H_{22}N_4O_3$)maddəsi yeni maddədir-etil-3,3,5,5-tetrasiano-2-hidroksi-2-metil-4,6-difeniltsiklo -heksan karboksilat ağ kristallardan ibarətdir. Etil-3,3,5,5-tetrasiano-2-hidroksi-2-metil-4,6-difeniltsikloheksan karboksilatın kimyəvi quruluşu rentgen quruluş analizi vasitəsi ilə dəqiqləşdirilmiş, maddə Kembric quruluş bazası deposunda CCDC1839026 nömrəsi ilə qeydə alınmışdır.

Şəkil 2. UB sahədə fenol+C-N/TiO_2 sisteminin fotoliz prosesindən qabaq və sonra alınan şüalanma əyrilərinin müqaisəsi



Baxılan məqalədə tullantı sularının ətraf mühitdə yaratdığı ekoloji problemlərin həllində TiO_2 nanaohissəciklərin yanaşmasından bəhs edilmişdir[5,6;s.7,7;s.1883].Belə ki, son 30 ildə nanotexnoloji yanaşmadan istifadə etməklə müxtəlif sistemli nanohissəciklərin köməyilə çirklənmiş və ya tullantı sularından toksiki təsirli üzvi maddələrin(fenol) ayrılması əsas ekoloji problemlərdəndir. Məlumdur ki, şirin su ehtiyatı dünyada getdikcə azalmaqdadır,bu baxımdan tullantı sularının maksimum dərəcədə təmizlənməsi probleminin həlli hazırda dünyada çox vacib ekoloji məsələlərdəndir.

Ədəbiyyat

[1].Hu, Xuebing; Yu, Yun; Ren, Shuang; Lin, Na; Wang, Yongqing; Zhou, Jianer. Highly efficient removal of phenol from aqueous solutions using graphene oxide/Al_2O_3 composite membrane .Journal of Porous Materials, vol.25# 3pp.719 -726,2018.

[2].A.Fujishima, T.N.Rao and D. A.Tryk.Titanium dioxide photocatalysis. Journal of Photochemistry and Photobiology,vol. 1,No.1,pp.1-21,2000.

[3].Yangchun Xu, Ruizhi Feng, Minglu Zhang,et al.Preparation and characterization of a novel blue-TiO_2/PbO_2-carbon nanotube electrode and its application for degradation. Journal of Environmental Sciences, Available online 02 May,2022. https://doi.org/10.1016/j.jes.2022.04.027

[4].Niloufar Torkian, Abbas Bahrami, Afrouzossadat Hosseini, et al. Synthesis and characterization of Ag-ion-exchanged zeolite/TiO_2 nanocomposites for antibacterial applications and photocatalytic degradation of antibiotics, Jour. of Env. Res, 207,112157,2022.

[5].Shamshad Khan, Mu.Naushad,Muthusamy Govarthanan,et al.Emerging contaminants of high concern for the environment: Cur. trends and future re.,Jour.of Env.Res, 207, 112609, 2022.

[6].X.Qiu and C.Burda.Chemically synthesized nitrogen-doped metal oxide nanoparticles.Chemical Physics,vol.339,No.1-3,pp.1-10,2007.

[7].Y. Li, W. Cao, F. Ran, and X. Zhang.Photocatalytic degradation of methylene blue aqueous solution under visible light irradiation by using N-doped titanium dioxide.Key Engineering Materials,vol.338, pp.1972-1975,2007.

C+N/TiO_2 SİSTEMİNDƏ GEDƏN FOTOKİMYƏVİ REAKSİYALARİN TƏDQİQİ

Qədirova E.M., Rüstəmova U.N.

Xülasə

Baxılan məqalədə mülayim şəraitdə sintez edilən və ölçüləri 10-30 nm arasında olan TiO_2 nanohissəcikləri və ilk dəfə tərəfimizdən sintez edilən kristalın-etil-3,3,5,5-tetrasiano-2-hidroksi-2-metil-4,6-difeniltsikloheksankarboksilat($C_{26}H_{22}N_4O_3$)iştirakında fenol məhlulunun fotokimyəvi reaksiyası aparılmış və proses araşdırılmışdır. Fotokimyəvi dissosiasiyanın getməsi prosesdən qabaq və sonra reaksiya məhsulu üçün çəkilən absorbsiya əyrilərinin fərqinə əsasən təsdiq edilmiş,prosesin gedişi isə“Varian Cary 50”cihazında izlənilmişdir. UB-

görünən sahədə fenolun fotokimyəvi parçalanması və ya dissosiasiyasının həyata keçirilməsi təcrübələr ilə təsdiqlənmişdir.Fenolun fotokimyəvi parçalanması 52% arasında olmuşdur.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФОТОХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ В СИСТЕМЕ C+N/TiO_2

Кадырова Э.М., Рустамова У.Н.

Резюме

Впервые проведена фотохимическая реакция раствора фенола в присутствии наночастиц TiO_2 размером 10-30 нм и синтезированный в мягких условиях нами кристаллический этил-3,3,5,5-тетрациано-2-гидрокси-2-метил-4,6-дифенилциклогексан карбоксилата ($C_{26}H_{22}N_4O_3$).Ход фотохимической диссоциации подтвержден различием кривых поглощения продукта реакции до и после процесса фотолиза, а также контролировали процесс на приборе «Varian Cary 50».Экспериментально подтверждено фотохимическое разложение или диссоциация фенола в УФ-видимом диапазоне. Фотохимическое разложение фенола составил 52%.

STUDY OF PHOTOCHEMICAL REACTIONS IN THE C+N/TiO_2 SYSTEM

Gadirova E.M., Rustamova U.N.

Summary

For the first time,a photochemical reaction of a phenol solution in the presence of TiO_2 nanoparticles 10–30 nm in size and crystalline ethyl 3,3,5,5-tetracyano-2-hydroxy-2-methyl-4,6-diphenylcyclohexane carboxylate($C_{26}H_{22}N_4O_3$)synthesized under mild conditions was carried out for the first time.The course of photochemical dissociation was confirmed by the difference in the absorption curves of the reaction product before and after the photolysis process and the process was also monitored on a“Varian Cary 50”device.The photochemical decomposition or dissociation of phenol in the UV-Visible area has been experimentally confirmed. The photochemical decomposition of phenol was 52%.

.

PARA-TSİKLOALKİLFENOLAMİN OLİQOMERLƏRİNİN ALINMASI VƏ XASSƏLƏRİNİN TƏDQİQİ

Qasımova F.İ., Əkbərli G.N., Ağamalıyev Z.Z.

akad. Y.H.Məmmədəliyev adına Neft- Kimya Prosesləri İnstitutu
fatimahuseynova89@gmail.com

Açar sözlər: *metiltsikloheksen,tsiklopentadien, para-tsikloalkilfenol, urotropin, para-tsikloalkilfenolaminoliqomeri.*

Ключевые слова: *метилциклогексен, циклопентадиен, пара-циклоалкилфенол, уротропин, олигомерпара-циклоалкилфеноламина.*

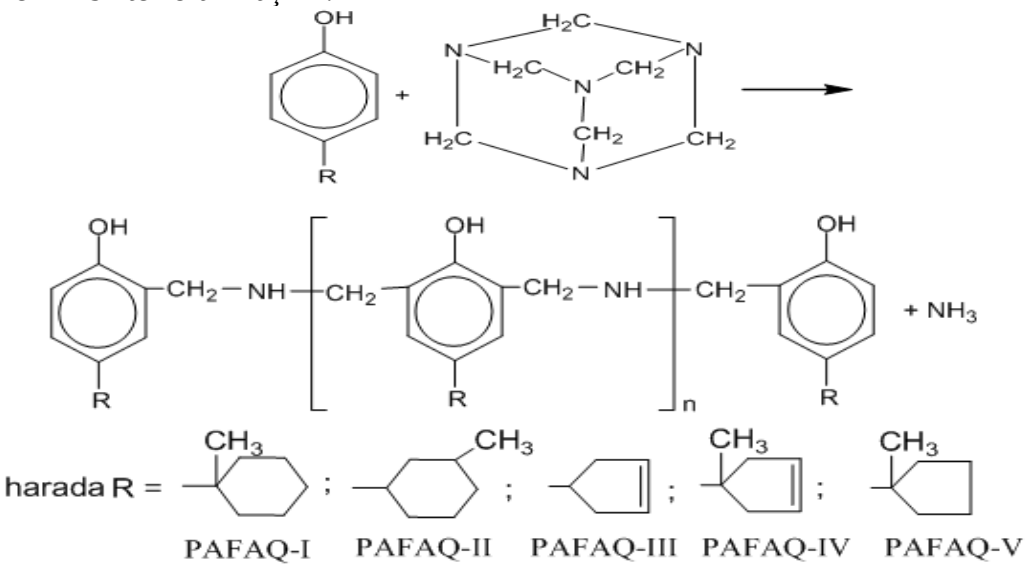
Keywords*: methylcyclohexene, cyclopentadiene, para-cycloalkylphenol, urotropin, para-cycloalkylphenolamineoligomer.*

Təqdim olunan işdə tərkibində izopren və piperilen ilə zəngin olan C_5 fraksiyası ilə etilenin termiki kondensasiyası nəticəsində alınan 1- və 3-metiltsikloheksenlərlə, eyni zamanda tsiklopentadienlə, 1-metiltsiklopentadienlə və 1-metiltsiklopentenlə orto-fosfat turşusu hopdurulmuş Seolit-Y katalizatorunun iştirakında fenolun tsikloalkil-ləşməreaksiyalarından alınmış *para*-tsikloalkilfenolların urotropinlə aminometilləşmə reaksiyalarına cəlb olunaraq alkilfenolaminoliqomerlərinin sintezindən bəhs edilir [1,2].

Fenolun tsikloolefinlərlətsikloalkilləşmə reaksiyaları 80-140° C temperaturda, 2-6 saat müddətində, komponentlərin mol nisbətləri 0.5:1-2 mol, katalizatorun miqdarı 5-20%

(götürülən fenola görə) həddində tədqiq olunmuşdur. Araşdırmalar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, aparılan alkilləşmə reaksiyalarının optimal şəraitlərində məqsədli məhsulların çıxımları götürülən fenola görə 68.3-73.8%, seçicilikləri isə məqsədli məhsula görə 92.1-95.7% təşkil edir.

Alınmış *para*-metiltsikloheksil(tsiklopentil)-fenolların heksametilentetraaminlə qarşılıqlı təsirindən *para*-metiltsikloheksil-, *para*-tsiklopentil- və *para*-tsiklopentenil-aminoliqomerləri sintez olunmuşdur.



Reaksiya 140°C-də amonyak tam ayrılanadək aparılır.

Cədvəldə *para*-tsikloalkilaminoliqomerlərinin fiziki-kimyəvi xassələri verilir.

Cədvəl 1.

Amin oliqomerlərinin fiziki-kimyəvi xassələri.

Adları	Mol.kütlə	Yumşalma temperaturu, ^{o}C	Element tərkibi, %			Funksional tərkib, %	
			C	H	N	OH	NH
PAFAQ - I	1025	104	77.21	6.93	5.5	7.74	6.33
PAFAQ – II	1024	98	79.45	7.35	6.3	7.63	6.05
PAFAQ – III	884	87	79.67	7.47	5.8	7.52	5.86
PAFAQ – IV	918	91	78.33	6.88	5.1	7.35	5.2
PAFAQ - V	946	96	80.04	7.50	6.2	7.86	6.73

Sintez olunmuş *para*-metiltsikloheksil-, *para*-tsiklopentilfenolaminoliqomerləri lak-boya materiallarında örtükəmələgətirici kimi sınaqdan çıxarılmışdır.

Sınaqlar nəticəsində *para*-tsikloalkilfenolaminoliqomerlərinin əsasında alınmış örtüklərin yüksək möhkəmlik və adgeziya xassələrinə malik olduğu müəyyən edilmişdir.

Ədəbiyyat

1. Ch.G. Rasulov, Z.Z. Aghamaliyev, I.A. Alakbarova. Impactreactıons of para-cresol with 1(3)-methylcyclohexanes in a continuously operating pilot device // Processes of Petrochemistry And Oil Refining (PPOR), 2020, V. 21, № 2, p.208-215.

2. C.K.Rasulov, F.İ.Gasimova. Some features of cycloalkylation reactions of phenol with 1-methylcyclopentene // Key Engineering Materials, 2021, V. 899, p.726-732.

ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ *ПАРА*-ЦИКЛОАЛКИЛФЕНОЛАМИННЫХОЛИГОМЕРОВ

Гасымова Ф.И., Акбарли Г.Н., Агамалиев З.З

Резюме

В представленной работе рассматриваются получения алкилфеноламинные олигомеры аминометилированием пара-циклоалкилфенолов с уротропином и изучение их свойств.

ACQUISITION AND STUDY PROPERTIES OF *PARA*-CYCLOALKYLPHENOLAMIN OLIGOMERS

Gasimova F.I., Akbarli G.N., Agamaliev Z.Z.

Summary

In the present work, are considered obtaining alkylphenolamine oligomers from the aminomethylation reactions of para-cycloalkylphenols with urotropin and the study of their properties.

PARA-TSİKLOALKİLFENOLAMİN OLİQOMERLƏRİNİN ALINMASI VƏ XASSƏLƏRİNİN TƏDQİQİ

Qasımova F.İ., Əkbərli G.N., Ağamalıyev Z.Z.

Xülasə

Təqdim etdiyimiz işdə *para*-tsikloalkilfenolların urotropinlə aminometilləşmə reaksiyalarından alkilfenolamin oliqomerlərinin alınması və xassələrinin tədqiqindən bəhs edilir.

PİROLİZİN MAYE MƏHSULLARININ 130-190°C FRAKSİYASI ƏSASINDA ASETOFENONUN SİNTEZİ

Heydərli G.Z., Qurbanlı Ü.R.,Həsənova G.C., Hacızadə S.M.

akad. Y.H.Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu
heyderligunay6@gmail.com

Açar sözlər:*fenol, piroliz prosesinin maye məhsulları, arilalkilləşmə, sirkə turşusu, nanokatalizator, asilləşmə, asetofenon*

Ключевые слова: *фенол, жидкий продукт пиролиза, арилалкилирование, уксусная кислота, нанокатализатор, ацилирование, ацетофенон*

Key words: *phenol, liquid product of pyrolysis processes, arylalkylation, acetic acid, nanocatalyst, acylation, acetophenone*

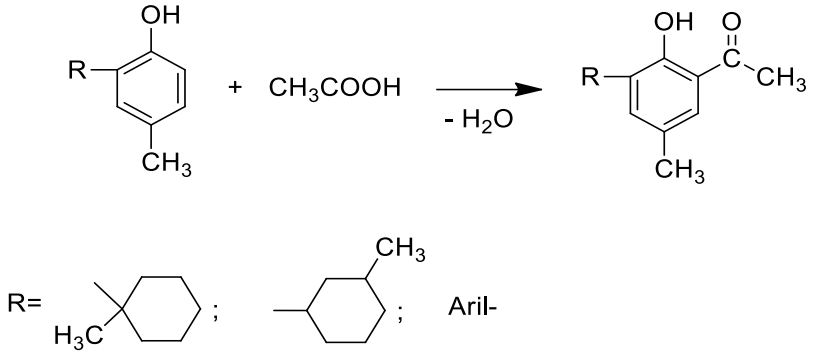
Aşağı oktanlı benzinlərin piroliz prosesində alınan yan məhsulların hələ də kifayət qədər istifadə sahəsi olmadığı üçün onlar biosferə atılaraq ətraf mühitin çirklənməsinə və ekoloji problemlərə səbəb olurlar. Bu baxımdan, piroliz prosesində alınan məhsullar əsasında kimyəvi qatqıların alınması ekoloji və iqtisadi baxımdan xüsusi əhəmiyyət kəsb edir [1-5].

Təqdim olunan işdə modifikasiya edilmiş seolit tərkibli KH-30M katalizatoru iştirakında pirolizin maye məhsullarının (PMMF) 130-190°C fraksiyası ilə fenolun

arilalkilləşmə reaksiyası nəticəsində əldə olunmuş *p*-arilalkilfenolların nano-katalitik sistemdə sirkə turşusu ilə asilləşmə reaksiyaları əsasında *p*-arilalkilasetofenonların alınması reaksiyalarının tədqiqindən bəhs olunur.

Aparılmış araşdırmalar nəticəsində fasiləsiz işləyən qurğuda fenolun PMMF ilə modifikasiya edilmiş seolit tərkibli KH-30M katalizatoru iştirakında arilalkilləşmə reaksiyaları üçün səmərəli şərait tapılmışdır: temperatur - 120°C, fenolun PMMF-ə mol nisbəti 1:3, həcmi sürət 0.5 saat^{-1} . Tapılmış bu şəraitdə *p*-arilalkilfenolun götürülən fenola görə çıxımı 71.4%, seçiciliyi isə məqsədli məhsula görə 94.2% təşkil edir. PMMF-in xromotoqrafik analizi göstərir ki, fenol ilə əsasən doymamış karbohidrogenlər reaksiyaya girirlər. Bu zaman reaksiyadan sonra PMMF-in tərkibində stirolun miqdarı 32.18-dən 3.42%-dək azalır. Alınmış *p*-arilakilfenolun 95.0%-ni *p*-α-metilbenzilfenol təşkil edir.

p-Arilalkilfenolun nano-katalitik sistemdə sirkə turşusu ilə qarşılıqlı təsir reaksiyası tədqiq edilmişdir.



2-Hidroksi-5-arilalkilasetofenonun sintezi üçün nanoölçülü $ZnCl_2$ katalizatoru iştirakında *p*-arilalkilfenolun sirkə turşusu (ST) ilə qarşılıqlı reaksiyasından istifadə edilmişdir. Tədqiqatlar nəticəsində asilləşmə reaksiyası üçün optimal şərait tapılmışdır: temperatur 140°C, reaksiya müddəti 40 dəqiqə, *p*-arilalkilfenolun sirkə turşusuna mol nisbəti 1:2. Müəyyən edilmişdir ki, məqsədli məhsulun çıxımı götürülmüş *p*-arilalkilfenola görə 66.7% təşkil edir.

Sintez olunmuş 2-hidroksi-5-arilalkilasetofenon polistirolda termostabilizator kimi yoxlanılmışdır.

Ədəbiyyat

1. Коренев Д.К., Заворотный В.А., Келарев В.Б. Поиск катализатора алкилирования фенола олефинами. // Химия и технология топлив и масел. 2003. №1. с.61-63.
2. Магеррамов А.М., Байрамов М.Р., Мехтиева Г.М., Агаева М.А. Получение аминометилированных производных алкилфенолов и исследование их антимикробных свойств в моторном масле // Журн. прикл. химии. 2007. т.80, вып. 4. с.681-686.
3. Гасанов А.А, .Гурбанлы У.Р., Гейдарли Г.З., Нагиева М.В., Расулов Ч.К. Синтез и свойства 2-гидрокси-3[3(4)-метилциклогексен-3-ил-изопропил]-5-арилалкилацетофенона // Российский химический журнал, 2022, № 4, с.42-48.
4. Гейдарли Г.З., Нагиева М.В., Агамалиев З.З., Салманова Ч.К., Расулов Ч.К Синтез 2-гидрокси-3[3(4)-метилциклогексен-3-ил-изопропил]-5-метилацетофенонов // Химия и химическая технология. 2022. т. 65. № 3. с.100-106.
5. Гейдарли Г.З., Джафаров Р.П., Расулов Ч.К., Манафова А.Р.Оптимизация процесса ацилирования пара-(1-метилциклогексил)фенола уксусной кислотой в присутствии нано-каталитической системы // Мир нефтепродуктов. 2022. №5. с.32-36.

PİROLİZİN MAYE MƏHSULLARININ 130-190°C FRAKSİYASI ƏSASINDA ASETOFENONUN SİNTEZİ

Heydərli G.Z., Qurbanlı Ü.R., Həsənova G.C., Hacızadə S.M.

Xülasə

Təqdim olunan işdə modifikasiya edilmiş seolit tərkibli KH-30M katalizatoru iştirakında pirolizin maye məhsullarının 130-190°C fraksiyası ilə fenolun arilalkilləşmə reaksiyası nəticəsində əldə olunmuş *p*-arilalkilfenolların nano-katalitik sistemdə sirkə turşusu ilə asilləşmə reaksiyaları əsasında 2-hidroksi-5-arilalkilasetofenon alınması reaksiyalarının tədqiqindən bəhs olunur. Tədqiqatlar nəticəsində asilləşmə reaksiyası üçün optimal şərait tapılmışdır: temperatur 140°C, reaksiya müddəti 40 dəqiqə, p-arilalkilfenolun sirkə turşusuna mol nisbəti 1:2. Tapılmış optimal şəraitdə məqsədli məhsulun çıxımı götürülmüş p-arilalkilfenola görə 66.7% təşkil edir.

SYNTHESIS OF ACETOPHENONES BASED ON THE 130-190°C FRACTION OF LIQUID PRODUCTS OF PYROLYSIS

Haydarli G.Z., Gurbanli U.R., Hasanova G.C., Hajizadeh S.M.

Summary

The present work is devoted to the study of reactions for the preparation of 2-hydoxy-5arylalkylacetophenon based on the acylation reactions of p-arylalkylphenols obtained as a result of the reaction of arylalkylation of phenol with a fraction of 130-190°C of liquid pyrolysis products in the presence of a modified zeolite-containing catalyst KH-30M in a nanocatalytic system with acetic acid. As a result of the research, the optimal conditions for the acylation reaction were found: temperature 140°C, reaction time 40 minutes, molar ratio of p-arylalkylphenol and acetic acid 1:2. The yield of the target product under the found optimal conditions is 66.7%.

СИНТЕЗ АЦЕТОФЕНОНА НА ОСНОВЕ 130-190°C ФРАКЦИИ ЖИДКИХ ПРОДУКТОВ ПИРОЛИЗА

Гейдарлы Г.З., Курбанлы У.Р., Гасанова Г.Дж., Гаджизаде С.М.

Резюме

Представленная работа посвящена изучению реакций получения 2-гидрокси-5-арилалкилацетофенонов на основе реакций ацилирования *n*-арилалкилфенолов, полученных в результате реакции арилалкилирования фенола фракцией 130-190°C жидких продуктов пиролиза в присутствии модифицированного цеолитсодержащего катализатора KH-30M в нанокаталитической системе с уксусной кислотой. В результате исследований были найдены оптимальные условия проведения реакции ацилирования: температура 140°C, время реакции 40 минут, молярное соотношение *n*-арилалкилфенола и уксусной кислоты 1:2. Выход целевого продукта в найденных оптимальных условиях составляет 66,7% в расчете на полученный *n*-арилалкилфенол.

SELLULOZANIN HƏLLOLMASI VƏ KİMYƏVİ ÇEVRİLMƏLƏLƏRİN TƏDQİQİ

Paşayeva Z.N., Abdullayeva F.M.

Akad. Y.H.Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu

Açar sözlər: *selluloza, nanoselluloza, ion maye, kompozisiya materialları.*

Ключевые слова:*целлюлоза, наноцеллюлоза, ионная жидкость, композиционные материалы.*

Keywords: *ellulose, nanocellulose, ionicliquid, composite materials.*

Ağardılmış sulfat sellülozanın ion mayeləri N-metilpirolidon asetat, di-, trietilamin asetat, morfolinformiat, həmçinin üzvi həlledici etilenqlikolda 80-160 ^{0}C temperatur intervalında həllolma dinamikası öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, N-metilpirolidon asetat sellülozaya münasibətdə digər ion mayelərinə nisbətən daha yaxşı həlledici gücə malikdir. Həmçinin nanokristallik sellülozun alınması prosesinin tədqiqatlarının nəticələri təqdim edilmiş, müxtəlif morfologiyalı və ölçülü fenol-formaldehid qatranı və sellüloza əsasında plyonkaların nümunələri tədqiq edilmişdir.

Müasir dövrdə bərpa olunan təbii polimerlərdən istifadə imkanlarının araşdırılması tədqiqatçıların diqqət mərkəzindədir. Selluloza bir çox bərpa olunan kimyəvi reagentlərin, bioyanacaqların alınmasında istifadəyə yararlı olub liqnosellulozanın, biokütlənin əsas komponentidir və neftkimyası, neftkimya məhsullarına alternativdir [1, 2]. Lakin sellulozanın lazımlı kimyəvi birləşmələrə çevrilmə prosesi onun müxtəlif sinif həlledicilərdə pis həllolması ilə əlaqədar olaraq olduqca məhdudlaşmış və buna əsaslanaraq selluloza üçün həlledicilərin müəyyən edilməsi olduqca aktualdır. Bu baxımdan sellulozanın emal prosesində mövcud olan çətinlikləri nəzərə alaraq onun həllolmasını təmin edən həlledicilərin müəyyən edilməsi aktual bir problemdir. Belə ki, sellulozanın modifikasiyası, kimyəvi reaksiyalara cəlb edilməsi onun həllolmasının təmin edilməsindən tam mənası ilə asılıdır. Son vaxtlar bu məqsədlə ion-maye duzlardan istifadə edilməsi sahəsində tədqiqatlar aparılır və 1- butil-3 -metilimidazolium kationu və Luis[λ=Cl] və Brensted[λ=HSO^{-}_{4}] əsası tərkibli ion mayelərindənsellulozanın bir başa katalitik çevrilmə proseslərində həlledici kimi tədqiq edilmişdir [3, 4].

Yuxarıda qeyd olunanları nəzərə alaraq, sellulozanın müxtəlif tərkib ion mayelərində, o cümlədən N-metilpirrolidonasetat, dietilaminasetat, dibutilaminasetat, morfolinformiat, üzvi həlledicilərdən etilenqlikolda həllolması tədqiq olunmuşdur. İon- mayelərində və etilenqlikolda həllolma prosesinə temperaturun, vaxtın və həlledicinin miqdarının təsiri araşdırılmışdır.

Sellulozanın yuxarıda qeyd olunmuş müxtəlif tərkib ion mayelərində həllolmasının tədqiqi sahəsində araşdırmalar iki istiqamətdə aparılmışdır:

- İon mayesi sellulozaya görə müxtəlif miqdarlarda götürülmüş, yəni həllolma prosesinə komponentlərin nisbəti və temperaturun təsiri araşdırılmışdır;
- Selluloza ilk əvvəl suda şişirdilmiş, sonra götürülmüş ion mayesində həllolması tədqiq olunmuşdur.

İon mayelərində sellülozun həlli ^{1}H, ^{13}C NMR və İQ spektroskopiya analiz üsulları ilə də təsdiq edilmişdir. Belə ki, təmiz ion mayelərin İQ və NMR spektrlərini, sellülozanın ion mayesindəki məhlulunu müqayisəetdkidə məlum olmuşdur ki, sonuncunun spektrində yeni udulma zolaqları yaranmışdır.

Tədqiqatların sonrakı mərhələsində xammal kimi götürülmüş selluloza və həlledicilərlə emaldan sonra alınmış selluloza nümunəsinin SEM analizi həyata keçirilmişdir. Nanoselülozanın səth quruluşu və ölçülərini öyrənmək üçün sellüloza nümunələrinin (emaldan əvvəl və sonra) səthini elektron mikroşəkilləri alınmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, emal olunmamış selluloza nümunəsi lif , nanosellüloza isə iynə quruluşludur.

Son illər ekoloji cəhətdən təmiz, təkrar emal oluna bilən, qeyri-toksik və bioloji parçalanma anlayışlarına artan tələb təbii liflərin istilik, fiziki və fiziki-kimyəvi xüsusiyyətləri yaxşılaşdırmaq üçün yaşıl doldurucu maddələrin istifadəsinə yönəltməyə vadar etmişdir. Bu baxımdan nanosellulozanın doldurucu kimi polimer kompozisiyalarının sintezində mühim rolu vardır. Hal hazırda bizim tərəfimizdən nanosellülozanınfenoformalit qatranlarına doldurucu kimi tətbiqinə dair tədqiqatlar aparılır.

Ədəbiyyat

1. Qiao J. et al. Integrated biorefiner yapproaches for the in dustrialization of cellulosicethanolfuel //BioresourceTechnology. – 2022. – P. 127516.

2. Rizzo C. et al. Bio-basedchitosan and celluloseionicliquidgels: Polymericsof tmaterialsforthe desulfurization of fuel //GreenChemistry. – 2022. – T. 24. – №. 3. – C. 1318-1334.
3. Taokaew S., Kriangkrai W. Recent Progressin Processing Cellulose Using Ionic Liquids as Solvents // Polysaccharides. – 2022. – T. 3. – №. 4. – P. 671-691.
4. Azimi B. et al. Cellulose-basedfiberspinning processesusingionic liquids //Cellulose. – 2022. – T. 29. – №. 6. – P. 3079-3129.

ИЗУЧЕНИЕ РАСТВОРЕНИЯ И ХИМИЧЕСКОГО ПРЕВРАЩЕНИЯ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ

Пашаева З.Н., Абдуллаева Ф.М.

Резюме

Изучена динамика растворения беленой сульфатной целлюлозы в ионных жидкостях N-метилпирролидонацетат, ди-, триэтиламинацетат, морфолинформиат, а также в органическом растворителе этиленгликоле в интервале температур от 80 до 160 ^{0}C. Установлено, что N-метилпирролидонацетат обладает лучшей растворяющей способностью по отношению к целлюлозе, чем другие ионные жидкости. Также приведены результаты исследований процесса получения нанокристаллической целлюлозы, изучены образцы пленок на основе феноформальдегидной смолы и целлюлозы различной морфологии и размерности.

STUDY OF CELLULOSE DISSOLUTION AND CHEMICAL CONVERSION

Пашаева З.Н., Абдуллаева Ф.М.

Summary

The dynamics of the dissolution of bleached sulphate cellulose in ionic liquids N-methylpyrrolidone acetate, di-, triethylamine acetate, morphoformate, as well as in the organic solvent ethylene glycol in the temperature range from 80 to 160 ^{0}C was studied. It has been found that N-methylpyrrolidone acetate has a better dissolving power with respect to cellulose than other ionic liquids. The results of studies of the process of obtaining nanocrystalline cellulose are also presented, samples of films based on phenol-formaldehyde resin and cellulose of various morphology and dimensions are studied.

STUDY OF THE POSSIBLE APPLICATION OF PLANT GROWTH SUBSTANCES AND COMPLEX FERTILIZERS FOR THE RESTORATION OF FORESTS İN DEOCCUPIED TERRITORIES

Abbasov V.M., Asadova R.A.

Y.H.Mammadaliyev Institute of Petrochemical Processes
r.asadova88mail.ru

Açar sözlər: *fertilizer, bioactivecompounds.*
Ключевые слова: *удобрение, биологическиактивныесоединения.*
Keywords: *fertilizer, bioactivecompounds.*

The use of plant growth regulators makes it possible to create favourable conditions for the germination of seeds and the growth of seedlings, to strengthen the immunity of plants

and their resistance to various environmental conditions: drought, cold snap, sudden temperature changes, and increased humidity. The effects of plant growth regulators on tree species have been little studied. For this purpose, salts of organic acids were studied as plant growth regulators for the development of seeds of arborvitae and pine trees.

At present, the development of intensive technologies in agriculture is given a lot of space. The application of new agrochemical and agrotechnical methods in this area is of great importance. Taking into consideration that up to 20% of the territory of our country was looted during nearly 30 years of occupation, more than 54,000 hectares of forest were destroyed, Karabakh's sycamore trees were cut, mulberry groves of special importance in cocooning disappeared, and therefore the usage of new methods is specifically essential in these areas. use is especially important. Deep and extensive research in this direction has been conducted at the Institute of Petrochemical Processes for many years. As a result, "Karabakh-1; Karabakh-2; Karabakh-3; and Karabakh-4", growth stimulants, Azofos and Azofos-K complex fertilizers were created.

Azofos fertilizer is a fertilizer with two nutrients (N and P), while Azofos-K with three nutrients (N, P, and K). These fertilizers do not contain nitrogenous and nitrated compounds, which decrease due to volatility during storage, calcium sulfate (CaSO4), and calcium fluoride (CaF2), unlike industrially produced phosphorus fertilizers.

Unlike industrial fertilizers, the amount of nutrients can be adjusted according to the passport of the soil.

Azofos and Azofos-K fertilizers have been tested and proposed for application in grain, barley, corn, cotton, grapes, pomegranate plants, and alfalfa fields.

When 110 kg of Azofos-K fertilizer was applied to each hectare of 290 hectares of Azgranat MMC pomegranate orchards, 5 tons of additional pomegranates were harvested per hectare, and a total of 1450 tons of pomegranates were taken. "Karabakh-1-4" height stimulants can be used to intensively grow seedlings of various plants.

The presented report gives the test results of Azofos, Azofos K fertilizers, and "Karabakh-1-4" growth stimulants.

Plant stimulants are an important component in plant development, as these substances are organic compounds that affect plant metabolism in small amounts. The use of plant growth regulators increases the resistance of plants to biotic and abiotic stresses, and at the same time activates growth and morphogenetic processes. It is more effective to use modern synthetic growth stimulants in forestry and agriculture.

In addition, "Karabakh-1-4" growth stimulators were applied to the seeds of thuja and pine plants, as a result, it was determined that the seedlings developed better and their stems developed intensively. It is clear from this that these substances have a stimulating effect on the development of plants when applied to both seedlings and seeds. For this purpose, it is effective to use these substances as local raw materials in the regeneration of forests in the Karabakh region.

Thuja and Eldar pine are planted in parks and gardens as decorative plants. Since these plants are essential from economical, ecological, and medicinal points of view, we studied the growth and development of their seeds under the influence of growth regulators.

0.001% and 0.0001% aqueous solutions of salts and complex compounds of organic carbonic acids have a stimulating effect on the development of plants (shoots and seeds).

As a result of the conducted studies, it was found that the solutions of petroleum acids soluble in water are substances with biological activity, having a stimulatory effect on plants.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ И КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ ДЛЯ

ВОССТОНОВЛЕНИЯ ЛЕСОВ НА ЗЕМЛЯХ ОСВОБОЖДЕННЫХ ОТ ОКУППАЦИИ

Аббасов В.М., Асадова Р.А.

Резюме

Применение регуляторов роста растений позволяет создавать благоприятные условия для прорастания семян и роста всходов, усилить иммунитет растений и устойчивость их к различным условиям окружающей среды: засухе, похолоданию, резкому перепаду температур, повышению влажности. Воздействие регуляторов роста растений на древесные породы изучены мало. С этой целью были изучены соли органических кислот, как регуляторы роста растения для развития семян деревьев туи и сосны.

İŞĞALDAN AZAD OLMUŞ TORPAQLARDA MEŞƏLƏRİN BƏRPASI ÜÇÜN BOY MADDƏLƏRİNİN VƏ KOMPLEKS GÜBRƏLƏRİN İSTİFADƏ İMKANLARININ TƏDQİQİ

Abbasov V.M., Əsədova R.Ə.

Xülasə

Bitki boy tənzimləyicilərinin istifadəsi toxumların cücərməsi və şitillərin böyüməsi üçün əlverişli şərait yaradır və bitkinin immun sistemini yüksəldərək, müxtəlif ekoloji şəraitə müqavimətini artırmağa imkan verir: quraqlıq, soyuq hava, ani temperatur dəyişiklikləri, artan rütubət. Bitki boy tənzimləyicilərinin ağac növlərinə təsiri az öyrənilmişdir. Bu məqsədlə də tuya və şam ağaclarının toxumlarının inkişafı üçün bitki artım tənzimləyiciləri kimi üzvi turşuların duzları tədqiq edilmişdir.

SYNTHESIS AND PROPERTIES OF GEMINI SURFACTANT BASED ON NONYLDIETHYLOLAMMONIUM BROMIDE AND POTASSIUM OXALATE

Rustamov I.V.

Institute of Petrochemical Processes named after academician Yu.H.Mammadaliyev
inara.amirova@mail.ru

Key words: *petroleumcollecting, petroleum dispercing, surface tension, geminisurfactant.*

Ключевые слова: *нефтесобирание,нефтедиспергирование, электрическая проводимость, гемини поверхностно-активное вещество.*

Açar sözlər: *Neftyığma, neftdispersləmə elektrik keçiricilik,gemini səthi-aktiv maddə.*

The research work focuses on a particular process of creating gemini surfactants [1-4] using nonyldiethylolammonium bromide (NDEAB) [5] and potassium oxalate. The article also investigates the petroleum collecting and dispersing ability of these surfactants on an oil sample obtained from the Pirallahi field under laboratory conditions. The surfactant was used in two different forms, as a 5% aqueous solution and a 100% reagent. The study also explored the performance of the surfactant in various water samples, including distilled water, fresh water, and seawater with different mineralities. Additionally, the surface tension and electrical conductivity of the newly synthesized surfactant in aqueous solutions were analyzed at different concentrations. The structure of the obtained substance was determined through the use of IR spectroscopy.

As a result, nonyldiethylolammonium oxalate (NDEAO) is produced. The process involves a specific reaction scheme:

$$2\left[C_9H_{19}\overset{+}{N}(C_2H_4OH)_2\right]Br^- + KOOC\text{-}COOK \xrightarrow[-2KBr]{} \left[C_9H_{19}\overset{+}{N}(C_2H_4OH)_2\right]^-OOC\text{-}COO^-\left[(C_2H_4OH)_2\overset{+}{N}C_9H_{19}\right]$$

Table 1.

The investigation results of petroleum collecting and dispersing abilities for gemini surfactant (thickness of oil slick is 0.17 mm).

Surface active agent (SFA)	State of reagent while supplying	Water samples					
		Distilledwater		Freshwater		Sea water	
		τ, time	К ($К_D$)	τ, time	К ($К_D$)	τ, time	К ($К_D$)
NDEAO	Undilutedproduct	0-2 19-43 67-98	13.5 15.2 17.4	0-2 19-98	10.1 15.2	0-2 19-43 67-98	12.2 15.2 20.3
	5% aqueoussolution	0-2 19-43 67-98	8.6 14.4 8.6	0-2 19-98	13.4 16	0-43 67-98	15.2 17.4

The new synthesized reagent has a petroleum collecting property and shows high efficiency. The obtained results show that the coefficient of petroleum collection (K) of a 5% aqueous solution of the reagent for sea water the value of K_{max} is 17.4, for drinking water K_{max}=16. The increase in the degree of mineralization of water has a positive effect on the petroleum-collecting property of the reagent. The duration of action of the reagent is 4-5 days.

In a 0.1% solution, the specific electrical conductivity is 351.0 μS/cm. When the concentration of the solution decreases, the values of the specific electrical conductivity decrease. The interfacial tension of distilled water is 72.0 mN/m. Stabilization of the surface tension value for reagent NDEAO stabilizes at value of 28.1 mN/m.

References

[1]. Barman S., Datta A., &Kumar A. Geminisurfactants: Synthesis, properties and applications. Journal of MolecularLiquids, 2019, pp. 63-77.

Khazaeli, P., &Bahrami, S. H. Geminisurfactants: recentadvancesinsynthesis and applications. RSC Advances, 2021, pp. 1263-1281.

[2]. Li, Y., Li, X., Li, Y., Li, L., &Li, B., Geminisurfactantsforenhancedoilrecovery: A review. Journal of PetroleumScience and Engineering, 2021, pp. 198

[3]. Lv C., Wang J., Liu J., Liu Y., &Du Y.. Geminisurfactants: synthesis, properties, and applications. Journal of Surfactants and Detergents, 2020, pp. 1-16.

[4]. Shinde S. K., Sonawane S. H., &Magdum C. S., Geminisurfactants: a comprehensivereview. Journal of DispersionScience and Technology, 2021, pp. 423-441

[5]. Asadov Z.H., .Rahimov R.A., NasibovaSh.M. et. allSurfaceactivity, thermodynamics of misselization and adsorptionproperties of quaternarysaltsbased on etanolamines and decylbromide, J.Surfactants and Detergents., 2010

СИНТЕЗ И СВОЙСТВА ГЕМИНИ-ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНОГО ВЕЩЕСТВА НА ОСНОВЕ НОНИЛДИЭТИЛОЛБРОМИДА АММОНИЯС ОКСАЛАТОМ КАЛИЯ

Рустамов И. В.

Резюме

Исследовательская работа фокусируется на процессе получениягемини поверхностно-активного вещества (ПАВ), используя нонилдиэтилолбромидаammония с оксалатом калия. Также в статье исследуется способность полученных ПАВ собирать и диспергировать нефть на образце нефти из месторождения Пираллахи в лабораторных условиях. ПАВ использовался в двух различных формах - в виде 5% водного раствора и 100% реагента, в различных образцах воды (дистиллированная, пресная, морская) с различной степенью минерализации. Кроме того, поверхностное натяжение и электропроводность новых ПАВ в водных растворах анализировались при различных

концентрациях. Структура полученного вещества была определена с помощью ИК-спектроскопии.

NONİLDİETİLOLAMMONİUM BROMİD VƏ KALİUM OKSALAT ƏSASINDA KATİON GEMİNİ SƏTHİ-AKTİV MADDƏNİN SİNTEZİ VƏ XASSƏLƏRİ.

Rüstəmov İ.V.

Xülasə

Təqiqat işindənonildietilolammonium bromid və kalium oksalat əsasında alınan gemini səthi aktiv maddənin (SAM)alınmasına və tədqiqinə həsr edilmişdir. Məqalədə, həmçinin laboratoriya şəraitində Pirallahı yatağından götürülmüş neft nümunəsi üzərində alınan SAM-ların neftyığma və neft dispersləmə kimi xassələri öyrənilmişdir. SAM-ın neftyığma və neft dispersləmə qabiliyyəti 5%-li sulu məhlul və 100%-li reagentdən istifadə edərək müxtəlif minerallaşma dərəcəsinə malik su nümunələri (distillə, içməli, dəniz) üzərində öyrənilmişdir. Bundan əlavə, müxtəlif qatılıqlı sulu məhlullarda yeni SAM-ın səthi gərilməsi və elektrik keçiriciliyi tədqiq edilmişdir. Alınmış maddənin strukturu İQ spektroskopiya vasitəsilə təyin edilmişdir.

T-1500 MİNERAL YAĞ DİSTİLLATININ NAFTEN-PARAFİN KARBOHİDROGENLƏRİNİN Br-SAXLAYAN KATALİTİK SİSTEMLƏRİN İŞTİRAKI İLƏ OKSİDLƏŞMƏ PROSESİNİN TƏDQİQİ

Abbasov V.M., Əfəndiyeva L.M., Nəsibova G.Q., Əhmədbəyova S.F., Həsənova T.Ç., Hüseynova S.E.

Akad.Y.H.Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu
efendiyevalm7@gmail.com

Açar sözlər: *mineral yağ distillatları,dizel frakisyası, aerob oksidləşmə, oksidləşmə katalizatorları, sintetik neft turşuları*

Ключевые слова: *минеральные масляные дистилляты, дизельная фракция, аэробное окисления, катализаторы окисления,синтетические нефтяные кислоты*

Keywords: *mineral oildistillates, dieselfraction, aerobicoxidation, oxidationcatalysts, syntheticpetroleumacids*

Doymuş karbohidrogenlərin az zəhərli olması, ehtiyatlarının kifayət qədər olmaması, həmçinin stabilliyinin aşağı olması bu maddələr üçün müasir və təkmilləşdirilmiş oksidləşmə prosesinin işlənib hazırlanması məsələsini aktuallaşdırır [1].Karbohidrogenlərin aerob maye-fazalı oksidləşmə proseslərinin perspektivliyi, nisbətən yüksək seçicilik, əhəmiyyətlilik və daha asan işləmə qabiliyyəti olan sintez məhsullarının əldə edilməsi ilə müəyyən olunur [2].Hazırki dövrdə neft-kimya sənayesində, üzvi turşuların xammal kimi istifadəsi məsələsi vacib əhəmiyyət kəsb edir.

Neft turşuları və onların törəmələri müxtəlif sənaye sahələrində tətbiq olunur. Belə ki, onlar müxtəlif kimya məhsullarının, korroziya inhibitorlarının, plastifikatorların, sikkativlərin, emulqatorların, bakterisidlərin və s. alınmasında geniş tətbiq edilir [3]. Lakin, TNT-nin neftdə olan miqdarının məhdudluğu (neftin tərkibində ~3%-ə qədər TNT olur) və onun tərkibində alkilfenolların mövcudluğu onun istifadə sahəsini çətinləşdirir. Məhz bu səbəbdən yeni və effektiv üsullarla təbii neft turşusunun əvəzləyicinin alınması və alınan məhsulun istifadə sahəsinin geniş olması daim aktual mövzu olmuşdur. Müəyyən olunmuşdur ki, neftin tərkibində olan karbohidrogenlərin müxtəlif katalizatorlar iştirakında oksidləşməsi istər ekoloji, istərsə də iqtisadi cəhətdən yararlı olan və geniş tətbiq sahəsinə malik olan sintetik və

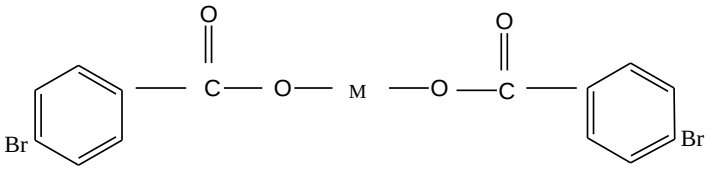
oksi- neft turşularının alınmasına gətirib çıxarır. Neft karbohidrogenlərinin oksidləşmə prosesi, neft-kimyəvi sintez üçün əhəmiyyətli xammal istehsalında mühüm əhəmiyyət kəsb etdiyindən, hazırda bu sahədə geniş tədqiqat işləri aparılmaqdadır[4].

Qeyd edilənləri nəzərə alaraq, təqdim edilmiş tədqiqat işinin əsas məqsədi Azərbaycan neftləri qarışığından ayrılmış T-1500 transformator yağı distillatının metal (Mn; Co və Cr) dibrombenzoat tipli katalitik sistemlərin iştirakı ilə maye fazada oksidləşmə prosesinin öyrənilməsidir.

Tədqiqat işinin yerinə yetirilməsi üçün H.Əliyev adına NEZ-dən gətirilmiş Azərbaycan neftləri qarışığının T-1500 transformator yağı distillatı götürülmüşdür. Oksidləşmə prosesinə başlamazdan əvvəl fraksiya H_2SO_4 ilə sulfolaşdırılmaqla tərkibindəki aromatik karbohidrogenlərdən təmizlənmişdir.Sulfolaşma prosesi 4 mərhələdə, hər mərhələdə xammala nəzərən 10% sulfat turşusu götürülməklə aparılmışdır. Sulfolaşmadan sonra distillatın tərkibində aromatik karbohidrogenlərin miqdarı 15-16%-dən ~1%-ə qədər azalmışdır [4].

Sulfolaşma prosesindən əvvəl və sonra fraksiyaların fiziki kimyəvi göstəriciləri təyin edilmiş və İQ spektrləri çəkilmişdir. Nümunələrin İQ- spektrləri Almaniyanın BRUKER firmasının istehsalı olan ALPHA İQ-Furye spektrometrində çəkilmişdir.

Oksidləşmə prosesi üçün istifadə olunan katalizator məlum üsulla əvəzetmə reaksiyaları əsasında sintez edilmişdir. Belə ki, brombenzoy 20% sulu məhlulu ilə NaOH qələvisinin 10% sulu məhlulu ilə (1,5:2 mol nisbətində) pH-8 -dəkneytrallaşdırılmışdır. Hazırlanan məhlul 50-70°C dərəcəyədək qızdırılmış, üzərinə dəyişkən valentli metal duzlarının 10% sulu məhlulu tədricən əlavə edilmiş və 30 dəqiqə müddətində qarışdırılmışdır. Alınmış katalizator qarışığı artıq ionların təmizlənməsi üçün su ilə yuyulur və 100-120°C temperaturda qurudulur. Sintez edilmiş metal (M: Mn, Co və ya Cr) dibrombenzoatın quruluşu aşağıdakı kimi təsvir olunur:



Katalizatorun kristallarının faza tərkibi və mikrostrukturu XRD TD3500 (Çin istehsalı) cihazı vasitəsilə rentgen-faza analizi ilə təyin edilmişdir (CuKα –şüalanması istifadəsi ilə).

Oksidləşmə prosesi barbotaj qurğusunda, havanın verilmə sürəti 300 l/kq·saat, 140°C temperaturda, katalizatorun xammala görə miqdarı 0,3-1,5% miqdarında olmaqla aparılmışdır. Mn-dibrombenzoat iştirakında aparılan oksidləşmə prosesinin nəticələri cədvəl 1-də təqdim edilmişdir.

Cədvəl 1.

Mn-dibrombenzoat katalizatorunun iştirakı ilə aromatiksizləşmiş T-1500 yağı distillatının oksidləşmə prosesinin nəticələri.

Katalizatorun xammala görə miqdarı, %	Oksidat		SNT		ONT		SNT + ONT
	T.Ə, mqKOH/q	Çıxım %	T.Ə, mqKOH/q	Çıxım %	T.Ə, mqKOH/q	Çıxım %	Çıxım %
0,3	32,5	95	99,8	26,3	95,7	5,52	31,82
0,5	45,24	98	107,05	26,4	105	10	36,4
1	48,8	97	105	29,4	100	17	46,4
1,5	48	96,6	102,5	28,2	99,2	16,5	44,7

Cədvəl 1-dən göründüyü kimi, SNT-nin ən yüksək çıxımı Mn duzunu xammala görə 1% kütlə miqdarında götürdükdə müşahidə olunmuşdur. Belə ki, katalizatoru həmin qatılıqda götürdükdə alınan SNT-nin çıxımı 29,4%, ONT-nin çıxımı isə 17% təşkil etmişdir. Qeyd edək ki, bu sahədə tədqiqatlar davam edir. Hazırda Cr və Co-duzları ilə oksidləşmə prosesi tədqiq edilməkdədir.

Ədəbiyyat

1. Hannes P. L. G., Yuanhai Su, MinjingShang, et all.Liquid phaseoxid ationchemistry incontinuous-flowmicro reactors //Chem. Soc. Rev., 2016, V.45, p. 83-117.
2. Hermans, I., Spier E.S., Neuenschwander U. et al. Selectiveoxidationcatalysis: opportunities and challenges //Topicsincatalysis, 2009, V.52, İs. 9, p. 1162-1174
3. Зейналов, Б.К. Синтетические нафтеновые кислоты. Баку: Элм, -1996. -254с.
4. Abbasov V.M., Əfəndiyeva L.M., Nəsibova G.Q. və b. Transformator yağı distillatının maye fazada katalitik oksidləşməsilə sintetik neft turşuları qarışığının sintezi // Məruzələr, 2022, Cild LXXVIII, №3-4, səh. 51-56

T-1500 MİNERAL YAĞ DİSTİLLATININ NAFTEN-PARAFİN KARBOHİDROGENLƏRİNİN Br-SAXLAYAN KATALİTİK SİSTEMLƏRİN İŞTİRAKI İLƏ OKSİDLƏŞMƏ PROSESİNİN TƏDQİQİ

Abbasov V.M., Əfəndiyeva L.M., Nəsibova G.Q., Əhmədbəyova S.F., Həsənova T.Ç., Hüseynova S.E.

Xülasə

Təqdim olunmuş tezisdə Azərbaycan neftləri qarışığının T-1500 mineral yağ distillatınınaromatiksizləşdirilməsisulfollaşma metodu ilə aparılmış; aromatiksizləşmədən sonra alınan naften-parafin karbohidrogenləri qarışığının struktur-qrup tərkibiöyrənilmiş və fiziki-kimyəvi göstəriciləri təyin edilmişdir;Azərbaycan neftlərinin T-1500 mineral yağ distillatından ayrılmış naften-parafin karbohidrogenlərinin maye-fazada barbotaj qurğusunda oksidləşdirilməsi prosesi Mndibrombenzoat duzunun katalitik iştirakı ilə aparılmış və 46,4% çıxımla SNT+ONT alınmışdır.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОКИСЛЕНИЯ НАФТЕН-ПАРАФИНОВЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ МАСЛЯНОГО ДИСТИЛЛЯТАТ-1500В ПРИСУТСТВИИ Br -СОДЕРЖАЩИХ КАТАЛИТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Аббасов В.М., Эфендиева Л.М., Насибова Г.Г., Ахмедбекова С.Ф., Гасанова Т.Ч., Гусейнова С.Е.

Резюме

В представленной работе методом сульфирования проводилась деароматизация азербайджанского минерального масла Т-1500; приготовлена смесь нафтен-парафиновых углеводородов, изучен структурно-групповой состав и определены физико-химические параметры; затем был проведен процесс жидкофазного окисления нафтен-парафиновых углеводородов, выделенных из масляного дистиллята Т-1500, в установке барботажного типа в присутствии Br- содержащих каталитических систем. Полученасмесьсинтетическихокси- инефтяныхкислотсвыходом 46,4%.

STUDY OF THE OXIDATION PROCESS OF NAPHTHENE-PARAFFIN HYDROCARBONS OF T-1500 OIL DISTILLATE IN THE PRESENCE OF Br-CONTAINING CATALYTIC SYSTEMS

Abbasov V.M., Afandiyeva L.M., Nasibova G.Q., Ahmadbayova S.F., Hasanova T.Ch.., Huseynova S.E.

Summary

In the presented work, was carried out the dearomatization of Azerbaijani mineral oil T-1500 by the sulfonation method; was prepared a mixture of naphthene-paraffin hydrocarbons, was measured the structural-group composition and were determined the physicochemical parameters; then, the process of liquid-phase oxidation of naphthene-paraffin hydrocarbons isolated from the T-1500 oil distillate was carried out in a bubbling-type unitin the presence of the Br-containing catalytic sistems. A mixture of synthetic oxy- and petroleum acids was obtained with a yield of 46.4%.

YAĞ TURŞULARI ƏSASINDA TSİKLOHEKSİL EFİRLƏRİNİN SİNTEZİNDƏ TiO_2 və $CaCO_3$ QARIŞIQ KATALİZATORUNUN KATALİTİK AKTİVLİYİNİN TƏDQİQİ

Sədiyeva N.F., İsgəndərova S.A., Çerepnova Y.P., Musayeva-Qələndərli A.P. Məmmədova X.R., Çingiz F.Ç.

Y.H.Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu
E-mail: ay_ten_babayeva@yahoo.com

Açar sözlər: *yağ turşuları, tsikloheksanol, toluol, katalizator, efirləşmə.*

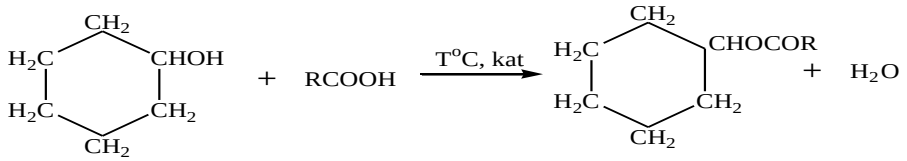
Ключевые слова: *жирные кислоты, циклогексанол, толуол,катализатор, этерификация.*

Keywords: *fattyacids, cyclohexanol, toluene, catalyst, esterification.*

Efirləşmə reaksiyalarında kimyəvi çevrilmələri sürətləndirmək üçün düzgün katalizator seçimi, həlledicilərin, plastifikatorların çeşidlərinin və tətbiqinin genişləndirilməsi, ətraf mühitin mühafizəsini ekoloji və iqtisadi baxımdan təmin edən təkmilləşdirilmiş alınma üsulunun işlənib hazırlanması müasir təbiət və iqtisad elminin aktual problemlərindəndir. Ədəbiyyat materiallarından məlumdur ki, karbon turşularının efirləşməsi prosesində fərdi heterogen katalizatorlardan istifadə etməklə müəyyən işlər görülmüşdür [1-3]. Lakin qarışıq katalizatorların, o cümlədən zəif heterogen katalizatorların efirləşmə prosesinə cəlb olunması ilə aparılan tədqiqatlar kifayət qədər deyil [4].

Bunu nəzərə alaraq birəsaslı alifatik yağ turşuları və tsikloheksanolxammal götürülməklə TiO_2:$CaCO_3$ qarışıq katalizatorunun aktivliyi efirləşmə reaksiyalarında tədqiq olunmuş, məqsədli məhsulun yüksək çıxımı müşahidə olunan optimal miqdar katalizator seçilmiş və tezisdə öz əksini tapmışdır.

Yağ turşuları və tsikloheksanol əsasında mürəkkəb efirlər aşağıdakı sxem üzrə sintez olunmuşdur:



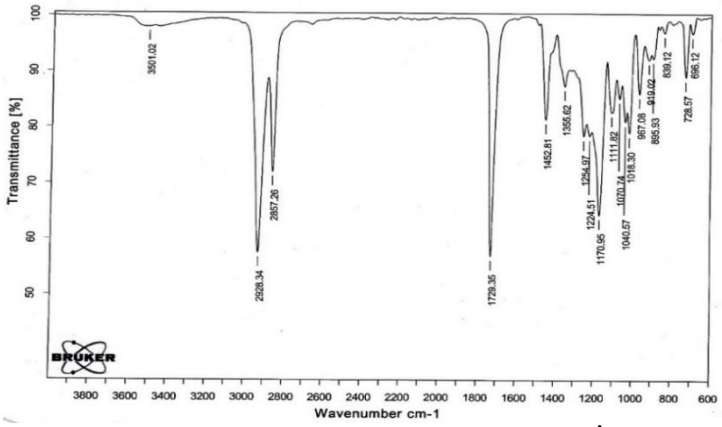
Burada R: C_5H_{11}-,C_6H_{13}-,C_7H_{15}-, C_8H_{17}-,C_9H_{19}-nin radikallarıdır.

Tədqiqatlar zamanı müxtəlif faktorların: temperatur intervalının 80-140°C, komponentlərin molyar nisbətinin turşu:spirt -1,0:1,1-1,4, qarışıq katalizatorun miqdarının -1,1 -2,1 küt.% (götürülmüş turşuya görə) reaksiyanın gedişinə, son məhsulun çıxımına təsiri öyrənilmiş və optimal şərait – temperatur 110-120°C, turşu: spirt - 1:1,2 mol, katalizatorun miqdarı TiO_2 :$CaCO_3$ – 1,5:2,0 küt.% (turşuya nəzərən), reaksiyanın aparılma müddəti 5-5,5

saat – seçilmişdir. Çıxım 91,4-88,40 % təşkil etmişdir.Seçilmiş optimal şəraitdə kapril turşusunun misalında tsikloheksanolun efiri sintez olunmuş və aşağıda göstərilmişdir:

– üçboğazlı kolbaya 36 q (0,25 mol) kapril turşusu, 30,05 q (0,3 mol) tsikloheksanol, 0,54 q : 0,72 q (0,007 mol) TiO_2:$CaCO_3$ katalizator qarışığı, 47 q (0,5 mol) toluol yüklənmişdir. Reaksiyanın sonu ayrılan suyun miqdarına və turşu ədədinə (0,25-1,0 mq KOH/q) əsasən təyin olunmuşdur.Reaksiyanın sonunda katalizator reaksiya məhsulundan ayrılır, xam efir atmosfer təzyiqində həlledicidən təmizlənərək vakuumda qovulur və fiziki-kimyəvi göstəriciləri müvafiq DÜST-lər əsasında təyin edilir (cədvəl 2).

Sintez olunmuş efirin İQ- spektri Almaniyanın BRUKER firmasının istehsalı olan "Alpha" İQ – Furye spektrometrində çəkilmiş və aşağıda göstərilmişdir (şəkil 1):



Şəkil 1. Kapril turşusunun tsikloheksil efirinin İQ- spektri.

728, 1355, 1452, 2857, 2928 sm^{-1}	– CH_2 və CH_3 qruplarının C-H rabitəsinin deformasiya və valent rəqsləri;
1729 sm^{-1}	– mürəkkəb efirin C=O rabitəsi;
1170 sm^{-1}	– mürəkkəb efirin C-O rabitəsinin valent rəqsi;
3501 sm^{-1}	– H-O rabitəsinin valent rəqslərinin izləri;
967,08, 1018,30 sm^{-1}	– tsiklik həlqənin C-H rabitəsi.

Analoji olaraq seçilmiş optimal şəraitdə tsikloheksanolun digər nümayəndələri də sintez olunmuş, fiziki-kimyəvi göstəriciləri təyin edilmiş və cədvəl 1-də göstərilmişdir. Sintez olunmuş efirlər açıq rəngli olub, xoş iyi ilə fərqlənir. Efirlər suda həll olmur, spirtdə, benzolda, asetonda, efirdə yaxşı həll olurlar.

Cədvəl 1.

Birəsaslı alifatik yağ turşuları əsasında tsikloheksil efirlərinin bəzi fiziki-kimyəvi göstəriciləri.

№	Radikal	Çıxım, %	T_{qay}, ºC/MPa	n_D^{20}	ρ_4^{20}, q/sm^3	Turşu ədədi, mqKOH/q	Sabunlaşma ədədi, mqKOH/q	$T_{alışma}$, ºC
1.	C_5H_{11}	91,4	82-84/1,33·10^{-4}	1,4491	0,9246	0,32	254,7	108,0
2.	C_6H_{13}	90,3	96-98/1,33·10^{-4}	1,4512	0,9194	0,9	253,0	118,0
3.	C_7H_{15}	89,8	142-144/5,32·10^{-4}	1,4528	0,9164	0,6	243,0	127,0
4.	C_8H_{17}	89,0	122-124/2,61·10^{-4}	1,4552	0,9153	0,4	222,0	142,0
5.	C_9H_{19}	88,4	133-135/2,66·10^{-4}	1,4564	0,9004	0,2	211,2	151,0

Ədəbiyyat

1. С.А.Искендерова, Л.Г.Нуриев, Б.К.Агаев, Е.А.Ждан, Э.Б. Зейналов, Г.Г.Насибова Изучение каталитической активности нано-TiO_2 различной модификации

при получении циклогексиловых эфиров нефтяных кислот //Нефтегазовые технологии, 4 апрель 2015, стр. 57-61

2. S.A.İsgəndərova, L.M.Əfəndiyeva, S.Q.Əliyeva, G.Q.Nəsibova, A.P.Musayeva, M.N.Bağırova Neft turşuları əsasında etilenqlikolun qarışıq diefirlərinin sintezi və tətbiqi / Azərbaycan Ali Texniki Məktəblərinin Xəbərləri, Cild 07, Buraxılış 03, 2021, səh. 41-49

3. С.А.Искендерова, Л.М.Эфендиева, Б.К.Агаев, Ю.П.Черепнова, Г.Г.Насибова Изучение каталитической активностигетерогенных катализаторов приполучении сложныхалкиловых эфиров α-метил – Δ^3циклогексенкарбоновых кислот / Ümummilli lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 96-cı il dönümünə həsr olunmuş "Müasir təbiət və iqtisad elmlərinin aktual problemləri" bey.el. konf., I hissə, 03-04 may, 2019-cu il, səh. 280

4. С.А.Искендерова, Л.М.Эфендиева, Ю.П.Черепнова, Б.К.Агаев, Х.А.Исаева Изучение каталической активности смеси технических ZnO и $CaCO_3$ приполучени и сложных диалкиловых эфиров α-метил-Δ^4 – циклогексен 1,2-дикарбоновых кислот / Akademik M.Nağıyevin 110 illik yubileyinə həsr olunmuş "Nağıyev qiraətləri" Beynəlxalq konfransı. Bakı şəhəri, oktyabr 2018-ci il,səh.189,

YAĞ TURŞULARI ƏSASINDA TSİKLOHEKSİL EFİRLƏRİNİN SİNTEZİNDƏ TiO_2 VƏ $CACO_3$ QARIŞIQ KATALİZATORUNUN KATALİTİK AKTİVLİYİNİN TƏDQİQİ

Sədiyeva N.F.., İsgəndərova S.A., Çerepnova Y.P., Musayeva-Qələndərli A.P., Məmmədova X.R., Çingiz F.Ç.

Xülasə

TiO_2:$CaCO_3$ qarışıq katalizatorunun katalitik aktivliyi yağ turşuları əsasında tsikloheksil efirlərinin sintezində tədqiq olunmuş, katalizatorun optimal miqdarı seçilmiş, efirlərin xassələri öyrənilmiş, fiziki-kimyəvi göstəriciləri analitik və spektral üsullarla təyin edilmişdir.

STUDY OF THE CATALYTIC ACTIVITY OF A MIXTURE OF TiO_2 AND $CaCO_3$ CATALYSTS IN THE SYNTHESIS OF CYCLOHEXYL ESTERS BASED ON FATTY ACIDS

Summary

Sadiyeva N.F., Isgenderova S.A., Cherepnova Y.P., Musayeva-Kalandarli A.P., Mammadova X.R., Chingiz F.Ch.

The catalytic activity of the TiO_2:$CaCO_3$ catalyst mixture in the synthesis of cyclohexanol esters based on fatty acids was studied, the optimal amount of the catalyst was chosen, the properties of the esters were studied, the physicochemical parameters were determined by analytical and spectral methods.

ПОЛУЧЕНИЕ НОВЫХ ИНГИБИТОРОВ КОРРОЗИИ МЕТОДОМ МОДИФИЦИРОВАНИЯ СИНТЕТИЧЕСКИХ СМОЛ

Абдуллаева Н.Р., Гаджизаде С.М., Исаева П.Э.

Институт Нефтехимических Процессов им. акад. Ю.Г. Мамедалиева

Ключевые слова: *коррозия, ингибиторы, синтетические смолы, азотсодержащие модификаторы.*

Açar sözlər: *korroziya, inhibitorlar, sintetikqatranlar, azot tərkibli modifikatorlar*

Keywords: *corrosion, inhibitors, synthetic resins, nitrogen-containing modifiers*

Поиск эффективных ингибиторов коррозии металлов не теряет актуальности. Критериями возможности использования, каких либо соединений в качестве ингибиторов коррозии являются их высокие ингибирующие свойства, стабильность, технологичность в применении и наличие развитой дешевой сырьевой базы. Бакинские нефти богаты природными нефтяными кислотами, в ряду которых имеют место как моноциклические, бициклические, а также полициклические нафтеновые, алифатические и ароматические кислоты. Содержание кислот в нефтях различных месторождений находится в интервале ~0.1-2%. На Бакинском нефте-перерабатывающем заводе с применением совершенных технологий получаются дистиллированные природные нефтяные кислоты с содержанием углеводородов меньше 2.5% , где массовая доля нефтяных кислот обычно >98.8%, минеральных масел <1.7%, кислотное число ~265 мг КОН/г, плотность – 0.960 г/см^3. Известно, что в качестве эффективных ингибиторов коррозии применяются органические соединения содержащие азот. Циклические азотсодержащие соединения, включающие имидазолиновые фрагменты проявляют высокие защитные свойства, усиливая срок службы металлических конструкций, контактирующих с агрессивными средами [1,стр.7481-7501, 2, стр. 12348-12362]. Это основывается на влиянии азотсодержащих фрагментов, которые являясь достаточно полярными, усиливают адгезию на высокополярную металлическую поверхность, образуя плотный защитный слой.

Учитывая вышеизложенное получены имидазолины путем взаимодействия дистиллированных природных нефтяных кислот (ДПНК) с полиаминами (диэтилентриамин - ДЭТА, триэтилентетрамин - ТЭТА, полиэтиленполиамин - ПЭПА) и внедрены, в процесс модификации моноалкил(C_8-C_{12})фенолформальдегидных олигомеровкоторые также обладают антикоррозионным влиянием, основанном на активном действии функциональных групп в их составе. Проведены исследования по получению консервационных жидкостей на основе моноалкил(C_8-C_{12})фенолформальдегидных олигомеров модифицированных имидазолинами и турбинного масла марки Т-30. Коррозионная агрессивность среды определена с использованием металлических пластинок марки «Сталь-3» в конденсационном режиме климатической камеры – corrosionbox 1000E, морской воде и 0.001%-ом растворе H_2SO_4.. Среди соединений моноалкил(C_8-C_{12})ФФО, модифицированных имидазолинами на основе ДПНК с ДЭТА, ТЭТА и ПЭПА самый длительный эффект защиты показывает образец консервационной жидкости, включающий в свой состав 10% моноалкил(C_8-C_{12})ФФО, модифицированного имидазолином на основе ДПНК и ТЭТА, полученного в мольном соотношении 2:1 (мольное соотношение алкилфенол : формальдегид: имидазолинсоставляет 1:0.85:0.2 соответственно) и 90 % турбинного масла Т-30.Возникновение первых очагов коррозии наблюдается в гидрокамере через 245 суток, в морской воде через 146 суток, в 0.001%-ном водном растворе H_2SO_4 через 170 суток, что объясняетсяструктурными особенностями азотсодержащего модификатора.Так в отличие от других, при синтезе модификатора на основе ДПНК и ТЭТА при мольном соотношении исходных компонентов 2:1 получаются бис-имидазолины, где азотсодержащие фрагменты в основном состоят из циклических структур. Вероятно, это способствует образованию более плотного защитного слоя на поверхности металла, тем самым обеспечивая его долговременную защиту.

Обобщая надо отметить, что антикоррозионный эффект модифицированных имидазолинамимоноалкил(C_8-C_{12})фенолформальдегидных олигомеров высок и намного превосходит показатели по базовому маслу. Увеличение мольного количества имидазолина в составе олигомера и процентного содержания олигомера в масле продлевает антикоррозионный эффект консервационной жидкости.

Литература

1. Diaz-Cruz M., Dominguez-Aguilar M. A., Cervantes-Tobon A. Corrosion Inhibition of Pipeline Steel X-70 in Sour Brine by an Imidazoline Derivative under Flow Assisted Conditions // International Journal of Electrochemical Science. 2017. V.12 (8). P. 7481-7501.
2. Mazumder Mohammad A. J., NazalMazen K., Mazumder Faiz. Imidazolines containing single-, twin- and triple-tailed hydrophobes and hydrophilic pendants $(CH_2CH_2NH)(n)H$ as inhibitors of mild steel corrosion in CO_2-0.5 M NaCl // RSC Advances.2016. V.6(15). P. 12348-12362.

ПОЛУЧЕНИЕ НОВЫХ ИНГИБИТОРОВ КОРРОЗИИ МЕТОДОМ МОДИФИЦИРОВАНИЯ СИНТЕТИЧЕСКИХ СМОЛ

Абдуллаева Н.Р., Гаджизаде С.М., Исаева П.Е

Резюме

Поиск эффективных ингибиторов коррозии металлов не теряет актуальности. Циклические азотсодержащие соединения, включающие имидазолиновые фрагменты, проявляют высокие защитные свойства, усиливая срок службы металлических конструкций, контактирующих с агрессивными средами. Учитывая это путем взаимодействия дистиллированных природных нефтяных кислот с полиаминами получены имидазолины и внедрены, в процесс модификации моноалкил(C_8-C_{12})фенолформальдегидных олигомеров. Установлено, что антикоррозионный эффект модифицированных имидазолинамимоноалкил(C_8-C_{12})фенолформальдегидных олигомеров высок и намного превосходит показатели по базовому маслу. Увеличение мольного количества имидазолина в составе олигомера и процентного содержания олигомера в масле продлевает антикоррозионный эффект консервационной жидкости.

SİNTETİK QATRANLARIN MODİFİKASİYASI ÜSULU İLƏ YENİ KORROZİYA İNHİBİTORLARININ ALINMASI

Abdullayeva N.R, Hacızadə S.M., İsayeva P.E

Xülasə

Effektiv inhibitorların axtarışı öz aktuallığını itirmir. Özündə imidazolin saxlayan tsiklik azot tərkibli maddələr yüksək qoruyucu xassələr göstərərək aqressiv mühitlərlə təmasda olan metal konsrtuksiyaların yararlıq müddətini artırır. Bunu nəzərə alaraq distillə edilmiş təbii neft turşuları və poliaminlər əsasında imidazolinlər sintez olunub monoalkil(C_8-C_{12})fenolformaldehid qatranlarının modifikasiyası prosesinə cəlb olunublar. İmidazolinlərlə modifikasiya olunmuş monoalkil(C_8-C_{12})fenolformaldehid qatranlarının korroziyaya qarşı effektlərinin baza yağı ilə müqayisədə yüksək olduqları müəyyən edilmişdir. İmidazolininoliqomerin tərkibində mol miqdarının və oliqomerin yağda faiz miqdarının artması konservasiya mayesinin korroziyaya qarşı effektini uzadır.

OBTAINING NEW CORROSION INHIBITORS BY THE METHOD OF MODIFYING SYNTHETIC RESINS

Abdullayeva N.R, Hajizadeh S.M., Isayeva P.E.

Summary

The search for effective corrosion inhibitors for metals does not lose its relevance. Cyclic nitrogen-containing compounds containing imidazoline fragments exhibit high protective properties, increasing the service life of metal structures in contact with aggressive

media. With this in mind, imidazolines were obtained by reacting distilled natural petroleum acids with polyamines and introduced into the process of modifying monoalkyl(C_8-C_{12})phenolformaldehyde oligomers. It has been established that the anticorrosion effect of monoalkyl(C_8-C_{12})phenolformaldehyde oligomers modified with imidazolines is high and far exceeds that of the base oil. An increase in the molar amount of imidazoline in the composition of the oligomer and the percentage of oligomer in the oil prolongs the anticorrosive effect of the preservation fluid.

РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОЛИГОМЕРНЫХ ПРОДУКТОВ НА ОСНОВЕ ИМИДАЗОЛИНОВ И ОКСИДА ПРОПИЛЕНА

Мамедзаде Ф.А., Амирасланова М.Н., Гусейнова Л.Н., Рустамов Р.А., Алиева Ш.Р.

Институт Нефтехимических процессов им. акад. Ю.Г. Мамедалиева
fidan.m.deh@gmail.com

Ключевые слова:*имидазолин, оксид пропилена, динамическая вязкость, сдвигающее напряжение, скорость сдвига, олигомер.*

Keywords*: imidazoline, propylene oxide, dynamic viscosity, shear stress, shear rate, oligomer.*

Açarsözlər:*imidazolin, propilenoksidi, dinamiközlülük, kəsməgərginliyi, kəsilməsürəti, oliqomer.*

Оксипропилирование аминосодержащих органических соединений представляет теоретический и практический интерес в области синтеза поверхностно-активных веществ (ПАВ). Наличие гидрофильных и гидрофобных групп в структуре соединений подобного состава, простота технологических процессов синтеза, разнообразие ряда органических веществ различной классификации, содержащих реакционноспособные аминные группы, способствуют развитию данного направления и обуславливают его перспективность [2, 3].

Учитывая вышеизложенное, нами синтезирован новый ряд азотсодержащих оксипропилатов с использованием имидазолинов на основе дистиллированных природных нефтяных кислот (ДПНК) и полиэтиленполиаминов (ПЭПА), а также их низкокипящей фракции – триэтилентетрамина (ТЭТА) при их мольном соотношении соответственно 1:1[1].

Синтезированные олигомерные оксипропилатыимидазолинов являются вязко-текучими жидкостями и представляется целесообразным определить принадлежность их к ньютоновским или неньютоновским жидкостям с целью изучения влияния на вязкостные показатели деформационных сил, имеющих место во время хранения, транспортировки, тряски ёмкостей, наполненных реагентом, переливании и т.д. С другой стороны, вязкость зависит от температуры окружающей среды, следовательно, представляет интерес исследование закономерностей зависимости динамической вязкости и текучести системыот прилагаемого напряжения при различных температурах, следовательно, климатических условиях.

Показатели динамической вязкости определены на ротационном вискозиметре REOTEST-2 по ГОСТ-у 1929-87. Измерения проведены в интервале температур (-10) – (+10)ºС при различных частотах вращения в диапазоне 9-243 оборотов в минуту.

С целью определения зависимости динамической вязкости от количественного состава олигомерных оксипропилатовимидазолинов при различных значениях применяемого напряжения, скорости сдвига, а также температуры выбраны образцы, синтезированные при мольном соотношении имидазолинов к оксиду пропилена 1:5-35. Использованы имидазолины на основе дистиллированных природных нефтяных кислот (ДПНК) с ПЭПА, а также с ТЭТА, полученные при их мольном соотношении соответственно1:1.

По полученным результатамизучена зависимость сдвигающего напряжения от скорости сдвига при различных температурах (-10°С; 0°С; +10°С). Выявленв основном линейный характер зависимости сдвигающего напряжения от скорости сдвига для образцов, другими словами, оксипропилаты ведут себя как ньютоновские жидкости. В некоторых случаях наблюдаются отклонения от прямолинейности, к примеру, для образца продукта взаимодействия имидазолина на основе ДПНК с ТЭТА /1:1/ с оксидом пропилена, полученного при их мольном соотношении 1:20 при температуре +10°С, и для продукта взаимодействия имидазолина на основе ДПНК с ПЭПА / 1:1/ с оксидом пропилена, полученного при аналогичном мольном соотношении 1:20 и температуре 0°С. Данные наблюдения, в основном, характерны для составов со сравнительно низким содержанием оксида пропилена, а также испытанных при сравнительно низкой температуре. Любые отклонения от прямолинейной зависимости выражают уменьшение сдвигающего напряжения с усиливанием прилагаемой деформации.

Определена зависимость динамической вязкости от сдвигающего напряжения. Как правило, с повышением температуры проведения анализов динамическая вязкость уменьшается, а также сувеличением сдвигающего напряжения,скорости сдвига, ее значение для всех образцов при каждой температуре испытаний уменьшаетсяс последующей стабилизацией. Олигомерные оксипропилатыимидазолинов на основе ТЭТА обладают низкой динамической вязкостью по сравнению с аналогами имидазолинов на основе ПЭПА с идентичным количественным составом.

В результате анализавыявлено, что применение деформационной силы в олигомерных системах различного состава при разных температурных условиях не сопровождается необратимыми процессами, как загустевание, образование агломератов, комочков и т.д., связанных в основном с изменением химической структуры.

Литературы

1. Мамедзаде Ф.А., Амирасланова М.Н., Рустамов Р.А., Ахмедбекова С.Ф., Азизбейли Э.И. Синтез и исследование олигомерных производных оксида пропилена и имидазолина на основе дистиллированных природных нефтяных кислот и полиэтиленполиаминов//Башкирский Химический Журнал,2022,Том 29, № 4,стр.91-96
2. Мансураева Л.М., Юсубова И.И., Булаев С.А. Поверхностно-активные вещества: свойства и применение // Вестник магистратуры, 2022, № 2-1 (125) стр. 30-34
3. Mammadzade F.A. Synthesis and Application of Oxypropylated Amines // Moscow University Chemistry Bulletin, 2021, Vol. 76, No. 2, pp. 151–156

İMIDAZOLİNLƏRLƏ PROPİLEN OKSİDİNİN OLİQOMERLƏŞMƏ MƏHSULLARININ REOLOJİ XASSƏLƏRİ

Məmmədzadə F.A., Əmiraslanova M.N., Hüseynova L.N., Rüstəmov R.Ə., Əliyeva Ş.R.

Xülasə

Təbii neft turşuları və polietilenaminlər, trietilentetramin əsasında imidazolinlərin propilen oksidi ilə 1:5-35 mol nisbətində oliqomerləşmə məhsullarının dinamik özlülüyünün hərəkətverici gərginlikdən və sürüşmə sürətindən asılılıq qanunauyğunluqları müəyyən edilmişdir. Alınan məhsulların əsasən nyuton mayelərinə aid olduğu məlum olmuşdur. Temperaturun, hərəkətverici gərginliyin, sürüşmə sürətinin artması ilə dinamik özlülüyün azalması, sonuncu hallarda azalaraq stabilləşməsi qeydə alınmışdır.

Müxtəlif tərkibli oliqomer sistemlərində fərqli temperaturlarda (-10°C; 0ºC; +10°C)deformasiya qüvvəsinin tətbiqi zamanı kimyəvi strukturun dağılması ilə bağlıdönməyən çevrilmə proseslərinin - qatılaşma,aqlomeratların əmələ gəlməsi, bərkimələr müşahidə olunmamışdır.

РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОЛИГОМЕРНЫХ ПРОДУКТОВ НА ОСНОВЕ ИМИДАЗОЛИНОВ И ОКСИДА ПРОПИЛЕНА

Мамедзаде Ф.А., Амирасланова М.Н., Гусейнова Л.Н., Рустамов Р.А., Алиева Ш.Р.

Резюме

Определены закономерности изменения динамической вязкости в зависимости от сдвигающего напряжения и скорости сдвига для олигомерных продуктов имидазолиновна основе природных нефтяных кислот и полиэтиленполиаминов, триэтилентетрамина,с оксидом пропилена, полученных при их мольном соотношении 1:5-35. Синтезированные продукты в основном относятся к нъютоновским жидкостям. Выявлено уменьшение значения динамической вязкости с повышением температуры, увеличением сдвигающего напряжения, скорости сдвига, а в случае двух последних параметров наблюдается стабилизация после уменьшения.

Применение деформационной силыв олигомерных системах различного состава при разных температурных условиях (-10°C; 0ºC; +10°C)не сопровождается необратимыми процессами, как загустевание, образование агломератов, комочков и т.д., связанных в основномс изменением химической структуры.

RHEOLOGICAL PROPERTIES OF OLIGOMERIC PRODUCTS BASED ON IMIDAZOLINES AND PROPYLENE OXIDE

Mammadzade F.A., Amiraslanova M.N., Huseynova L.N., Rustamov R.A., Alieva Sh.R.

Summary

Regularities of dynamic viscosity change depending on shear stress and shear rate for oligomeric products of imidazolines based on natural petroleum acids and polyethylenepolyamines, triethylenetetramine, with propylene oxide obtained at their molar ratio of 1:5-35 are determined. The products synthesized are mostly Newtonian fluids. A decrease in the value of dynamic viscosity with an increase in temperature, an increase in shear stress, and shear rate was revealed, and in the case of the last two parameters, stabilization is observed after a decrease.

The use of a deformation force in oligomeric systems of various compositions under different temperature conditions (-10°C; 0°C; +10°C) is not accompanied by irreversible processes such as thickening, formation of agglomerates, lumps, etc., mainly associated with a change in the chemical structure.

СЛОЖНЫЕ ЭФИРЫ ОКСИПРОПИЛИРОВАННОГО 2,2,6,6-ТЕТРАМЕТИЛОЛЦИКЛОГЕКСАНОЛА В КАЧЕСТВЕ ОСНОВЫ И КОМПОНЕНТА ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ СМАЗОЧНЫХ МАСЕЛ

Гурбанов Г.Н., Юсифова Л.М., Абдуллаева М.М.

Институт нефтехимических процессов им. Ю.Г.Мамедалиева

Ключевые слова: *реакции этерефикации, эфиры оксипропилированных неополиолов, высокотемпературные смазочные масла, эксплуатационные свойства.*

Açar sözlər: *efirləşmə reaksiyaları, oksipropilləşdirilmiş neopoliolların efirləri, yüksək temperatura davamlı sürtkü yağları, istismar xassələri.*

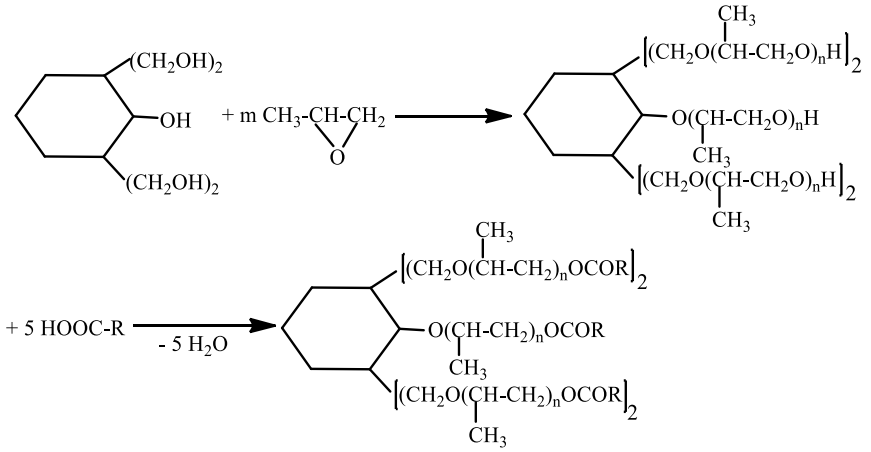
Key words: *esterification reactions, esters of oxypropilated neopolyols, high temperature lubricating oils, operational properties.*

В настоящее время при эксплуатации смазочных масел при 250^0С и выше их вязкостные и смазывающие свойства становятся неудовлетварительными, что связано с недостаточной прочностью масляной пленки образующейся между трущимися деталями с металлическими поверхностями. Поэтому для решения этой актуальной проблемы необходимы широкие исследования по целенаправленному синтезу новых химических соединений. В этом аспекте исследования новых сложных эфиров 2,2,6,6-тетраметилолциклогексанола (ТМЦГ) имеющих циклические и оксипропилированные фрагменты, 2х четвертичных углеродных атомов в цикле, активные центры, много полярных эфирных групп, имеют определенное научное и практическое значение [1].

Экспериментальная часть

Эфиры оксипропилированного ТМЦГ получены в 2 этапа: на первом проведены оксипропилирование ТМЦГ в автоклаве при температуре 150-160^0С, в течение 5 часов, при соотношении спирт: окись пропилена 1:6 и 1:10, в присутствии катализатора NaOH. Простые эфиры оксипропилированного ТМЦГ на втором этапе подвергнуты этерефикации с монокарбоновыми кислотами R=C_5H_{11} - C_7H_{15}.

Схему получения эфиров оксипропилированных ТМЦГ можно представить в следующем виде:



где, m=6-10, n=1-2, R= C_5H_{11}- ÷ C_7H_{15}-

Выход эфиров составляет 60-75% масс от теоретического.

Также определены вязкостно-температурные, термоокислительные (ТОС) по ГОСТ 23797-79 и смазывающие свойства по ГОСТ 9450-75 на четырехшариковой машине трения (ЧШМ) [2].

Структуры эфиров доказано ИК и ЯМР спектроскопией, определением кислотных и эфирных чисел.

При определении вязкостно-температурные свойства найдено, что они имеют сравнительно высокий вязкости при 100°С 30,71-33,55 мм^2/с, высокий индекс вязкости 136-143 ед., температуру вспышки 315-341°С, температуру застывания минус 26 ÷ минус 32°С.

После определений ТОС выявлено, что эфиры имеют вязкости при 100°С после окисления – 33,16÷39,24 мм^2/с, кислотные числа – 2,53÷2,60 мгКОН/г, коррозию на алюминиевом электроде АК-4 0,075÷0,091 мг/см^2, на стальном электроде ШХ-15 0,11÷0,15 мг/см^2 и осадок нерастворимый в изооктане – 0,12÷0,20 % масс.

Также определены смазывающие характеристики синтезированных эфиров.

Установлено, что эти эфиры имеют хорошие противоизносными и противозадирными характеристиками: критическая нагрузка Рк,Н=700-800, диаметр пятна износа Ди,мм =0,65-0,60 при Р=196 Н.

Эти данные ещё раз подтвержают, что эфиры обладают высокими противоизносными и противозадирными свойствами, в результате чего они при высоких температурах образуют прочную масляную пленку, тем самым обеспечивают надежность и долговечность трущихся деталей и механизмов, работающих при широком диапазоне температур. Оксипропилированные эфиры ТМЦГ по сравнению с эфирами ТМЦГ с капроновой кислотой и пентаэритрита с СЖК C_5-C_9 являются высокомолекулярными и высокими эксплуатационными характеристиками и это открывает большие возможности для создания новых перспективных смазочных масел, компонентов или добавок к другим маловязким маслам.

При сравнении полученных эфиров с эфирами ТМЦГ с капроновой кислотой и пентаэритрита с СЖК C_5-C_9, найдено что эти эфиры по всем показателям превосходят их и открывает большие перспективы их применении в будушем.

Таким образом, в результате целенаправленного синтеза новых эфиров оксипропилированных 2,2,6,6-тетраметилолциклогексанола и исследование их в качестве перспективных смазочных материалов показал, что они обладают высокой вязкостью при положительных температурах, высоким индексом вязкости и температурой вспышки, низкой коррозией и осадкообразованием, хорошей смазывающей способностью и поэтому могут применять их в качестве основы и компонента смазочных масел или добавок к другим маловязким маслам [3].

Литературы

1. М.А. Мамедьяров, Ф.Х. Алиева, Г.Н. Гурбанов. Синтетические смазочные масла (структура и свойство). М.: Научный Мир, 2017. -336 с.

2. Мамедьяров М. А., Гурбанов Г. Н., Юсифова Л. М. Алкил-замещенные сложные эфиры циклических полиолов в качестве основы и компонента смазочных масел // Мир нефтепродуктов. -2019. -№5. -С. 27-31.

3. Mamedyarov M.A., Gurbanov G.N., Aliyeva F.Kh. Esters of cyclic poliols -the basis of the synthetic lubricating oils//East European Scientiic Journal,Poland.- 2017.–N2(18).-P.79-84.

СЛОЖНЫЕ ЭФИРЫ ОКСИПРОПИЛОРОВАННОГО 2,2,6,6-ТЕТРАМЕТИЛОЛЦИКЛОГЕКСАНОЛА В КАЧЕСТВЕ ОСНОВЫ И КОМПОНЕНТА ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ СМАЗОЧНЫХ МАСЕЛ

***Гурбанов Г.Н., Юсифова Л.М.,* Абдуллаева М.М.**

Резюме

Синтезированы сложные эфиры оксипропилированного 2,2,6,6-тетраметилолциклогексанола с алифатическими монокарбоновыми кислотами C_5-C_7. Изучены их

физико-химические, вязкостно-температурные, термоокислительные и смазывающие свойства. Найдено, что они обладают хорошими эксплуатационными характеристиками, отвечают требованиям современным и перспективным техникам и рекомендованы в качестве основы и компонента новых смазочных масел или добавок к другим маловязким маслам.

OKSİPROPİLLƏŞDİRİLMİŞ 2,2,6,6-TETRAMETİLOLTSİKLOHEKSANOLUN MÜRƏKKƏB EFİRLƏRİ YÜKSƏK TEMPERATURA DAVAMLI SÜRTKÜ YAĞLARININ ƏSASI VƏ KOMPONENTİ KİMİ

Qurbanov H.N., Yusifova L.M., Abdullayeva M.M.

Xülasə

Propilenoksid fraqmentli 2,2,6,6-tetrametiloltsikloheksanolun C_5-C_7 alifatik monokarbon turşuları ilə mürəkkəb efirləri sintez edilmişdir. Onların fiziki-kimyəvi, özlülük-temperatur, termooksidləşmə və yağlama xassələri öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, onlar yaxşı istismar göstəricilərinə malikdir, müasir və perspektiv texnikanın tələblərinə cavab verir və yeni sürtkü yağlarının əsası və komponenti və ya digər aşağı özlülüklü yağlara əlavələr kimi tövsiyə olunur.

THE ESTERS OF OXYPROPILATED 2,2,6,6-TETRAMETHYLOLCYCLOHEXANOL AS A BASE AND COMPONENT OF HIGH-TEMPERATURE LUBRICANTING OILS

Gurbanov H.N., Yusifova L.M., Abdullayeva M.M.

Summary

The esters of oxypropilated 2,2,6,6-tetramethylolcyclohexanol with C_5-C_7 aliphatic monocarboxylic acids have been synthesized. Their physicochemical, viscosity-temperature, thermal-oxidative and lubricating properties have been studied. It has been found that they have good performance characteristics, meet the requirements of modern and advanced techniques, and are recommended as a base and component of new lubricating oils or additives to other low-viscosity oils.

3,2-EPOKSİPROPİLMORFOLİNİN İKİLİ AMİNLƏRLƏ REAKSİYASINDAN YENİ BİRLƏŞMƏLƏRİN SİNTEZİ VƏ SÜRTKÜ YAĞLARINA ANTİMİKROB AŞQAR KİMİ TƏDQİQİ

Fərzəliyev V.M., Əliyev Ş.R., Babayi R.M., Məmmədova R.F., Quliyeva Q.M., Eyvazova Q.Ş.

AR ETN akad. Ə.M.Quliyev adına Aşqarlar Kimyası İnstitutu

Açar sözlər : *sürtkü yağı, antimikrob aşqar, heterotsiklik birləşmələr, morfolin.*

Key words: lubricating oils, antimicrobial additives, heterocyclic compounds, morpholine

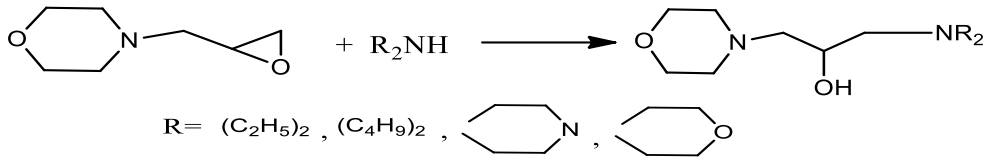
Ключевые слова : *смазочныемасла, антимикробныеприсадки, гетероциклическиесоединения, морфолин*.

Neft yağları saxlanma, daşınma və istismar zamanı mikroorqanizmlərin təsirinə məruz qalır ki, bu da onların fiziki-kimyəvi, istismar, sanitar-gigiyenik xassələrinə mənfi təsir göstərir və nəticədə sürtkü yağlarının keyfiyyəti pisləşir, mühərriklərin işi çətinləşir. Belə ki, mikroorqanizmlərin təsirindən əmələ gələn xoşagəlməyən məhsullar porşen, porşen

halqalarının və eləcə də mühərriklərin başqa hissələrinin üzərinə çökür ki, bu da onların yeyilməsinə və sınmasına səbəb olur. Son dövrlər antimikrob aşqarlar sahəsində ədəbiyyatda aparılan tədqiqatların nəticələrinin analizi göstərir ki, sürtkü yağlarına perspektivli antimikrob aşqar kimi tərkibində müxtəlif funksional qruplar və heteroatomlar (N, O, S və s.) saxlayan alkilfenollar, heterotsiklik aminlər, üzvi turşular və s. birləşmələrdən istifadə olunur.

Yeni antimikrob aşqarların yaradılması üçün əsas şərt xammal ehtiyatının olması və onun asan texnologiya ilə başa gəlməsidir. Bu nöqteyi-nəzərdən 3,2-epoksipropilmorfolinin ikili aminlərlə reaksiyasından alınan yeni 1-morfolino-3-dialkilaminopropan-2-olların sürtkü yağlarına antimikrob aşqar kimi tədqiqi maraq doğurur.

Yuxarıda nəzərdə tutulan birləşmələri almaq üçün ilkin maddə kimi 3,2-epoksipropilmorfolin götürülmüşdür. İlkin maddə kimi götürülmüş 3,2-epoksipropilmorfolini almaq üçün əvvəlcə morfolinəepixlorhidrinlə təsir etməklə 3-xlor-2-hidroksipropilmorfolin alınır, daha sonra alınmış maddəni NaOH-la işləməklə sinton maddə 3,2-epoksipropilmorfolin sintez edilmişdir. Sinton maddə 3,2-epoksipropilmorfolinə ikili aminlərlə təsir etməklə yeni 1-morfolino-3-dialkilaminopropan-2-ollar sintez edilmişdir.
Reaksiya aşağıdakı sxem üzrə aparılır:



Sintez edilmiş birləşmələr açıq sarımtıl rəngdə mayedir, yağlarda yaxşı həll olur və saxlanma zamanı stabildir, birləşmələrin quruluşu İQ-spekrtoskopiya üsulu ilə təsdiq edilmişdir, OH rabitənin dimer vəziyyətində valent titrəmələrin udma zolağı ν_{OH}=3446 sm^{-1} müşahidə edilir.Bu birləşmələrin M-12 baza yağında antimikrob aşqar kimi sınaqları aparılmışdır. Sintez edilmiş yeni birləşmələrin antimikrob xassəsi ГОСТ 9.052-88 və 9.082-77-yə uyğun zonal diffuziya metodu ilə tədqiq edilmişdir.

Mikrobioloji sınaqlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, bu maddələr 0.5% qatılıqda sürtkü yağlarını zədələyən mikroorqanizmlərin inkişafını dayandırır, bakteriyaları tam məhv edir və M-12 baza yağının fiziki-kimyəvi, istismar xassələrini pisləşdirmir. Bu göstəricilər etalon kimi götürülmüş 8-oksixinolinin göstəricilərindən yüksəkdir.

3,2-EPOKSİPROPİLMORFOLİNİN İKİLİ AMİNLƏRLƏ REAKSİYASINDAN YENİ BİRLƏŞMƏLƏRİN SİNTEZİ VƏ SÜRTKÜ YAĞLARINA ANTİMİKROB AŞQAR KİMİ TƏDQİQİ

Fərzəliyev V.M., Əliyev Ş.R., Babayi R.M., Məmmədova R.F., Quliyeva Q.M., Eyvazova Q.Ş.

Xülasə

İlkin maddə kimi götürülmüş 3,2-epoksipropilmorfolinin ikili aminlərlə reaksiyasından bir sıra yeni 1-morfolino-3-dialkilaminopropan-2-ollar sintez edilmişdir. Bu birləşmələr sürtkü yağlarına antimikrob aşqar kimi tədqiq edilmiş və onların quruluşu ilə effektivliyi arasındakı asılılıq öyrənilmişdir. Birləşmələrin quruluşu İQ-spekrtoskopiya üsulu ilə təsdiq edilmişdir.

СИНТЕЗ НОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА ОСНОВЕ РЕАКЦИИ 3,2-ЭПОКСИПРОПИЛМОРФОЛИНА СО ВТОРИЧНЫМИ АМИНАМИ И ИССЛЕДОВАНИЕ ИХ В КАЧЕСТВЕ АНТИМИКРОБНЫХ ПРИСАДОК К СМАЗОЧНЫМ МАСЛАМ

Фарзалиев В.М., Алиев Ш.Р., Бабаи Р.М.,Мамедова Р.Ф.,

Кулиева Г.М., Ейвазова Г.Ш.

Резюме

Реакцией3,2-эпоксипропилморфолина, взятого как исходное вещество, со вторичными аминами, был синтезирован ряд новых 1-морфолино-3-диалкиламинопропан-2-олов. Эти соединения были исследованы в качестве антимикробных присадок и была изучена зависимость их эффективности от строения. Строениесоединенийподтверждено ИК-спектроскопией.

1SYNTESIS OF NEW COMPOUNDS BASED ON THE REACTION OF 3,2-EPOXYPROPYLMORPHOLINE WITH SECONDARY AMINES AND THEIR STUDY AS ANTIMICROBIAL ADDITIVES FOR LUBRICANTS

Farzaliyev V.M., Aliyev Sh.R., Babai R.M.,Mammadova R.F., Guliyeva G.M., EivazovaG.Sh.

Summary

A series of new 1-morpholino-3-dialkylaminopropan-2-ols was synthesized by the reaction of 3,2-epoxypropylmorpholine, taken as the starting material, with secondary amines. These compounds have been investigated as antimicrobial additives and the dependence of their effectiveness on the structure has been studied. The structure of the comparisons was confirmed by IR spectroscopy.

КОМПОЗИТЫ НА ОСНОВЕ ИЗОТАКТИЧЕСКОГО ПОЛИПРОПИЛЕНА, СОДЕРЖАЩИЕСМЕСЬ ФУЛЛЕРЕНОВ С60/70

Дунямалиева А.И.

Институт Полимерных Материалов
ipoma@science.az

Ключевые слова: *изотактический полипропилен; смесь фуллеренов $C_{60/70}$; нанокомпозиты; физико-механические, термические свойства.*

Полиолефины широко используются в качестве матрицы при изготовлении функциональных композитов. Исследование в области нанокомпозитов - одно из наиболее перспективных и развивающихся направлений.

Модификация полиолефинов в присутствии углеродных наночастиц, в том числе фуллеренов, является перспективным подходом к получению функционализированных полимерных материалов с высоким термическим и электрическим сопротивлением. Включение в полимеры небольшого количества нанонаполнителей существенно меняет их свойства и позволяет создавать многофункциональные материалы[1].

Наноструктурированные углеродные соединения, в том числе фуллерены, могут привести к значительным инновациям во многих областях. Сочетание уникальных свойств фуллеренов с полимерами делает эти материалы потенциальным материалом для использования во многих областях[2].

Целью данного исследования была разработка и исследование нанокомпозитов на основе изотактического полипропилена (ПП) и смеси фуллеренов путем смешения в расплаве.

Введение в состав композиции 0.01 – 0.02 масс.% смеси фуллеренов $C_{60/70}$приводит к увеличению показателя предела прочности от 31.41 до 31.77 МПа и величины деформации при разрыве композита от 34 до 40%. Увеличение концентрации фуллерен $C_{60/70}$до 0.04 масс.% ведет к снижению прочности композита

(31.05МПа) и величины деформации при разрыве композита (36%) что, вероятно, обусловлено агрегацией наночастиц, приводящей к формированию микродефектов в объеме полимерной матрицы.

Исследование теплостойкости по Вика полученных композиций показало, что введение в состав ПП нанонаполнителя смеси фуллеренов $C_{60/70}$ (0.02 масс.%) приводит к увеличению показателя теплостойкости от 165 до 230ºС.

Эффективная энергия активации термоокислительной деструкции часто является хорошим показателем термостабильности композиций. Термостабильность исследуемых образцов на основе ПП, содержащих смесь фуллеренов $C_{60/70}$, оценивалась по величине энергии активации (E_a) термоокислительной деструкции, а также по времени их полураспада - $\tau_{1/2}$.

Показано, что введение смеси фуллеренов $C_{60/70}$в состав ПП композиции способствует повышению температуры распада образцов: T_{10} от 135 до 250°С, T_{20}от 265 до 300°С, (T_{50})от 335 до 350°С, время полураспада ($\tau_{1/2}$), увеличиваетсяот 63.2 до 68.8 мин., энергия активации (E_a) термоокислительной деструкции полученных нанокомпозитов повышается от 145.45 до 189.4 кДж/моль. Дериватографические исследования показали, что введение смеси фуллеренов $C_{60/70}$ в состав композиции способствует улучшению термоокислительной стабильности полученных нанокомпозитов.Многочисленные экспериментальные данные по механическим, прочностным, релаксационным и др. свойствам смесей полимер-полимер, полимер-наполнитель находят объяснение в рамках представлений о наличии межфазного слоя[3]. На свойства полимерных композитов заметно влияет надмолекулярная структура полимера (размер сферолитов, степень кристалличности, наличие различных функциональных групп и разных разветвлений и т.п.) и межфазное взаимодействие на границе раздела. Введение в полимерный материал структурообразователей приводит к формированию надмолекулярных структур с повышенной стабильностью и однородностью, что в конечном итоге может обеспечить изотропию свойств.

Литературы

1. PaulD.R., Robeson L.M. Polymer nanotechnology: Nanocomposites.Polymer. 2008. №49. P. 3187-3204.
2. ZeynalovE.B., Allen N.S. &Salmanova N.I. // Polymer Degradation and Stability.2009, V.94. No 8. pp.1183-1189.
3. Помогайло А.Д. Молекулярные полимер-полимерные композиции. Синтетические аспекты Успехи химии. 2002. т.71. №1. С .5-38.

КОМПОЗИТЫ НА ОСНОВЕ ИЗОТАКТИЧЕСКОГО ПОЛИПРОПИЛЕНА, СОДЕРЖАЩИЕСМЕСЬ ФУЛЛЕРЕНОВ С60/70

Дунямалиева А.И.

Резюме

В статье исследовано влияние смеси фуллеренов $C_{60/70}$ на структуру и свойства нанокомпозита на основе изотактического полипропилена. Изучены физико-механические, теплофизические и термические свойства полученных композитов. Использованы методы ДТА и СЭМ анализов.

Показано, что введение в состав композиции на основе изотактического полипропилена смеси фуллеренов $C_{60/70}$ способствует повышению предела прочности при растяжении от 31.44 до 31.77 МПа и относительного удлинения при разрыве от 34 до 40 %.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что небольшие количества нанонаполнителя (0.01 – 0.04 масс. %), вводимые в полимер, очевидно, играют рольструктурообразователей - искусственных зародышей кристаллизации, что

способствует возникновению в полимере мелкосферолитной структуры, характеризующейся улучшенными физико-механическими и термическими свойствами полученного нанокомпозита.

FULLERENLERİN C 60/70 QARŞIŞI OLAN İZOTAKTİK POLİPROPİLEN ƏSASINDA KOMPOZİTLƏR

Dünyamalıyeva A.İ.

Xülasə

Məqalədə $C_{60/70}$ fulleren qarışığının izotaktik polipropilen əsasında hazırlanmış nanokompozitin strukturuna və xassələrinə təsiri öyrənilmişdir.

Alınan kompozitlərin fiziki-mexaniki, termofiziki və istilik xassələri tədqiq edilmişdir. DTA və SEM analiz üsullarından istifadə edilmişdir.

Müəyyən edilmişdir ki, izotaktik polipropilenə $C_{60/70}$ fullerenlər qarışığının daxil edilməsi dartılmada möhkəmlik həddinin31,44-dən 31,77 MPa-a və qırılma zamanı nisbi uzanmanın 34-dən 40%-ə qədər artmasına səbəb olur.

Polimerə daxil edilən az miqdarda nanodoldurucular (0,01-0,04 küt. %) struktur əmələ gətirən agentlər - kristallaşmanınsüni nüvələri rolunu oynayır ki, bu da polimerdə kiçik sferolit strukturunun formalaşmasına kömək edir, əldə edilən nanokompozitin fiziki-mexaniki və termiki xüsusiyyətlərinin təkmilləşdirilməsi ilə xarakterizə olunur.

COMPOSITES BASED ON ISOTACTIC POLYPROPYLENE CONTAINING A MIXTURE OF FULLERENES C 60/70

Dunyamalieva A.I.

Summary

In the article, the effect of a mixture of $C_{60/70}$ fullerenes on the structure and properties of a nanocomposite based on isotactic polypropylene was studied.Thephysico-mechanical, thermophysical and thermal properties of the obtained composites have been studied. The methods of DTA and SEM analyzes were used. It has been shown that the introduction of a mixture of C60/70 fullerenes into a composition based on isotactic polypropylene promotes an increase in tensile strength from 31.44 to 31.77 MPa and relative elongation at break from 34 to 40%. The results obtained indicate that small amounts of nanofiller (0.01–0.04 wt %) introduced into the polymer obviously play the role of structure formers - artificial crystallization nuclei, which contributes to the formation of a fine spherulite structure in the polymer, which is characterized by improved physical, mechanical and thermal properties of the resulting nanocomposite.

ПРОИЗВОДНЫЕ ИМИДАЗОЛА КАК ПРИСАДКИ К СМАЗОЧНЫМ МАСЛАМ

Нагиева Э.А., Гадиров А.А., Кулиева К.М.,Мамедова Р.А., Насирова С.И., Гейдарова Р.К.

Институт Химии Присадок им. акад. А.М. Кулиева
aki05@mail.ru, qadirov.58@mail.ru

Açar sözlər: *dodesilfenol, formaldehid, ammonyak, imidazol, çoxfunksiyalı aşqar, antimikrob aşqarı.*

Ключевые слова:*додецилфенол, формальдегид, аммиак, имидазол, многофункциональная присадка, антимикробная присадка.*

Keywords:*dodecylphenol, formaldehyde, ammonia, imidazole, multifunctional additive, antimicrobial additive.*

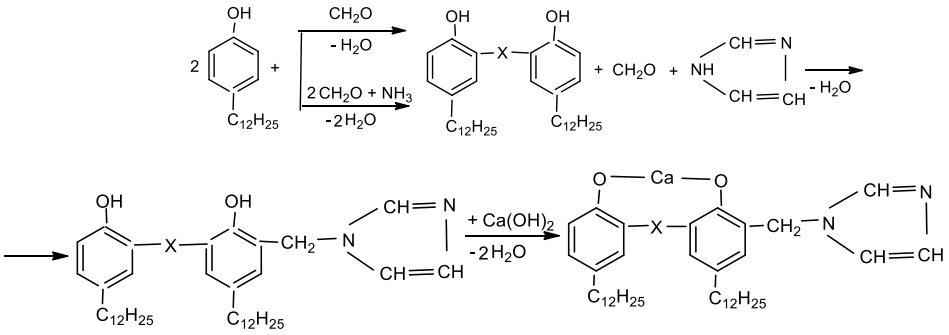
Потребность в присадках обусловлена их способностью проявлять высокие моющие свойства в составе смазочных масел. Это связано с тем, что растет разработка и производство масел, способствующих значительному повышению долговечности машин и надежности их работы. Для получения моторных масел отвечающих современным требованиям требуются эффективные присадки.

В качестве моющих присадок наибольшее распространение получили алкилфенолятные присадки [1-4].

Поэтому были синтезированы алкилфенолятсодержащие производные имидазола.

Получены кальциевая соль продукта конденсации додецилфенола с формальдегидом и имидазолом -1, кальциевая соль продукта конденсации додецилфенола с формальдегидом, аммиаком и имидазолом – 2.

Предполагаемая схема реакции:



где X–CH_2– присадка – 1; X–CH_2–NH–CH_2–присадка – 2;

Осерненныйдодецилфенол был получен известным методом [5] в щелочной среде при 170-180^{0}С в течение 5 часов с отдувкой реакционной смеси азотом. Соотношение додецилфенола и серы – 100:10.

Присадки были получены последовательной конденсацией додецилфенола с формальдегидом (формальдегидом или аммиаком), затем с формальдегидом и имидазолом далее нейтрализацией гидроксидом кальция и центрифугированием выделяют целевой продукт.

Строение синтезированных присадок доказаны ИК-спектроскопией.

Физико-химические и функциональные свойства присадок были изучены стандартными методами:

–антикоррозионные свойства по ГОСТ 9490-75;

–стабильность по индукционному периоду осадкообразования в течение 30 часов (ГОСТ 11063-2020);

–моющие свойства по методу ПЗВ (ГОСТ)

Таблица 1.

Наименование показателя	Присадки			
	ЦИАТИМ-339	АСК	1	2
Зольность сульфатная.,%	10.3	7.5	11.7	10.4
Щелочное число, мгКОН/г	42.0	56.4	98.5	102.5
Массовая доля Са, %	–	–	2.5	2.6
Содержание азота, %	–	–	1.0	1.2
Результаты предварительных лабораторных испытаний (масло М-8 с 5% присадки)				
Коррозионность на пластинках из свинца по ГОСТ 20502-75, г/м^2	65.4	45.8	5.3	2.4
Моющие свойства по ПЗВ, баллы	0.5-1.0	0.5-1.0	0.5	0.5
Диаметр пятна износа, мм	–	–	0.88	0.55
Стабильность по индукционному				

В качестве сравнения исследовались также товарные присадки АСК (алкилсалицилат кальция) и ЦИАТИМ-339 (диалкилсульфид бария).

Физико-химические характеристики и функциональные свойства присадок приведены в таблице1.

Как видно из данных таблицы 1, синтезированные присадки высокими функциональными свойствами и превосходят товарные присадки АСК и ЦИАТИМ-339 по щелочному числу, по антикоррозионным, антиокислительным и моющим свойствам.

Согласно существуюшим воззрениям на механизм действия антикоррозионных свойств [6]. Наличие в молекулах синтезированных присадок гетероатома азота или серы с свободными неспаренными электронами повышает их пленкообразующие и адсорбционные свойства, что в свою очередь, способствует повышению их антикоррозионных и антиокислительных свойств.

Исследования показали, что синтезированные соединения обладают многофункциональными свойствами.

Известно, что смазочные масла при хранении и эксплуатации в условиях повышенных температур и влажности поражаются микроорганизмами [7].

Жизнедеятельность последних ухудшает физико-химические и эксплуатационные свойства этих продуктов. Одним из методов защиты от микробиологического поражения является введение в состав нефтепродуктов химических соединений, обладающих антимикробным действием. В патентной и периодической литературе описано множество соединений различных классов, предназначенных для борьбы с биопоражением. Однако ввиду адаптации микроорганизмов к нефтепродуктам возникает необходимость в поисках и синтезе новых веществ, перспективных в качестве антимикробных присадок.

Поэтому было интересно исследовать антимикробные свойства образцов масел с присадками.Нами были исследованы также антимикробные свойства синтезированных соединений.

Микробиологическая активность исследуемых присадок определялась 5%-й концентрацией в масле М-12 по ГОСТ 9.082-77 для бактерий и по ГОСТ 9.052-88 для грибов.

Использовали бактерии-Pseudomonasaeruginosa; грибки-Aspergillusniger, а в качестве эталона известный биоцид 8- оксихинолин.

Как следует из данных таблицы 2, синтезированные присадки в рекомендуемой нами концентрации обладают бактерицидными свойствами причем при введении в молекулу присадки дополнительный атом азотаони эффективнее подавляют рост микроорганизмов (присадка 2).

Синтезированные присадки по бактерицидным свойствам уступают эталону.

Таблица 2 .

Соединения	Концентрация	Диаметр зон подавления роста

	образцов в масле, %	микроорганизмов, см	
		бактерии	грибы
1.	5	1.1-1.2	+ +
2.	«-»	1.3-1.4	+ +
4. Масло-М-12 без присадок		сплошной рост микроорганизмов	
5. 8-оксихинолин эталон	1	1.2-1.5	+ +

Таким образом, синтезированные присадки обладают многофункциональными и бактерицидными свойствами.

Литературы

1. Кириченко Г Н., Глазунова В.И., Десяткин А.А., Ибрагимов А.Г., Джамилов У.М. Синтез новых полифункциональных присадок к смазочным маслам // Журнал прикладной химии. –2009. –№1. –С. 94-98.
2. Моисеева Л.С. Присадки многофункционального назначения – алкилфеноляты: совершенствование способовполучения.//Технология машиностроения.2012.№10.–С.37-47.
3. Селезнева И.Е., Левин А.Я., Иванова О.В., Евстафьев В.П., Кононова Е.А., Трофимова Г.Л., Будановсая Г.А. Синтез и исследование свойств новой сверхщелочной алкилфенольной присадки к моторным маслам/Химия и технология топлив имасел.2016. №6.С.7-9.
4. Кязим-заде А.К., Нагиева Э.А., Гадиров А.А., Мамедова Р.А., Насирова С.И. Модификация многофункциональной алкилфенолятной присадки // Азербайджанское Нефтяное Хозяйство. –2016. –№5. –С. 44-46.
5. М.Г.Воронков, Н.С.Вязанкин, Э.Н.Дерягина и др. Реакции серы с органическими соединениями(под редакцией М.Г.Воронкова).Из-во Наука Сиб. отделения 1979. 183с.
6. Кулиев А.М. Химия и технология присадок к маслам и топливам. Л. Химия. – 1985. –С. 157-170, 198-200, 220-230.
7. Бочаров Б.В., Анисимов А.А., Крючков А.А. – Экологические основы защиты от биоповреждений. – М.: Наука, 1985, с. 262

SÜRTKÜ YAĞLARINA AŞQAR KİMİ İMİDAZOL TÖRƏMƏLƏRİ

Nağıyeva E.Ə., Qədirov Ə.Ə., Quliyeva Q.M., Məmmədova R.Ə., Nəsirova S.İ., Heydərova R.Q.

Xülasə

İşin məqsədi imidazol törəmələrinin sürtkü yağlarına çoxfunksiyalı və antimikrob aşqarları kimi sintezi və tədqiqidir.

Effektli çoxfunksiyalı aşqarların axtarışı aktual problemlərdəndir. Alkilfenolyat aşqarları çoxfunksiyalı xassələrə malik olduğuna görə dodesilfenol və imidazol əsasında iki aşqar alınmışdır. Onların oksidləşməyə, korroziyaya qarşı, yuyuculuq və antimikrob xassələri öyrənilmişdir.Göstərilmişdir ki, bu aşqarlar çoxfunksiyalı xassələrə malkdirlər və funksional xassələrinə görə АСК və ЦИАТИМ-339 əmtəə aşqarlarından üstündür.

Sintez edilmiş aşqarlar təklif etdiyimiz qatılıqda bakterisid xassələrinə malikdirlər, ancaq onların bu xassələri etalon olan 8-oksixinolindən geri qalırlar.

ПРОИЗВОДНЫЕ ИМИДАЗОЛА КАК ПРИСАДКИ К СМАЗОЧНЫМ МАСЛАМ

Нагиева Э.А.,Гадиров А.А., Кулиева К.М., Мамедова Р.А., Насирова С.И.,Гейдарова Р.К.

Резюме

Целью работы является синтез и исследование производных имидазола в качестве многофункциональных и антимикробных присадок к смазочным маслам.

Поиск эффективных многофункциональных присадок является актуальной проблемой.

Ввиду того, что алкилфенолятные присадки обладают многофункциональными свойствами были синтезированы две присадки на основе додецилфенола и имидазола. Были исследованы их антиокислительные, антикоррозионные, моющие и антимикробные свойства. Показано, что эти присадки обладают много-функциональными свойствами и по функциональным свойствам превосходят товарные присадки АСК и ЦИАТИМ-339. Синтезированные присадки в рекомендуемой нами концентрации обладают также бактерицидными свойствами, однако по этим свойствам они уступают эталону 8-оксихинолину.

İMİDAZOLE DERİVATİVES AS ADDİTİVES FOR LUBRİCATİNG OİLS

Nagiyeva E.A., GadirovA.A., Guliyeva G.M., Mammadova R.A., Nasirova S.I., Haydarova R.G.

Summary

The aim of the work is the synthesis and study of imidazole derivatives as multifunctional and antimicrobial additives for lubricating oils.

The search for effective multifunctional additives is an urgent problem.

Due to the fact that alkylphenolate additives have multifunctional properties, two additives based on dodecylphenol and imidazole has been synthesized.

Their antioxidant, anticorrosive, detergent and antimicrobial properties have been investigated.

It is shown that these additives have multifunctional properties and are superior in functional properties to commercial additives АСКandЦИАТИМ-339.

Synthesized additives in the concentration recommended by us also have bactericidal properties, however, in these properties they are inferior to the standard 8-oxyquinoline.

4'-(2-FENİL-1H-FENANTRO[9,10-D]İMİDAZOL-1-İL)-[1,1'-BİFENİL]-4-AMİNİN SİNTEZİ VƏ LÜMİNESSENT XASSƏLƏRİNİN TƏDQİQİ

Məmmədov A.M., Talıbov A.H., Orucova N.S.

Y.H.Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu
ayaz.mamedov.nmr@gmail.com

Açar sözlər: *imidazol, sintez, fenantren, ultra bənövşəyi, lüminessensiya*.

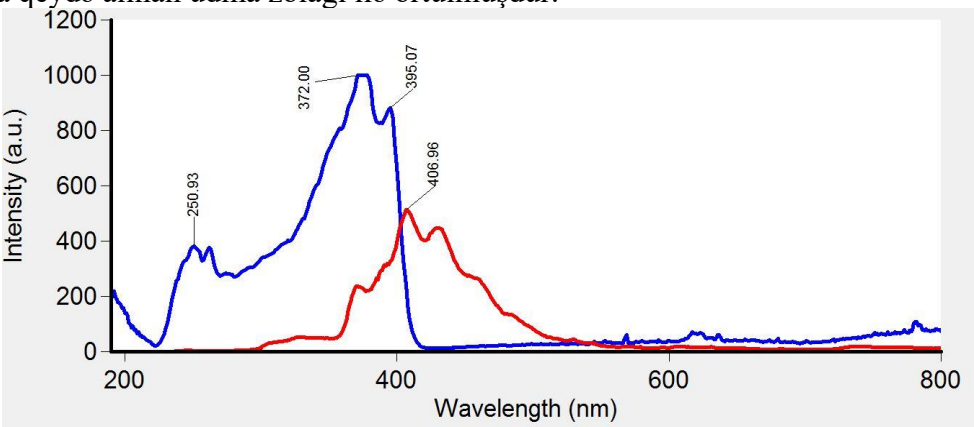
İmidazolların unikal optik xüsusiyyətlərə malik bir çox nümayəndələri vardır ki, bunlardan fenantren fraqmenti saxlayanlar xüsusi diqqət çəkirlər. Belə ki, bu birləşmələr led və deffektoskopiya sahəsində yüksək flüorofor maddə kimi qiymətləndirilirlər [1, 2].

İşdə 1,4-dimetilpiperaziniumdihidrosulfat katalizatorunun iştirakında 4'-(2-fenil-1H-fenantro[9,10-d]imidazol-1-il)-[1,1'-bifenil]-4-amin sintez edilmişdir. Sintez üçün 15 ml etil spirti, 0.416 q (2 mmol) fenantren-9,10-dion, 0.155 q (2 mmol) ammonium asetat, 0.297 q (2 mmol) 4-dimetilaminobenzaldehid, 0.368 q (2 mmol) benzidin və 0.019 q (3% (mol)) katalizator götürülmüşdür. Reaksiyanın bitmə müddəti 17 dəqiqə təşkil etmişdir. İlk dəqiqələrdə reaksiya qarışığının rəngi tündləşir və qaralır, sonrakı dəqiqələrdə tünd-yaşıl

rəngli kütlə əmələ gəlir. Reaksiya nəticəsində alınan məqsədli məhsul 0.773 q, reagentlərə görə çıxım 76.7 % olmuşdur.

Nümunənin UB və lüminessensiya spektrləri çəkilmişdir.

Nümunənin UB spektrində imidazol halqasının π-π^* keçidinə məxsus udma zolağı 210 nm dalğa uzunluğunda qeydə alınmışdır. İmidazolun n-π^* elektron keçidinə aid udma maksimumu fenantren fraqmentinin 351 nm dalğa uzunluğundakı udma zolağı ilə örtülmüşdür. Spektrdə bifenilamin fraqmentinin udma zolaqlarından biri dalğa uzunluğunun 233 nm-də müşahidə edilmiş, digər udma zolağı isə fenantren fraqmentinin 262 nm dalğa uzunluğunda qeydə alınan udma zolağı ilə örtülmüşdür.



Nümunənin lüminessensiya spektri

Absorbsiya spektrində π-π^* elektron keçidinə aid olan 250 və 262 nm udma maksimumlarının intensivliyi zəif olub 370 nm dalğa uzunluğunda lüminessensiya edir. Həmçinin spektrdə n-π^* elektron keçidi ilə əlaqədar olan 372 və 395 nm dalğa uzunluğunda qeydə alınan absorbsiya intensivliyi böyükdür. Bu udulma maksimumları 406 və 430 nm dalğa uzunluğunda lüminessensiya edirlər. Nümunənin lüminessensiya tədqiqatından o nəticəyə gəlmək olar ki, maddə flüorofor xassəyə malikdir.

Ədəbiyyat

1. Y.Abdullayev, A.Mammadov, N.Karimova, [et .al.]. Construction of NewAzo-groupContainingPolycyclicImidazoleDerivatives: ComputationalMechanistic, Structural and FluorescenceStudies. Chemistry Select, 2020, V. 5, p. 6224–6229.
2. Xu, Y., Liang, X., Liang, Y., [et .al.]. Efficient Deep-Blue Fluorescent OLEDs with High Exciton Utilization Efficiency from a Fully Twisted Phenanthroimidazole-Anthracene Emitter. ACS AppliedMaterials&Interfaces, 2019, V. 11, p. 31139−31146.

4'-(2-FENİL-1H-FENANTRO[9,10-D]İMİDAZOL-1-İL)-[1,1'-BİFENİL]-4-AMİNİN SİNTEZİ VƏ LÜMİNESSENT XASSƏLƏRİNİN TƏDQİQİ

Məmmədov A.M., Talıbov A.H., Orucova N.S.

Xülasə

İşdə ion maye tipli 1,4-dimetilpiperaziniumdihidrosulfat katalizatorunun iştirakında 4'-(2-fenil-1H-fenantro[9,10-d]imidazol-1-il)-[1,1'-bifenil]-4-amin sintez edilmiş, birləşmənin quruluşu İQ, UB və NMR spektroskopiya üsulları vasitəsilə öyrənilmişdir. Birləşmənin lüminessensiya tədqiqatları həyata keçirilmiş, müəyyən edilmişdir ki, nümunə flüoressent xassəyə malikdir.

4'-(2-PHENYL-1H-PHENANTRO[9,10-D]IMIDAZOL-1-YL)-[1,1'-Biphenyl]-4-AMININE SYNTHESIS VƏ TƏDQIQI OF LUMINESSENT XASSƏLƏ

Məmmədov A.M., Talibov A.H., Orucova N.S.

Summary

In this work, 4'-(2-phenyl-1H-phenanthro [9,10-d]imidazol-1-yl)-[1,1'-biphenyl]-4-amine was synthesized in the presence of ionic liquid-type 1,4-dimethylpiperazin iumd ihydrosulfate catalyst, the structure of the compound was studied using IR, UV and NMR spectroscopy methods. luminescence studie of the compound was performed, it was determined that the sample has fluorescent properties.

СИНТЕЗ 4'-(2-ФЕНИЛ-1Н-ФЕНАНТР[9,10-D]ИМИДАЗОЛ-1-ИЛ)-[1,1'-БИФЕНИЛ]-4-АМИНА И ИЗУЧЕНИЕ ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ СВОЙСТВ

Мамедов А.М., Талыбов А.Х., Оручова Н.С.

Резюме

В данной работе синтезирован 4'-(2-фенил-1Н-фенантро[9,10-d]имидазол-1-ил)-[1,1'-бифенил]-4-амин в присутствии катализатора ионно-жидкостного типа 1,4-диметилпиперазинийдигидросульфата. Структур соединения изучали методами ИК-, УФ- и ЯМР- спектроскопии. Методом люминесценции показано, что синтезированный продукт имеет флуоресцентное свойство.

5-METOKSİKARBONİLNORBORNENİN AKRİL TURŞUSU İLƏ RADİKAL MEXANİZMİ ÜZRƏ BİRGƏOLİQOMERLƏŞMƏSİ

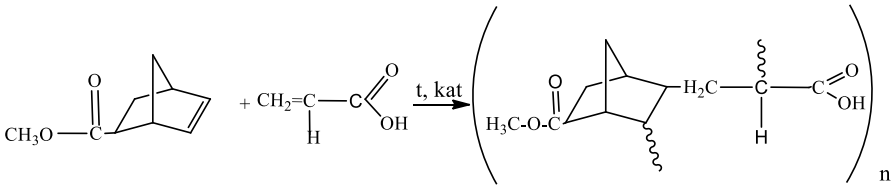
Qədirli V.S., Mahmudova E.Q., İbrahimova M.D., İsmayılova C.H.

akad. Y.H. Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu
e-mail: qedirlivusale@mail.ru

Açar sözlər:*5-metoksikarbonilnorbornen, akril turşusu, inisiator, birgə polimerləşmə.*
Ключевые слова: *5-метоксикарбонилнорборнен, акриловаякислота, инициатор, сополимеризация.*
Keywords: *5-methoxycarbonylnorbornene, acrylicacid, initiator, copolymerization.*

Norbornenin homo polimerləri yüksək şüşələşmə temperaturuna malik olduqlarından bu, onların ənənəvi üsullarla - ekstruziya və təzyiq altında emalını çətinləşdirir. Akril turşusu və efirlərinin norbornenlə birgə polimerlərinin sintezi bu problemin aradan qaldırılmasını təmin edir. Akril monomerləri əsasında alınan birgəpolimerlər yüksək şəffaflığı, rəngsiz olması, bir sıra həlledicilərdə həllolması səbəbindən müxtəlif materialların hazırlanmasında geniş tətbiq olunurlar. Bu birləşmələr müxtəlif mexanizmlər üzrə polimerləşə bilən, reaksiyayaqabil fəal monomerolduqlarından onlara olan tələbat durmadan artır. Belə polimerlərin xassələrini iki üsulla: mümkün polimerləşmə sxemini (metatezis, yaxud additiv) təmin edən inisiatorların seçilməsi və ya monomer manqasında əvəzedicinin təbiətinin dəyişdirilməsi, yəni modifikasiya üsulu ilə idarə etmək olar. Hazırda norbornil efirləri əsasında müxtəlif təyinatlı polimerlər: liflər, adgezivlər, temperatura davamlı örtüklər, optoelektronika və qazayırıcı membran materialları hazırlanır. Buna görə də yeni tip monomerlərin və onlar əsasında yeni tərkib polimerlərin sintezi müasir polimer kimyasının əsas məsələlərindən biridir.

Hazırkı işdə məqsəd 5-metoksikarbonilnorbornen (MKNB) və akril turşusu (AT) əsasında benzoil peroksid inisiatorunun iştirakında radikal mexanizmi üzrə benzol mühitində birgə polimerin sintezidir. MKNB norbornen fraqmentinə nəzərən ekzo- oriyentasiyalıdır. Ekzo- əvəzli norbornenlərendo- izomerlərə nəzərən polimerləşmə reaksiyasına daha fəal daxil olduqlarından bu tip monomerlərin polimerləşmə reaksiyasına cəlb olunması daha aktualdır. Birgə polimerləşmə reaksiyasının sxemini aşağıdakı kimi göstərmək olar:



Norbornenin akril turşusuna olan mol nisbəti artdıqca alınan birgə polimerlərin şüşələşmə temperaturu artır, polimerin molekul kütləsi isə əksinə azalır. Birgə polimerləşmə reaksiyasına müxtəlif amillərin təsiri öyrənilmiş və optimal şərait müəyyən olunmuşdur: temperatur 80 ^{o}C, MKNB:AT 1:2, BP-in miqdarı 1.5% (ümumi kütləyə görə), reaksiya müddəti 1 saat. Tapdığımız optimal şəraitdə MKNB və AT əsasında birgə polimerləşmə reaksiyası bezolun iştirakı olmadan, kütlədə də aparılmış, alınan polimer məhsulun İQ spektrinin nəticələri eynilik təşkil etmişdir.

MKNB-nın AT ilə BP iştirakında həlledici mühitində birgəoliqomerləşməsi nəticəsində alınan birgəoliqomerin İQ- spektri çəkilmiş və aşağıdakı udulma zolaqları müşahidə edilmişdir: 1370, 1416, 1446 sm^{-1} sahəsində C-H rabitəsinə xas deformasiya və 2876, 2976 sm^{-1} valent rəqsləri, 1006 sm^{-1} sahəsində tsikldə olan CH_2 qrupuna xas C-H rabitəsinin deformasiya və valent rəqslərini əks etdirən udulma zolaqları, 1700 sm^{-1} sahəsində turşunun C=O qrupunu əks etdirən valent rəqsləri, 1175 sm^{-1} dalğa uzunluğunda mürəkkəb efir fraqmentində C–O rabitəsinə xas valent rəqslərini əks etdirən udulma zolaqları ilə xarakterizə olunurlar. Ədəbiyyat mənbələrindən məlumdur ki, maddələrin xüsusi elektrik keçiriciliyi onların fiziki-kimyəvi xassəsinə birbaşa təsir göstərir. Qeyd etmək lazımdır ki, polimerlərin elektrik xassələrinin öyrənilməsi onların yalnız texniki tətbiqi üçün deyil, həm də quruluşlarınınmüəyyənləşdirilməsi üçün də vacib olan metodlardandır. Elektrik keçiriciliyi yüksək olan maddələr güclü mühafizə effektinə malik olur. Polimerlərin elektrik keçiriciliyi onun səthdə daha yaxşı dissosiasiya olunmasına səbəb olur. Buna görə də MKNB-in AT ilə birgə polimerləşməsindən alınan polimerin elektrik keçiriciliyini və xüsusi müqaviməti təyin edilmişdir. Yoxlanılacaq nümunələrin əvvəlcə xüsusi müqaviməti təyin edilmiş, daha sonra xüsusi müqavimət əsasında xüsusi elektrik keçiriciliyi hesablanmışdır.

Sınaq zamanı alınan nəticələr aşağıda göstərilmişdir:

$$\rho = 2\cdot10^{8}\ \text{Om m}, \qquad R = 5\cdot10^{8}\ \text{Om}, \qquad \sigma = 5\cdot10^{-9}\ \text{S/m}\ \ (5\cdot10^{-11}\ \text{S/sm})$$

BP-nınınisiator kimi iştirakı ilə aparılan oliqomerləşmə reaksiyası nəticəsində sintez olunmuş MKNB-nın akril turşusu ilə birgə oliqimerininərimə temperaturu BOETUS cihazınında təyin edilmişdir: $T_{ərimə}$ = > 240°C.

Belə tip polimerlər əsasında hazırlanan nanokompozit materiallar sənayenin müxtəlif sahələrində: optoelektronika qurğularının materialı, həmçinin yüksək sıxlıqlı video diskləri, optiki linzaların örtükləri, maye kristallik ekranların nazik təbəqəsinin işiq ötürücüsü kimi və s. kimi tətbiqə maraq doğururlar.

СООЛИГОМЕРИЗАЦИЯ 5-МЕТОКСИКАРБОНИЛНОРБОРНЕНА С АКРИЛОВОЙ КИСЛОТОЙ ПО РАДИКАЛЬНОМУ МЕХАНИЗМУ

Кадырлы В.С., Махмудова Э.Г., Ибрагимова М.Д., ИсмайловаДж.Г.

Резюме

В статье приведены результаты изучения реакции соолигомеризации 5-метоксикарбонилнорборнена и акриловой кислоты в среде органического растворителя- бензола в присутствии радикального инициатора- бензоилпероксида. Изучены влияния различных факторов, в частности мольного соотношения сомономеров, количества инициатора, температуры и продолжительности реакции на процесс соолигомеризации. Установлено, что соолигомеризация в исследуемых условиях протекает с участием обеих кратных связей сомономеров. Были определены

электропроводимость и удельное сопротивление испытуемых образцов соолигомера. Структура полученного соолигомера исследована ИК- спектральным анализом. Нанокомпозитные материалы, изготовленные на основе таких полимеров, используются в различных областях промышленности, в частности, как материалы для оптоэлектронных устройств, а также в качестве покрытий видеодисков высокой плотности, световодов, прецизионных линз, оптических пленок, плоских световодов для жидкокристаллических экранов и др.

RADICAL COOLIGOMERIZATION OF 5-METHOXYCARBONYLNORBONENE WITH ACRYLIC ACID

Kadyrly V.S., Makhmudova E.G., Ibrahimova M.D., Ismailova J.G.

Summary

The article presents the results of studying the reaction of cooligomerization of 5-methoxycarbonylnorbornene and acrylic acid in an organic solvent benzene in the presence of a radical initiator benzoyl peroxide. The influence of various factors, in particular, the molar ratio of comonomers, the amount of initiator, temperature and the reaction time on the cooligomerization process has been studied. It has been established that cooligomerization under the studied conditions proceeds with the participation of both multiple bonds of comonomers. The electrical conductivity and resistivity of the tested samples of the cooligomer were determined. The structure of the obtained cooligomer was studied by IR spectral analysis. Nanocomposite materials based on such polymers are used in various industries, in particular, as materials for optoelectronic devices, as well as coatings for high-density video disks, light guides, precision lenses, optical films, flat light guides for liquid crystal screens, etc.

AMİNOMETİLLƏŞMİŞ TSİKLOHEKSANKARBON TURŞULARININ ALKİL EFİRLƏRİNİN ALINMASI VƏ XASSƏLƏRİ

Nağıyeva M.V., Quliyeva E.M.,
Əliyeva S.Q., Qurbanova S.Ş., Əliyeva K.Ş.

Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu
mehri.nagieva@mail.ru

Açar sözlər:*alkilfenol, formaldehid, anilin, aminometilləşmə, Mannix əsasları, antioksidant.*

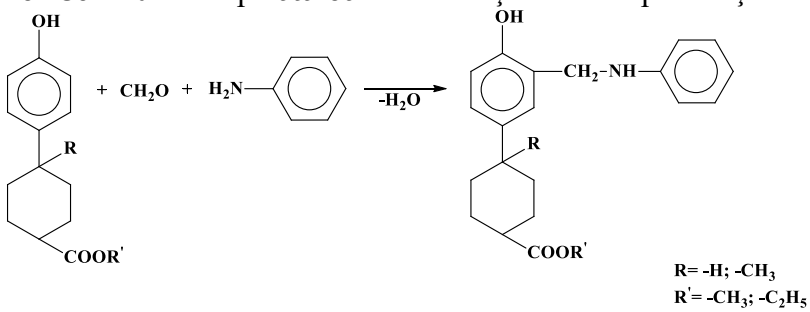
Ключевые слова:*алкилфенол, формальдегид, анилин, аминометилирование, основанияМанниха, антиоксидант*

Keywords:*alkylphenol, formaldehyde, aniline, aminomethylation, Mannich bases, antioxidant.*

Hazırda sənayedə istifadə olunan kimyəvi əlavələrin 70-75%-i alkilfenollar əsasında alınır. Akilfenollar və onlar əsasında alınan müxtəlif fraqmentli törəmələr polifunksional xassələrə malik olduqlarından, onlar sənayenin müxtəlif sahələrində istifadə olunurlar. Bu səbəbdən də, ədəbiyyat mənbələrində alkilfenol əsaslı antioksidantların alınmasında və istifadə sahələrindən bəhs edilən araşdırmalara tez-tez rast gəlinir [1-3].

Təqdim olunan işdə 4-hidroksifenil-1-metiltsikloheksankarbon turşusunun metil və etil efirlərinin formaldehid və anilinlə aminometilləşmə reaksiyalarına cəlb olunaraq Mannix əsaslarının alınmasından bəhs edilir.

Efir tərkibli tsikloalkilfenollar formaldehid və anilinlə aminometilləşmə reaksiyaları laboratoriya şəraitində 80-110ºC temperaturda həlledici iştirakında aparılmışdır:



Məqsədli məhsullar reaksiya qarışığından ayrıldıqdan sonra onların fiziki-kimyəvi xassələri, H^1 və C^{13} NMR və İQ spektroskopik üsullarla strukturları təyin olunumuşdur.

Alınmış 4-hidroksi-3-(fenilmetilamin)-tsikloheksan karbon turşularının metil və etil efirlərinin götürülən ilkin xammala görə çıxımı 49.2-56.4% təşkil edir.

Sintez olunmuş 4-hidroksi-3-(fenilmetilamin)-1-metiltsikloheksan karbon turşusunun metil efirinin fiziki-kimyəvi $T_{qayn.}$ = 183-185 °C/10 mm c.st.;n_D^{20}– 1.5375; ρ_4^{40} – 0.9406; mol kütləsi 353; 4-hidroksi-3-(fenilmetilamin)-1-metiltsikloheksan karbon turşusunun etil efirinin fiziki kimyəvi xassələri: $T_{qayn.}$ = 192-195°C/10 mm c.st.; n_D^{20}– 1.5432; ρ_4^{40} – 0.9474;mol kütləsi 367 olur.

4-hidroksi-3-(fenilmetilamin)-1-metiltsikloheksan karbon turşusunun metil və etil efirləri dizel yanacağında ГОСТ 305-82-ə uyğun olaraq antioksidant kimi sınaqdan çıxarılmışdır.

Nümunələrin antioksidant kimi keyfiyyət göstəriciləri dizel yanacağında 120°C temperaturda, 4 saat müddətində oksidləşmə prosesində təyin edilmişdir. Dizel yanacağına məlum və təklif etdiyimiz antioksidantların 0.004% miqdarında əlavə olanaraq nümunələr hazırlanmışdır. Sonra ilkin dizel yanacağının və antioksidantlar əlavə olunmuş nümunələrin 120°C temperaturda, 4 saat müddətində oksidləşməsindən sonra yanacaqda əmələ gələn çöküntünün miqdarı təyin edilmişdir.

Təqdim olunmuş nümunələrin dizel yanacağında sınaqları nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, 4-hidroksi-3-(fenilmetilamin)-1-metiltsikloheksan karbon turşusunun metil və etil efirləri dizel yanacağına antioksidant kimi əlavə olunduqda məlum antioksidantlardan (ionol) fərqli olaraq 120°C temperaturda, 4 saat müddətində oksidləşmədən sonra yanacaqda çöküntü əmələ gəlmir.

Ədəbiyyat

1. Patent (RU)№2189970.2002
2. Чукичева И. Ю., Федорова И. В., Королева А. А., Кучин А. В. Алкилирование фенола и гидрохинона пренолом в присутствии алюминийорганических катализаторов // Химия природных соединений. 2018. Т. 54, № 1. С. 1–6.
3. Расулов Ч. К., Мирзоев В. Г., Гасанов А. А. [и др.]. Синтез *пара*-(циклогексен-3-ил-этил)фенола и его аминометилированных производных // Мир нефтепродуктов. 2018, № 1. С. 22–27.

AMİNOMETİLLƏŞMİŞ TSİKLOHEKSANKARBON TURŞULARININ ALKİL EFİRLƏRİNİN ALINMASI VƏ XASSƏLƏRİ

Nağıyeva M.V., Quliyeva E.M., Əliyeva S.Q., Rəsulov Ç.Q., Qurbanova S.Ş., Əliyeva K.Ş.

Xülasə

İşdə 4-hidroksifenil-1-metiltsikloheksankarbon turşusunun metil və etil efirlərinin formaldehid və anilinlə aminometilləşmə reaksiyalarına cəlb olunaraq Mannix əsaslarının

alınmasından bəhs edilir. Efir tərkibli tsikloalkilfenollar formaldehid və anilinlə aminometilləşmə reaksiyaları laboratoriya şəraitində 80-110ºC temperaturda həlledici mühitində aparılmışdır. Alınmış 4-hidroksi-3-(fenilmetilamin)-tsikloheksan karbon turşularının metil və etil efirlərinin götürülən ilkin xammala görə çıxımı 49.2-56.4% təşkil edir. Sintez olunmuş birləşmələrin fiziki-kimyəvi xassələri təyin edilib və strukturları təsdiq olunumuşdur.

Sintez olunmuş benzilfenilaminlərantioksidant kimi dizel yanacağında 120°C temperaturda, 4 saat müddətində sınaqlardan çıxarılmışdır. Təqdim olunmuş nümunələrin dizel yanacağında sınaqları nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, 4-hidroksi-3-(fenilmetilamin)-1-metiltsikloheksan karbon turşusunun metil və etil efirləri dizel yanacağına antioksidant kimi əlavə olunduqda məlum antioksidantlardan (ionol) fərqli olaraq oksidləşmədən sonra yanacaqda çöküntü əmələ gəlmir.

ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА АМИНОМЕТИЛИРОВАННЫХ АЛКИЛЬНЫХ ЭФИРОВ ЦИКЛОГЕКСАНКАРБОНОВЫХ КИСЛОТ

Нагиева М.В., Кулиева Э.М., Алиева С.Г.,
Расулов Ч.К., Курбанова С.Ш., Алиева К.Ш.

Резюме

Работа посвящена получению оснований Манникса путем вовлечения метилового и этилового эфиров 4-гидроксифенил-1-метилциклогексанкарбоновой кислоты в реакции аминометилирования с формальдегидом и анилином. Реакции аминометилирования эфирсодержащих циклоалкилфенолов формальдегидом и анилином проводили в присутствии растворителя при температуре 80-110°С в лабораторных условиях. Выход полученных метиловых и этиловых эфиров 4-гидрокси-3-(фенилметиламин) циклогексанкарбоновых кислот составляет 49,2-56,4% в расчете на исходное сырье. Для целевых продуктов были определены физико-химические и подтверждены структуры соединений.

Синтезированные бензилфениламины были испытаны в качестве антиоксидантов к дизельному топливу при температуре 120°С в течение 4 часов. В результате испытаний представленных образцов в дизельном топливе установлено, что при добавлении в дизельное топливо в качестве антиоксидантов метилового и этилового эфиров 4-гидрокси-3-(фенилметиламин)-1-метилциклогексанкарбоновой кислоты, в отличие от известных антиоксидантов (ионол), осадка в топливе после окисления не образуется.

PREPARATION AND PROPERTIES OF AMINOMETHYLATED ALKYL ETHERS OF CYCLOHEXANECARBOXYLIC ACIDS

Naghiyeva M.V., Kulieva E.M., Alieva S.G.,
RasulovCh.K., KurbanovaS.Sh., AlievaK.Sh.

Summary

The work is devoted to the preparation of Mannix bases by involving methyl and ethyl esters of 4-hydroxyphenyl-1-methylcyclohexanecarboxylic acid in aminomethylation reactions with formaldehyde and aniline. Aminomethylation reactions of ether-containing cycloalkylphenols with formaldehyde and aniline were carried out in the presence of a solvent at a temperature of 80–110°C under laboratory conditions. The output of the obtained methyl and ethyl esters of 4-hydroxy-3-(phenylmethylamine) cyclohexanecarboxylic acids is 49.2-56.4% based on the feedstock. For the target products, the physicochemical properties were determined and the structures of the compounds were confirmed.

The synthesized benzylphenylamines were tested as antioxidants to diesel fuel at a temperature of 120°C for 4 hours. As a result of testing the presented samples in diesel fuel, it was found that when methyl and ethyl esters of 4-hydroxy-3-(phenylmethylamine)-1-methylcyclohexanecarboxylic acid are added to diesel fuel as antioxidants, in contrast to known antioxidants (ionol), sediment in the fuel after oxidation is not formed.

BİTSİKLO[2.2.1]-HEPT-5-EN-2-KARBON TURŞUSU VƏ TRİETİLENTETRAAMİN ƏSASLI AMİDİN OKTİL BROMİD KOMPLEKSİNİN NEFTYIĞMA VƏ DİSPERSLƏMƏ XASSƏLƏRİNİN TƏDQİQİ

Məmmədbəyli E.H., Babayeva V.H., Salamova N.V., Mehdizadə Ü.S.

akademik Y.H. Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu
nuraybabayeva2008@gmail.com

Açar sözlər: *bitsiklo[2.2.1]-hept-5-en-2-karbon turşusu,trietilentetraamin, amid, neft-yığma və dispersləmə.*

Neft sahəsində baş verən qəzalar nəticəsində su hövzələrinə minlərlə ton neft və neft məhsulları dağılır ki, bu da öz növbəsində ətraf mühitin çirklənməsinə gətirib çıxarır. Müasir dövrdə dağılan neft təbəqəsini ləkə şəklinə salan neftyığıcıların və bu təbəqəni dispersləyəndispergentlərin çeşidinin artırılması məsələsi öz aktuallığını qoruyur. Odur ki, effektiv neftyığıcı və neftdispersləyici reagentlər ekoloji tarazlığın qorunub saxlanılmasına xidmət etməklə ətraf mühitin mühafizəsində mühüm rol oynayır [1,2].

Amid sintez etmək üçün bitsiklo[2.2.1]-hept-5-en-2-karbon turşusu yumrudibli kolbaya, trietilentetraamin isə qıfa tökülür, kolbada temperatur 70-80°C olduqda trietilentetraamin damızdırılır. Reaksiya 2 saat müddətində 130-140°C temperaturda 1 mol suyun ayrılması ilə gedir. Alınmış amid özlü maye haldadır, izopropil spirtində həll olur.

Bitsiklo[2.2.1]-hept-5-en-2-karbon turşusu və trietilentetraamin əsasında alınmış amidin qeyri-üzvi anionlu kompleksinin sintezində alkilhalogenidlərdən $C_8H_{17}Br$ - dan istifadə olunmuşdur. Sintez zamanı 1 mol amid götürülür izopropil spirtində həll edilib kolbaya tökülür və üzərinə 1 mol nisbətində oktil bromid əlavə olunur. Reaksiya əsasən 50–60°C arasında 3 saat qarışdırılmaqla aparılır.

Sintez edilmiş kompleksin fiziki-kimyəvi göstəriciləri təyin edilmiş və cədvəl 1-də göstərilmişdir.

Cədvəl 1.

Sintez edilmiş alkilhalogenidkomplekslərinin fiziki-kimyəvi xassələri.

Kompleksin şərti adı	Nisbət(mol)	Sıxlığı, q/sm^3	Şüasındırma əmsalı, (n_D^{20})
NTA+$C_8H_{17}Br$	1:1	1.3731	1.4130

Sintez edilmiş reagentin laboratoriya şəraitində neftyığma və neftdispersləmə qabiliyyəti təyin edilmişdir. Su səthindəki neft təbəqəsinə reagent verildikdən sonra və sonrakı zaman fasilələrində yığılmış neft təbəqəsinin sahəsi ölçülür. Reagentin təsiri nəticəsində neft təbəqəsinin başlanğıc sahəsinin kiçilməsi həmin reagentin nə qədər effektli olduğunu göstərir və bu göstərici neftyığma əmsalı adlanır, K ilə işarə olunur. Reagentin neftdispersləməqabiliyəti səthi aktiv maddənin su səthindəki neft təbəqəsinə verildikdən sonra dispersənmiş neftin bu vəziyyətdə qalma vaxtı (τ) ilə müəyyən olunur. Balaxanı yatağının neft nümunəsindən istifadə etməklə minerallaşma dərəcəsi müxtəlif olan 3 tip su (distillə, içməli və dəniz) səthində yaradılmış nazik neft təbəqəsi üzərində laboratoriya sınaqları aparılmışdır. Reagent neftli su səthinə 5%-li sulu məhlul şəklində verilmişdir. Nəticələr cədvəl 2.-də verilmişdir:

Cədvəl 2.

Reagentin nefyığma və dispersləmə qabiliyyətinin tədqiqat nəticələri

Reagent	Distillə duyu		Içməli su		Dəniz suyu	
	τ, saat	K, K_D	τ, saat	K, K_D	τ, saat	K, K_D
NTA+$C_8H_{17}Br$ (1:1)						
5%-li	0-6.0	24.32	0	30.40	0-6.0	Disp.95.6%

Təcrübələr göstərir ki, reagent içməli su (τ=51.0-88.0 saatda 96.7%) və dəniz suyunda (τ=99.0 saatda 95.6%) 5%-li sulu məhlul halında neftdispersləmə xassəsi göstərir.

Ədəbiyyat

1. Ahmadova, G.A. Influence of head-groupcomposition and (chloro) propoxyunitsd ispositionconsequency on properties of surfactantsbased on lauricacid, propyleneoxide, epichlorohydrin and ethanolamines / GulnaraAhmadova, AygulAbilova, Ravan Rahimov [et al.] // MaterialsChemistry and Physics, – 2018. – p. 416-422.
2. Əsədov Z.H., Poladov T.Ə., Rəhimov R.A. Dodesilpropilammonium bromid duzunun sintezi və nazik neft təbəqələrini su səthindən kənar edən yeni reagent kimi tədqiqi // IX БакинскаяМеждународнаяконференцияпонефтехимии, Баку, 2016. с.213

STUDY OF THE OIL-COLLECTING AND DISPERSION PROPERTIES OF OCTYL BROMIDE AMİDE COMPLEX BASED ON BICYCLO[2.2.1]-HEPT-5-ENE-2-CARBOXYLIC ACID AND TRİETHYLENETETRAAMINE.

Mammadbayli E.H., Babayeva V.H., Salamova N.V., Mehdizade U.S.

Summary

The presented article is devoted to the synthesis of a new surfactant and the study of its oil-collecting and dispersing properties. The article shows the synthesis of an amide based on bicycle[2.2.1]-hept-5-ene-2-carboxylic acid and triethylenetetraamine and the octyl bromide complex of the obtained amide. The density and refractive index of the resulting complex were determined. The oil-collecting and dispersion properties of the obtained complex were tested. This compound has been found to have a high surface activity. It has been experimentally established that the maximum value of the oil collection coefficient in drinking water at τ ~1.0-6.0 hours K=30.4 The dispersant exhibits dispersion properties in drinking water for τ ~99.0 hours K_D=96.7%, in sea water at τ ~99.0 K_D=95.6%.

ИЗУЧЕНИЕ НЕФТЕСОБИРАЮЩИХ И ДИСПЕРСИОННЫХ СВОЙСТВ ОКТИЛБРОМИДНОГО КОМПЛЕКСА АМИДА НА ОСНОВЕ БИЦИКЛО(2.2.1)-ГЕПТ-5-ЕН-2-КАРБОНОВОЙ КИСЛОТЫ И ТРИЭТИЛЕНТЕТРААМИНА

Мамедбейли Э.Г., Бабаева В.Г., Саламова Н.В., МехтизадеУ.С.

Резюме

Представленная статья посвящена синтезу нового поверхностно-активного вещества и изучению его нефтесобирающих и диспергирующих свойств. В статье показан синтез амида на основе бицикло(2.2.1)-гепт-5-ен-2-карбоновой кислоты и триэтилентетраамина и октилбромидного комплекса полученного амида. Определены плотность и показатель преломления полученного комплекса. Проведены испытания нефтесобирающих и дисперсионных свойств полученного комплекса. Установлено, что это соединение обладает высокой поверхностной активностью. Экспериментально установлено, что максимальное значение коэффициента нефтесобиранияв

питьевойводеприτ~1,0-6,0 ч. K=30.4.Диспергентпроявляетдисперсиооныесвойства в питьевойводе в течениеτ~99,0 ч. K_D=96,7%, а в морскойводеприτ~99,0 ч. K_D=95,6%.

BİTSİKLO[2.2.1]-HEPT-5-EN-2-KARBON TURŞUSU VƏ TRİETİLENTETRAAMİN ƏSASLI AMİDİN OKTİL BROMİD KOMPLEKSİNİN NEFTYIĞMA VƏ DİSPERSLƏMƏ XASSƏLƏRİNİN TƏDQİQİ

Məmmədbəyli E.H., Babayeva V.H., Salamova N.V., Mehdizadə Ü.S.

Xülasə

Təqdim olunan məqalə yeni səthi aktiv maddənin sintezinə və neftyığma və dispersləmə xassəsinin tədqiqinə həsr olunmuşdur. Məqalədəbitsiklo[2.2.1]-hept-5-en-2-karbon turşusu və trietilentetraamin əsasında amid və alınmış amidin oktilbromidkompleksininsinteziözəksinitapmışdır. Alınan kompleksin sıxlığı və şüasındırma əmsalı təyin edilmişdir. Kompleksin neftyığma və dispersləmə qabiliyyəti sınaqdan keçirilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, bu birləşmə yüksək səthi aktivliyə malik birləşmədir. Təcrübə zamanı müəyyən edilmişdir ki, reagentin maksimal neftyığma əmsalı içməli suda τ~1.0-6.0 saatda K=30.4 səviyyəsindədir. Dispergent içməli suda sudaτ~99.0 saatda K_D=96.7%, dəniz suyunda isə τ~99.0 saatda K_D=95.6% dispersləyici təsir göstərir.

ETANOLAMİNLƏR VƏ HEPTİLBROMİD ƏSASINDA YENİ İON-MAYE TİPLİ SƏTHİ-AKTİV MADDƏLƏRİN SİNTEZİ VƏ TƏDQİQİ

Nəsibova Ş.M., Əbilova A.Z., Hüseynova S.M., İsayeva A.M.

akademik Y.H.Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu
nesibova.sefiqe@mail

Açar sözlər: *ion-maye, səthi-aktiv maddə, səthi gərilmə, xüsusi elektrik keçiriciliyi, neftyığma.*

Ключевые слова:*ионная жидкость, поверхностно-активное вещество, поверхностное натяжение, удельная электропроводимость, нефтесобирание.*

Key words:*ionic liquid, surfactant, surface tension, electrical conductivity, oil-collecting.*

Ədəbiyyat araşdırmaları göstərir ki, keçən əsrin sonuncu onilliyindən başlayaraq kimyaçıların ion mayelərinə (İM) artmaqda olan marağı zəifləmir. İM-lərin xassələrinin müxtəlifliyi, o cümlədən üzvi, qeyri-üzvi, eləcə də polimer maddələrini böyük miqdarda özündə həll etməsi, qeyri-korroziyalılığı, aşağı özlülüyə malik olması və buxar təzyiqinin çox aşağı olması, onların müxtəlif neft-kimya sintezləri üçün effektiv katalizator və ekoloji təmiz ("yaşıl kimya") həlledici kimi istifadəsinə geniş imkan yaradır. Onların çoxfazalı katalitik reaksiyalarda istifadə edilməsi getdikcə daha çox maraq dairəsinə səbəb olmuşdur [1-4]. Onlar həmçinin biokatalizdə ifrat böhran halında olan mayelərlə birgə tətbiq oluna bilər [5]. Son illərdə kation-aktiv İM tipli səthi-aktiv maddələrin (SAM) yuyucu vasitələrin, antistatik agentlərin, parcayumşaldıcıların, bakterisidlərin, mineral flotasiya agentlərinin, kosmetik əlavələrin alınmasında, eləcə də neftlə çirklənmiş su səthlərinin təmizlənməsində müvəffəqiyyətlə istifadə olunması imkanları aşkarlanmışdır [6-11]. Yuxarıda qeyd olunanları nəzərə alaraq azot atomuna birləşmiş hidroksietil kation-aktiv SAM-ların sintezi və xassələrinin tədqiqi praktiki və elmi əhəmiyyət kəsb edir.

Təqdim olunan iş dietanolamin (DEA), trietanolamin (TEA), metilaminoetanol (MAE), metildietanolamin (MDEA) və heptil bromid əsasında İM tipli yeni SAM-ların sintezinə və xassələrinin tədqiqinə həsr olunmuşdur.

DEA, TEA, MAE, MDEA və heptilbromid əsasında 1:1 mol nisbətində kvaternizasiya

reaksiyası ilə yeni İM tipli SAM-lar sintez edilmişdir, yəni heptildietilolammonium bromid (HDEAB), heptiltrietilolammonium bromid (HTEAB), heptilmetiletilolammonium bromid (HMEAB) və heptilmetildietilolammonium bromid (HMDEAB). Reaksiyanı sxematik olaraq aşağıdakı kimi təsvir etmək olar:

$$R_x(C_2H_4OH)_yH_zN + C_7H_{15}Br \rightarrow [R_x(C_2H_4OH)_yH_zN^+(C_7H_{15})]Br^-$$

burada x - 0-1-ə, y - 1-3-ə, z isə 0-1-ə bərabərdir.

HDEAB açıq-sarı rəngli özlü maddədir. HTEAB narıncı rəngli kristal maye şəkilli özlü maddədir. HMEAB qızılı rəngli şəffaf özlü maddədir. HMDEAB bulanıq kəhrəba rəngli özlü maddədir. Alınmış bütün maddələr suda, etil spirtində, etilasetatda və asetonda həll olur.

Alınmış yeni məhsulların quruluşu İQ-spektroskopiya üsulu ilə identifikasiyaedilmişdir. Nümunələrin İQ-spektrində 3345 sm^{-1}-də O-H rabitəsinə aid valent rəqsləri, 2954, 2922, 2853 sm^{-1}-də CH_3 və CH_2 qruplarına aid C-H rabitəsinin valent rəqsləri, 2627sm^{-1}-də ammonium qrupuna aid udma zolağı, 1631sm^{-1}-də N-H rabitəsinin deformasiya rəqsləri və 1065 sm^{-1}-də isə C-O rabitəsinin valent rəqsləri müşahidə olunur.

Sintez edilmiş maddələrin səthi aktivlikləri 20°C-də, maddələrin müxtəlif qatılıqlı sulu məhlullarının hava ilə sərhəddə halqanın qopması üsulu ilə təyin edilmişdir. Nəticələr cədvəl 1-də verilmişdir.

Cədvəl 1.

HDEAB, HTEAB, HMEAB və HMDEAB-in sulu məhlullarının hava ilə sərhəddə səthi gərilmə əmsalının qiymətləri (20°C)

Reagent	Maddəninqatılığı, % (kütləilə)								
	0.01	0.025	0.05	0.075	0.1	0.25	0.5	0.75	1.0
	Fazalararası səthi gərilmə, mN/m								
HDEAB	65.78	53.18	48.0	40.4	46.0	41.0	43.6	43.6	44.6
HTEAB	67.4	62.5	53.0	44.7	38.7	37.2	37.5	37.0	32.6
HMEAB	67.4	64.8	62.0	55.6	44.7	44.5	44.3	44.3	44.1
HMDEAB	70.5	68.3	65.2	62.3	61.8	56.0	48.5	42.6	40.0

Yeni İM-lərin elektrolit xassəli olması, onun müxtəlif qatılıqlarda hazırlanmış sulu məhlullarının xüsusi elektikkeçiriciliyinikonduktometriya üsulu ilə təyin etməklə təsdiqlənmişdir. Alınmış nəticələr cədvəl 2-də verilmişdir.

Cədvəl 2.

HDEAB, HTEAB, HMEAB və HMDEAB-in xüsusi elektrik keçiriciliyinin qiymətləri (20°C)

Reagent	Maddəninqatılığı, % (kütləilə)								
	0.005	0.0125	0.025	0.0375	0.05	0.125	0.25	0.375	0.5
	Xüsusi elektrik keçiriciliyi, mkS/sm								
HDEAB	41.0	65.4	71.3	117.7	127.0	204.0	228.4	483.5	937.0
HTEAB	25.4	40.5	54.9	81.8	95.5	112.6	170.9	199.9	235.9
HMEAB	15.5	18.9	22.7	22.8	29.9	45.7	58.0	247.6	349.8
HMDEAB	25.0	43.4	54.8	58.8	67.1	119.5	138.9	255.9	345.9

Alınmış yeni reagentlərin laboratoriya şəraitində tətbiq sahələri də tədqiq edilmişdir. Onların nazik neft təbəqəsi ilə çirklənmiş su hövzələrin təmizlənməsində yararlığı tədqiq edilmişdir. Tədqiqatlar minerallaşma dərəcəsi müxtəlif olan üç su (dəniz, içməli və distillə) səthinin nazik (<0.17 mm) neft təbəqəsindən təmizlənməsi istiqamətində aparılmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, sintez edilmiş reagentlər hər üç suda neftyığma xassəsi nümayiş etdirirlər. Lakin, bu reagentlər arasında ən güclü neftyığma xassəsini HTEAB nümayiş etdirir. Bu reagentin maksimal neftyığma əmsalı (K_{maks}) dəniz suyu üçün 56.0, içməli su üçün 30.2,

distillə suyu üçün isə 76.0-ya bərabərdir. Bu kəmiyyət HDEAB üçün daha aşağı qiymətlərə malikdir: dəniz suyu üçün 4.8, icməli su üçün 8.6, distillə suyu üçün isə 53.8-ə bərabərdir. Digər iki reagent isə daha zəif nəticə göstərir. Alınan nəticələrdən belə qənaətə gəlinir ki, suyun minerallaşma dərəcəsi artdıqca reagentlərin neftyığma xassəsi zəifləyir. Reagentlərin təsir müddəti 5 gündür.

Ədəbiyyat

1. Васкев А.В., Грейм А.А., Беспалова Н.Б. и др. Ионныежидкости как реакционные среды метатезисагексена на W–содержащих катализаторах с кремнийорганическими промоторами. Нефтехимия, 2005, Т. 45, №1 с.25-29
2. LiDau-dong, GaoPeng, Zhao De-Zhi. Chemicalreactions (oligomerization, polymerization, hydrogenation and others) of olefins, dienes, cycloalkenesinionicliquids. J. LiaoningUniversityPetrol and Chem. Technol. 2004, 24, №2, pp. 27-30
3. Oliver-Bourbigou H. Catalysis in Nonaqueous Ionic Liquids. Wiley-VCH Verlag Gmb H & Co. KGaA, Weinheim, 2005, 603p
4. Bodnar K., Szarka K., Nagy M., Meszaros R. Effect of the charge regulation behavior of polyelectrolytes on their nonequilibrium complexation with oppositely charged surfactants. J. Phys.Chem. B 120, 49, 2016, pp. 12720-12729
5. Para G., Hamerska-Dudra A., Wilk K.A., Warszynski P. Surfase activity of cationic surfactants; influence of molecular structure. ColloidsSurf. A Physicochem. Eng. Asp. 365 (2010) pp.215-221
6. Asadov Z.H., Rahimov R.A., NasibovaSh.M. et al. SurfaceActivity, Thermodynamics of Micellization and AdsorptionProperties of QuaternarySaltsBased on Ethanolamines and DecylBromide. J.Surfact. Deterg. 2010, 13 pp.459-464
7. Asadov Z.H., NasibovaSh.M., Poladova T.A. et al. Petroleumcollecting and petroleumdispersingreagentsbased on alkylamine and alkyliodides. MaterialsResearchInnovations. 2012 Vol. 16, №3. pp. 175-178
8. Dupont J., de Oliveira Silva D. Transition-Metal Nanoparticle Catalysis. Ed., Astruc D. 2008, WILEY-VCH VerlaqGmb H and Co. KGa A, Weinheim, pp.195-21
9. Asadov Z.H., NasibovaSh.M., Rahimov R.A. et al. Surface activity and micellization parameters of cationic surfactants containing hydroxyethyl group and C_9-chain. Journal of Molecular Liquids, 2017,225 pp. 451–455
10. Asadov Z.H., Akhmedova G.A., Aga-Zadeh A.D. et al. IonicLiquidSurfactants. RussianJournal of General Chemistry, 2012, Vol. 82, No. 12, pp. 1916–1927.
11. Насиров Ф.А., Новрузова Ф.М., Асланбейли А.М. Азизов А.Г. Ионныежидкости в каталитическихпроцессахпревращенияолефинов и диенов. Нефтехимия. 2007, Т. 47, №5, pp. 1-10.

ETANOLAMİNLƏR VƏ HEPTİLBROMİD ƏSASINDA YENİ İON-MAYE TİPLİ SƏTHİ-AKTİV MADDƏLƏRİN SİNTEZİ VƏ TƏDQİQİ

Nəsibova Ş.M., Əbilova A.Z., Hüseynova S.M., İsayeva A.M.

Xülasə

Heptilbromidinetanolaminlərlə (di-, tri-, metilaminoetanol və metildietanolamin) 1:1 mol nisbətində qarşılıqlı təsiri nəticəsində ion-maye tipli səthi-aktiv maddələr sintez edilmişdir. Alınmış maddələrin tərkibi və quruluşu IQ-spektroskopiyası ilə müəyyən edilmiş və bu məhsullar ən mühüm fiziki-kimyəvi parametrlərlə xarakterizə olunmuşdur. Tensiometrik ölçmələrlə su-hava sərhədində sintez edilmiş məhsulların yüksək səthi aktivliyi aşkar edilmişdir. Konduktometrik üsulla onların yüksək xüsusi elektrik keçiriciliyi müəyyən edilmişdir. Laboratoriya sınaqları göstərmişdir ki, bu reagentlər yüksək neftyığıcı qabiliyyətə malikdirlər.

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ НОВЫХ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ИОННО-ЖИДКОСТНОГО ТИПА НА ОСНОВЕ ЭТАНОЛАМИНОВ И ГЕПТИЛБРОМИДА

Насибова Ш.М., Абилова А.З., Гусейнова С.М., Исаева А.М.

Резюме

Взаимодействием гептилбромида с этаноламинами (ди-, три-, метиламиноэтанол и метилдиэтаноламин) при мольном соотношении 1:1 синтезированы поверхностно-активные вещества ионно-жидкостного типа. Состав и структура полученных веществ идентифицированы методами ИК-спектроскопии. Полученные продукты охарактеризованы наиболее важными физико-химическими показателями. Тензиометрическими измерениями выявлена высокая поверхностная активность синтезированных продуктов на границе вода-воздух. Кондуктометрическим методом обнаружена их высокая удельная электрическая проводимость. Лабораторными испытаниями показано, что эти реагенты обладают высокой нефтесобирающей способностью.

SYNTHESIS AND STUDY OF NEW SURFACES OF AN IONIC LIQUID BASED ON ETHANOLAMINE AND HEPTYL BROMIDE

NasibovaSh.M., Abilova A.Z., Huseynova S.M., Isayeva A.M

Summary

By the interaction of heptyl bromid with ethanolamines (di-, tri- metylaminoethanol and metyldiethanolamine,) at a molar ratio of 1:1, surfactants of the ion-liquid type were synthesized. The composition and structure of the obtained ionic liquids were identified by IR- spectroscopy. The resulting products are characterized by the most important physical and chemical indices. Tensiometric measurements revealed a high surface activity of the synthesized products at the water-air interface. The conductometric method revealed their high electrical conductivity. Laboratory tests have shown that these reagents have a high petroleum collecting ability.

FENOLUN MODİFİKASİYA OLUNMUŞ SEOLİT TƏRKİBLİ KATALİZATOR İŞTİRAKINDA PROPİLENİN TRİMERİ İLƏ ALKİLLƏŞMƏ REAKSİYALARI

Rüstəmov S.T., Rəsulov Ç.Q., Rizayeva L.F.

akad. Y.H.Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu
sakhavat.rustamov@gmail.com

Açar sözlər: *fenol, katalizator, propilenin trimeri, p-nonilfenol, alkilləşmə.*
Ключевые слова: *фенол, катализатор, тример пропилена, п-нонилфенол, алкилирование.*
Key words: *phenol, catalyst, trimer of propylene, p-nonylphenol, alkylation.*

Fenolun alkilləşmə reaksiyaları 130 ildən artıq bir dövrü əhatə etməsinə baxmayaraq, bu sahə bu gün də aktuallığını itirməmişdir. Bu onların daha geniş istifadə sahələrinin olması, istifadə olunan xammaların asan tapılması, aparılan proseslərin texnoloji və iqtisadi baxımdan səmərəli olması və s. amillər ilə izah olunur [1,2].

Alkilfenolların alınması proseslərində son vaxtlar əsas problemlərdən biri alkilləşdirici agent qıtlığı və katalizatorların seçimi məsələsidir. Alkilləçdirici agent kimi əsasən polimerdistillatdan istifadə olunur. Polimerdistillatın son vaxtlar yeni istifadə sahəsi tapıldığından (o, destruksiyaya uğradılaraq avtomobil benzinlərinə əlavə olunur) bu sahədə alkilləşdirici agent çatışmamazlığı müşahidə olunmaqdadır. Son vaxtlar fenolun alkilləşmə reaksiyalarında alkilləşdirici agent kimi etilenin və propilenin oliqomerlərindən istifadəyə tez-tez rast gəlinir [3,4].

Təqdim olunan iş fenolun modifikasiya olunmuş Seokar-2M katalizatoru iştirakında propilenin trimeri ilə fasiləsiz işləyən mini qurğuda alkilləşmə reaksiyalarının tədqiqinə həsr olunmuşdur.

Fenolun propilenin trimeri ilə alkilləşmə reaksiyasının aparılması üçün fenol və propilenin trimeri ayrı-ayrı tutumlardan hesablanmış miqdarda qarışdırıcıya verilmiş, oradan isə reaktorun aşağı hissəsinə yönəldilmişdir. Komponentlər qarışığı reaktora doldurulmuş katalizatorun üzərindən keçərək reaktorun yuxarısından çıxaraq soyudulur və rektifikasiyaya göndərilir.

Məqsədli məhsulun – para-nonilfenolun alınması prosesi üçün optimal şərait tapmaq üçün reaksiyanın temperaturunun, ilkin komponentlərin mol nisbətlərinin və həcmi sürətin əsas məhsulun çıxımına və seçiciliyinə təsiri araşdırılmışdır. Reaksiyanın temperaturu 80-140^{0}C, fenolun propilenin trimerinə mol nisbəti 1:1/3, həcmi sürət 0.2-1.0 saat^{-1} hədlərində tədqiq olunmuşdur. Müəyyən edilmişdir ki, reaksiya temperaturunun 125^{0}C, fenolun propilenin trimerinə 1:3 mol/mol nisbətində, həcmi sürətin 0.5 saat^{-1} qiymətlərində *p*-nonilfenolun çıxımı 64.7% (götürülən fenola görə), seçiciliyi isə məqsədli məhsula görə 86.4% təşkil edir.

p-Nonilfenol aşağıdakı fiziki-kimyəvi xassələrə malikdir: qaynama temperaturu – 140 – 220^{0}C/10 mm c.st; n_D^{20}- 1.5055; ρ_4^{40}– 0.9455; kinematik özlülük 100^{0}C-də - 5.1 sst.; açıq tiqldə alovlanma temperaturu – 120^{0}C; fenolun miqdarı – 0.5%.

Alınmış *p*-nonilfenol yağlara səmərəli aşqar sayılan o,o-di-nonilfenilditiofosfat turşusunun sink duzunun və barium nonilfenolyatın alınmasında xammaldır.

Ədəbiyyat

1. RasulovCh.K., Azizov A.H., Mirzoev V.H. – Selektivecatalyticalkylation and cycloalkylation of phenolwith alkyl – and alkenylcyclonexenes//Process of petrochemistry and oil refining, 2017, vol. 18, No:4, p. 341-350.
2. Рустамов С.Т., Азизов А.Г., Расулов Ч.К. и др. Реакция фенолов с метилциклоолефинами в присутствии катализатора КУ-23//Журнал прикладной химии, 2011, т.84, No:12, с.78-83.
3. Котов С.В., Наумкин П.В., Нестерова Т.К. Кинетика алкилирования фенола гексадеценом-1 на сульфакатионитеTulsion T-66 MP Dry//Нефтехимия, 2016, т.56,No:1, с.31-61.
4. Расулов Ч.К., Агамалиев З.З., Гасанова Г.Д., Нагиева М.В. Синтез алкилфенолов и применение их в реакциях аминометилирования. Баку: Муаллим, 2021, 197 с.

ALKYLATION REACTIONS OF PHENOL WITH TRIMER OF PROPYLENE IN THE PRESENCE OF A MODIFIED ZEOLITE-CONTAINING CATALYST

Rustamov S.T, RasulovCh.K, Rizaeva L.F.

Summary

The results of alkylation reactions of phenol with trimer of propylene in a continuously operating unit in the presence of Seokar 2M catalyst containing modified zeolite composition. The effect of temperature, the mole ratio of phenol to propylene trimer, and the

volume rate of primary components on the yield of *p*-nonylphenol in the device and the selectivity of the process were studied. The yield of *p*-nonylphenol under the found optimal conditions is 61.7%, and the selectivity is 86.4% relative to the target product.

РЕАКЦИЯ АЛКИЛИРОВАНИЯ ФЕНОЛА ТРИМЕРОМ ПРОПИЛЕНА В ПРИСУТСТВИИ МОДИФИЦИРОВАННОГО ЦЕОЛИТСОДЕРЖАЩЕГО КАТАЛИЗАТОРА

С.М. Рустамов С.Т., Расулов Ч.К., Ризаева Л.Ф.

Резюме

В работе приводится результаты реакции алкилирования фенола тримером пропилена в присутствии модифицированного цеолитсодержащего катализатора Цеокар-2М на непрерывнодействующей установке. На установке изучено влияние на выход и селективности процесса получения *n*-нонилфенола температуры, мольного отношения фенола к тримеру пропилена и объемной скорости подачи исходных компонентов. При найденных оптимальных условиях выход *n*-нонилфенола составляет 61.7% на взятый фенол, а селективность – 86.4% по целевому продукту.

KARBONATLIDAŞ TOZLARININ AKTİVLƏŞDİRİLMƏSİ ÜÇÜN AKTİVLƏŞDİRİCİLƏRİNİN AKTİVLƏŞDİRİCİ EFFEKTİNİN KOMPONENT TƏRKİBİNDƏN VƏ TEMPERATURDAN ASILILIĞININ TƏDQİQİ

Abbasov V.M.[1], Məmmədov S.Ə[2].

[1]Azərbaycan Respublikası Elm vəTəhsilNazirliyi
Y.H.MəmmədəliyevadınaNeft- KimyaProseslərİnstitutu
[2]GəncəDövlətUniversiteti

Açarsözlər:*karbonatlıdaştozlar, aktivləşdirici, termikianaliz, yolörtüyü, rentgen-fazaanalizi.*

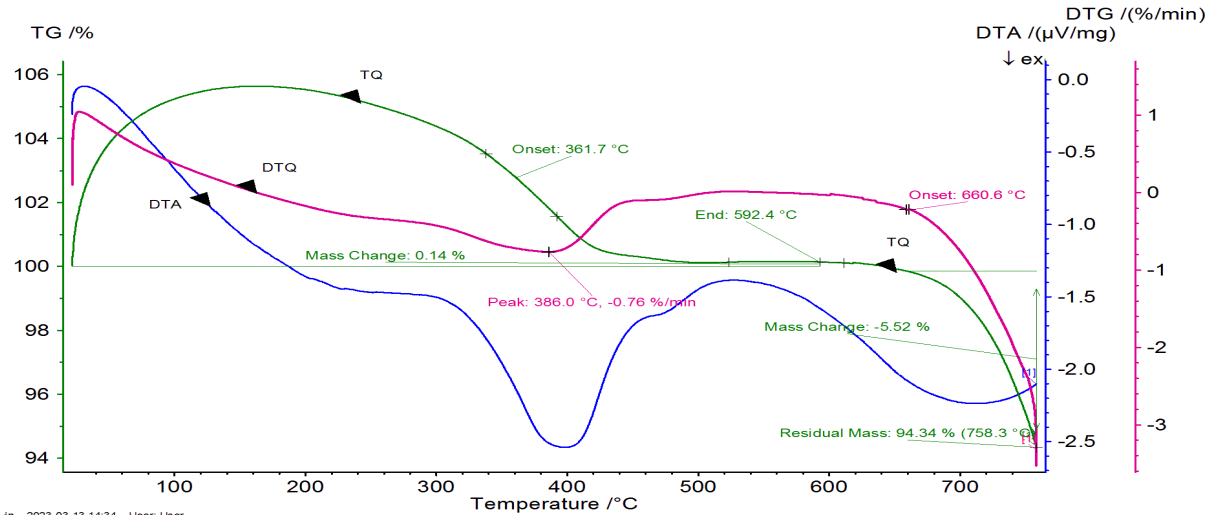
Key words: *carbonate stone powders, activator, thermal analysis, road surface, X-ray phase analysis.*

Ключевые слова: *порошки карбонатного камня, активатор, термический анализ, дорожное покрытие, рентгенофазовый анализ.*

Müasiryoltikintisində qabaqcıl texnaligiyaların istifadəsi sistemli xarakteralır. Eyni zamanda əsas nəqliyyatdəhliziolan yollarda ağır tonnajlı yük maşınlarının hərəkət intensivliyinin artması, yolların asphalt beton örtüklərinin davamlılığına qoyulan tələbləri sərtləşdirir. Bu baxımdan yol tikintisində aktivləşdirilməmiş karbonatlı daş tozlarının istifadəsi yol verilməzdir. Təəsüf ki, karbonatlı daş tozlarının aktivləşdirilməsi üsullarının işlənməsi sahəsində Azərbaycan alimlərinin kəşfləri ilk işlərdən olsa da, bu üsul hələ də Azərbaycan yol tikintisində məhdud miqdarda istifadə olunur. Bunu nəzərə alaraq müxtəlif daş yataqlarının karbonatlı daş tozlarını aktivləşdirmək üçün aktivləşdiricə tərkiblər və kompazisiyalar hazırlamış və onların aktivləşdirici təsirini tədqiq etmişik. Aktivləşdirmə aktivləşdiricilərinin 2÷5% əlavə olunması ilə, müxtəlif temperatur intervallarında (20, 50 və 100°C) aparılmış optimal qatılıq və temperatur müəyyənləşdirilmişdir.

Aktivləşdirici (1:1 kütlə nisbətində hazırlanmış bitum – soabstok qarışığı 5%+ 95% Güzdək daş tozu) qatılmış Güzdək daş tozunun termiki davamlılığı- TQ/DTA STA-449**(**"Jupiter***F₃***", Almaniya) sinxron termoanalizatorunda, temperaturun 10°K/dəq sürətlə yüksəlməsi ilə, azot axınında, 22.5-750°C temperatur intervalında, dinamik rejimdə tədqiq

olunmuşdur. İnert qaz (N_2) axınının sürəti 20 мл/dəq, tədqiqat üçün götürülən maddənin miqdarı 10 mq–dır. Şəkil 1.



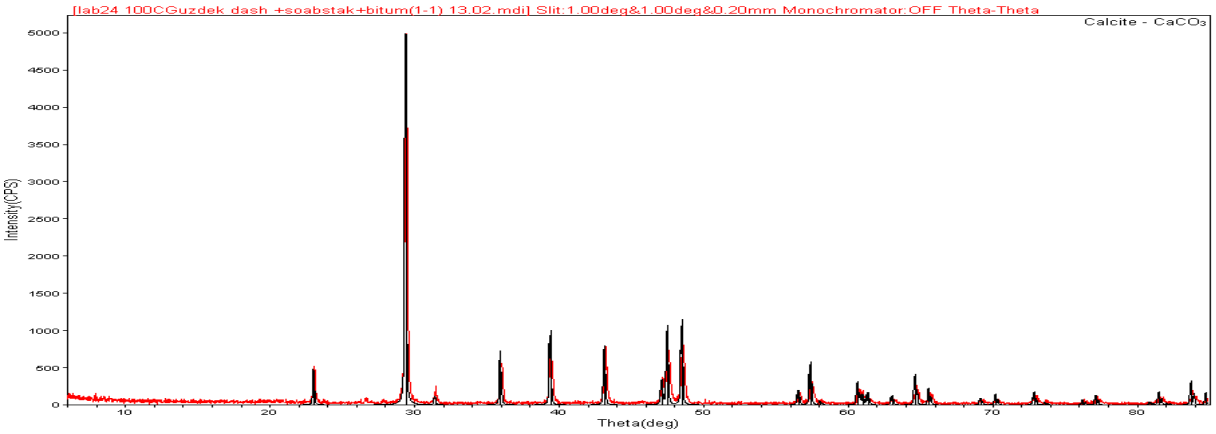
Şəkil 1. Aktivləşdirici(95qr -Güzdək daş tozu + 5% bitum-soabstok qarışığı) qatılmış Güzdək daş tozunun termoqramması

Şəkil 1-ə əsasən ilk görünüşdən nümunənin 361.7°C-dək əsasən stabil olması, heç bir destruksiyaya məruz qalmaması müşahidə olunur. Nümunənin (95qr -Güzdək daş tozu + 5% bitum-soabstok qarışığı) tərkibindən asılı olaraq 22,5°C-305°C temperatur intervalında, temperatur yüksəldikcə yumşalması, maye hala keçməsi, əriməsi kimi fiziki proseslər baş verir. Bu zaman onun tərkibində olan, səthlə zəif əlaqələnən, yüngül molekulların bir səthdən başqa səthə keçməsi və ya layları arasındakı boşluqlara nüfuz etməsi kimi proseslər baş verir. Bunun sayəsində boşluqların ölçüləri böyüyür və həcmin nisbətən artması müşahidə olunur [1].

22.5-592.4°C temperatur intervalında **1-ci** kütlə itgisi -0.14% müşahidə olunur. Bu itgi çox böyük ehtimalla soabstoka aiddir. Nümunənin termoqrammasına əsasən, **2-ci** kütlə itgisi 5.52% təxminən 660.6°C-dən başlayır və 758.3°C-dək 5.51% təşkiln edir və çox ehtimalla bu proses bitiuma aiddir. Çünki əsas daşıyıcı kimi götürülmüş kalsitin (CaCO3) destruksiyasıinert mühitdə 900°C-dən başlayır.

Aktivləşdirici (95qr Güzdək daş tozu + 5% bitum-soabstok qarışığı) eyninümunəXRD TD 3500, Çin monoxromatik Cukα şüalanması cihazının (λ = 1.5418 Å), Ni filtrinin istifadə olunması ilə rentgen-faza analizi üsulu ilə tədqiq edilmişdir. Nümunələr otaq temperaturunda 5-dən 85dərəcəyə qədər 2θ(teta-teta) bucaq sahəsində 0.1° skanlama addımı ilə və hər nöqtədə 7 saniyə yığılma müddəti ilə, 35kV gərginlikdə və 30 mA parıltı cərəyanında skanedilmişdir. Şəkil 2.

Qeyd edək ki, maddənin vəziyyəti barədə ilkin informasiyanı rentgen spektrlərinin xarici görünüşündən də almaq olar. Nümunə yaxşı kristallaşdırılmış və parametrlrəinə görə bircins materialdır, qəfəsi dar və yüksək difraksiyalı piklər verir. Mümkün üst-üstə düşmələrin sayı reflekslərin sayına mütənasibdir və təkrarlanma amili ilə müəyyən edilir. O, kiçik özəkli yüksək simmetrik kristallarda minimaldır. Təqdim olunmuş daş tozu nümunəsində bu piklər aydın seçilir. Şəkil2.



Şəkil 2. bitum – soabstok qarışığı 5%+ 95% Güzdək daş tozu götürülməklə alınmış aktivləşmiş daş tozunun rentgenoqramı

Bu nümunənin rentgenoqramının təhlilinə əsasən demək olar ki, Güzdək daş tozuna 5% aktivləşdirici qarışığı əlavə olunsa da, nümunə tam şəkildə kalsitə uyğundur və yüksək difraksiyalı piklər verir. Yəni nümunə 1 fazalı, rombohedral quruluşlu olub, difraktometrik ölçüləri: 4.9896 x 4.9896 x 17.061 <90.0 x 90.0 x 120.0> intervalındadır. Tərkibi:Ca O -55.7%, Mg O -0.2%, Fe O- 0.1% -dən ibarətdir.

Nəticə

Cəmi 5% aktivləşdirici qatılmış nümunələrin termiki və rentgen-faza analizinə əsasən demək olar ki, hazırlanmış nümunə 361.7^{o}C-yə qədər termiki davamlıdır və kütlə itgisi cəmi 0.14%-dir. Nümunədə baş verən kütlə itgiləri nümunədən üzvi maddələrin ayırılmasını göstərir və bu zaman struktur dəyişkənliyi baş verməmişdir, yəni nümunənin kalsit-ə uyğun strukturu dəyişməmişdir.

Ədəbiyyat

1. Dmitry S. Korneev, Galina S. Pevneva..(Thermal Transformations of Asphaltenes at a Temperature of 120°C. Термические превращения асфальтенов тяжелых нефтей при температуре 120°C.)

KARBONATLI DAŞ TOZLARININ AKTİVLƏŞDİRİLMƏSİ ÜÇÜN AKTİVLƏŞDİRİCİLƏRİNİN AKTİVLƏŞDİRİCİ EFFEKTİNİN KOMPONENT TƏRKİBİNDƏN VƏ TEMPERATURDAN ASILILIĞININ TƏDQİQİ

Abbasov V.M., Məmmədov S.Ə.

Xülasə

Müəyyən edilmişdir ki, aktivləşdirilmiş karbonatlı daş tozları istifadə etməklə hazırlanan yol örtüyü bütün standartlara cavab verir.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ АКТИВИРУЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ АКТИВАТОРОВ ДЛЯ АКТИВАЦИИ ПОРОШКОВ КАРБОНАТНОГО КАМНЯ ОТ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА И ТЕМПЕРАТУРЫ

Аббасов В.М., Мамедов С.А.

Резюме

Установлено, что дорожное покрытие, подготовленное с использованием активированной угольной каменной пыли, соответствует всем нормам.

STUDY OF THE DEPENDENCE OF THE ACTIVATING EFFECT OF ACTIVATORS FOR THE ACTIVATION OF CARBONATE STONE POWDER ON COMPONENT COMPOSITION AND TEMPERATURE

Abbasov V.M., Mammadov S.A.

Summary

It is established that the road surface prepared using activated coal stone dust meets all standards.

METAL SAXLAYAN İON MAYE TİPLİ KATALİTİK SİSTEMLƏRİN SİNTEZİ VƏ TƏDQİQİ

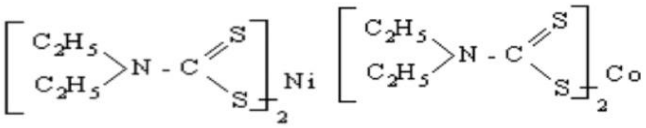
Seyidova X.H., Əliyeva R.V.

AMEA akademik Y.H.Məmmədəliyev adına Neft Kimya Prosesləri İnstitutu
seidovakh@gmail.com

Açar sözlər: *ion mayesi katalitik sistem, (oliqo)alkilləşmə.*
Key words: *ionicliquidcatalystsystem, (oligo)alkylation.*
Ключевые слова: *ионно-жидкостной каталитические системы, (олиго) алкилирование.*

Məlumdur ki, müxtəlif metal və funksional qruplar saxlayan metalkoplekslər əsaslı, yüksək aktivlikli, məqsədli katalitik sistem komponentlərin sintezi və onlar əsasında texnologiyaların işlənib hazırlanması dövrümüzdə də aktualdır. Bu baxımdan biz də tədqiqatlarımızda qeyd olunan istiqamətə yönəldib, tərkibində metal saxlayan yeni ion maye katalitik sistemlərin yaradılması və onların oliqomerləşmə və alkilləşmə proseslərində yoxlanılmasını həyata keçirmişik.

Nikel dietilditiokarbamat (Ni-DTK) - N,N-natrium dietilditiokarbamat və nikel dixlorid arasında mübadilə reaksiyaları ilə sintez edilmiş, toluol məhlulundan yenidən kristallaşdırılmışdır. Parçalanma temperaturu - 250°C-dən yuxarıdır. Kobalt dietilditiokarbamat (Co-DTK) - N,N-natrium dietilditiokarbamat və kobalt dixlorid arasında mübadilə reaksiyaları ilə sintez edilmiş, toluol məhlulundan yenidən kristallaşdırılmışdır. Parçalanma temperaturu - 250°C-dən yuxarıdır.



α-olefinlərinxloralüminat tipli ion mayeləri və onların metal (Ti, Ni, Co) ilə calanmış ion-maye tip qarışıq liqandlımodifikatlarıoliqomerləşmə məhsullarının molekul kütlə göstəricilərini tənzimləməyə imkan verir. Belə ki, tədqiq olunan ion maye katalitik sistemlərin tərkibinə Ti əsaslı calanmış ion-maye tip qarışıq liqandlı modifikatorun daxil edilməsi oliqomerləşmə prosesində oliqomerlərin molekul kütlə əyrilərin bimodal xarakterliolması və oliqomer makromolekullarının formalaşmasında ən azı iki katalitik mərkəzin iştirak etdiyini göstərir.

Ədəbiyyat

1. Azizov A. H., Aliyeva R. V., SeidovaKh.H., Karayeva E.M., Nazarov I. G., Abdullayeva A.M. / Oligomerization and alkylation decene-1 inthepresencechloroaluminateionicliquids. AmericanJournal of Chemistry and Application, 2015; 2(3), p. 21-26.
2. Azizov A.H., Aliyeva R.V., SeidovaKh.H., Jafarov R.P., Nazarov I.G., Mextiyeva B.R. Kinetic regularities of oligomerization of decene-1 in the presence of the ionic liquid of chloraluminate type // American Journal of Chemistry and Materials Science, 2014, 1(3) p.

SYNTHESIS AND STUDY OF METAL CONTAINING IONİC LIQUID CATALYTIC SYSTEMS

Seidova Kh.H., Aliyeva R.V.

Summary

In this thesis have been presented the oligomerization process of α-olefins in the presence of liquid catalytic systems containing Ni-, Co- and Ti- complex. It has been shown that the relevant modifiers influence directly the increasing of the selectivity of process on the production of targeted fractions.

METAL SAXLAYAN İON MAYE TİPLİ KATALİTİK SİSTEMLƏRİN SİNTEZİ VƏ TƏDQİQİ

Сеидова Х.Г., Алиева Р.В.

Резюме

В тезисе представлены сведения о процессе олигомеризации α-олефинов в присутствии ионно-жидкостных каталитических систем, содержащих Ni-, Co- и Ti-металлы. Показано, что эти модификаторы оказывают прямое влияние на повышение селективности процесса для получения целевых фракций.

METAL SAXLAYAN İON MAYE TİPLİ KATALİTİK SİSTEMLƏRİN SİNTEZİ VƏ TƏDQİQİ

Seyidova X.H., Əliyeva R.V.

Xülasə

Təqdim olunan tezisdə tərkibində Ni-, Co- və Ti-saxlayan ion maye tipli katalitik sistemlərin iştirakında α-olefinlərinoliqomerləşmə prosesinin aparılması haqqında məlumatlar verilmişdir. Göstərilmişdir ki, müvafiq modifikatorlar prosesin məqsədyönümlü fraksiyaların alınması üzrə selektivliyinin artırılmasına birbaşa təsir edir.

N,N'-BİS(2-HİDROKSİPROPİL)HEKSAMETİLENDİAMİN VƏ DOYMUŞ YAĞ TURŞULARI ƏSASINDA YENİ KOKOGEM DİSSİMMETRİK SƏTHİ-AKTİV MADDƏNİN SİNTEZİ VƏ XASSƏLƏRİ

[1]Məmmədova X.A., [2,1]Rəvan R.A., [1]Gülnarə Ə.A., [1]Mürsəlov N.İ.

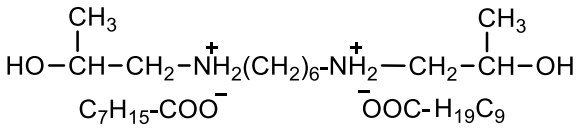
[1] Akademik Y.H. Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu
[2]Bakı Mühəndislik Universiteti, Kimya mühəndisiyi kafedrası
xuraman_akifli@hotmail.com

Açar sözlər: *kokogemdissimmetrik səthi-aktiv maddə, korroziya, korroziya inhibitoru.*
Ключевые слова: *кокогемдиссимметричное поверхностно-активное вещество, коррозия, ингибитор коррозии.*
Key words: *dissymmetric cocogem surfactant, cocogem surfactants, corrosion, corrosion inhibitor.*

Məlum olduğu kimi, bir çox neft yataqlarının neftlərinin tərkibində digər qazlarla yanaşı CO_2 qazı da olur. Neftin çıxarılması, nəqli, saxlanılması və emalı proseslərində CO_2 korroziyasından mühafizə neft sənayesinin ən aktual problemlərindən biridir [1-3].

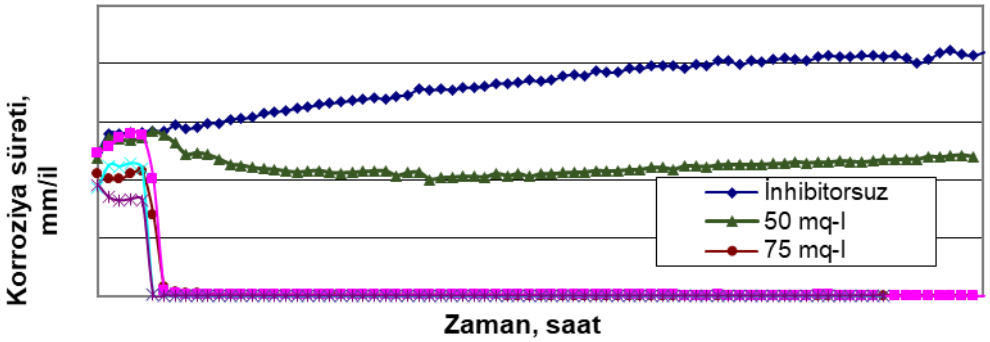
Yuxarıda qeyd edilən problemi nəzərə alaraq inhibitor xassəli reagent almaq məqsədi ilə 0.1 mol N,N'-bis(2-hidroksipropil)heksametilendiamin, 100 ml aseton kolbaya daxil edilmiş və üzərinə (1:1 mol nisbətində) oktan turşusu damcı-damcı əlavə edilməklə 50-55 °C-də qarışdırılmışdır. Reaksiya 5-6 saat müddətində aparıldıqdan sonra reaksiya qarışığının üzərinə 0.1 mol (1:1 mol nisbətində) dekan turşusu əlavə etməklə reaksiya 4-5 saat müddətində davam etdirilmişdir. Alınmış qarışıqdan reaksiya məhsulunu ayırmaq üçün qarışıq vakuum rotasionbuxarlandırıcı ilə asetondan təmizlənmişdir.

Alınmış oktan və dekan turşularının N,N'-bis (2-hidroksipropil) heksametil endiammonium duzu - qəhvəyi rəngli, özlülü mayedir, suda yaxşı həll olur. Sintez olunmuş kokogem tipli dissimmetrik səthi-aktiv maddənin quruluşunu sxematik olaraq aşağıdakı kimi təsvir etmək olar:



Bu maddə İQ-spektroskopiya üsulu ilə identifikasiyaolunmuşdur. Sintez edilmiş birləşmənin bir sıra fiziki-kimyəvi göstəriciləri, o cümlədən elektrik keçiriciliyi (konduktometrik metodla), səthi-aktivliyi (tenziometrik üsulla) və s. öyrənilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, bu məhsulun suda qatılığı artdıqca hava ilə sərhəddə səthi gərilmə 72.0 mN/m-dən (səthi-aktiv maddəsiz) 25.0 mN/m-ə qədər azalır. Həmin duzun məhlulda qatılığı artdıqca xüsusi elektrik keçiriciliyi də artır və onun qiyməti distillə suyu ilə müqayisədə (3-5 mkS/sm) xeyli yüksəkdir.

Alınmış səthi-aktiv maddənin korroziyadan mühafizə xassələri tədqiq edilmişdir. Sintez olunmuş birləşmənin CO_2 korroziyasından mühafizə xassəsinin tədqiqi elektrokimyəvi üsulla "ACM GillİnstrumentS" potensiometrində 0.9 bar təzyiqdə CO_2 ilə doydurulmuş 1%-liNaCl məhlulunda 50 °C temperaturunda 15 saat müddətində C 1018 markalı polad elektrodlarla aparılmışdır. İnhibitorsuz mühitdə və eləcə də inhibitorluq xassəsi tədqiq olunan birləşmənin əlavə olunduğu mühitdə poladın korroziya sürətinin zamandan asılılığı öyrənilmişdir.



İnhibitorsuz mühitdə korroziya sürəti 4.04 mm/il olmuşdur. Birləşmənin 50, 75 mq/l, 100, 125 və 150 mq/l qatılıqlarında C1018 markalı poladın korroziya sürəti müfaviq olaraq 2.27; 0.015, 0.019, 0.013 və 0.014 mm/il olur. 50 mq/l qatılıqda birləşmə 43.2% mühafizə etdiyi halda, 75-150 mq/l qatılıqlarda 99.6 - 99.7% korroziyadan mühafizə edir. Qrafikdən göründüyü kimi birləşmənin qatılığının 50 mq/l-dən 75 mq/l-ə qədər artırılması mühafizə effektini kəskin surətdə artırır.

Polad səthin vəziyyətinin skan elektron mikroskopu vasitəsilə fotoşəkilləri çəkilmiş və müəyyən olunmuşdur ki, mühitə inhibitor xassəli birləşmənin əlavə edilməsi nəticəsində səthdə yaralar, pittinqlər və lokal korroziyanın izləri müşahidə olunmur.

Ədəbiyyat

1. V.M.Abbasov, Hany M. Abd El-Lateef, L.I.Aliyevaetc.Evaluation of New Complex Surfactants Based on Vegetable Oils as Corrosion Inhibitors for Mild Steel in CO_2-Saturated 1.0% NaCl Solutions.Journal of Materials Physics and Chem., 2013, Vol. 1, No. 2, pp.19-26
2. F. Farelas, A.Ramirez. CarbonDioxideCorrosionInhibition of CarbonSteelsThrough Bis-imidazoline and ImidazolineCom.Studiedby EIS.Int. J. Elec.. Sci., 2010, No.5, pp.797 – 814
3. S.S.Hussein, I.D.D.Al-Hasani, A.M.Abedetc. AntibacterialCorrosion Inhibitor fortheProtection of MildSteelin 1 M HClSolution.ProgressinColorColorantsCoating, 2023, No16, pp.59-70

N,N'-BİS(2-HİDROKSİPROPİL)HEKSAMETİLENDİAMİN VƏ DOYMUŞ YAĞ TURŞULARI ƏSASINDA YENİ KOKOGEM DİSSİMMETRİK SƏTHİ-AKTİV MADDƏNİN SİNTEZİ VƏ XASSƏLƏRİ

Məmmədova X.A., Rəhimov R.A., Əhmədova G.A., Mürsəlov N.İ.

Xülasə

Propilen oksidi, heksametilendiamin və doymuş yağ turşuları əsasında kokogemdissimmetrik səthi-aktiv maddə sintez olunmuşdur. Alınmış maddənin mühüm fiziki-kimyəvi göstəriciləri, eləcə də səthi aktivliyi təyin edilmişdir. Alınmış dissimmetrik səthi-aktiv maddənin CO_2 ilə doydurulmuş duzlu məhlulda C1018 markalı poladın korroziyasına qarşı mühafizəqabiliyyəti aşkar edilmişdir.

СИНТЕЗ И СВОЙСТВА НОВОГО КОКОГЕМ ДИССИММЕТРИЧНОГО ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНОГО ВЕЩЕСТВА НА ОСНОВЕ *N,N'*-БИС(2-ГИДРОКСИПРОПИЛ)ГЕКСАМЕТИЛЕНДИАМИНА И НАСЫЩЕННЫХ ЖИРНЫХ КИСЛОТ

Мамедова Х.А., Рагимов Р.А., Ахмедова Г.А., Мурсалов Н.И.

Резюме

Синтезировано диссимметричное поверхностно-активное вещество типа кокогем на основе пропиленоксида, гексаметилендиамина и жирных насыщенных кислот. Определены наиболее важные физико-химические показатели полученного продукта, а также поверхностная активность. Выявлено антикоррозионное влияние синтезированного диссимметричного поверхностно-активного вещества на мягкую сталь марки C1018 в солевом растворе, насыщенном CO_2.

SYNTHESIS AND PROPERTIES OF A NEW COCOHEM DISSYMMETRIC SURFACTANT BASED ON *N,N'*-BIS (2-HYDROXYPROPYL) HEXAMETHYLENEDI AMINE AND SATURATED FATTY ACIDS

MammadovaKh.A., Rahimov R.A., Ahmadova G.A., Mursalov N.I.

Summary

A dissymmetric surfactant of the cocohem type based on propylene oxide, hexamethylenediamine and saturated fatty acids has been synthesized. The most important physicochemical parameters of the obtained product, as well as surface activity, were determined. The anticorrosive effect of the synthesized dissymmetric surfactant on mild steel grade C1018 in a saline solution saturated with CO_2 was revealed.

NANO-ZnO KATALİZATORUNUN İŞTİRAKI İLƏ ETİLENQLİKOLUN-BİS-DİHİPPURAT EFİRİNİN SİNTEZİ VƏ TƏDQİQİ

Kərimov P.M., Ələsgərova O.M., Quliyeva E.M., Cəfərova A.A.

Y.H.Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu
ay_ten_babayeva@yahoo.com

Açar sözlər: *hippur turşusu, etilenqlikol, nano-ZnO, efir, dizel yanacağı, aşqar, antioksidant, antidepressant, setan ədədi*

Key words:*hippuric acid, ethylene glycol, nano-ZnO, ester, diesel fuel, additive, antioxidant, antidepressant, cetane number.*

Ключевые слова: *гиппуровая кислота, этиленгликоль, нано-ZnO, эфир, дизельное топливо, присадка, антиоксидант, антидепрессант, цетановое число.*

Son illər ətraf mühitin mühafizəsi ilə əlaqədar olaraq bütün motor yanacaqlarının keyfiyyət göstəricilərinə sərt tələblər qoyulmuşdur. Əsasən avtomobil parklarında dizel mühərrikli nəqliyyatın sayının durmadan artması bu yanacağa olan tələbatı artırmışdır. Dizel yanacağına olan tələbatı yalnız neftin ilkin emalından alınan dizel yanacaq distillatı ilə təmin etmək mümkün olmadığı üçün distillata 30 % miqdarında neftin ikinci emal məhsulları olan katalitik kirekinq və kokslaşma proseslərindən alınan yüngül qazoyl fraksiyaları əlavə edilir. Bu zaman alınan yanacaq kompozisiyalarının tərkibində ümumi kükürdün, aromatik və politsiklik aromatik karbohidrogenlərinin miqdarı artır, dizel yanacağının setan ədədi azalır ki, bu da yanacağın yanmasının mühərrikdə gecikməsi ilə əlaqədar ətraf mühitə yayılan zəhərli tüstü qazlarının midqarının artmasına səbəb olur.

Məlum olduğu kimi dizel yanacağına tələbat artdıqca onun göstəricilərinə olan tələblər də sərtləşir. Avropa və dünya standartlarına əsasən Avro-5-in tələbinə görə ekoloji zərərsiz dizel yanacaqlarının tərkibində ümumi kükürdün miqdarı 10 ppm-dən, aromatik karbohidrogenlərin miqdarı isə 10 %.(küt).-dən çox olmamalı, setan ədədi 51 ədəd, kinematik özlülük 40 °C-də 3-6 mm^2/san, alışma temperaturu 62 °C, termooksidləşmə stabilliyini xarakterizə edən çöküntünün miqdarı maks. 25 q/m^3 olmalıdır [1].

Bu tələblərə cavab verən dizel yanacaqlarını almaqdan ötrü tərkibində ikinci emal məhsulları olan yanacaq kompozisiyaları üçün hidrotəmizləmə və dərin hidrogenləşmə proseslərini aparmaq lazımdır. Hidrotəmizləmə prosesi zamanı dizel yanacaqlarının tərkibindəki təbii səthi aktiv maddələr tamamilə kənarlaşdırıldığı üçün alınan dizel yanacaqlarının istimarxassələrindəntermooksidləşmə stabilliyi pisləşir. Bu göstəricini yaxşılaşdırmaq üçün hidrotəmizlənmiş dizel yanacağına antioksidant aşqarlar əlavə edilməsi tələb olunur [2].

Ədəbiyyat materiallarının və praktiki təcrübələrin köməkliyi ilə müəyyən edilmişdir ki, alkilfenollar və onların başqa heteroaromatik törəmələri, dizel yanacağında termooksidləşmə stabilliyini yaxşılaşdıranantioksidant kimi qəbul edilmişdir, bu deyilənləri nəzərə alaraq təqdim edilən iş nano-ZnO katalizatorunun iştirakı ilə etilenqlikol və hippur turşusu əsasında etilenqlikolun-bis-dihippurat efiri sintezinə həsr edilmiş, onun dizel yanacağında termooksidləşmə stabilliyi xassəsi öyrənilmişdir. [3].

Təcrübi hissə: Sintez aşağıdakı tənlik üzrə aparılmışdır:

$$HOCH_2CH_2OH + 2C_6H_5\text{-}CO\text{-}NH\text{-}CH_2\text{-}COOH \xrightarrow[-2H_2O]{n.ZnO} C_6H_5\text{-}CONHCH_2\text{-}COOCH_2CH_2\text{-}OCOCH_2\text{-}NH\text{-}CO\text{-}C_6H_5$$

Etilenqlikolun bis-dihippurat efirinin alınması: reaksiya kolbasına 36,0 qr (0,2 mol) hippur turşusu, 8,0 qr (0,12 mol) etilenqlikol, 7 % (turşuya görə hesablanmış) – nano-ZnO katalizatoru və 150 ml toluol yerləşdirərək 110°C temperaturda, 5-6 saat müddətində qarışdırılır və 4 qrama yaxın reaksiya suyu ayrılır. Efirləşmə reaksiyasının sonluğu ayrılan reaksiya suyunun miqdarı və turşu ədədinin stabilliyi ilə təyin edilmişdir. Reaksiya qarışığı

soyudularaq ayırıcı qıfda neytrallaşdırılır və yuyulur. Həlledici distillə olunaraq ayrılır. Alınmış quru efir filtrdən süzülərək analiz edilir. Efirin çıxımı nəzəri çıxıma görə 90,0 % təşkil edir. Efirin fiziki-kimyəvi göstəriciləri təyin edilmiş və quruluşu Almaniyanın "Bruker" firmasının "ALPHA" İQ-Furye spektrometrinin istifadəsi ilə identifikasiyaolunmuşdur. Xüsusi çəkisi ρ_4^{20} – 1,0520 kq/m^3, n_D^{20} – 1,4514-dir. Sintez edilmiş efir spesifik iyə malik olub, suda həll olmayan benzol və toluolda yaxşı həll olan maddədir.

Sintez edilmiş efir dizel yanacağı (DY) nümunələrində termooksidləşmə stabilliyini yaxşılaşdıran aşqar kimi ЛСАРТ aparatında 120°C-də 4 saat müddətində mis lövhə üzərində sınağı aparılmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, sintez edilmiş efir 0,004 % miqdarında, hidrotəmizlənmiş DY-na əlavə olunduqda çöküntünün miqdarı 100 ml yanacaqda 4,3 mq-dan 0,7 mq-a qədər aşağı düşmüşdür. Beləliklə, ilk dəfə, nano-ZnO katalizatorunun iştirakı ilə etilenqlikolun bis-dihippurat efirinin sınaq nəticələrinə əsasən onu hidrotəmizlənmiş dizel yanacağına antioksidant aşqar kimi tövsiyə etmək olar.

Ədəbiyyat

1. P.M.Kərimov, O.M.Ələsgərova, Ağayev B.K. və b. Nano-TiO_2 (PC-500) və ion-mayesi katalizatorlarının iştirakı ilə təbii neft turşusu əsasında benzil efirinin sintezi və tədqiqi //Azərbaycan Neft Təsərrüfatı, 06.2016, səh. 40-43

2. V.M.Abbasov, L.M.Əfəndiyeva, N.F.Sədiyeva, L.H.Nuriyev, S.A.İsgəndərova, E.M.Quliyeva, S.Q.Əliyeva "Müxtəlif funksional qrup tərkibli mürəkkəb efirlərin sintezi" //Azərbaycan Neft Təsərrüfatı 10.2015, səh.37-40

3. N.Sadiyeva, S.İsgəndərova, L.Əfəndiyeva, S.Əliyeva, G.Nəsibova, A.Musayeva, M.Bağırova "Neft turşuları əsasında etilenqlikolun qarışıq diefirlərinin sintezi və tətbiqi" //Azərbaycan Ali Texniki Məktəblərinin xəbərləri, cild 07, № 3, 2021, səh. 41-49

NANO-ZnO KATALİZATORUNUN İŞTİRAKI İLƏ ETİLENQLİKOLUN-BİS-DİHİPPURAT EFİRİNİN SİNTEZİ VƏ TƏDQİQİ

Kərimov P.M., Ələsgərova O.M., Quliyeva E.M., Cəfərova A.A.

Xülasə

Təqdim olunan məqalədə, hippur turşusu və etilenqlikol əsasında nano-ZnO katalizatorunun iştirakı ilə (7 % kütlə hippur turşusuna görə hesablanmış) 2:1 nisbətində, 110°C temperaturda, 5-6 saat müddətində, 90 % çıxımla etilenqilokun-bis-dipippurat efiri sintez edilmişdir. Sintez edilmiş efir dizel yanacağının termooksidləşmə stabilliyini yaxşılaşdırmaq məqsədilə sınaqdan keçirilmişdir.

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФИРОВ ЭТИЛЕНГЛИКОЛЬ-БИС-ДИГИППУРАТ УЧАСТИЕМ НАНО-ZNO КАТАЛИЗАТОРОВ

Керимов П.М., Алескерова О.М., Кулиева Э.М., ДжафароваА.А.

Резюме

В представленной статье были синтезированы в присутствии катализатора нано-ZnO на основе гиппуровой кислоты и этиленгликоля (7% мас. в расчете на гиппуровую кислоту) в соотношении 2:1, при температуре 110°C, в течение 5-6 ч. эфир этиленгликоль-бис-дигиппурата с выходом 90 %. Синтезированный сложный эфир были протестирован на повышение устойчивости дизельного топлива к термоокислению.

SYNTHESIS AND STUDY OF ESTERS OF ETHYLENE GLYCOL BIS-DIGIPPURATE PARTICIPATION OF NANO-ZNO CATALYSTS

Kerimov P.M., Aleskerova O.M., Kuliyeva E.M., Jafarova A.A.

Summary

In the presented article, were synthesized in the presence of a nano-ZnO catalyst based on hippuric acid and ethylene glycol (7% wt. in terms of hippuric acid) in a ratio of 2:1, at a temperature of 110 ºC bis-digippurate with a yield of 90%. The synthesized ester was tested to improve the stability of diesel fuel to thermal oxidation.

DƏNİZ SULARININ KİMYƏVİ ANALİZİ

[1]Qədirova E.M., [2]Məmmədova A.T.

[1]Bakı Dövlət Universiteti

[2]Gəncə Dövlət Universiteti

Açar sözlər: *PAK, TiO_2, SEM, XRD, dəniz suyu.*

Key words*: PAHs, TiO2, SEM, XPA, sea water.*

Giriş:

Xəzər dənizi çox həssas ekosistemdir. Son onilliklərdə antropogen və biokimyəvi amillərin təsiri altında ümumilikdə ekosistemlərin vəziyyəti kəskin şəkildə çirklənmişdir[1;s.680,2;3].

Bu məqsədlə, Xəzərin Şıx və Bulvar ərazilərində dəniz səviyyəsindən 0,5 m dərinlikdən analiz üçün "12 L Niskin" nümunə götürən ilə su nümunələri götürülüb. Xromatoqrafik analizlər ZB-1 (Phenomenex, ABŞ) cihazı ilə təchiz edilmiş alov-ionlaşdırıcı GC-FID 6890 (Agilent, ABŞ) ilə qaz xromatoqraf detektoru tərəfindən aparılmışdır.Analizdə həmçinin heliumqaz daşıyıcısı kimi istifadə edilmişdir [4;s.87,5;s.85,6;s.22].Şıx və Bulvar ərazilərindən götürülən dəniz sularında üzvi zəhərli maddələrin identifikasiyası Xəzər Ekologiya Laboratoriyasının dəstəyi ilə həyata keçirilmişdir. Sonda su nümunələrində 15 PAK, həmçinin 11 fenol tip birləşmələr analiz edilmişdir.

Analiz edilən su nümunələrindəki PAK-ın miqdarı əsasən yol verilən qatılıq həddini aşmışdır. Bulvardan götürülən su nümunəsində isə fenolun miqdarı çox olmuşdur. Bunu Bakı Buxtasının güclü çirklənməsi ilə izah etmək olar.

Cədvəl 1.Şıx və Bulvardan götürülmüş su nümunələrində fenol birləşmələrinin miqdarı.

Fenol və onun törəmələri, μgL^{-1} μgL^{-1}=$mkgL^{-1}$(or 0.001gL^{-1})	**Şıx**	**Bulvar**
fenol	0.10	0.14
o-kresol	0.02	0.03
2-nitrofenol	<0.04	0.04
2,4-dimetilfenol	0.02	0.04
2,4-dixlorofenol	<0.02	<0.02
2,6-dixlorofenol	0.02	0.04

4-xloro-3-metilfenol	<0.04	0.05
2,4,5-trixlorfenol	<0.04	<0.04
2,4,6-trixlorfenol	<0.04	<0.04
2,3,4,6-tetraxlorofenol	<0.04	<0.04
pentaxlorfenol	<0.04	<0.14

Ədəbiyyat

[1].Mammadov G,Khalilov M.Ekologiya və Ətraf Mühitin Mühafizəsi.Bakı, 2005, S.880
[2].Hense M., Harren. P., Enken E., Arvin K. Çirkab Suların Təmizlənməsi. 2003, M., 400 S
[3].Honcharuk V.V. Su mühitinin mühafizəsi üçün müasir texnologiyaların ekoloji aspektləri.Kiev: Naukova Dumka, 2005,400 S
[4].Kostianoy Ed. A., Kosarev A., Korshenko A., Gul A.G. Xəzər Dənizi.Xəzər Dənizinin Ekologiyasının Çirklənməsi. Hdb. Env. Kimya, 2005,Cild. 5,Part P,Springer-Verlag, S.109–142
[5].Korshenko A., Gul A.G. Xəzər Dənizinin Çirk.. Hdb. Env. Kim..2005, Cild. 5. S. 109-142
[6].Hajiyeva S.R., Gadirova E.M., etc. Methods for cleaning water contaminated with oil. Chemistry Journal of Azerbaijan, Baku, 2014, №1, P. 35-38.

DƏNİZ SULARININ KİMYƏVİ ANALİZİ

Qədirova E.M., Məmmədova A.T.

Xülasə

Şıx və Bulvardan analiz üçün dəniz suyu nümunələri götürülmüşdür.Analizlər Xəzər Ekoloji Laboratoriyasında həyata keçirilmiş və bütün miqdari analizlər Agilent 6890N/5975 GC/MSD cihazında aparılmışdır.15 adda polisiklik aromatik karbohidrogenlər (PAK) və 11 adda fenol üzvi birləşmələr müəyyən edilmişdir.Dəniz suyu nümunələrində üzvi mənşəli tokski birləşmələryol verilən qatılıq həddini aşmışdır.

ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МОРСКИХ ВОД

Кадирова Э.М., Мамедова А.Т.

Резюме

Нами были взяты пробы воды с Ших и Бульвара для анализа.В Хазарской экологической лаборатории были проведены анализы и все количественные анализы были выполнены с использованием Agilent 6890N/5975 GC/MSD.Идентифицировано 15 соединений полициклических ароматических углеводородов (ПАУ) и 11 соединений фенольных соединений.В пробах воды превышены допустимые концентрации органических токсичных соединений.

CHEMICAL ANALYSIS OF SEA WATERS

Kadirova E.M., Mammadova A.T.

Summary

Water samples were taken from Shikh and Boulevard for analysis.Analyzes were carried out at the Khazar Ecological Laboratory and all quantitative analyzes were performed using an Agilent 6890N/5975 GC/MSD.15 compounds of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) and 11 compounds of phenolic compounds were identified. Permissible concentrations of organic toxic compounds were exceeded in water samples.

BƏZİ AMİNOSPİRTLƏRİN KÜKÜRDLÜ ANALOQLARININ SİNTEZİ VƏ ÇEVRİLMƏ REAKSİYALARI

Qurbanov Q. B., İbrahimli S.İ. Vəliyev M.T.
Gəncə Dövlət Universiteti

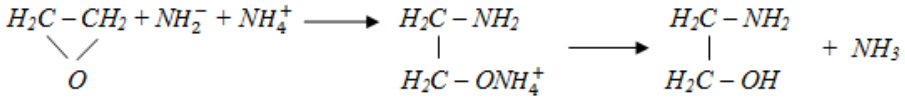
Açar sözlər **:** *biozədələnmə, oksidləşmə, tiiran antioksidant.*
Ключевые слова**:** *биоповреждение, окисления, тиран антиоксидант.*
Keywords **:** *biodegradation, jöidation, tiirans antioksidant.*

Çoxdan məlum olmasına baxmayaraq aminospirtlərin kükürdlü analoqları bu gündə öz əhəmiyyətini itirməmişdir. Bu sahədə aparılan tədqiqat işlərinin geniş vüsət almasının səbəbi, bu sinif birləşmələrin əsas nümayəndələri olan xolin, asetilxolin, adrenalın və s. canlı orqanizmin həyat fəaliyyətində müstəsna rol oynamasıdır. Digər tərəfdən onların bəzi törəmələrinin, o cümlədən novakain, dimedrol, morfin və s. preparatlarının tibbi praktikada mühüm əhəmiyyəti ilə bağlıdır. Eyni zamanda onların polimerləşmədə emilqator, neft məhsullarını oksidləşmədən qoruyan antioksidantlar, metalları korroziyadan qoruyan inhibitorlar, qazların təmizlənməsində uducu kimi istifadəsi texnikada onun tətbiqinə yol açmışdır.

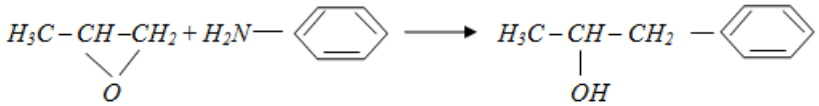
Bütün bu deyilənləri nəzərə alaraq aminospirtlərin, onların kükürdlü analoqlarının və bəzi çevrilmə reaksiyaları sahəsində tədqiqat aparmağı lazım bildik.

Əvvəlcə bu sahədə aparılmış ən mühüm tədqiqat işlərinin bəzilərini nəzərdən keçirək, çünki sintez olunacaq maddələrlə müqayisə aparmaq üçün bu vacibdir.

Aminlərin oksiranlarla qarşılıqlı təsiri L.Knorr və K.A.Krasuskinin (1) tədqiqatlarında mühüm yer tutur. Olefin oksidlərinin ammonyakla birləşmə reaksiyasının mexanizmi göstərilən müəllifflərə görə aşağıdakı kimidir:



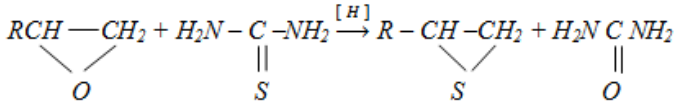
Propilen oksidi anilin ilə qarşılıqlı reaksiyaya daxil olduqda, əmələ gələn aminspirt molekulun hidroksil qrupu ən az hidrogenləşmiş karbon atomunda yerləşir (II):



Qeyd etmək lazımdır ki, oksid həlqəsində əvəzedici olduqda onun qırılmasını asanlaşdırır.

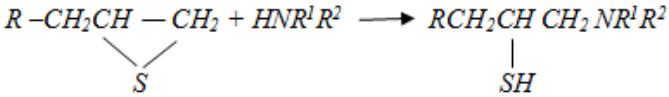
Üçüzvlü heterotsiklik birləşmələr içərisində tiiranlar spesifik xarakterli birləşmələrdir. Sintez edilmiş birləşmələr arasında öz praktiki əhəmiyyətinə görə 1,2-aminotiollar xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Belə ki, 1,2-aminetantiol fraqmentli birləşmə canlı orqanizmin fəaliyyətində mühüm rol oyanayan koferment A-nın tərkibinə daxildir (169). Eyni zamanda amintiolların törəmələri olan diprofen və tifen kimi dərman preparatları tibbidə geniş istifadə olunur. Onların içərisində şüa əleyhinə, hipotenziv, adrinoblokator, immunmodulyator və digər xassələrə malik olan birləşmələrə də rast gəlinir.

Amintiolların alınması üçün sinton kimi istifadə olunan tiiranlar (12) uyğun oksiranların H_2SO_4 turşusu katalizatoru iştirakında tiokarbamidlə qarşılıqlı reaksiyasından alınmışdır:



$R = CH_3,\ CH_2 = CHCH_2OCH_2,\ n-C_4H_9$

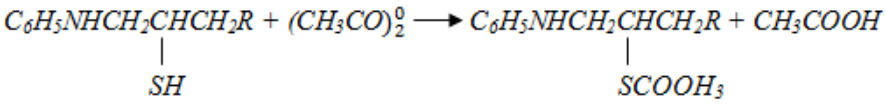
Əlavə məhsulların alınmaması üçün tiiranlar ilə aminlərin reaksiyasını 1:2 nisbətində lehimlənmiş ampulada yağ hamamında 80-90^{0}C-də qızdırmaqla aparılmışdır. Çıxım 61-90 % arasında dəyişir:



$R = H,\ -C_4H_9,\ R^1R^2N = C_6H_5NH,\quad R^1R^2N = (C_2H_5)_2N,\quad n-C_3H_7NH$

Alliloksiəvəzli 1,2 –aminpropantiollar rəngsiz maye olub, saxlandıqda sarımtıl rəngə çevrilirlər. Sintez edilmiş birləşmələrin təmizliyi xromatoqrafiya, quruluşları isə İQ və PMR spektroskopiyası üsulları ilə təsdiq edilmişdir. Amintiolların funksional xassələri onların tərkibinə daxil olan qrupların təbiətindən çox asılıdır. Tibbidə geniş tətbiq olunan tifen və diprofen kimi dərman preparatları amintiollların mürəkkəb efirləridir.

Feniləvəzli 1,2-amintiollara (52) sirkə anhidridi ilə təsir etdikdə 70% çıxımlar aminasetatlar alınmışdır:



R = H, $n-C_4H_4O$

Adətən reaksiya istilik ayrılması ilə gedir və temperatur 45-50^{0}C-yə qədər qalxır. Bu temperaturda bir saat qarışdırdıqdan sonra aminasetatlar alınır. Aminasetatların (59) İQ spektrində SH rabitəsinin valent rəqslərinə uyğun gələn 1560-2750 sm^{-1} udulma zolağı müşahidə edilmir, lakin C ═ O rabitəsinin valent rəqsləri 1680-1685sm^{-1} sahəsində intensiv zolaq halında nəzərə çarpır. Ehtimal olunur ki, CO rabitəsi NH ilə molekul daxili hidrogen rabitəsində (C ═ O···NH) iştirak edir.

Amintiolların reaksiyayagirmə qabiliyyəti onların molekulunda yerləşən iki aktiv mərkəzin mövcud olmasına əsaslanır, bu mərkəzlər ayrılıqda və ya birlikdə iştirak edə bilərlər. Digər tərəfdən amintiollar potensial bioloji aktiv birləşmələr hesab olunan tərkibində azot və kükürd atomları saxlayan heterotsikllərin sintezi rolunu oynayan birləşmələrdir.

Məlumdur ki, neft və ondan alınan sürtgü yağları, yanacaqlar, yağlayıcılar iqlim şəraitindən asılı olmayaraq uzun müddət saxlandıqda, bir yerdən başqa yerə daşındıqda və istismar şəraitində müxtəlif mikroorqanizmlərin təsirinə məruz qalır, nəticədə biozədələnməyə uğrayır. Bu prosesdən sonra əmələ gələn turşu təbiətli məhsullar neft məhsullarının ilkin fiziki-kimyəvi və istismar xassələrinə mənfi təsir edir, maşın və mexanizmləri korroziyaya uğradır. Mühərriklərdə motor yağlarına təsir edərək qatranlı maddələr və çöküntülərin əmələ gəlməsinə səbəb olur.

Neft məhsullarına antimikrob aşqar kimi tərkibində amin, dördlüammonium, sulfid və digər qrup və elementlər daxil olan üzvi birləşmələrdən, o cümlədən bizim sintez etdiyimiz funksional əvəzli aminpropantiollardan antimikrob aşqar kimi tətbiqindən müsbət nəticələr əldə edilmişdir.

Təcrübi hissə

Aparılmış tədqiqat işləri nəticəsində bir çox sintezlər həyata keçirilmişdir ki, bunlardan biz ancaq 1-(N,N-dietilamin)-3-alliloksi-2-propantiolun alınması reaksiyasını

təqdim edirik: 14,6q (0,2mol) təzə qovulmuş dietilamin və 13q (0,1mol) və 13 q (0,05mol) 1,2-epitio-3-alliloksipropan şüşə ampulaya yerləşdirilir və ağzı lehimlənir. Ampuladakı qarışıq 8 saat müddətində 70-80^{0}C-də su hamamında qızdırılır. Sonra ampuladakı reaksiya qarışığı soyudulur və ampulanın ağzı açılır. Əvvəlcə reaksiya qarışığında olan artıq dietilamin su nasosunda qovulur, sonra qalıq vaakumda distillə edilir. 14q (68 %) 1,2-amin-propantiol alındı. Qaynama temperaturu 94-95^{0}C (2mm) · n_{15}^{20} = 1,4735, R_f = 0,68 Tapılmışdır: % 0C59,23; H 10,24; N 6,78; S 15,49 $C_{10}H_{24}NOS$

Nəticələr

1.Funksionaləvəzli 1,2-aminpropanların bəzi kükürdlü törəmələrinin sintezi aparılmış və onların quruluşları ilə funksional xassələri arasında əlaqə öyrənilmişdir.

2.Aminspirtlər və amintiolların antimikrob xassəsi müqayisəli şəkildə MS-20 yağında sınaqdan keçirilərək müəyyən edilmişdir ki, amintiollar öz antimikrob xassələrinə görə aminspirtlərdən xeyli üstünlüyə malik olub öz səmərəliliyinə görə sənaye antimikrob aşqarı 8-oksixinolin və pentaxlorfenolyatdan geri qalmır.

Ədəbiyyat

1.Крассиский К.А. Исслед. реакйий α-окиси с аммиаком и аминами. Киев 1911 ст.108
2.Ленинджер А. Биохимия, Москва, Издательство Мир 1974 ст.292-293
3.Биоповреждения, под редакцией В.Д.Ильичева, Москва Высшая школа 1987
4.Кулиев А.М. Химия и технология присадок к маслам и топливам Л.Химия 1985
5.Фокин А.В., Коломнец А.Ф.Химия тиранов Москва Издательство Наука 1978
6.Работнова И.Л., Паушкин Я.М., Вишнякова П.П. Угнетение четвертичными аммоииевыми солями роста микроорг. на углевод. средах. Микров. 1970 т 39 №4

СИНТЕЗЫ И РЕАКЦИИ ПРЕВРАЩЕНИЕ НЕКОТОРЫХ СЕРААПАЛОГИ АМИНОСПИРТОВ

Гурбанов Г.Б., Ибрагимли С.И., Veliyev M.T.

Резюме

В работе представлены результаты получения и реакции превращения некоторых сераапалогов аминоспиртов. Определены физико-химические показатели синтезированного аддукта. Строение полученного соединения подтверждено методом ИК и ЯМR спектроскопии.

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО И ГАММА-ОБЛУЧЕНИЯ НА МИКРОРЕЛЬЕФ ПОВЕРХНОСТИ МОНОКРИСТАЛЛОВ $TlIn_{1-x}Fe_xSe_2$ (x=0.001; 0.005; 0.02)

[1]Умаров С.Х., [2]Гасанов Н.З.,[6]Рустамов В.Дж., [3]Халлоков Ф.К., [4]Ходжаев У.О., [5]Нарзуллаева З.М.

[1]Д.ф.-м.н., профессор, зав. каф. «Биофизика и информационной технологии в медицине» Бухарского медицинского института им. Абу Али ибн Сино, Бухара, Узбекистан.
[2]К.ф.н., доцент, ведущий научный сотрудник Института Физики при Министерстве науки и образования Азербайджанской Республики, Баку, Азербайджан.
[6]К.ф-м.н., доцент кафедры Физики Гянджинского Государственного Университета Азербайджанской Республики.
[3]Младший научный сотрудник Институт ядерной физики академии наук Республики Узбекистан, Ташкент, Узбекистан.
[4]Докторант Институт ядерной физики академии наук Республики Узбекистан, Ташкент, Узбекистан. E-mail: utkir_xodjayev@bk.ru

[5]Докторант Бухарского государственного университета

Ключевые слова: монокристалл, электронное облучение, γ-облучение, кристаллиты, рельеф поверхности, шероховатость.

Key words: single crystal, electron irradiation, γ-irradiation, crystallites, surface topography, roughness.

Введение: Исследования в области создания композитных материалов со специальными и важными для практического применения электрофизическими свойствами на основе полимерных структур представляют огромный интерес [1]. Следует отметить, что в зависимости от природы, размера, формы, характера распределения наполнителя полимерная композиция может быть электропроводящей, антистатической или же диэлектрической. Для получения новых композиционных материалов пользуются наполнителями органической и неорганической природы. В серии новых работ в качестве наполнителя служат тройные полупроводниковые соединения типа TlSe. Проведенные исследования показали, что композиции ПЭВП+$TlInSe_2$ и ПП+$TlInSe_2$ являются высококачественными электретными материалами с временами жизни в несколько раз выше, чем у чистых полимеров [2]. Был исследован и микрорельеф поверхности различных композитов, включающих $TlInSe_2$, методом атомно-силовой микроскопии [3].

Сканирующая зондовая микроскопия – мощный современный инструмент для исследования свойств поверхности, ее развитие послужило основой для новых нано-технологий создания композитных структур [4].

Известно, что грани кристаллов имеют различные дефекты поверхности. Они бывают следующего типа: конусы (бугорки), штриховка, паркетчатость, лунки, отпечатки других кристаллов и зерен, ямки травления. Эти дефекты встречаются как вместе, так и по отдельности.

Бугорки свойственны скоплению винтовых дислокаций, они обычно широкие и низкие. В редких случаях на них заметны ступеньки роста. Контуры конусов отражают симметрию граней.

Штриховка образуется либо в результате незавершенного роста слоев, либо за счет стремления кристалла ограничиться другой простой кристаллографической формой. Первая штриховка проявлена во многих кристаллах – алмазе, сфалерите, берилле. Подобная штриховка образуется в условиях перепада (увеличении или уменьшении) концентрации вещества и на сложных многокомпонентных монокристаллах типа $A^{III}B^{III}C_2^{VI}$ в том числе $TlInS_2$, $TlInSe_2$ и твердых растворах на их основе.

Поверхности с гладким микрорельефом, когда величины неровностей меньше длины волны видимого света, получаются при травлении кристаллов растворами с окислителями. Под влиянием облучения профиль поверхности кристаллов обычно меняется. Микрорельеф по-разному влияет на точность определения различных параметров структуры. В частности, он существенно сказывается на точности определения концентрации электронов и дырок и построения зонной структуры приповерхностного участка полупроводника.

Определение удельной поверхности тетрагональной и др. структур и не очень дисперсных фаз многофазных структур монокристаллов менее чувствительно к величине микрорельефа. Еще меньше влияние микрорельефа при определении суммарной длины линейных элементов пространственной структуры сложных многокомпонентных полупроводников.

Необходимо отметить, что экспериментальные данные о морфологии поверхности кристаллов $TlIn_{1-x}Fe_xSe_2$ до и после облучения электронами и γ-квантами в

литературе отсутствуют. Имеется работа по изучению влияния электронного облучения на структуру поверхности кристалла TlInSSe [5], где показано, что облучение порошкового TlInSSe приводит к увеличению размера кристаллитов от 56,5 нм до 65 нм, что связывается авторами с уменьшением границы раздела. Электронное облучение не приводит к изменению высоты бугорков на его поверхности, а среднее значение их ширины увеличивается более чем в 10 раз.

Нами поставлена задача экспериментального исследования с помощью атомно-силового микроскопа микрорельефа поверхности кристаллов $TlIn_{1-x}Fe_xSe_2$ (x=0.001; 0.005; 0.02) и влияние на него электронного и гамма-облучения.

Методика и техника эксперимента: Для решения поставленной задачи использовались кристаллы, синтезированные сплавлением компонентов в стехиометрическом соотношении в эвакуированных (~10^{-3} Па) и запаянных кварцевых ампулах. В качестве исходных компонентов для синтеза использовались особо чистые элементы таллия, индия, железа и селена. Монокристаллы синтезированных соединений выращивались усовершенствованным методом Бриджмена.

О возможности замещения атомов индия в кристаллической решетке $TlInSe_2$ атомами железа указывает тот факт, что ионный радиус легирующего Fe^{3+}(0.62 Å) ближе к ионному радиусу In^{3+}(0.81 Å), чем к ионному радиусу Tl^{1+}(1.38 Å) [6], т. е. частичное замещение индия железом в слоистом кристалле $TlInSe_2$ соответствует условию образования твердого раствора замещения.

Облучение образцов исследуемых кристаллов электронами с энергией 2 МэВ и плотностью тока пучка 0.375 мкА/см^2 осуществлялось на ускорителе “Электроника У-003”. Энергия электронов была выбрана исходя из плотности и толщины образца и определялась с использованием стандартного измерительного клина (P4701) Riso 2 Piece Aluminum (Бельгия) из алюминия. Образец устанавливался перпендикулярно направлению пучка электронов на расстоянии 0.4 м от развертки ускорителя и проводилось облучение до флюенса электронов $2\cdot10^{17}$ эл/см^2.

Трехмерное изображение рельефа поверхности образцов получено на сканирующем зондовом микроскопе SPM 9700HT (Shimadzu). Исследование проводилось в контактном режиме работы сканирующего зондового микроскопа. Для этого выбирался участок образца размером 30x30 мкм и определялось количество “пиков-выступов”, их полуширина и высота, до и после облучения.

Облучение образцов γ-лучами проводилось на источнике ^{60}Co бассейнового типа мощностью P=102,78 Р/с дозами 10^6 и 10^7 Рад.

В дальнейшем будем использовать следующие обозначения: R_a - среднее арифметическое отклонение профиля от средней линии, проведенной по методу наименьших квадратов в пределах базовой длины, R_z - высота неровностей профиля по 10 точкам, т.е. среднее значение абсолютных высот пяти наибольших выступов профиля и глубин пяти наибольших впадин профиля в пределах базовой длины. Базовой длиной называют длину линии, используемой для выделения неровностей, характеризующих шероховатость поверхности, и количественного определения ее параметров.

Результаты и их обсуждение: Результаты исследования микрорельефа поверхности исследуемых твердых растворов при помощи атомного силового микроскопа (АСМ) приведены на рис.1–8. На рис.1 показаны плоскостные изображения участка поверхности образцов $TlIn_{1-x}Fe_xSe_2$, где x = 0.001; 0.005; 0.02. Исследование проводилось без предварительной обработки. Согласно полученным данным, изменение количества добавки существенно изменяет морфологию поверхности композитов и сглаживает дефекты исследуемых образцов.

На объемном изображении (рис.2) отчетливо видно, что с увеличением содержания железа от 0,1 до 0,5% происходит сглаживание поверхности монокристаллов $TlIn_{1-x}Fe_xSe_2$, а при дальнейшем увеличением до 2% шероховатость поверхности увеличивается, то есть ее неоднородность растет.

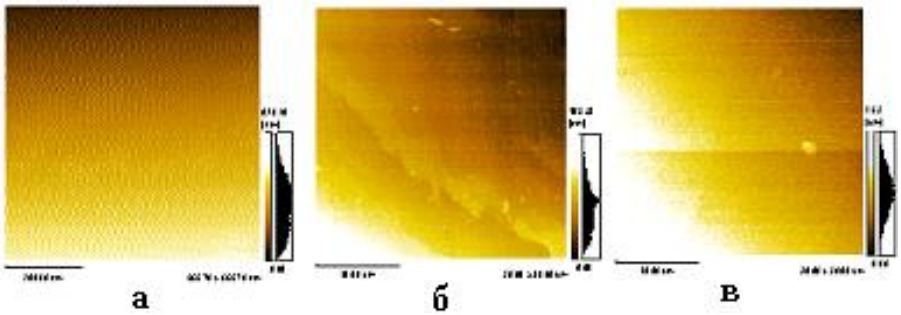


Рис. 1. Двухмерное АСМ-изображение поверхности монокристаллов:
(а) $TlIn_{0,999}Fe_{0,001}Se_2$; (б) $TlIn_{0,995}Fe_{0,005}Se_2$; (в) $TlIn_{0,98}Fe_{0,02}Se_2$.

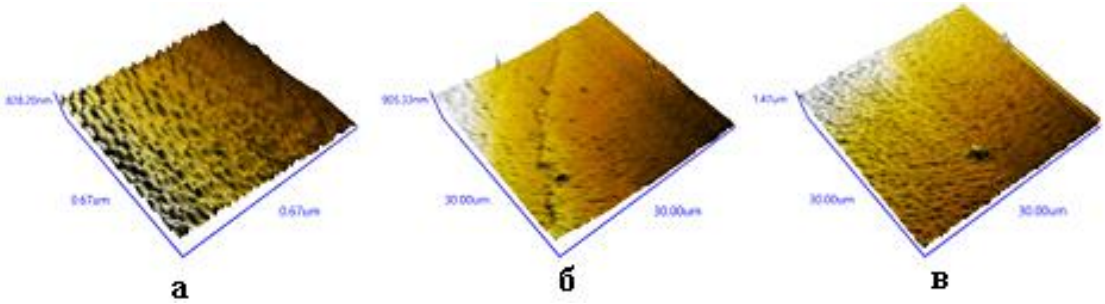


Рис. 2. Объемное АСМ-изображение поверхности монокристаллов:
(а) $TlIn_{0,999}Fe_{0,001}Se_2$; (б) $TlIn_{0,995}Fe_{0,005}Se_2$; (в) $TlIn_{0,98}Fe_{0,02}Se_2$.

Эксперимент показал, что облучение монокристалла $TlIn_{0,999}Fe_{0,001}Se_2$ электронами энергией 2 МэВ и флюенсом $5\cdot10^{16}$ эл/см^2 приводит к уменьшению среднего арифметического отклонения профиля поверхности R_a от 60.7 нм до 15.4 нм, и к уменьшению высоты неровностей профиля R_z от 318.6 нм до 285.2 нм (рис.3а и 4а).

Двухмерное и объемное АСМ-изображения поверхности монокристалла $TlIn_{0,995}Fe_{0,005}Se_2$ после аналогичного облучения электронами (рис.3б и 4б) позволяют оценить увеличение среднего арифметического отклонения профиля R_a от 37.9 нм до 48.1 нм, а также увеличение высоты неровностей профиля R_z от 464.9 нм до 748.3 нм.

Что касается монокристалла твердого раствора состава $TlIn_{0,98}Fe_{0,02}Se_2$, то после облучения электронами энергией 2 МэВ и флюенсом $5\cdot10^{16}$ эл/см^2 наблюдалось увеличение значения среднего арифметического отклонения профиля R_a от 56.5 нм до 219.7 нм, а также значительное уменьшение высоты неровностей профиля R_z от 779.6 нм до 2.052 нм (рис.3в и 4в), что говорит о существенном улучшении профиля поверхности под влиянием электронного облучения.

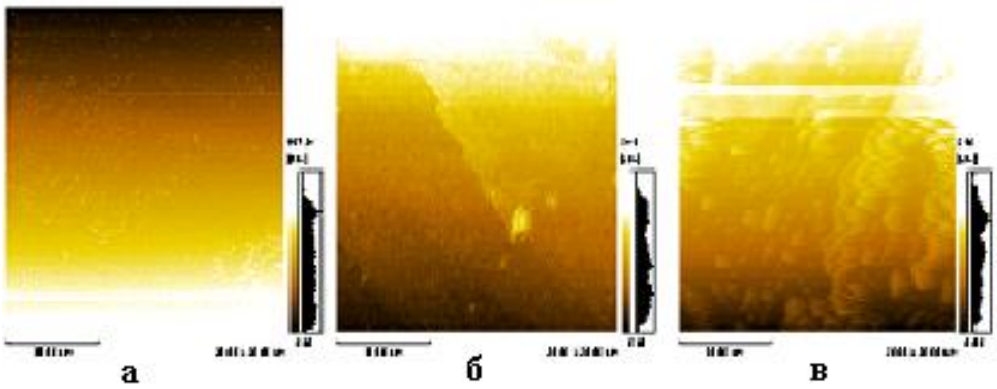


Рис. 3. Двухмерное АСМ-изображение поверхности монокристаллов $TlIn_{1-x}Fe_xSe_2$ после облучения электронами флюенсом $5\cdot10^{16}$ эл/см^2:
(а) $TlIn_{0,999}Fe_{0,001}Se_2$; (б) $TlIn_{0,995}Fe_{0,005}Se_2$; (в) $TlIn_{0,98}Fe_{0,02}Se_2$.

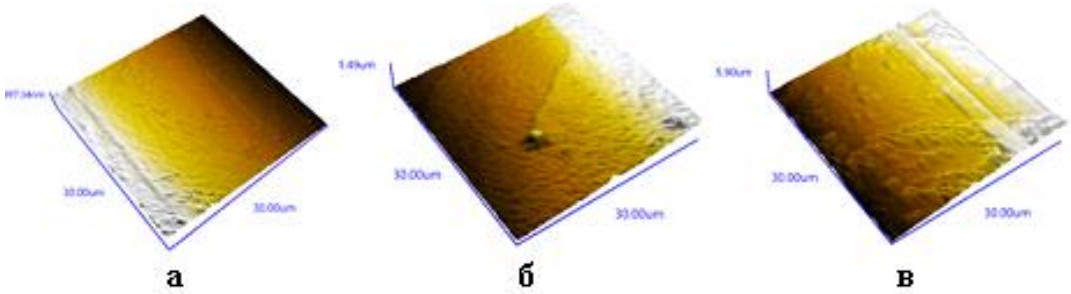


Рис. 4. Объемное АСМ-изображение поверхности монокристаллов $TlIn_{1-x}Fe_xSe_2$ после облучения электронами флюенсом $5\cdot10^{16}$ эл/см^2: а) $TlIn_{0,999}Fe_{0,001}Se_2$; б) $TlIn_{0,995}Fe_{0,005}Se_2$;
в) $TlIn_{0,98}Fe_{0,02}Se_2$.

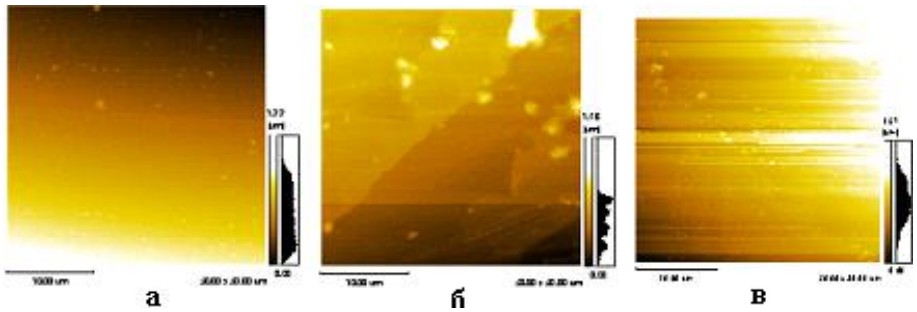


Рис. 5. Двухмерное АСМ-изображение поверхности монокристаллов $TlIn_{1-x}Fe_xSe_2$ после γ-облучения дозой 10^6 рад: а) $TlIn_{0,999}Fe_{0,001}Se_2$; б) $TlIn_{0,995}Fe_{0,005}Se_2$; в) $TlIn_{0,98}Fe_{0,02}Se_2$.

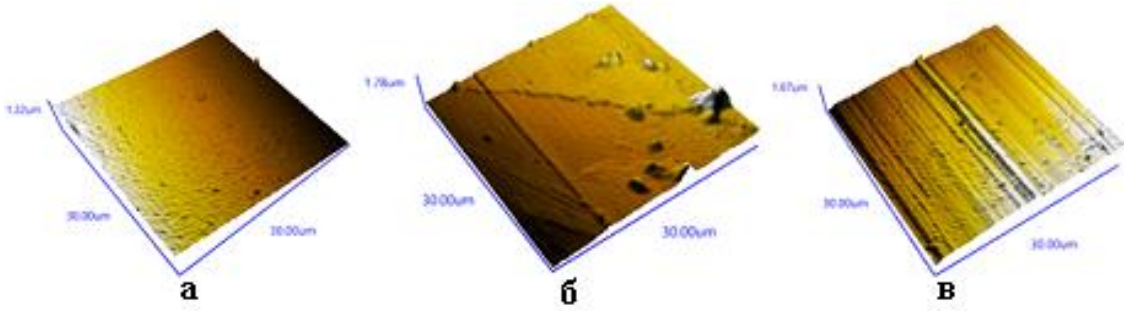


Рис. 6. Объемное АСМ-изображение поверхности монокристаллов $TlIn_{1-x}Fe_xSe_2$ после γ-облучения дозой 10^6 рад: а) $TlIn_{0,999}Fe_{0,001}Se_2$; б) $TlIn_{0,995}Fe_{0,005}Se_2$; в) $TlIn_{0,98}Fe_{0,02}Se_2$.

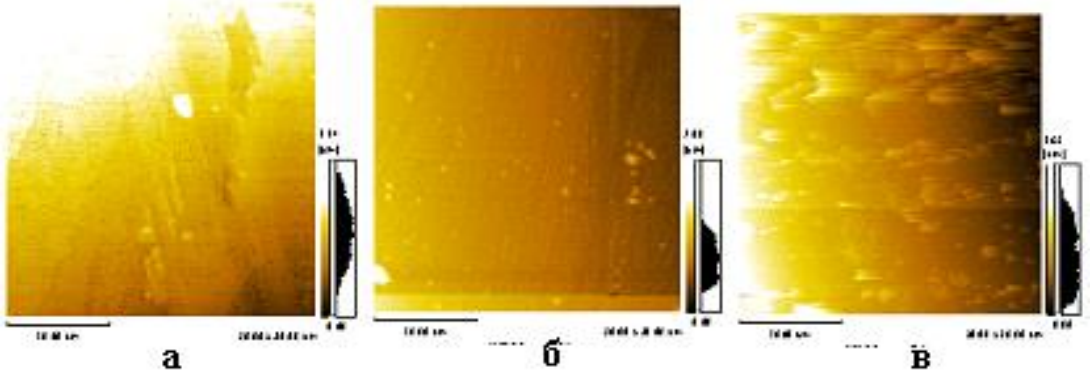


Рис. 7. Двухмерное АСМ-изображение поверхности монокристаллов $TlIn_{1-x}Fe_xSe_2$ после γ-облучения дозой 10^7 рад: а) $TlIn_{0,999}Fe_{0,001}Se_2$; б) $TlIn_{0,995}Fe_{0,005}Se_2$; в) $TlIn_{0,98}Fe_{0,02}Se_2$.

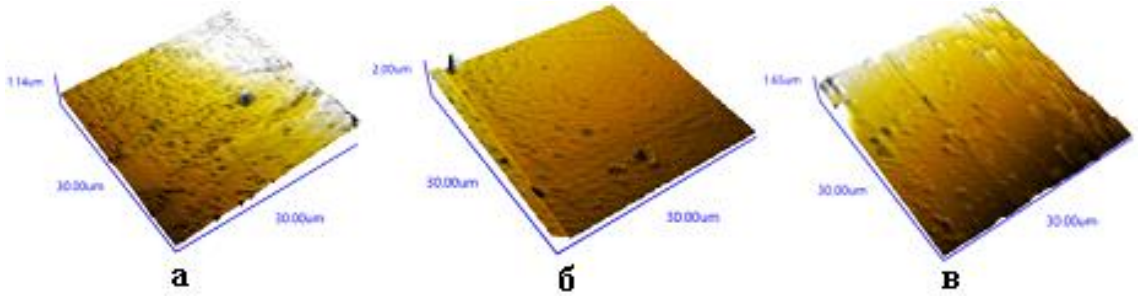


Рис. 8. Объемное АСМ-изображение поверхности монокристаллов $TlIn_{1-x}Fe_xSe_2$ после γ-облучения дозой 10^7 рад: а) $TlIn_{0,999}Fe_{0,001}Se_2$; б) $TlIn_{0,995}Fe_{0,005}Se_2$; в) $TlIn_{0,98}Fe_{0,02}Se_2$.

При γ-облучении монокристалла $TlIn_{0,999}Fe_{0,001}Se_2$ дозой 10^6 Р/с уменьшается среднее арифметическое отклонение профиля поверхности R_a с 60.7 нм до 16.9 нм и увеличивается средняя неровность профиля R_z с 318.6 нм до 366.8 нм (рис.5а и 6а).

Двухмерное и объемное АСМ-изображения поверхности монокристалла $TlIn_{0,995}Fe_{0,005}Se_2$ после аналогичного γ-облучения (рис.5б и 6б) позволяют оценить увеличение среднего арифметического отклонения профиля R_a с 37.9 нм до 69.0 нм, а также увеличение высоты неровностей профиля R_z с 464.9 нм до 1.094 мкм.

γ-облучение монокристалла $TlIn_{0,98}Fe_{0,02}Se_2$ дозой 10^6 Р/с приводит к увеличению среднего арифметического отклонения профиля R_a с 56.5 нм до 83.9 нм, а также к увеличению высоты неровностей профиля R_z с 779.6 нм до 815.9 нм (рис.5в и 6в).

Двухмерное и объемное АСМ-изображения поверхности монокристалла $TlIn_{0,999}Fe_{0,001}Se_2$ после γ-облучения его дозой 10^7 Р/с позволяют оценить уменьшение среднего арифметического отклонения профиля поверхности R_a от 60.7 нм до 31.9 нм, а также увеличение высоты неровностей профиля R_z с 318.6 нм до 627.7 нм (рис.7а и 8а).

Двухмерное и объемное АСМ-изображения поверхности монокристалла $TlIn_{0,995}Fe_{0,005}Se_2$ после аналогичного γ-облучения (рис.7б и 8б) показывают увеличение среднего арифметического отклонения профиля R_a с 37.9 нм до 48.0 нм и уменьшение высоты неровностей профиля R_z от 464.9 нм до 142.7 нм.

γ-облучение монокристалла $TlIn_{0,98}Fe_{0,02}Se_2$ дозой 10^7 Р/с приводит к уменьшению среднего арифметического отклонения профиля R_a от 56.5 нм до 50.6 нм,

а также к уменьшению высоты неровностей профиля R_z от 779.6 нм до 178.9 нм (рис.7в и 8в).

Облучение порошкового $TlIn_{1-x}Fe_xSe_2$ (x=0.001; 0.005; 0.02) γ-лучами дозой 10^7 Р/с способствует увеличению размера кристаллитов от 36.87 нм до 41.76 нм, что, скорее всего, связано с уменьшением границ раздела. Вследствие диффузии отдельные атомы могут покидать свои места в узлах кристаллической решетки, однако при этом упорядоченность кристаллического строения в целом не нарушается.

Заключение: В работе исследован микрорельеф поверхности монокристаллов $TlIn_{1-x}Fe_xSe_2$ (x=0.001; 0.005; 0.02) при помощи атомно-силового микроскопа. Выявлено, что в приграничном слое твердых растворов образуются кластеры, состоящие из атомов схожих размеров. Полученные результаты по влиянию ускоренных электронов и γ-квантов на структуру поверхности монокристаллов твердых растворов $TlIn_{1-x}Fe_xSe_2$ (x=0.001; 0.005; 0.02) показывают, что эти соединения являются радиационно стойкими при облучении электронами энергией 2 МэВ и флюенсом $2\cdot10^{17}$ эл/см^2 и γ-облучении дозами 10^6 и 10^7 Р/с. Эта особенность кристаллов $TlIn_{1-x}Fe_xSe_2$ позволяет рассматривать их в качестве эффективных радиационно стойких полупроводниковых материалов для создания фотоэлектронных приборов, работающих в условиях повышенной радиации.

Литература

1. Kerimov M.K., Kurbanov M.A., Bayramov A.A., Mamedov A.I. Matrix Active Micro- and Nanocomposites Based on the Polymer, Semiconductive and Ferropiezoceramic Materials. Nanocomposites and Polymers with Analytical Methods, Book 3. Book edited by: John Cuppoletti, 2011, 375-404.
2. Годжаев Э.М., Магеррамов А.М., Османова С.С., Нуриев М.А., Аллахяров Э.А. Зарядовое состояние композиции на основе полиэтилена с полупроводниковым наполнителем $TlInSe_2$. Электронная обработка материалов. 2007, 43(2), 84–88.
3. Годжаев Э.М., Сафарова С.С., Кафарова Д.М., Гюльмамедов К.Д., Ахмедова Х.Р. Исследование микрорельефа поверхности и диэлектрических свойств композиций ПП+$TlIn_{0,98}Ce_{0,02}Se_2$. Электронная обработка материалов, 2013, 49(4), с.1–5.
4. Миронов В.Л. Основы сканирующей зондовой микроскопии. М.: Техносфера, 2004, 143 с.
5. Tashmetov M.Yu., Khallokov F.K., Ismatov N.B., Yuldashova I.I., Umarov S.Kh. Electronic irradiation of $TlInS_xSe_{2-x}$ (x=1): Morphology, structure and Raman scattering. International Journal of Modern Physics B, 2021, v.35, No 28, 2150289, DOI:10.1142/S0217979221502891.
6. Бугаенко Л.Т., Рябых С.М., Бугаенко А.Л. Почти полная система средних ионных кристаллографических радиусов и ее использование для определения потенциалов ионизации. Вестник Московского Университета, серия 2, Химия, 2008, т.49, №6, с.363-384.

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО И ГАММА-ОБЛУЧЕНИЯ НА МИКРОРЕЛЬЕФ ПОВЕРХНОСТИ МОНОКРИСТАЛЛОВ $TlIn_{1-x}Fe_xSe_2$ (x=0.001; 0.005; 0.02)

[1]Умаров С.Х., [2]Гасанов Н.З.,[6]Рустамов В.Дж., [3]Халлоков Ф.К., [4]Ходжаев У.О., [5]Нарзуллаева З.М.

Резюме

Приводятся результаты исследования влияния электронного и гамма-облучения на структуру и морфологию поверхности монокристаллов полупроводниковых

соединений $TlIn_{1-x}Fe_xSe_2$ (x=0.001; 0.005; 0.02). Облучение данных кристаллов электронами флюенсом $5\cdot10^{16}$ эл/см^2 способствует увеличению размера кристаллитов от 36.87 нм до 41.76 нм, что, скорее всего, связано с уменьшением границ раздела.

INFLUENCE OF ELECTRON AND GAMMA IRRADIATION ON THE SURFACE MICRORELIEF OF TlIn1-xFexSe2 (x=0.001; 0.005; 0.02) SINGLE CRYSTALS

[1]Umarov S.Kh., [2]Gasanov N.Z., [6]Rustamov V.J., [3]Hallokov F.K., [4]Khojaev U.O., [5]Narzullaeva Z.M.

Summary

The results of studying the effect of electron and gamma irradiation on the structure and surface morphology of single crystals of semiconductor compounds $TlIn_{1-x}Fe_xSe_2$ (x=0.001; 0.005; 0.02) are presented. Irradiation of these crystals with electrons with a fluence of 5×10^{16} el/sm^2 promotes an increase in the size of crystallites from 36.87 nm to 41.76 nm, which is most likely due to a decrease in the interfaces.

$(Ni_3Sn_2)_{0,99}Bi_{0,01}$ BƏRK MƏHLUL POLİKRİSTALININ TERMOELEKTRİK XASSƏLƏRİ

[1]Əbilov Ç. İ., [1]Sadıqova S. H., [1]Həsənova M. Ş., [1]Qasımova E. K., [1]Hüseynova N. T.

[1]Azərbaycan Texniki Universiteti, Bakı şəhəri

Açar sözlər: bərk məhlul, termoelektrik xassələri, temperatur asılılıqları, mürəkkəb zona quruluşu

Keywords: solid solution, thermoelectric properties, temperature dependence, complex zone structure

Ключевые слова: твердый раствор, термоэлектрические свойства, температурная зависимость, сложная зонная структура.

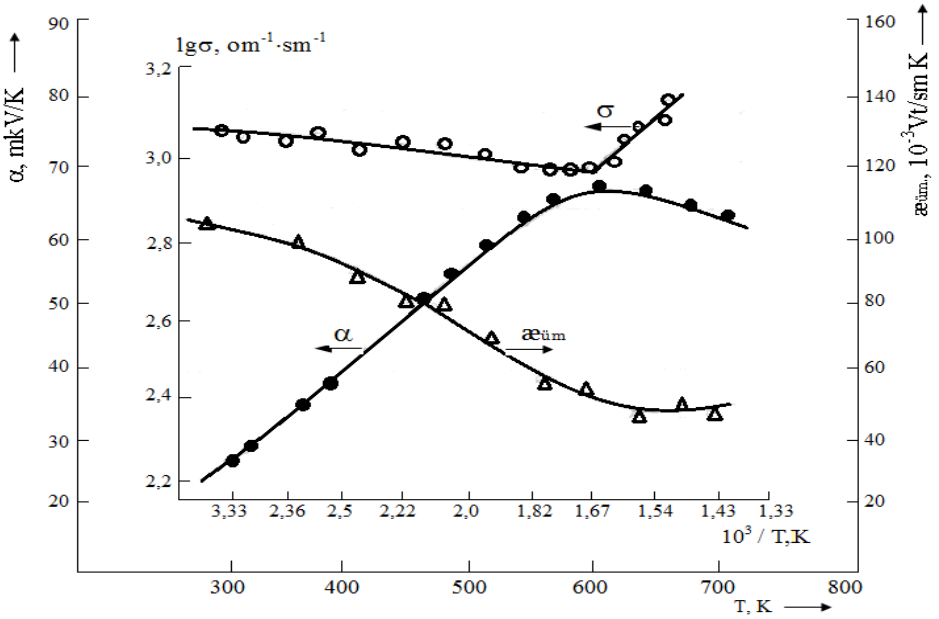
Ni_3Sn_2-Bi sistemindəki qarşılıqlı fiziki-kimyəvi təsirin təbiətini araşdırarkən tərəfimizdən Ni_3Sn_2 birləşməsi əsasında bərk məhlul sahəsinin mövcudluğu aşkar edilmişdir ki, onun da sərhədi 300K temperaturunda ~2 mol.%Bi tərtibində olmuşdur. Bərk məhlul ərintiləri yüksək təmizliyə malik elementlərdən düzünə sintez texnologiyası ilə alınaraq, uzun müddət ərzində homogenləşdirici termiki emal olunmuşdur [1]. Ni_3Sn_2 birləşməsinin bərk cisim elektronikası və fizikası üçün perspektivli olduğunu nəzərə alaraq, onun əsasında əmələ gələn $(Ni_3Sn_2)_{0,99}Bi_{0,01}$ bərk məhlulunun xüsusi elektrikkeçiriciliyi, termo-e.h.q. əmsalının və ümumi istilikkeçiriciliyinin 300÷700 K intervalında temperatur asılılıqları tədqiq edilmişdir.

Ölçmələr parallelepiped formalı polikristalik nümunələrdə [2, 3]-də verilən metodikaya əsasən yerinə yetirilmişdir. Şəkil 1-də alınan nəticələrə əsasən qurulan asılılıqların qrafikləri göstərilmişdir. Göründüyü kimi, elektrikkeçiriciliyinin temperaturun yüksəlməsi ilə dəyişməsi yarımmetallik təbiətlidir. Asılılıqda həmçinin geniş aşqar keçiriciliyi sahəsi müşahidə olunur və burada keçiricilik azalır. Elektrikkeçiriciliyinin aşagı temperaturlarda azalmasını kristallik sahədə elektron sıxlığının tərkibdəki elementlərin ionlaşmış hissəcikləri ətrafında asimmetrik paylanması təsirinin nəticəsi kimi təsəvvür etmək olar. Lakin ~613 K-dən başlayaraq xüsusi elektrikkeçiriciliyi kəskin artmağa başlayır ki, görünür belə vəziyyət məxsusi keçiriciliyin başlaması ilə əlaqədardır.

Asılılığın bu sahədəki düzxətli hissəsindən termiki qadağan zonasının qiyməti hesablanmış və məlum olmuşdur ki, tədqiq edilən tərkib üçün $\Delta E\cong0,36$ eV.

Şəkil 1-də digər bir əyri termo-e.h.q. əmsalının temperatur asılılığını xarakterizə edir. Burada nisbətən aşağı temperaturlarda α-nın düzxətli artması müşahidə olunur və sonra

termo-e.h.q. əmsalı maksimumdan keçərək yüksək temperaturlarda azalmağa meyl göstərir. Temperaturla belə dəyişilmə mürəkkəb zona quruluşlu materiallara xasdır [4, 5]. Görünür $(Ni_3Sn_2)_{0,99}Bi_{0,01}$ bərk məhlulu da belə materiallardandır və onun valent zonası "ağır" və "yüngül" effektiv kütləli yükdaşıyıcılardan təşkil olunmuş iki və daha çox sayda yarımzonalardan ibarətdir.



Şəkil 1. $(Ni_3Sn_2)_{0,99}Bi_{0,01}$ tərkibli bərk məhlul ərintisinin xüsusi elektrikkeçiriciliyinin (σ), termo- e.h.q. əmsalının (α) və ümumi istilikkeçiriciliyinin ($æ_{üm}$) temperatur asılılıqları

Şəkildəki 3-cü asılılıq tədqiq edilən bərk məhlul tərkibinin ümumi istilikkeçiriciliyinin temperatur dəyişməsini göstərir. Təxminən 643 K temperaturuna qədər istilikkeçiriciliyi T^{-1} qanuni üzrə dəyişir, yəni burada istiliyin daşınması fonon proseslərinə əsaslanır. Lakin ~643 K-dən yüksəkdə istilikkeçiriciliyində zəif yüksəlmə baş verir. Yüksək temperaturlarda belə artma bipolyar istilikkeçirməsinin yaranması ilə əlaqədar ola bilər [3]. İstilikkeçiriciliyi mexanizminə aydınlıq gətirmək üçün onun elektronlara, fononlara və eləcə də qəfəs istilik müqavimətinin hesablanması zəruridir.

Ədəbiyyat

1. İlyaslı T.M., Sadıqov F.M., Allazov M.R., Əliyev E.H. Yarımkeçiricilər kimyası. Bakı, Adiloğlu nəşriyyatı, 2003, 354 s.
2. Кретова М.А., Авилов Е.С., Земсков В.С. Введение в методику эксперимента, результаты и их обсуждение. М., Наука, 2004, 196 с.
3. Охотин А.С. Теплопроводность твердых тел (справочник). М., Энергоатомиздат, 1984, 320 с.
4. Rogers L.M. Valence Band structure of PbTe // Brit. J. Appl. Phys. Ser 2, 1968, vol. 1, №7, p. 845.
5. Рустамов А.Г., Бабаев С.Х. Исследование явления переноса заряда в монокристаллах FeSe и FeTe. Сб. Халькогениды. Вып. 3, Киев, Наукова Думка, 1974, с. 207-211.

$(Ni_3Sn_2)_{0,99}Bi_{0,01}$ BƏRK MƏHLUL POLİKRİSTALININ TERMOELEKTRİK XASSƏLƏRİ

[1]Əbilov Ç. İ., [1]Sadıqova S. H., [1]Həsənova M. Ş., [1]Qasımova E. K., [1]Hüseynova N. T.

Xülasə

300-700 K temperatur intervalında $(Ni_3Sn_2)_{0,99}Bi_{0,01}$ bərk məhlulunun termoelektrik xassələri tədqiq edilərək göstərilmişdir ki, elektrikkeçiriciliyi yarımmetallik təbiətlidir və nümunənin termiki qadağan zonasının eni ~0,36 eV-dur. Termo-e.h.q. əmsalı mürəkkəb zona quruluşlu materiallarda olduğu kimi dəyişir. İstilikkeçiriciliyində yüksək temperaturlarda bipolyar istilikkeçirmə müşahidə olunur.

(Ni3Sn2)0,99Bi0,01 ТВЕРДЫЙ РАСТВОР ПОЛИКРИСТАЛЛ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

[1]Абилов Ч. И., [1]Садыгова С.Х., [1]Гасанова М.Ш., [1]Гасымова Э.К., [1]Гусейнова Н.Т.

Резюме

В интервале температур 300-700 К исследованы температурные зависимости твердых растворов $(Ni_3Sn_2)_{0,99}Bi_{0,01}$ и показано, что электропроводность имеет полуметаллическую природу с широкой запрещенной зоной ~0,36 эВ. Коэффициент термо-э.д.с. изменяется аналогично материалам со сложной зонной структурой. При высоких температурах наблюдается биполярная теплопроводность.

(Ni3Sn2)0.99Bi0.01 SOLID SOLUTION POLYCRYSTAL THERMOELECTRIC PROPERTIES

[1] Abilov Ch. I., [1] Sadygova S. H., [1] Hasanova M. Sh., [1] Gasimova E. K., [1] Huseynova N. T.

Abstract

The temperature dependences of $(Ni_3Sn_2)_{0.99}Bi_{0.01}$ solid solutions were studied in the temperature range 300–700 K. It was shown that the electrical conductivity has semimetallic nature with a wide bandgap of ~0.36 eV. The thermo-e.m.f. changes similarly to materials with a complex band structure. At high temperatures bipolar thermal conductivity is observed.

AZƏRBAYCANDA İNFORMASİYA CƏMİYYƏTİ VƏ MÜASİR KOSMİK SƏNAYE

b.e.i. Qasımova T.A.[1], b.e.i. Rəhimova G.P.[2], b.e.i. Şirinova F.Z.[3]

[1]Müdafiə Sənayesi Nazirliyinin Milli Aerokosmik Agentliyinin Elmi Tədqiqat İnformatika İnstitutu, Bakı, Azərbaycan

E-mail: tehminefatimenur@mail.ru

[2]Müdafiə Sənayesi Nazirliyinin Milli Aerokosmik Agentliyinin Təbii Ehtiyatların Kosmik Tədqiqi İnstitutu, Bakı, Azərbaycan

[3]Müdafiə Sənayesi Nazirliyinin Milli Aerokosmik Agentliyinin Elmi Cihazqayırma MəxsusiKonstruktor Bürosu İnstitutu, Bakı, Azərbaycan

Acar sözlər: informasiya cəmiyyəti, elektron dövlət, kosmik peyk, müasir kosmik sənaye, kosmik cəmiyyət.

Keywords: information society, electronic state, space satellite, modern space industry, space society.

Ключевые слова: информационное общество, электронное государство, космический спутник, современная космическая отрасль, космическое общество.

Azərbaycanda informasiya cəmiyyəti. XXI əsrdə Azərbaycanda informasiya cəmiyyətinə keçid və onun qurulması, elektron hökumətin formalaşdırılması, intellektual

potensialın inkişafı sayəsində neft sektorundan sonra informasiya və kommunikasiya texnologiyaları (İKT) sahəsi prioritet sahə hesab olunur.
İnformasiya cəmiyyəti – sivilizasiyanın hazırki mərhələsi olmaqla yanaşı informasiya biliklərinin maddi sərvətə çevirdiyi cəmiyyətdir. İnformasiya cəmiyyəti, başqa sözlə desək, cəmiyyətin informasiyalaşdırılması ölkənin intellektual potensialından səmərəli istifadə edərək hərtərəfli inkişafının təmin edilməsi, cəmiyyətdə aşkarlıq və şəffaflığın bərqərar edilməsi, həmdə bütövlükdə ictimai həyatın demokratikləşməsi deməkdir.
İnformasiya cəmiyyətinin əsas xarakterik xüsusiyyətləri aşağıdakılardan ibarətdir: cəmiyyətdə kütləvi şəkildə informasiya ehtiyaclarının ödənilməsi; cəmiyyətdə informasiya iqtisadiyyatı; cəmiyyət üzvlərinin yüksək səviyyədə informasiya tələbatı; cəmiyyətdə yüksək informasiya mədəniyyəti; cəmiyyət üzvləri üçün açıq informasiya şəbkələrinin genişlənməsi; qloballaşma və inteqrasiya səviyyəsinin yüksəldilməsi; vahid informasiya mühitinin formalaşması və inkişaf etdirilməsi perspektivləri; cəmiyyət üzvləri üçün informasiya təhlükəsizliyi və s [1].
Azərbaycan Respublikasının inkişafı naminə informasiya və kommunikasiya texnologiyaları üzrə Milli Strategiyanın (2003-2012-ci illər) gerçəkləşdirilməsi ölkəmizdə informasiya cəmiyyətinin formalaşdırılması üçün müvafiq hüquqi baza yaratmışdır. Bununla yanaşı, informasiya cəmiyyətinin inkişafına dair Azərbaycan Respublikasının Prezidenti İlham Əliyevin Sərəncamı ilə "Azərbaycan Respublikasında 2014-2020-ci illər üçün Milli Strategiya" qəbul edilmiş və Milli Strategiyanın həyata keçirilməsi üzrə 20 sentyabr 2016-cı il tarixli sərəncamla 2016-2020-ci illər üçün "Dövlət Proqramı" təsdiq olunmuşdur. "Dövlət Proqramı" Milli Strategiyanın həyata keçirilməsini təmin etmək məqsədi daşıyır və ölkədə informasiya cəmiyyətinin bərqərar olması, onun yaratdığı imkanlardan vətəndaşların, cəmiyyətin, dövlətin inkişafı üçün səmərəli istifadə edilməsilməsi ilə yanaşı, İKT infrastrukturu və xidmətləri; yüksək texnologiyalar sektorunun inkişafı; yüksək texnologiyaların inkişafı üzrə elmi-texniki potensialın gücləndirilməsi; kadr hazırlığı; İKT - cəmiyyətin inkişaf amili kimi; milli kontentin inkişafı; informasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi; elektron dövlətin inkişaf etdirilməsidir [2].
Müasir kosmik sənaye. Azərbaycanda İKT-nin inkişafı nəticəsində kosmik sənayenin yaradılmasında əvəzsiz nailiyyətlər qazanılmışdır. Texniki tərəqqi, müasir texnologiyalar, xüsusilə informasiya-kommunikasiya, rabitə sahəsində, elektronika, kosmik sənayedə əldə edilən uğurlar ölkələrin inkişafını və gücünü müəyyən edir. Son illər Azərbaycanda da yeni texnologiyalardan istifadə sahəsində layihələr uğurla həyata keçirilir. Təməli ümummilli lider Heydər Əliyev tərəfindən qoyulmuş və müasir dövrün reallıqlarına uyğun həyata keçirilən siyasət nəticəsində son illər Azərbaycan Respublikası sosial-iqtisadi inkişaf, ictimai-siyasi sabitlik şəraitində yaşayır və regionun aparıcı dövlətinə çevrilmişdir. Bu baxımdan ölkə Prezidentinin 2008-ci ildə "Azərbaycanda kosmik sənayenin yaradılması və telekommunikasiya peyklərinin orbitə çıxarılması" haqqında sərəncamı ilə başlayan, 17 avqust 2009-cu il tarixli sərancamı ilə təsdiq edilmiş "Azərbaycan Respublikasında kosmik sənayenin yaradılması və inkişafı üzrə Dövlət Proqramı" mühüm əhəmiyyətə malikdir. Sərəncamların icrası ilə əlaqədar olaraq ölkəmizdə məqsədyönlü işlər aparılmaqdadır. Azərbaycanın telekommunikasiya peykinin orbitə çıxarılması, idarə olunması və istismar işlərinin həyata keçirilməsini təmin etmək məqsədilə Prezidentin 3 may 2010-cu il tarixli sərəncamı ilə "Azərkosmos" Açıq Səhmdar Cəmiyyəti (ASC) təsis edilib "Azerkosmos"

ASC-də kosmik sahə üzrə inkişaf etmiş təcrübəyə malik ölkələr və şirkətlərlə təcrübə mübadiləsi aparır. ABŞ, Fransa, Kanada, Malaziya, Türkiyə kimi ölkələrlə sıx əməkdaşlıq edir. Hazırda ölkədə kosmik sənayenin inkişafı da prioritet sahələrdən biridir. Dünyanın 10-dan çox inkişaf etmiş ölkəsi ilə beynəlxalq əməkdaşlıq edən Azərbaycan hazırda kosmik klubun üzvü və MDB regionunda telekommunikasiya peykinə sahib olan ölkədən biri, Qafqaz regionunda isə ilk peykə sahib ölkədir və dünyada orbitdə peykə malik olan dövlətlər sırasında 37-cidir.

Qeyd etməliyik ki, respublikada kosmik sənayenin yaradılması, kosmik informasiyanın qəbulu və emalı işlərinə 1974-cü ildə Bakıda kosmik texniki vasitələrdən istifadə etməklə, təbii ehtiyatların tədqiqi üzrə Cənub-Şərq mərkəzinin yaradılması ilə başlanılmışdır. 2007-2012-ci illərdə Milli Aerokosmik Agentliyində fəaliyyət göstərmiş, UNİSCAN-24 Kosmik Məlumatların Qəbuledici Kompleksi lokal miqyasda informasiya mühitinin formalaşdırılmasında mühüm rol oynamışdır. Belə ki, qəbuledici kompleksə xidmət edən yüksək hazırlıqlı kadr potensialı formalaşmış, alınmış məlumatların sistemləşdirilməsi, arxivləşdirilməsi və iqtisadiyyatın müxtəlif sahələrində tətbiqi üçün mühüm tədbirlər örülmüşdür. Kosmik Məlumatların Qəbuledici kompleksinin imkanları aşağıdakılardan ibarətdir: respublikanın torpaq-bitki obyektlərinin inventaraşdırılması; metroloji məsələlərin həll dil-məsi; təbii-dağıdıcı proseslərin qiymətləndirilməsi; yerüstü boru-kommunikasiya şəbəkə-lərinin monitorinqinin aparılması; rəqəmli elektron xəritələrin yaradılması və onların yeniləşdirilməsi və s. Bundan əlavə olaraq komik sənayenin yeni sahə olduğu nəzərə alınaraq, “Dövlət Proqramı”na əsasən: kosmik informasiyanın qəbulu və emalı çoxfunksiyalı superkompyuter mərkəzinin yaradılması; peykin idarə edilməsi və istismarı; kosmik avadanlıqların istehsalı; kosmik məlumatların alınması və emalı üzrə kadr hazırlığı əsas məsələlərdən biridir. Bu məqsədlə ABŞ və Avropada kadr hazırlığının aparılması nəzərdə tutulmuşdur.

Müstəqillik dövründə ölkəmizin əldə etdiyi ən yüksək texniki nailiyyətlərdən biri də 2013-cü il fevralın 8-də Azərbaycan Respublikasının ilk telekommunikasiya peyki “Azerspace-1” in orbitə çıxarılması oldu. Hazırda Azərbaycanın iki peyki fəaliyyət göstərir. Birinci peyk 2013-cü ilin fevral ayının 8-də buraxılan telekommunikasiya peykidir ki, həmin peyk geostasionar orbitdə 36000 km yüksəklikdə fəaliyyət göstərir. Belə ki, "Azersky" adlanan bu peyk: ölkənin radio və teleyayım şəbəkəsinin təkmilləşməsinə; rabitə sisteminin modernləşməsinə; yerin məsafədən zondlanmasına; elektron xəritələrin yaradılmasına; kənd təsərrüfatı istehsalının planlaşdırılması, məhsuldarlığın proqnozlaşdırılmasına; təbii-dağıdıcı proseslərin qiymətlən-dirilməsi və proqnozlaşdırılması məsələlərinin həlli üçün məlumatlarıntoplanmasına xidmət edir.

Azərbaycan kosmik sənaye sahəsində növbəti uğuruna imza atıb. "Azersky", "Azerspace-1"in ardınca, dünən Fransa Qvianasında yerləşən Qviana Kosmos Mərkəzindəki ELA-3 buraxılış platformasından ölkəmizin 3-cü peyki orbitə çıxarılıb. “Azerspace-2” peykinin əhatə zonasına Avropa, Mərkəzi və Cənub-Qərbi Asiya, Yaxın Şərq və Tropik Afrika ölkələri daxildir. Azərbaycan da gələcəkdə milli telekommunikasiya peyki vasitəsilə kəşfiyyat işləri aparılması nəzərdə tutulub. Belə ki, milli peyk vasitəsi ilə: mümkün fövqəladə hallar; daşqınlar; torpaq sürüşmələri; yanğınlar barədə operativ məlumatlar əldə etmək; hadisə yerindən kosmik çəkilişlər aparmaq və lazımı tədbirlər həyata keçirmək; informasiya təhlükəsizliyinin gücləndirmək; qlobal informasiya məkanına inteqrasiyanı təmin etmək;

ölkənin bütün ərazilərini keyfiyyətli internetlə təmin etmək mümkün olacaq [3].

Azərbaycan peykinin Vətən müharibəsindəki müstəsna rolu. Azərbaycan peyki 44 günlük Vətən müharibəsinə də öz töhfəsini verdi. Düşmənin məkirli planlarının, təxribatlarının üzə çıxarılmasında, Ermənistan rəhbərliyinin öz xalqına və dünyaya ötürdüyü yalan informasiyaların qarşısının alınmasında, həmçinin döyüş zamanı mövcud vəziyyət barədə daha dəqiq məlumatların alınmasında peyklərimizin rolu danılmazdır. Müharibə zamanı baş verən bütün hadisələri müntəzəm olaraq izləyə və onlara nəzarət edə bilirdik.

Prezident İlham Əliyev Azərbaycan peyklərinin əhəmiyyətini dəfələrlə diqqətə çatdırıb:"Mən texnoloji inkişafla bağlı görülmüş işlər arasında peykləri qeyd etməliyəm. Biz peykləri orbitə çıxaranda bəziləri sual verirdilər ki, bu nə üçün lazımdır. Ancaq həyat göstərdi ki, bu bizə çox lazımdır. Həm müharibə dövründə, həm müharibədən sonrakı dövrdə peyklərdən istifadə bizə çox böyük üstünlük təmin etdi".

Kosmik sənayenin inkişafında ən uğurlu adddımlardan biri bu il Azərbaycanın 74-cü Beynəlxalq Astronavtika Konqrensinə ev sahibliy etməsidir.

74-cü Beynəlxalq Astronavtika Konqresinin 2023-cü ildə Bakı şəhərində keçirilməs böyük bir hadisədir. İlham Əliyev: Prezident İlham Əliyev öz cıxışında qeyd etdi ki, "Biz növbəti böyük uğura imza atdıq".Hesab edirəm ki, 2023-ci ildə - təxminən 50 ildən sonra müstəqil Azərbaycanda bu Konqresin keçirilməsi böyük rəmzi məna daşıyır. Bu gün biz müstəqilik və müstəqil Azərbaycan bu böyük tədbirə ev sahibliyi edəcək.

Kosmik sənaye sahəsində beynəlxalq əməkdaşlığın genişləndirilməsi, respublikanın kosmik sənaye potensialının möhkəmləndirilməsi, kosmik sənaye texnikasının inkişafı, yeni rabitə xidmətlərinin təşkili, teleradio yayımı, yerin məsafədən zondlanması, hidrometeo- rologiya, ekoloji monitorinq, fövqəladə hallara nəzarət, kosmik tədqiqatlar, axtarış və xilasetmə üzrə proqramlar və s. bu sahənin inkişafına geniş perspektivlər yaradacaqdır.

Azərbaycanda İKT-nin inkişaf dinamikası, beynəlxalq qurumlarla uğurlu əməkdaşlıq nümunələri, yüksək texnologiyaya əsaslanan iqtisadiyyatın formalaşması ölkəmizin yaxın gələcəkdə yüksək texnologiyalar sahəsində kosmik sənayenin yaradılmasının və inkişafı sahəsində böyük uğurlar qazanacağına və kosmik informasiya cəmiyyətinin formalaşmasına zəmanət verir [4].

Ədəbiyyat siyahısı

1. https://www.globalfirepower.com/countries-listing.php)
2. https://president.az/az/articles/view/56578)
3. www.google az. https://az.wikipedia.org/wiki/İnformasiya_cəmiyyəti.
4. https://azercosmos.az/storage/news/October2019/4KubE7754Pq5pH6eDHBD.jpg

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЩЕСТВО И СОВРЕМЕННАЯ КОСМИЧЕСКАЯ ИНДУСТРИЯ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

Т.А.Гасымова, Г.П.Рахимов, Ф. З. Ширинова

Резюме

Сегодня развитие ИКТ означает формирование информационного общества. Подготовление людей к переходу к информационному обществу на сегодняшний день является одним из самых первостепенных задач общества. В результате развития информационно-коммуникационных технологий в Азербайджане были достигнуты

серьезные успехи в создании космической промышленности. В настоящее время в Азербайджане динамика развития ИКТ, развитие космической промышленности и подготовка кадров, компетентных в плане информационной культуры являются одними из приоритетных задач. Создание космической промышленности и наличие собственного национального спутника Азербайджана в космосе в экономическом планеочень выгодно, в первую очередь будет улучшена система связи, в дальнейшем будут раскрываться новые возможности в изучении природных ресурсов и получении оперативной информации.

INFORMATION SOCIETY AND MODERN SPACE INDUSTRY IN AZERBAIJAN

T.A.Gasimova, G.P.Raqimova, F. Z. Shirinova

Summary

Today, a formation of ICT means forming of an information society, preparing people tothe transition to information society is one of the major goals of the society.

As a result of development of the information and communication technologies in Azerbaijan, serious achievements have been made in creation of space industry. For the present time in Azerbaijan ICT development rates, development of space industry and preparation of personnel competent in terms of information culture are one of the top-priority goals. Creationof space industry and Azerbaijan’s own national satellite in space are very important achievements from economical point of view, first the communication system will be improved, furthermore new possibilities in exploration of natural resources and obtaining of up-to-date information will be accomplished.