



**“MÜASİR KİMYANIN PROBLEMLƏRİ VƏ İNKİŞAF  
TENDENSİYALARI” MÖVZUSUNDA RESPUBLİKA  
ELMİ-PRAKTİK KONFRANSIN**

## **MATERİALLARI**

**12 dekabr 2020  
Bakı, Azərbaycan**

## **PROCEEDINGS**

**OF REPUBLICAN SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE  
ON "PROBLEMS OF MODERN CHEMISTRY AND  
DEVELOPMENT TRENDS"**

**12 th December, 2020  
Baku, Azerbaijan**



**ISSN: 2789-4606**

**“MÜASİR KİMYANIN PROBLEMLƏRİ VƏ İNKİŞAF  
TENDENSİYALARI” MÖVZUSUNDA  
RESPUBLİKA ELMİ PRAKTİKİ KONFRANS**

**MATERİALLARI**

**12 dekabr 2020**

**Bakı, Azərbaycan**

---

**PROCEEDINGS**

**OF REPUBLICAN SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE ON  
"PROBLEMS OF MODERN CHEMISTRY AND DEVELOPMENT  
TRENDS"**

**12 th December, 2020**

**Baku, Azerbaijan**

## TƏŞKİLATI VƏ ELMİ KOMİTƏ

**Hüseyn Bağirov** - professor, Qərbi Kaspi Universiteti, Qəyyumlar Şurasının sədri

**Zenfira Məmmədova** - dosent, Qərbi Kaspi Universiteti, I Prorektor

**Nailə Quliyeva** - k.ü.f.d., Qərbi Kaspi Universiteti

**Lalə Qurbanova** - k.ü.f.d., Qərbi Kaspi Universiteti

**Füzuli Nəsirov** - professor, Akademik Y.H.Məmmədaliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu

**Rasim Alosmanov** - professor, Bakı Dövlət Universiteti

**Namiq Şixəliyev** - professor, Bakı Dövlət Universiteti

**Nəcibə Şirinova** - k.ü.f.d., Qərbi Kaspi Universiteti

**Təranə Poladova** - dosent, k.ü.f.d., Qərbi Kaspi Universiteti

**Natəvan Kərəmova** - b.ü.f.d., Qərbi Kaspi Universiteti

**Ayaz Məmmədov** - b.ü.f.d., Qərbi Kaspi Universiteti

## İŞÇİ QRUPU

**Günəl Bahəddinova** - a.ü.f.d., Qərbi Kaspi Universiteti

**Səbiyyə Osmanova** - k.ü.f.d., Qərbi Kaspi Universiteti

**Lamiə Yaralıyeva** - Qərbi Kaspi Universitetinin tələbəsi

**Türkan Məmmədova** - Qərbi Kaspi Universitetinin tələbəsi

**Fatimə Orucova** - Qərbi Kaspi Universitetinin tələbəsi

**Orxan Orucəliyev** - Qərbi Kaspi Universiteti, İT xidməti,

**İbrahim Sərdarlı** - Qərbi Kaspi Universiteti, İT xidməti (köməkçi)

**Aysel Bədəlova** - Qərbi Kaspi Universiteti, dizayner

**Balabacı Cavadova** - Qərbi Kaspi Universitetinin Nəşriyyat-Poliqrafiya Mərkəzi

**Kamran Quliyev** - Qərbi Kaspi Universitetinin Media Mərkəzi

## MÜNDƏRİCAT

<b>G.Z.Heydərli, Ç.Q.Rəsulov, M.V.Nağıyeva, Ş.Ə.Nuriyev</b> p-(1-METİLTSIKLOHEKSİL) FENOLUN NANO-KATALİTİK SİSTEMDƏ SİRKƏ TURŞUSU İLƏ ASİLLƏŞMƏ REAKSİYALARI.....	10
<b>H.R.Əzizbəyli, M.C.İbrahimova, Z.A.Axundova, X.S.Xəlil</b> KOMPÜTER KİMYASI VƏ MOLEKULYAR MODELƏŞDİRMƏ METODLARI.....	12
<b>Н.И.Бабаева, Р.Г.Нанаджанова, А.Э.Ализаде</b> НАНОАССОЦИАТЫ ЛЕЧЕБНОЙ НЕФТИ НАФТАЛАНА.....	15
<b>P.M.Kərimov, O.M.Ələsgərova, L.M.Əfəndiyeva, A.P.Musayeva, Ç.Q.Salmanova, E.M.Quliyeva</b> İON MAYESİ VƏ NANO-ZnO KATALİZATORLARININ İŞTİRAKI İLƏ ETİLENQLİKOLUN NAFTENAT- $\alpha$ -NAFTİLASETAT VƏ ETİLENQLİKOLUN $\alpha$ , $\beta$ - NAFTİLNAFTENAT EFİRLƏRİNİN SİNTEZİ VƏ TƏDQIQI.....	18
<b>Ю.П.Черепнова, Э.Б.Зейналов</b> ИССЛЕДОВАНИЕ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ АКТИВНОСТИ ФУЛЛЕРЕНОВОЙ САЖИ В МОДЕЛЬНОЙ РЕАКЦИИ ИНИЦИИРОВАННОГО ОКИСЛЕНИЯ ЭТИЛБЕНЗОЛА....	20
<b>F.Y.Behbudova, L.M.Qurbanova</b> PENTASİLLƏRİN KATALİTİK VƏ TURŞU XASSƏLƏRİNİN MODİFİKASİYA YOLU İLƏ TƏDQIQI.....	23
<b>R.M.Alosmanov</b> POLYMER BRUSHES: STATE-OF-THE-ART AND PERSPECTIVES.....	25
<b>T.Ə.Poladova, A.Z.Əbilova</b> YENİ KATANİON TIPLI SƏTHİ-AKTİV POLİMER KOMPLEKSİN SİNTEZİ VƏ XASSƏLƏRİ.....	27
<b>N.F.Sədiyeva, S.A.İsgəndərova, L.M.Əfəndiyeva, G.Q.Nəsibova, M.N.Bağirova</b> TƏBİİ NEFT TURŞULARI ƏSASINDA ETİLENQLİKOLUN QARIŞIQ DİEFİRLƏRİNİN SİNTEZİ.....	29
<b>М.А.Рагимли, Ф.Т.Махмудов, В.Х.Алиева, З.А.Джаббарова, Ш.З.Эфендиева, Х.А.Ильясова, Т.Н.Аскерова, М.А.Гаджиев</b> КОНЦЕНТРИРОВАНИЕ И РАЗДЕЛЕНИЕ КАТИОНОВ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ ИЗ РАСТВОРОВ МОДИФИЦИРОВАННЫМ КЛИНОПТИЛОЛИТОМ.....	31
<b>N.Ə.Əkbərov, İ.Ş.Hüseynov, N.H.Qədəmmullazadə</b> ŞAGİRDŁƏRİN TƏDQIQATÇILIQ FƏALİYYƏTİNİN FORMALAŞMASINDA “ALKANLARIN ALINMASI VƏ ONLARA AİD ÇALIŞMALAR” MÖVZUSUNUN ROLU.....	33
<b>T.A.İsmayılov, V.C.Qasimov</b> İNHİBİTORLARIN İŞTİRAKI İLƏ NEFT AVADANLIQLARININ ASFALT QƏTRAN PARAFİN ÇÖKMƏDƏN TƏMİZLƏNMƏSİ.....	35
<b>N.Y.Zeynalov, R.Ə.Hüseynova, E.A.Aydınsoy</b> EÜBE-NİN İSTEHSAL PROSESİNİN OPTİMAL TƏYİNAT MODELİ.....	37
<b>G.M.Mehdiyeva, M.R.Bayramov, N.A.Vəlizadə, G.M.Həsənova</b> 2-ALLİLFENOL ƏSASINDA HETEROTSİKLİK BİRLƏŞMƏLƏRİN SİNTEZİ.....	39



<b>Zh.I.Ibrahimova, J.E.Sadikhov</b> POLYMER-BASED NANO ADSORBENTS FOR WASTEWATER TREATMENT.....	40
<b>K.A.Abbasova</b> NEFT VƏ QAZ SƏNAYESİNDƏ MƏHSULUN MAYA DƏYƏRİ VƏ QIYMƏTİNİN TƏYİNİ.....	43
<b>F.M.Kamranzadə</b> ETİLENQLİKOLLA TİKİLMİŞ MALEİN TURŞUSU-STİROL BİRGƏ POLİMERİNDƏN ALINAN SORBENTLƏ RODAMİN 6G BOYAQ MADDƏSİNİN SULU MƏHLULUNDAN SORBSİYA NƏTİCƏLƏRİNİN DUBİNİN-RADUŞKEVİÇ VƏ TEMKİN MODELƏRİNDƏ İŞLƏNMƏSİ.....	46
<b>Л.М.Гурбанова</b> ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЕРОКСИДАЗНЫХ ЭНЗИМОВ.....	48
<b>M.Ə.Məmmədyaşov, F.X.Əliyeva, G.F.İbrahimzadə</b> HEKSENİLKƏHRƏBA TURŞUSUNUN FOSFORLU TÖRƏMƏLƏRİNİN SİNTEZİ.....	51
<b>M.V.Nağıyeva, Ç.Q.Rəsulov, S.Q.Əliyeva, E.M.Quliyeva</b> PARA-TSİKLOALKİLFENOLLARIN MANNİX ƏSASLARININ SİNTEZİ VƏ XASSƏLƏRİ.....	53
<b>G.Ə.Nacıyeva, E.H.Məmmədbəyli, S.V.İsmayılova, K.F.Həsənova, K.M.Əfəndiyeva</b> XİRAL NORBORNENİLMETANOL ƏSASINDA AMİNOMETİLLƏŞMƏ REAKSİYASI.....	55
<b>I.B.Bakhtiyarly, A.S.Abdullayeva</b> PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF GLASSES IN THE SYSTEM La <sub>2</sub> S <sub>3</sub> -Ga <sub>2</sub> S <sub>3</sub> -EuS.....	58
<b>Q.Əliyeva</b> AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ İQTİSADİYYATINDA NEFTİN VƏ NEFT EMALININ ƏHƏMİYYƏTİ MƏSƏLƏLƏRİNƏ DAİR.....	60
<b>H.C.İbrahimov, S.R.Məlikli, Z.M.İbrahimova, S.M.Ələskərova, R.Ə.Babalı</b> ZOL-GEL METODU İLƏ SİNTEZ OLUNMUŞ Ni-Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> KATALİZATORUNUN NANOKARBONUN ALINMASINDA ROLU.....	63
<b>N.A.Quliyeva, M.A.Məlikzadə, M.R.Əliyeva, A.M.Əzizov, R.M.Abdullayev</b> KARBOKSİL SIRASININ BİRLƏŞMƏLƏRİN ANTİMİKROB XASSƏLƏRİN SKRİNİNGİ.....	65
<b>A.G.Gasanov, C.T.Aliyeva, İ.G.Alyubov, P.A.Rustamov, İ.M.Mamedova, M.M.Gurbanova, F.C.Gurbanova</b> ПОЛУЧЕНИЕ ВЫСОКОЭНЕРГОЕМКИХ КОМПОНЕНТОВ ТОПЛИВ НА ОСНОВЕ ДЕКАРБОКСИЛИРОВАНИЯ НЕФТЯНЫХ КИСЛОТ.....	67
<b>O.N.Cavadova, M.R.Bayramov, İ.Q.Məmmədov</b> 2-ALLİL-6-METİLOL-P-KREZOLUN ALINMASI VƏ ANTİOKSİDLƏŞDİRİCİ XASSƏSİNİN TƏDQIQI.....	72
<b>A.K.Salmanova</b> FUNKSIONAL VƏ SƏRFƏLİ ƏT MƏHSULLARI İSTEHSALI ÜÇÜN İKİNCİ DƏRƏCƏLİ KOLLAGEN EHTİVA EDƏN XAM MADDƏLƏRİN MAL-QARA MƏDƏSİNİN MODİFİKASİYASININ BİOLOJİ ASPEKTLƏRİ.....	73
<b>G.S.Mukhtarova, N.R.Veyselova, T.X.Bashirova, V.M.Abbasov</b> INFLUENCE OF REGIME PARAMETERS TO THE HYDROCRACKING PROCESS OF GOUDRON IN THE PRESENCE OF SUSPENDED NANOSIZED CATALYSTS.....	77

<b>M.S.Alosmanov, R.H.Camalova</b> NEFT VƏ DUZ MƏHSULLARI İLƏ ÇİRKLƏNMİŞ TORPAQLARIN XÜSUSİ MODİFİKATORLARLA İSTİFADƏSİ.....	79
<b>F.T.Mahmudov, M.Ə.Rəhimli, Z.Ə.Cabbarova, S.A.Əliyeva, M.A.Nacıyev, S.M.Soltanova</b> FENOLUN TULLANTI SULARINDAN SORBSİYASI.....	82
<b>Y.V.Məmmədova, R.Ə.Hüseynova, Ş.Z.Qasımova, İ.Q.Məmmədov</b> BƏZİ ASETOFENON TÖRƏMƏLƏRİNİN TƏDQIQI.....	84
<b>İ.N.Səlimov</b> NADİR TORPAQ ELEMENTLƏRİ İLƏ AŞQARLANMIŞ İNSB–UN ALINMASI VƏ BƏZİ FİZİKİ XASSƏLƏRİ.....	86
<b>N.Ə.Şirinova</b> YENİ SİNİF KÜKÜRDÜZVİ BİRLƏŞMƏLƏRİN SİNTEZİ VƏ TƏDQIQI.....	88
<b>M.A.Мамедьяров, Ф.Х.Алиева, К.О.Исрафилова</b> СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК НЕСИММЕТРИЧНЫХ И КОМПЛЕКСНЫХ ЭФИРОВ ТЕРМИНАЛЬНЫХ ДИКАРБОНОВЫХ КИСЛОТ РАЗЛИЧНОЙ СТРУКТУРЫ.....	90
<b>Ə.Ə.Джабаров, Дж.А.Нагиев, З.Р.Агаева</b> ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАДИОАКТИВНОСТИ ГЛИНИСТЫХ ПОРОД.....	93
<b>H.İ.İbrahimov</b> SİRKONIUMUN (IV) ZEFİRAMİN İŞTİRAKI İLƏ QALEİNAT VƏ DİBROMQALLEİNAT KOMPLEKSLƏRİNİN SPEKTROFOTOMETRİK TƏDQIQI.....	97
<b>A.Z.Əbilova, X.A.Hüseynova, İ.V.Rüstəmov, A.A.Əliyeva</b> NAZİK NEFT TƏBƏQƏLƏRİNİ SU SƏTHİNDƏN KƏNAR ETMƏK ÜÇÜN YENİ POLİELEKTROLİT/SAM KOMPLEKSLƏRİNİN SİNTEZİ VƏ TƏDQIQI.....	99
<b>C.M.Зульфугарова, Э.М.Гусейнова, Н.В.Шакунова, Ю.Р.Нагдалиева, Н.М.Гасангулиева, Г.Р.Азимова, Ю.Н.Литвишков</b> МИКРОВОЛНОВАЯ ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ТВЕРДОФАЗНОГО СИНТЕЗА ФЕРРИТОВ Ni И Co НА ПОВЕРХНОСТИ Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Al-НОСИТЕЛЯ.....	102
<b>Ф.Ф.Юсубов</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВА ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ ПОРОШКОВОЙ МЕТАЛЛУРГИИ.....	105
<b>M.F.Hüsiyeva, A.Y.Süleymanova, X.M.Həşimov</b> KİMYA VƏ KİMYA MÜHƏNDİSLİYİNDƏ DAYANIQLI İNKİŞAF.....	108
<b>G.M.Məhərrəmov, N.M.Nəzərov, R.Ə.Nəcəfova, V.M.Fərzəliyev</b> 1-N-ALKİL(1-N-ARİL)-3,4-DİHİDROPİRİMİDİN-2(1H)-TİONLARIN SİNTEZİ.....	111
<b>M.K.Муншиева, Б.Т.Усубалиев, С.Р.Мамедова, Ф.Б.Алиева</b> СИНТЕЗ КОМПЛЕКСОВ НЕОДИМА С ОРТО-ФТАЛЕВОЙ КИСЛОТОЙ.....	114
<b>V.M.Аббасов, Т.А.Мамедова, С.А.Мамедханова, Т.С.Латифова, А.Р.Аббасов</b> ОКСИПРОПИЛОВЫЕ ЭФИРЫ ПРИРОДНЫХ КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ В КАЧЕСТВЕ ДОБАВКИ К ДИЗЕЛЬНЫМ ТОПЛИВАМ.....	115
<b>C.Ш.Ахундова, В.М.Исмаилов, Н.Н.Юсубов</b> ГИДРАЗОНЫ ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ В СИНТЕЗЕ ИНДОЛОВ.....	118

<b>N.A.Guliyeva, P.F.Huseynova, N.A.Malikova, A.R.Israfilli</b> STUDY OF THE INHIBITORY PROPERTIES OF DERIVATIVES OF 1-(4-ISOPROPYLPHENOXY)-4-BROMOBUTANE WITH MORPHOLINE AND PIPERIDINE.....	120
<b>G.R.Azimova, Z.F.Alesgerova</b> THE SYNTHESIS OF COPPER-MANGANESE FERRITE OBTAINED BY SOL – GEL AUTO COMBUSTION METHOD.....	123
<b>V.M.Abbasov, E.K.Həsənov, R.R.Ağakışiyev, A.F.Abbasova, S.Ə.Əlizadə</b> SİNTEZ OLUNMUŞ AMİDOAMİN VƏ MÜXTƏLİF YAĞ TURŞULARININ KOMPOZİSİYASININ T-30 YAĞ DİSTİLLATINA ƏLAVƏ OLUNMASI İLƏ HAZIRLANMIŞ KONSERASIYA MAYELƏRİNİN TƏDQIQI.....	125
<b>F.İ.Qasımova, G.C.Həsənova, R.Ə.Cəfərova, Ç.Q.Rəsulov</b> FENOLUN 1-METİLTİKLOPENTENLƏ KATALİTİK TSİKLOALKİLLƏŞMƏ REAKSİYALARI.....	128
<b>G.A.Əliyeva, F.R.Rəhimova</b> İONDƏYİŞDİRİCİ MATERIALLARIN ALINMASI.....	131
<b>Н.И.Велиметова, Г.С.Мартынова, М.Б.Алекперов</b> ЭКСПРЕСС-МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФРАКЦИОННОГО СОСТАВА НЕФТИ МЕТОДОМ СОВМЕЩЕННОГО ТЕРМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА.....	135
<b>У.А.Керимова, А.З.Алиева, Х.Д.Ибрагимов, В.М.Аббасов, Н.М.Алиева</b> ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КАВИТАЦИИ НА СТРУКТУРУ ПАРАФИНОВОГО УГЛЕВОДОРОДА.....	138
<b>И.Ш.Гусейнов, Г.Х.Нуралиева</b> “СТИМУЛИРУЮЩАЯ РОЛЬ ИМЕННЫХ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ В ФОРМИРОВАНИИ ИНТЕРЕСА К ХИМИИ У УЧАЩИХСЯ В ШКОЛЕ”.....	141
<b>N.Y.Zeynalov, E.A.Aydınsöy</b> EÜBE-NİN TERMODİNAMİK GÖSTƏRİCİLƏRİNİN TƏYİNAT MODELİ.....	144
<b>S.V.İsmayılova, E.H.Məmmədbəyli, G.Ə.Hacıyeva, D.B.Ağamalıyeva, K.F.Həsənova</b> 3-METİL-1-N,N-DİHEKSİLAMİNOMETOKSİTSİKLOHEKSANIN SİNTEZİ VƏ BAKTERİSİD-İNHİBİTOR XASSƏLƏRİ.....	147
<b>İ.İ.Ələkbərova, Z.Z.Ağamalıyev, Ç.Q.Rəsulov</b> METİLTİKLOHEKSENLERLƏ FENOLUN QARŞILIQLI TƏSİR REAKSİYALARININ BƏZİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ.....	149
<b>N.A.Guliyeva, E.M.Azizov, V.F.Khalilov, T.H.Murshudov, N.K.Abushova</b> STUDY OF THE EFFECT OF ACIDIC MEDIUM ON THE DISPERSION OF SUSPENSIONS OF NICKEL NANOPARTICLES.....	151
<b>V.H.Babayeva</b> BİTSİKLO [2.2.1] HEPT-5-EN-2-KARBON TURŞUSUNUN [1-N-(1,4,7-AZANEPTAN)] AMİDİNİN HEKSİLKLORİD KOMPLEKSLƏRİNİN KORROZİYAYA QARŞI İNHİBİTOR–BAKTERİSİD XASSƏLƏRİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ.....	153
<b>S.A.Gəraybəyli</b> TULLANTILARIN İSTİFADƏSİ ZAMANI ZƏRƏRSİZLƏŞDİRMƏ METODUNUN SEÇİLMƏSİ.....	156
<b>А.Р.Азизбейли, Г.М.Талыбов, Д.Б.Агамалиева</b> АЛКОКСИГАЛОГЕНИРОВАНИЕ АЛЛИЛМЕТААКРИЛАТА ПРЕДЕЛЬНЫМИ С7-С10 –АЛКАНОЛ-1-АМИ И ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОДУКТОВ НА БИОКОРРОЗИЮ....	159

**O.Q.Nəbiyev, Z.O.Nəbizadə**

AZİDOMETİLAMİNLƏRİN YENİ TÖRƏMƏLƏRİNİN SİNTEZİ VƏ ONLARIN  
BİOLOJİ XASSƏLƏRİNİN TƏDQIQI..... 162

**H.M.Гулиева**

ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ НАНОХИМИИ..... 164

**S.E.Abdullayev, R.Z.Həsənova, S.B.Loğmanova, N.F.Qafarova**

BENZİN VƏ DİZEL MÜHƏRRİKLƏRİ ÜÇÜN MÜASİR VƏ PERSPEKTİV YAĞLAR... 166

**Ə.V.Xəlilov**

AMQ-10 HİDRAVLİK MAYESİNİN İON-MAYE EKSTRAKSİYA ÜSULU İLƏ  
AROMATİKSİZLƏŞDİRİLMƏSİ..... 168

**A.C.Байрамова**

НЕСТАЦИОНАРНЫЙ СОРБЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС ИЗ ГАЗОВОЙ ФАЗЫ  
ЗАВИСЯЩИЙ ОТ ВНЕШНИХ УСЛОВИЙ..... 170

**G.A.Nasıyeva, R.Ə.Cəfərova, Ü.C.Yolçuyeva, R.A.İbrahimova, N.Ə.Rzayeva**

FOTOŞÜALARIN TƏSİRİ İLƏ NEFT VƏ NEFT MƏHSULLARININ TƏRKİBİNDƏ  
BAŞ VERƏN PROSESLƏRİN TƏDQIQI..... 173

**L.P.Мурадханова, Э.В.Мирзазаде, О.П.Максакова**

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА ФЛЮИДОВ НЕФТИ МЕТОДОМ ИК  
СПЕКТРОСКОПИИ..... 176

**N.Y.Ləzgiyev, X.M.Həsimov, A.E.Süleymanova, Y.A.Quliyeva**

STİROLUN BƏZİ TÖRƏMƏLƏRİNİN SİNTEZİ..... 180

**B.M.Алиев, Дж.А.Рагимов, Г.А.Алиева**

ВЛИЯНИЕ Y-Ba-Cu-O ВТСП МАТЕРИАЛА НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ И  
ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ БУТАДИЕН-  
НИТРИЛЬНОГО КАУЧУКА..... 184

**G.S.Muxtarova, Y.Ə.Abdullayeva, N.H.Ələkbərova, A.F.Şahverdiyeva**

NEFT DAŞLARI YATAĞININ YENİ QUYU NEFTLƏRİNİN FİZİKİ-KİMYƏVİ  
XASSƏLƏRİNİN GEOLOJİ FAKTORDAN ASILI OLARAQ DƏYİŞMƏSİ..... 186

**K.Ф.Бабаев, Э.Г.Мамедбейли, А.Г.Гасанов, И.Г.Аюбов**

О ПРИМЕНЕНИИ ЭФИРОВ НОРБОРНЕНОВОГО РЯДА..... 189

**S.S.Qocayeva, N.N.Nəzərov, R.N.Qəmbərova**

BƏZİ METOKSİKARBONİL BİRLƏŞMƏLƏRİNİN NUKLEOFİL REAGENTLƏRLƏ  
REAKSİYASI..... 192

**Ф.С.Гурбанова, И.М.Мамедова, М.М.Гурбанова, И.Г.Аюбов**

МОНО- И ДИГЕПТИЛМАЛЕИНАТЫ В РЕАКЦИИ ДИЕНОВОГО СИНТЕЗА С  
ЦИКЛОПЕНТАДИЕНОМ..... 195

**С.Ф.Османова, С.А.Сардарова, К.Р.Кахраманова, С.А.Мусаева, Н.Р.Маммедова**

НЕКОТОРЫЕ СЛОЖНЫЕ ЭФИРЫ 1,1-БИС-(КАРБОКСИМЕТИЛТИО)-  
ФЕНИЛЭТАНА В КАЧЕСТВЕ АНТИРЖАВЕЙНЫХ ПРИСАДОК К СМАЗОЧНЫМ  
МАСЛАМ..... 198

<b>H.A.Şirinova, G.B.Soltanova, M.R.Həsənova</b> SİLİSİUM DİOKSİD NANOHİSSƏCİKLƏRİ ƏSASINDA ALINMIŞ POLİMER NANOKOMPOZİTİN ELEKTRON QURULUŞU VƏ FOTOLÜMİNESSENSİYA XASSƏSİ.....	199
<b>G.A.Hüseynova</b> P-[1(3)-METİLTİKLOHEKSİL] FENOLLARIN PİPERİDİNLƏ AMİNOMETİLLƏŞMƏ REAKSİYALARI.....	202
<b>T.E.Məmmədhəsənzadə, A.N.Zülfiyeva, N.N.Novotorjina, Q.A.Qəhrəmanova</b> 2,2-(BİS-DİALKİL-4-METİLEN-1,3-DİOKSALAN) SULFİDLƏRİN SİNTEZİ VƏ ONLARIN AŞQAR KİMİ TƏDQIQI.....	204
<b>A.M.Məmmədova, Ç.Q.Rəsulov, S.T.Şahmuradov</b> PARA-XLORFENOLUN FOSFOR TƏRKİBLİ SEOLİT KATALİZATORU İŞTİRAKINDA 4-VİNİLTİKLOHEKSENİLƏ TSİKLOALKENİLLƏŞMƏ REAKSİYALARININ TƏDQIQI.....	207
<b>N.A.Guliyeva, U.A.Hasanova, Z.O.Gaxramanova, H.N.Guliyev</b> THE SYNTHESIS OF N, N'- ((ETHANE-1,2-DIYLBIS (OXY)) BIS (ETHANE-2,1-DIYL)) BIS (2-HYDROXYBENZAMIDE).....	210
<b>D.B.Ağamalyeva, M.M.Abbasov, X.X.Əliyeva, N.M.Məmmədova, Ü.S.Mehdizadə</b> AMİN ƏSASLI ÜZVİ KOMPLEKSİN SİNTEZİ VƏ BAKTERİSİD XASSƏLƏRİNİN TƏDQIQI.....	211
<b>M.R.Bagiyeva, A.R.Rahimova</b> SYNTHESIS, APPLICATION OF BUFFERED SCHIFF BASES AND IT'S METAL COMPLEXES.....	215
<b>F.V.Yusubov</b> NEFT EMALINDA TƏDRİCİ KOKSLAŞMASI PROSESİNİN OPTİMALLAŞDIRILMASI.....	217
<b>Ə.B.Əliyev, N.M.Babayev, B.M.Məmmədova, S.Ə.Allahverdiyeva</b> 1-TETRAHİDROFURFURİL-3-BENZİLAMİNO-2-PROPANOL VƏ PROPANTİOLUN SİNTEZİ VƏ BƏZİ ÇEVRİLMƏLƏRİ.....	221

## *p*-(1-METİLSİKLOHEKSİL) FENOLUN NANO-KATALİTİK SİSTEMDƏ SİRKƏ TURŞUSU İLƏ ASİLLƏŞMƏ REAKSİYALARI

G.Z.Heydərli, Ç.Q.Rəsulov, M.V.Nağıyeva, Ş.Ə.Nuriyev

Azərbaycan MEA Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu

heyderligunay6@gmail.com,

**Xülasə:** Sənaye cəhətdən inkişaf etmiş ölkələrdə polimer materialların, kauçukların, yağların istehsalından daha çox onlara əlavə olunan antioksidantların, stabilizatorların, aşqarların, plastifikatorların istehsalına üstünlük verilir. Bu kimyəvi əlavələrin içərisində alkilfenol əsaslı kimyəvi birləşmələr xüsusi yer tutur. Bu tip kimyəvi əlavələrin ən mühim üstünlüyü işıqın, havanın oksigeninin, temperaturun təsirinə davamlılığıdır. Məhz bu səbəbdən müasir dövrdə sənayedə istifadə olunan kimyəvi əlavələrin xeyli hissəsini alkilfenol əsaslı əlavələr təşkil edir [1-5].

Kimyəvi əlavələrin seçimindən asılı olaraq, onlar fotostabilizator, termostabilizator və s. funksiyaları yerinə yetirə bilər. Bu baxımdan, eyni bir kimyəvi əlavənin həm foto-, həm də termostabilizator rolu oynaması maraqlıdır.

Ədəbiyyat mənbələrindən məlumdur ki, tərkibində asetil, hidrosil fraqmentləri olan kimyəvi birləşmələr foto- və termostabilizator kimi geniş istifadə olunurlar [6,7].

Təqdim olunan məqalə *p*-(1-metilsikloheksil) fenolun sirkə turşusu ilə Zn əsaslı nano-katalitik sistemdə asilləşmə reaksiyasına uğradılaraq 2-hidroksi-5(1-metilsikloheksil) asetofenonun sintezinə həsr olunmuşdur.

**Açar sözlər:** *p*-(1-metilsikloheksil) fenol, sirkə turşusu, katalizator, asilləşmə, 2-hidroksi-5 (1-metilsikloheksil) asetofenon

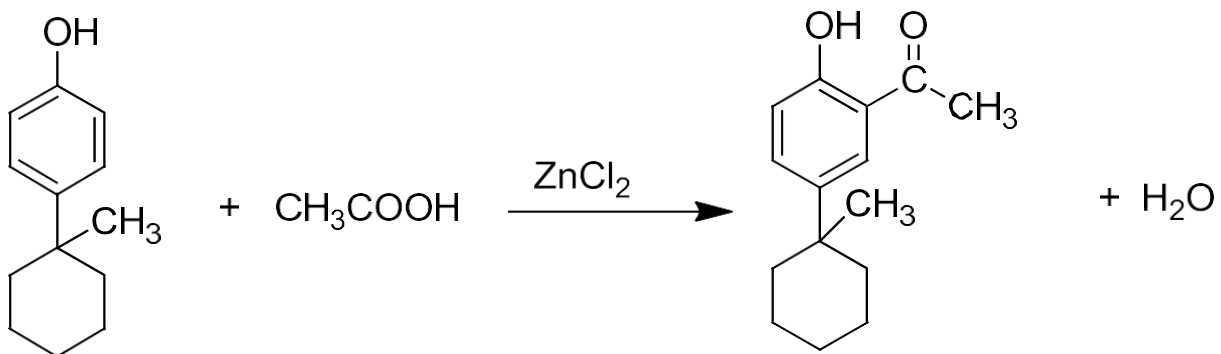
### METOD

Metilsikloheksilasetofenonun alınması üçün ilkin xammal kimi *p*-(1-metilsikloheksil) fenoldan, sirkə turşusundan istifadə edilmişdir. Katalizator kimi nano ölçüyə gətirilmiş ZnCl<sub>2</sub> götürülmüşdür.

*p*-(1-Metilsikloheksil) fenolu fenolun 1-metilsikloheksenlə ortafosfat turşusu hopturulmuş Seolit-Y katalizatorunun iştirakı ilə katalitik tsikloalkilləşməsindən alınır.

Sirkə turşusu kimyəvi təmiz istifadə olunmuşdur və aşağıdakı fiziki-kimyəvi xassələrə malikdir: qaynama temp. 118°C, ərimə temp. 16.7 °C, mol. kütlə 60

*p*-(1-Metilsikloheksil) fenolun sirkə turşusu ilə qarşılıqlı təsir reaksiyasının tənliyi aşağıdakı kimidir:

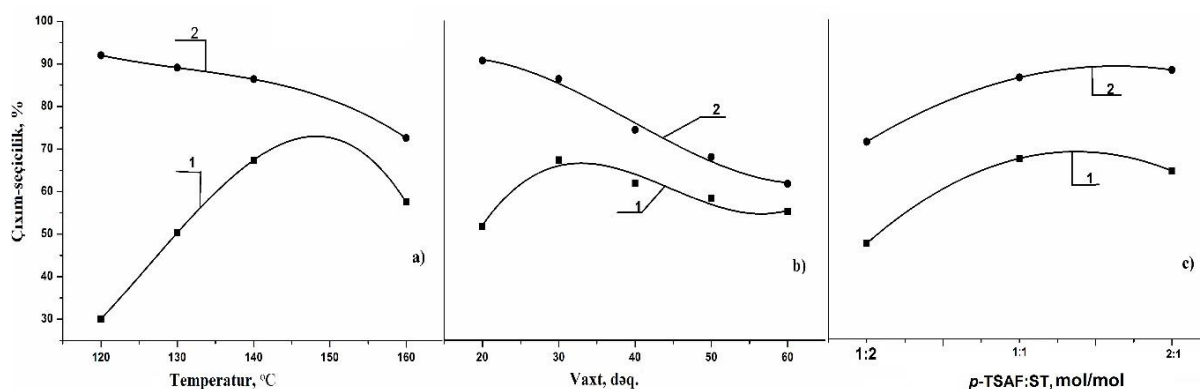


Göstərilən reaksiya aşağıdakı metodika ilə aparılır: 16.5 q (0.12 mol) susuz nano ölçüyə gətirilmiş ZnCl<sub>2</sub> və 16.5 q (0.27 mol) buzlu sirkə turşusu kolbaya doldurulub qızdırılır. Temperatur 100°C –yə çatdıqda qarışığın üzərinə 19.0 q (0.1 mol) hissə-hissə *p*-(1-metilsikloheksil) fenol əlavə edilir və temperatur 120-160°C-ə qaldırılır. Komponentlərin qarışdırılması 20-60 dəqiqə davam etdirilir. Sonra qarışıq xlorid turşusunun sulu məhlulu ilə yuyulur və aşağı təzyiqdə qovulur. Məqsədli məhsul etil spirti ilə yuyulur və fiziki-kimyəvi xassələri təyin olunur.



## NƏTİCƏLƏRİN MÜZAKİRƏSİ

*p*-(1-Metiltsikloheksil) fenolun sirkə turşusu ilə asilləşmə reaksiyasının istiqamətinə təsir edən əsas amillərdən biri reaksiyanın temperaturudur. Reaksiya məhsulunun çıxımının və seçiciliyinin temperaturdan, vaxtdan və ilkin komponentlərin mol nisbətindən asılılıq əyriləri aşağıdakı şəkildə verilir.



**Şəkil.** 2-Hidroksi-5(1-metiltsikloheksil)-asetofenonun çıxımının (əyri 1) və seçiciliyinin (əyri 2) temperaturdan (a), vaxtdan (b) və mol nisbətindən (c) asılılıq əyriləri

Şəkildən (əyri 1) göründüyü kimi, temperaturun aşağı hədlərində-120 °C-də 2-hidroksi-5(1-metiltsikloheksil) asetofenonun çıxımı xeyli aşağı olur-30.1% (götürülən tsikloalkilfenola görə). Temperaturu 120 °C-dən 140°C-yə qaldırmaqla məqsədli məhsulun çıxımı 30.1-dən 67.4%-dək artmış olur. Temperaturun 160°C-dən yuxarı qaldırılması ilə müsbət nəticəyə nail olmaq olmur; bu zaman çıxım 57.5%-dək aşağı düşür. Bu, yüksək temperaturda arzu olunmaz məhsulların alınması ilə izah olunur.

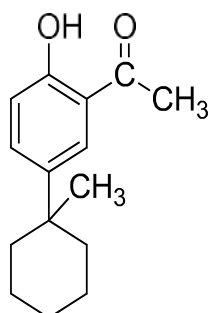
Məqsədli məhsulun çıxımına təsir edən digər vacib amil reaksiyanın aparılma müddətidir. Reaksiyanın müddəti 20-60 dəqiqə intervalında öyrənilmişdir.

Şəkildən (b) görünür ki, reaksiya üçün götürülən ilkin komponentlərin görüşmə müddəti 30dəqiqə olduqda, 2-hidroksi-5 (1-metiltsikloheksil) asetofenonun çıxımı götürülən *p*-(1- metiltsikloheksil) fenola görə 67.4% təşkil edir. Reaksiya müddətinin artırılıb azalması ilə elə bir ciddi dəyişiklik olmur.

Beləliklə, *p*-(1-metiltsikloheksil) fenolun sirkə turşusu ilə nano-ölçülü ZnCl<sub>2</sub> katalizatoru iştirakında asilləşmə reaksiyasının həyata keçirilməsi üçün aşağıda göstərilən şəraitdə: 140°C temperaturda, 30 dəqiqə müddətində məqsədli məhsulun-2-hidroksi-5(1-metiltsikloheksil) asetofenonun götürülən *p*-(1-metiltsikloheksil)-fenola görə çıxımı 67.4% təşkil edir.

Məqsədli məhsul qovulub ayrıldıqdan sonra onun İQ və <sup>1</sup>H NMR- spektrləri çəkilib kimyəvi quruluşu və fiziki-kimyəvi xassələri təyin edilmişdir.

Maddənin kimyəvi quruluşu:



Empirik formulu: C<sub>15</sub>H<sub>20</sub>O<sub>2</sub>, mol kütləsi 232, qaynama temperaturu 166-168°C(10mm c.st.), erimə temperaturu 114.8°C

## ƏDƏBİYYAT

1. Çalışkan M.M., Əzizov A.N., Rəsulov Ç.Q., para-(metilsikloheksenil-izopropil)-fenolların sirkə turşusu ilə asilləşmə reaksiyalarının bəzi xüsusiyyətləri // Journal of Qafqaz University, 2013, v.1, N2, p.170-174
2. Nguyena Lien T.L., Nguyen Chi V., Dang Giao H.et. al. Towards applications of metal-organic frameworks in catalysis: Friedel-Crafts acylation reaction over IRMOF-8 as an efficient heterogeneous catalyst // Journal of Molecular Catalysis A: Chemical, 2011, v.349, p. 28-35
3. Edrik E., Pekel Ö.Ö. reactivities of mixed organozinc and mixed organocopper reagents, 2. Selective n-alkyl transfer in tri-n-butylphosphine-catalyzed acylation of n-alkyl phenylzincs; an atom economic synthesis of n-alkyl aryl ketones // Tetrahedron Letters, 2009, v. 50(13), p. 1501-1503
4. Shi.L., Liu.H., Huo.L., Dang.Y., Wang.Y., Yang.B., Site-selective phenol acylation mediated by thioacids via visible light photoredox catalysis // Organic Chemistry Frontiers, 2018, v.5, N8, p.1312–1319
5. Sartori G., Casnati G., Bigi, F., Predieri G. Ortho-Coordinated Acylation on Phenol Systems // ChemInform, 2010, v.22, N20, p.4371-4377
6. Çalışkan M.M., Bağırzadə R.Z., Rəsulov Ç.Q. 2-hidroksi-5-(metilsikloalkil)- benzilfenilaminlərin  $ZnCl_2$  katalizatorunun iştirakında sirkə turşusu ilə asilləşmə reaksiyasının bəzi xüsusiyyətləri//Azərbaycan neft təsərrüfarı, 2016, N1, s. 50-53
7. Расулов Ч.К., Азизов А.Г., Чалышкан М.М, Синтез 2-гидрокси-5(3-метилциклогексил)- ацето и бензофенонов в присутствии катализатора КУ-23 // Процессы нефтехимии и нефтепереработки, 2015, т.17, N.2, с.114-119
8. Patent I 20080135 (Azərbaycan), 2008

## РЕАКЦИИ АЦИЛИРОВАНИЯ *p*-(1-МЕТИЛГЕКСИЛ) ФЕНОЛА С УКСУСНОЙ КИСЛОТОЙ В НАНО-КАТАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ

**Резюме:** Осуществлен синтез 2-гидрокси-5(1-метилциклогексил) ацетофенона в результате взаимодействия *p*-(1-метилциклогексил) фенола с уксусной кислотой в нано- каталитической системе.

**Ключевые слова:** *p*-(1-метилциклогексил) фенол, уксусная кислота, катализатор, нано-каталитическая система, ацилирование, 2-гидрокси-5(1-метилциклогексил) ацетофенон

## ACYLTION REACTIONS OF *p*-(1-METHYLCYCLOHEXYL) PHENOL WITH ACETIC ACID IN THE NANO-CATALYTIC SYSTEM

**Abstract:** The article considers the synthesis of 2-hydroxy-5(1-methylcycloalkyl) acetophenones as a result of the interaction of *p*-(1-methylcyclohexyl) phenol with acetic acid in a Nano-catalytic system.

**Keywords:** *p*-(1-methylcyclohexyl) phenol, acetic acid, catalyst, Nano-catalytic system, acylation, 2-hydroxy-5

## KOMPÜTER KİMYASI VƏ MOLEKULAR MODELLEŞDİRMƏ METODLARI

H.R.Əzizbəyli, M.C.İbrahimova, Z.A.Axundova, X.S.Xəlil  
AMEA Y.H.Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu

**Xülasə:** Təqdim olunan tədqiqat işində kompüter kimyası və molekulyar modelləşdirmə metodları haqqında məlumat verilmişdir. Bu metodlardan istifadə edilərək dünya ədəbiyyatında və AMEA Neft-Kimya Prosesləri İnstitutunda aparılan elmi-tədqiqat işləri qısa şərh edilmişdir.

**Açar sözlər:** molekulyar modelləşdirmə, kompüter kimyası, DFT metodu, etilenin polimerləşməsi, COSMO-RS, ion-mayeləri, ekstraksiya

Müasir dövrdə kompüter kimyası və molekulyar modelləşdirmə metodları elmi tədqiqatçıların diqqət mərkəzində dayanaraq sürətlə inkişaf etməkdədir [1]. Kompüter kimyası ilk vaxtlarda, sadəcə, təcrübi nəticələri dəstəkləmək və izah etmək məqsədilə istifadə edilirdisə, bu gün müstəqil olaraq yeni elmi açıqlamalar etməyə imkan verən, təcrübələrə yol göstərən, məqsədə uyğun quruluşa malik yeni maddələrin sintezi üçün geniş imkanlar yaradan bir vasitəyə çevrilmişdir. Hal-hazırda dünya elmində kompüter kimyası və modelləşdirmə metodlarından istifadə edilmədən və heç bir nəzəri əsas göstərilmədən, yalnız təcrübi nəticələrə əsaslanaraq təqdim olunan elmi nəticələr tam olaraq əsaslandırılmamış hesab olunur.

Bu gün kompüter kimyasını müəyyən bir kimyəvi çevrilmənin sürətini  $10^{15}$  dəfə azaldaraq müşahidə edə bilməmizi təmin edən bir videokamera, və ya atom və molekulaları  $10^9$  dəfə böyüdən bir ultramikroskop kimi təsəvvür etmək olar [2]. Kompüter kimyası, laboratoriyada praktiki olaraq aşkar edilib, müşahidə olunması mümkün olmayan kimyəvi reaksiyaların femtosaniyələr ərzində əmələ gələn keçid vəziyyətləri və aralıq məhsullarını, reaksiyanın mexanizmini və mərhələlərini kompüterin monitorunda izləyərək, tam aydınlığıyla öyrənməyə imkan verir. Kompüter kimyası nəzəri kimyaçıları tərəfindən işlənilib hazırlanmış riyazi üsullar vasitəsilə əldə olunan nəticələri izah edərək, kimyanın nəzəri və təcrübi qolları arasında körpü rolunu oynayır.

Kompüter kimyasının təməlinə üç əsas modelləşdirmə metodları- molekulyar mexanika, *ab initio* və semiempirik (yarımempirik) metodlar dayanır. Molekulyar modelləşdirmə metodlarının təməlinə isə üç əsas yanaşma – Born-Openheimer yanaşması, Sərbəst hissəciklər yanaşması və Atom Orbitallarının Xətti Kombinasiyası-Molekulyar Orbitallar (AOXK-MO) yanaşması dayanır [2].

Son illərdə dünya alimləri tərəfindən molekulyar modelləşdirmə metodlarının köməyi ilə termokimyəvi hesablamalar (əməlgəlmə temperaturu, atomlaşma temperaturu, ionlaşma potensialı, aktivləşmə enerjisi, reaksiyanın enerjisi, rabitələrin qırılma enerjisi və s.), kinetik hesablamalar (reaksiya mexanizminin, keçid hallarının müəyyən edilməsi), QSAR/QSPR/QSRR hesablamalar (dərman aktivliyi, zəhərliliyin təxmin edilməsi, fermentlərin bağlanması, fiziki xassələrin, ərimə, donma temperaturları və s. təxmin edilməsi, xromatoqrafik göstəricilərin təxmin edilməsi və s.), dərman dizaynı (quruluşu məlum olan dərmanların təsir gücünün artırılması, quruluşu məlum olmayan yeni dərman molekulunun yaradılması, dərmanın təsir mexanizminin müəyyənləşdirilməsi), materialların dizaynı (optik, maqnit və termo-elektrik keçiricilik, mexaniki, triboloji, katalitik xüsusiyyətlər, adsorbsiya olunma və s.) və s. sahələrdə intensiv tədqiqat işləri həyata keçirilməkdədir [3].

AMEA akademik Y.H.Məmmədəliyev adına Neft-kimya Prosesləri İnstitutunda ion-mayeləri iştirakında oliqomerləşmə, polimerləşmə, alkilləşmə, efirləşmə, ayırma, ekstraksiya və s. sahələrdə geniş elmi-tədqiqat işləri aparılır [4-6]. Bu tədqiqatlardan polimerləşmə və ekstraksiya istiqamətində aparılan proseslərin öyrənilməsində molekulyar modelləşmə proqramları uğurla tətbiq edilmişdir. Belə ki, mərhum akademik A.H. Əzizov ilə ABŞ-ın Emori Universiteti Emerson Hesablama Mərkəzinin rəhbəri, professor C.D. Musayevin birgə əməkdaşlığı nəticəsində AMEA NKPI-də təcrübi olaraq tədqiq edilmiş tərkibində Ti-saxlayan yeni fenolyat tipli katalitik sistemlər iştirakında etilenin polimerləşmə reaksiyası nəzəri olaraq DFT metodu vasitəsilə öyrənilmişdir [7]. Prikorsor kimi  $TiCl_4:2,6\text{-bis(morfolinmetil)-4-metilfenol}$ , sokatalizator kimi isə metilalumoksan götürülən yeni katalitik sistemdə enerji baryerləri hesablanmış, əlverişli reagentin  $MAOCI\_Ti\_O^+$  olduğu müəyyən edilmiş və prosesin xətti polimerlərin alınması istiqamətində gedəcəyi proqnozlaşdırılmışdır.

Bakı neftlərindən alınan müxtəlif neft distillatlarının ekoloji və iqtisadi baxımdan əlverişli olan ion-maye həllediciləri ilə aromatik karbohidrogenlərdən selektiv təmizlənməsi prosesləri *ab initio* metodlarına əsaslanan COSMO-RS metodu vasitəsilə öyrənilmişdir [8]. Aparılan tədqiqatlar zamanı skrining olunmuş kation və anionların mümkün ola biləcək kombinasiyalarından ibarət 200-ə yaxın ion-mayeləri içərisindən nisbətən əlverişli olan 50-yə yaxın ion-mayeləri seçilmiş və onların naftalin/n-undekan model sistemdə nəzəri aromatika tutumları və selektivlikləri termodinamik tənliklərlə hesablanmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, aromatik tutumuna görə skrining olunmuş beş ən əlverişli ion-mayesi: N,N-dimetilmorfoliniumformiat > tetraetilammoniumformiat > tetraetilammoniumasetat > dietiltertbutilammoniumformiat > trietilammoniumformiat; selektivliyə görə skrining olunmuş beş ən əlverişli ion-mayesi isə Monoetilammoniummetilsulfat > morfoliniummetilsulfat > N-metilmorfoliniummetilsulfat > morfoliniumformiat > monoetilammoniumasetat sırası üzrə yerləşirlər.

Müəyyən edilmişdir ki, özündə alkilammonium tipli kationlar saxlayan ion-mayelərinin aromatik tutumu kationun quruluşundan və təbiətindən, selektivliyi isə anionun quruluşundan və təbiətindən daha çox asılıdır. Skrininq olunmuş ion-mayeləri arasından həm yüksək aromatika tutumu, həm də yüksək selektivliyə malik kation və anion cütliyündən ibarət ion-mayesi aşkar edilməmişdir.

Molekulyar modelləşdirmə metodları yalnız elmi-tədqiqat işlərində deyil, sənayedə də çox geniş miqyasda istifadə olunur [9]. Belə ki, dərman preparatları kimi bioaktiv maddələrin (Merck, Novartis, Takeda Chemicals), polimer və şüşə materialların (Asahi Chemicals, Owens Corning, Rhone Poulenc), elektron və fotomaterialların (Motorola, Toshiba, Lucent), homogen və heterogen katalizatorların (Ford, Haldor Topsoe, Ube Industries); qazların ayrılması üçün sorbentlərin (BG Technologies/Advantica Technologies Ltd., Air Liquide, Air Products and Chemicals); şəxsi gigiyena, qida və istehlak məhsullarının (Colgate Palmolive, Unilever, Kellogg); geniş çeşidli kimyəvi maddələr və materialların (Dow, BASF, Rohm&Haas); boyalar və lakların (Bayer, Mitsubishi), video və foto materialların (Fuji Photo Film, Xerox); yanacaqlar və nəqliyyatda istifadəolunan kimyəvi maddələrin (Chevron, TotalFina/TotalFinaElf, Lubrizol); hesablamalar üçün ticari kompüter proqramı təminatı və cihaz təminatının (MSI/Accelrys/Pharmacopeia, Gaussian, COSMOlogic, Fujitsu) istehsalında bu metodlardan geniş istifadə olunur.

## ƏDƏBİYYAT

1. Lewars E.G. Computational Chemistry Introduction to the Theory and Applications of Molecular and Quantum Mechanics. Second Edition, Springer Science + Business Media B.V., Dordrecht, the Netherlands, 2011
2. Dykstra C. E., Frenking G., Kim K. S., Scuseria G. (Eds.). Theory and Applications of Computational Chemistry: The First 40 Years, a Volume of Technical and Historical Perspectives, Elsevier, Amsterdam, 2005
3. Leach A.R. Molecular Modelling. Principles and Applications. Pearson, 2 editions, 2001
4. Азизов А.Г. Ионно-жидкостные процессы, разработанные в ИНХП НАНА Процессы нефтехимии и нефтепереработки, №3-4,34 с., Баку, 2008
5. Y. Abdullayev, V. Abbasov, L. C. Ducati, A. Talybov, and J. Autschbach, Ionic Liquid Solvation versus Catalysis: Computational Insight from a Multisubstituted Imidazole Synthesis in [Et<sub>2</sub>NH<sub>2</sub>][HSO<sub>4</sub>], ChemistryOpen 5, 460-469/DOI: 10.1002/open.201600066, 2016
6. S. K. Mohamed, J. Simpson, A. A. Marzouk, A. H. Talybov, A. A. Abdelhamid, Y. A. Abdullayev and V. M. Abbasov, Multicomponent green synthesis, spectroscopic and structural investigation of multi-substituted imidazoles. Part 1, Z. Naturforsch., B Chem. Sci. 70, 809/DOI 10.1515/znb-2015-0067, 2015
7. Азизов А.Г., Мусаев Дж.Д., Алиева Р.В. Полимеризация этилена в присутствии новых Ti-содержащих фенолятных каталитических систем Тезисы докладов VII Бакинская международная Мамедалиевская конференция по нефтехимии, посвященная 80-летию института нефтехимических процессов НАН Азербайджана стр. 225-226, 29 сентября- 2 октября, 2009
8. Н.Р.Əzizbəyli Bir sıra kation və anion tərkibli ion-maye ekstragentlərlə sürtkü yağı distillatlarının selektiv təmizlənməsinin qanunauyğunluqlarının tədqiqi Avtoreferat, 23 səh., Bakı-2014
9. M.Meunier Guest editorial: Industrial applications of molecular simulation, Journal Molecular Simulation, volume 32, pages 71-72, 2017

## КОМПЬЮТЕРНАЯ ХИМИЯ И МЕТОДЫ МОЛЕКУЛЯРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

**Резюме:** Представленное исследование предоставляет информацию о компьютерной химии и методах молекулярного моделирования. С использованием этих методов проводится краткий обзор исследовательских работ в мировой литературе и Институте нефтехимических процессов НАНА.

**Ключевые слова:** молекулярное моделирование, компьютерная химия, метод DFT, полимеризация этилена, COSMO-RS, ионные жидкости, экстракция.

## COMPUTER CHEMISTRY AND MOLECULAR MODELING METHODS

**Abstract:** The presented study provides information on computer chemistry and molecular modeling techniques. Using these methods, a brief overview of the research works in the world literature and the Institute of Petrochemical Processes of ANAS is conducted.

**Keywords:** *molecular modelling, computational chemistry, DFT method, ethylene polymerization, COSMO-RS, ionic liquids, extraction*

## НАНОАССОЦИАТЫ ЛЕЧЕБНОЙ НЕФТИ НАФТАЛАНА

Н.И.Бабаева<sup>1</sup>, Р.Г.Нанаджанова<sup>1</sup>, А.Э.Ализаде<sup>2</sup>

*1 –Институт Геологии и Геофизики НАНА2- Caspian Inspection company ММС  
[nigar.babayeva313@gmail.com](mailto:nigar.babayeva313@gmail.com)*

**Резюме:** Естественное нанокolloидное образование терапевтического нафталинового масла изучено методом динамического распределения света (DLP). Размер наночастиц составлял от 1 до 6000 нм, в зависимости от температуры от ppm до 40% по весу. Зависимость значений распределения плотности от диаметра частиц для масляных растворов толуола измеряли в интервале температур 20 ÷ 60° С.

Было интересно сравнить свойства нафталиновой нефти с нафтеновой нефтью, добываемой на месторождении Дарвин-Джуг с аналогичным компонентом. Различия между терапевтическим нафталином и нафтеновыми маслами определялись по дисперсности, диаметру частиц, коэффициенту диффузии и температурной зависимости этих параметров, что объясняется природой нанокolloидов масла, а также разнообразием содержания углеводородов.

**Ключевые слова:** *нанокolloиды, нативная нефть, метод динамического распределения света, размеры наночастиц, нафталин*

О феномене Нафталанской нефти известно давно [1], но дискуссии о том, что обуславливает ее лечебное действие, продолжается до сих пор.

Отмечалось [2], что нафталанская нефть в отличие от других нефтей Азербайджана не содержит парафиновых углеводородов и бензиновых фракций. Установлено [3], что в состав нафталанской нефти входит 55% нафтеновых углеводородов, 31% ароматических и 14% смол. Известно, что нефть представляет собой коллоидную систему, в которой коллоидная фаза представлена, в основном асфальтенами, которые выделяют по признаку растворимости.

Целью данной работы явилось исследование природных нанокolloидных образований лечебной нефти Нафталана методом динамического рассеяния света (ДРС) на приборе LB- 550 Horiba, который дает возможность определения размеров наночастиц в диапазоне 1-6000 нм при концентрации от уровня ppm до 40% масс. А также сопоставление нанокolloидов нафталанской нефти с нефтью месторождения Дарвин кюпаяси, которая близка по компонентному составу с нефтью Нафталана.

Нефть представляет собой коллоидную систему, в которой коллоидная фаза представлена, в основном асфальтенами, которые выделяют по признаку растворимости. Измерения зависимости значений распределения по плотности от диаметра частиц для растворов нефтей в толуоле проводились в диапазоне температур от 20 до 60°С.

Для проб нефти определялись: Median- размер частиц, приравненный к суммарной доле 50%, нм; Mode- размер частиц на пике графика распределения по плотности, определяющий максимальное значение распределения по плотности, нм; GeoMean- среднегеометрическое распределение по плотности, нм; GeoVar- геометрическая дисперсия распределения частиц, нм<sup>2</sup>; а также коэффициент диффузии (D), который рассчитывался по уравнению Стокса- Эйнштейна:  $D = kT/3\pi\eta d$ .



Ранее [4,5] были изучены углеводородный состав и природные нанокolloидные образования лечебной и топливной нефти Нафталан. Было отмечено, что отличительной чертой лечебной нафталанской нефти является наличие значительного количества гидронасыщенных циклических углеводородов, с декагидронафталинами в их составе ( $m/z = 95$ ) ~59.68÷60.12% в отличие от топливной нефти, где количество гидронасыщенных циклических углеводородов составляет ~ 5.82÷11.21%.

Установленные различия между нафталанской лечебной и топливной нефтями представляют большой интерес, однако интересно сопоставить свойства Нафталанской нефти с нафтеновой нефтью месторождения Дарвин кюпеси, с близким компонентным составом.

Ниже представлены графики зависимости значений распределения по плотности  $\rho$  от диаметра частиц  $D$  для толуольных растворов нефти.

Дарвин кюпеси  $T=20^{\circ}C$  Дарвин кюпеси  $T=45^{\circ}C$

**Calculation Results**

Peak No.	S.P.Area Ratio	Mean	S. D.	Mode
1	0.44	1.0 nm	0.1 nm	1.1 nm
2	0.56	472.6 nm	85.0 nm	435.4 nm
3	---	--- nm	--- nm	--- nm
Total	1.00	267.4 nm	242.4 nm	435.4 nm

**Histogram Operations**

Diffusion Coefficient :  $1.143 \times 10^{-12} \text{ m}^2/\text{sec}$

**Cumulant Operations**

Z-Average : 4539.6 nm

**Calculation Results**

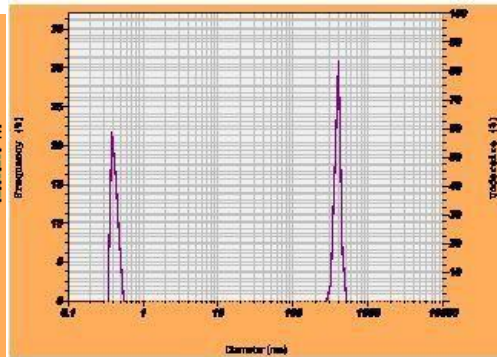
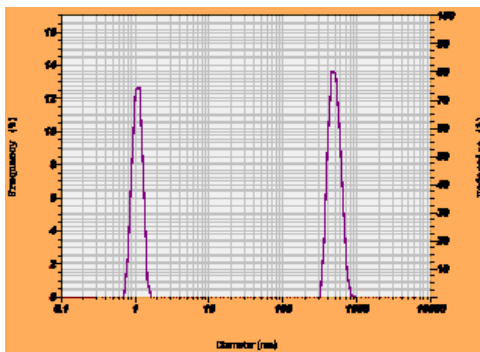
Peak No.	S.P.Area Ratio	Mean	S. D.	Mode
1	0.45	0.4 nm	0.0 nm	0.4 nm
2	0.55	368.1 nm	31.2 nm	371.0 nm
3	---	--- nm	--- nm	--- nm
Total	1.00	203.6 nm	184.3 nm	371.0 nm

**Histogram Operations**

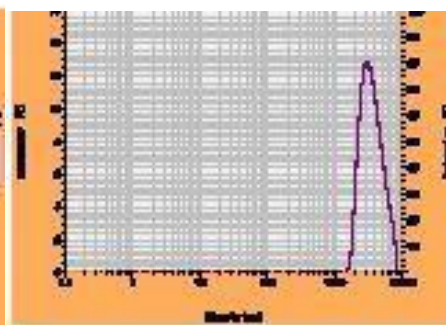
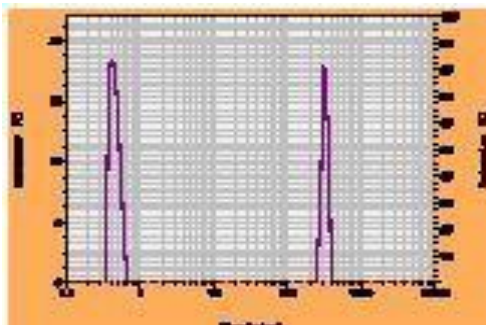
Diffusion Coefficient :  $2.421 \times 10^{-12} \text{ m}^2/\text{sec}$

**Cumulant Operations**

Z-Average : 7712.9 nm



Тагиев (KaC)1531  $T=20^{\circ}C$  Тагиев (KaC)1531  $T=45^{\circ}C$



Mode; 0,4/303,8nm Mode;2686,1nm Нафталан 27  $T= 20^{\circ}C$

Нафталан

27  $T= 40^{\circ}C$



### Calculation Results

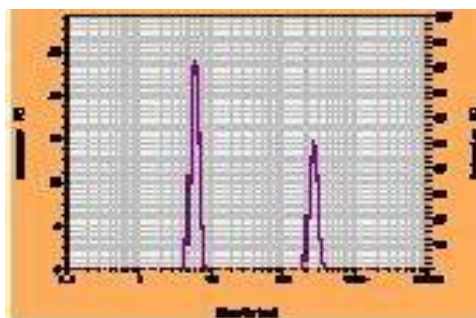
Peak No.	S.P.Area Ratio	Mean	S. D.	Mode
1	0.62	5.6 nm	0.6 nm	5.5 nm
2	0.38	246.0 nm	26.8 nm	240.0 nm
3	---	--- nm	--- nm	--- nm
Total	1.00	97.1 nm	117.9 nm	8.9 nm

### Histogram Operations

Diffusion Coefficient :  $1.171 \times 10^{-10} \text{ m}^2/\text{sec}$

### Cumulant Operations

Z-Average : 4689.7 nm



Нафтадан 28 T=20 °C

### Calculation Results

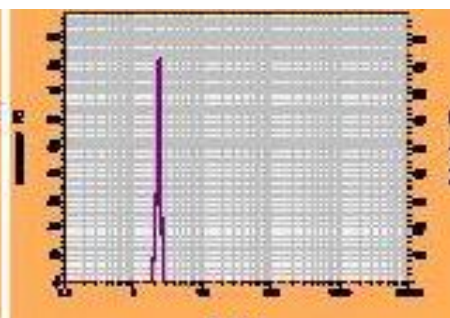
Peak No.	S.P.Area Ratio	Mean	S. D.	Mode
1	1.00	2.2 nm	0.1 nm	2.2 nm
2	---	--- nm	--- nm	--- nm
3	---	--- nm	--- nm	--- nm
Total	1.00	2.2 nm	0.1 nm	2.2 nm

### Histogram Operations

Diffusion Coefficient :  $4.383 \times 10^{-10} \text{ m}^2/\text{sec}$

### Cumulant Operations

Z-Average : --- nm



Нафтадан 28 T=40°C

### Calculation Results

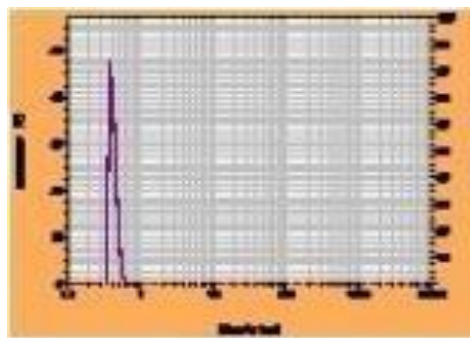
Peak No.	S.P.Area Ratio	Mean	S. D.	Mode
1	1.00	0.4 nm	0.0 nm	0.4 nm
2	---	--- nm	--- nm	--- nm
3	---	--- nm	--- nm	--- nm
Total	---	0.4 nm	0.0 nm	0.4 nm

### Histogram Operations

Diffusion Coefficient :  $1.864 \times 10^{-9} \text{ m}^2/\text{sec}$

### Cumulant Operations

Z-Average : 11439.8 nm



### Calculation Results

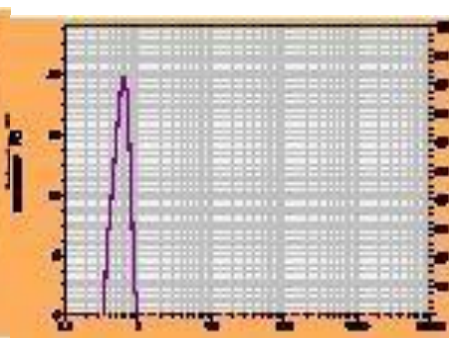
Peak No.	S.P.Area Ratio	Mean	S. D.	Mode
1	1.00	0.6 nm	0.1 nm	0.6 nm
2	---	--- nm	--- nm	--- nm
3	---	--- nm	--- nm	--- nm
Total	---	0.6 nm	0.1 nm	0.6 nm

### Histogram Operations

Diffusion Coefficient :  $1.606 \times 10^{-9} \text{ m}^2/\text{sec}$

### Cumulant Operations

Z-Average : 20943.6 nm



Установлены различия между нафтаданской лечебной и нафтенной нефтями, а именно: в дисперсности, размере диаметра частиц, коэффициенте диффузии и зависимости данных параметров от температуры, которые, очевидно, объясняются разницей углеводородных составов, а также природой нано-коллоидов нефти.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кязимов Г.А. – Летопись Нафтадана, Б., «Элм».584 с.
2. Бабаев Р.М. – Изучение углеводородного состава нефтей Кировабадской области Азербайджанской ССР. Диссертация на соискание учен. степ. канд.хим.наук., Б. 1971.130 с.
3. Мурадов А.Н. – Исследование химического состава лечебной нафтаданской нефти Автореферат на соискание уч.степ. канд.хим.наук, Б.1979, 26 с.
4. Гулиев И.С., Гусейнов Д.А., Мартынова Г.С., и др. - Исследование нанодисперсности нафтаданской нефти, East European Scientific Journal, 2017, 3(19), p.90-98
5. Бабаев Ф.Р., Мартынова Г.С., Максакова О.П. и др. – Особенности нефти месторождения Нафтадан, ж-л «Геология нефти и газа», 2017, №2, с.71- 75

## MÜALİCƏVİ NAFTALAN NEFTİNİN NANOASSOSİATLARI

**Xülasə:** Mualicəvi naftalan neftinin təbii nanokolloid əmələ gəlmələri işıq dinamik paylanması (İDP) üsulu ilə tədqiq olunmuşdur. Nanohissəciklərin ölçüsü temperaturdan asılı olaraq 1-6000 nm aralığında ppm-dən 40% kütləyə qədər müəyyən edilmişdir. Sıxlığın paylama dəyərlərinin neftin toluoldakı məhlulları üçün hissəcik diametrindən asılılığının ölçülməsi 20-60°C temperatur aralığında aparılmışdır.

Naftalan neftinin oxşar komponent tərkibli Darwin küpəsi yatağından hasil olunan naften nefti ilə xüsusiyyətlərinin müqayisəsi maraqlıdır. Müalicəvi Naftalan və naften neftləri arasında fərqlər, məhz: dispersiyada, hissəciklərin diametrində, diffuziya əmsalında və bu parametrlərin temperaturdan asılılığında müəyyən edilmişdir, hansı ki, karbohidrogen tərkibin müxtəlifliliyi ilə yanaşı, neftin nanokolloidlərinin təbiəti ilə izah olunur.

**Açar sözlər:** nanokolloidlər, nativ neft, işıq dinamik paylanması üsulu, nanohissəciklərin ölçüləri, Naftalan

### NANO-ASSOCIATES OF MEDICINAL NAFTALAN CRUDE OIL

**Abstrakt:** Natural nanocolloidal formations of Naftalan therapeutic oil were studied by the use of dynamic light scattering (DLS). Depending on the temperature, the size of nanoparticles was determined in the range of 1-6000 nm at a concentration from ppm to 40% mass. Measurements of the dependence of the density distribution on the particle diameter for solutions of oils in toluene were carried out in the temperature range from 20°C to 60°C. It was of interest to compare the properties of Naftalan oil with naphthenic oil from the Darwin kyupesi field, with a similar component composition. Differences have been established between Naftalan medicinal and naphthenic oil, namely, in dispersion, particle diameter size, diffusion coefficient and dependence of these parameters on temperature, which are evidently explained by the difference in hydrocarbon compositions, as well as the nature of oil nano-colloids.

**Key words:** nanocolloids, native oil, method of dynamic light scattering, nanoparticle size, Naftalan

## İON MAYESİ VƏ NANO-ZnO KATALİZATORLARININ İŞTİRAKI İLƏ ETİLENQLİKOLUN NAFTENAT- $\alpha$ -NAFTİLASETAT VƏ ETİLENQLİKOLUN $\alpha$ , $\beta$ -NAFTİLNAFTENAT EFİRLƏRİNİN SİNTEZİ VƏ TƏDQIQI

P.M.Kərimov, O.M.Ələsgərova, L.M.Əfəndiyeva, A.P.Musayeva, Ç.Q.Salmanova, E.M.Quliyeva

AMEA-nın Y.H.Məmmədaliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu  
ayselmusayeva.93@mail.ru

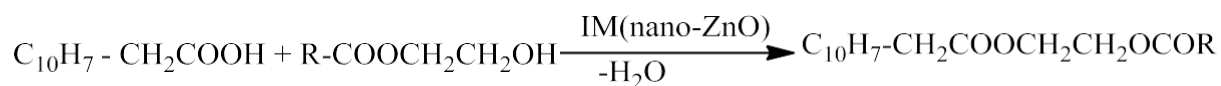
**Xülasə:** İon mayesi 1,4-dimetilpiperazinhidrosulfat və nano-ZnO katalizatorlarının iştirakı ilə etilenqlikolun naftenat- $\alpha$ -naftilasetat və etilenqlikolun  $\alpha$ ,  $\beta$ -naftilnaftenat efirləri 1:1,2 molar nisbətində, 140°C temperaturda, 3-4 saat müddətində 80% çıxımla sintez edilmişdir. Sintez edilmiş efirlər dizel yanacağına termooksidləşmə stabilliyini yaxşılaşdırmaq məqsədilə sınaqdan keçirilmişdir.

**Açar sözlər:** təbii neft turşusu,  $\alpha$ -naftilsirkə turşusu,  $\alpha$ ,  $\beta$ -naftollar, ion mayesi və nano-ZnO katalizatorları, mürəkkəb efir, dizel yanacağı

Məlumdur ki, dünya və Avropa standartlarının tələblərinə uyğun olaraq, dizel yanacağına ümumi kükdün miqdarı 10 ppm-dən çox olmamalıdır. Bu tələbatı ödəmək üçün həmin xammal qarışıqlarına hidrotəmizləmə və dərin hidrogenləşdirmə prosesləri tətbiq olunmalıdır. Hidrogenlə təmizlənmiş və dərin hidrogenləşdirilmiş yanacaqlar təbii inhibitorlardan təmizləndiyinə görə onlara qurğudan çıxan kimi antioksidantlar əlavə etmək lazım gəlir. Ədəbiyyat materiallarının və praktiki təcrübələrin köməkliyi ilə müəyyən edilmişdir ki, alkilaminlər, alkilfenollar və onların başqa törəmələri, hal-hazırda dizel yanacağına termooksidləşmə stabilliyini yaxşılaşdırən antioksidant kimi qəbul edilmişdir. Bu məqsədlə ədəbiyyat materiallarına istinad edərək, deyilənləri nəzərə alaraq təqdim edilən iş ion mayesi 1,4-dimetilpiperazinhidrosulfat və nano-ZnO katalizatorlarının iştirakı ilə etilenqlikolun

naftenat- $\alpha$ -naftilasetat və etilenqlikolun  $\alpha$ ,  $\beta$ - naftilnaftenat efirlərinin sintezinə həsr edilmiş, onun dizel yanacağında termooksidləşmə stabilliyi xassəsi öyrənilmişdir [1-3].

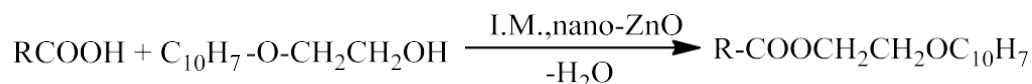
1. Etilenqlikolun naftenat-  $\alpha$ -naftilasetat efirinin 1,4-dimetilpiperazinhidrosulfat və nano-ZnO katalizatorlarının iştirakı ilə sintezi aşağıdakı sxem üzrə aparılmışdır [4]:



R – TNT-nin radikalıdır.

Etilenqlikolun naftenat-  $\alpha$ -naftilasetat efirinin alınması: Reaksiya kolbasına 55,86 qram (0,3 mol)  $\alpha$ -naftil sirkə turşusu, 83,2 qram (0,32 mol) TNT-nin monoetilenqlikol efiri, 5% turşuya görə hesablanmış 1,4-dimetilpiperazinhidrosulfat katalizatoru və 100 ml ksilol yerləşdirilərək, 140°C temperaturda 3-4 saat müddətində qarışdırılmaqla aparılır. Nəticədə 5,0 qram reaksiya suyu ayrılır. Reaksiyanın başa çatması ayrılan suyun miqdarı və turşu ədədinin stabilliyi ilə təyin edilir. Reaksiya qarışığı yuyularaq neytrallaşdırılır və su nasosunun köməklili ilə həlledici distillə edilərək qovulur. Sonra reaksiya qarışığının 200-300°C / 6,65·10<sup>-4</sup>MPa fraksiyası yığılaraq analiz edilir. Sintez edilmiş efirin çıxımı 80%-dir. Efirin fiziki-kimyəvi göstəriciləri təyin edilmiş və quruluşu Almaniyannın “Bruker” firmasının “ALPHA” İQ-Furye spektrometrinin istifadəsi ilə identifikasiya olunmuşdur. Xüsusi çəkisi –  $\rho_4^{20} - 970,0 \text{ kq/m}^3$ ,  $n_D^{20} - 1,4858$ -dir. Sintez edilmiş efir spesifik iyə malik olub, suda həll olmayan benzol və toluolda yaxşı həll olan maddədir.

2. Etilenqlikolun  $\alpha$ ,  $\beta$ - naftil-naftenat efiri 1,4-dimetilpiperazinhidrosulfat, nano-ZnO katalizatorlarının iştirakı ilə sintezi aşağıdakı reaksiya tənliyi əsasında aparılmışdır [5]:



R- TNT-nin radikalıdır.

$\alpha$ ,  $\beta$ - naftil-naftenat efirinin alınması: Üçboğazlı reaksiya kolbasına 67 q (0,32 mol) TNT, 56,4 q (0,3 mol)  $\alpha$ ,  $\beta$ - naftolların monoetilenqlikol efirləri, 5% turşuya görə hesablanmış 1,4-dimetilpiperazinhidrosulfat katalizatoru və 100 ml ksilol yerləşdirilir. Reaksiya 140°C temperaturda 4-5 saat müddətində aparılmış və 5 q –a yaxın reaksiya suyu ayrılmışdır. Reaksiya məhsulu yuyulub neytrallaşdırılır və su nasosunun köməklili ilə həlledici distillə edilərək ayrılır. Sintez edilmiş efir filtirdən keçirilərək təmizlənir və analiz olunur. Efirin fiziki-kimyəvi göstəriciləri təyin edilmiş və quruluşu Almaniyannın “Bruker” firmasının “ALPHA” İQ-Furye spektrometrinin istifadəsi ilə identifikasiya olunmuşdur. Xüsusi çəkisi –  $\rho_4^{20} - 103,6 \text{ kq/m}^3$ ,  $n^{20} - 1,5380$ -dir. Sintez edilmiş efir spesifik iyə malik olub, suda həll olmayan benzol və toluolda yaxşı həll olan maddədir.

Sintez edilmiş efirlər dizel yanacağı (DY) nümunələrində termooksidləşmə stabilliyini yaxşılaşdıran antioksidant aşqar kimi JCAPT aparatında 120°C-də 4 saat müddətində yoxlanılmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, sintez edilmiş efirlər 0,004 % miqdarında, hidrotəmizlənmiş DY-na əlavə olunduqda çöküntünün miqdarı 100 ml yanacaqda 8,6 mq-dan 5,3 mq-a qədər aşağı düşmüşdür. Beləliklə, ilk dəfə olaraq, ion mayesi 1,4-dimetilpiperazinhidrosulfat və nano-ZnO katalizatorlarının iştirakı ilə etilenqlikolun naftenat- $\alpha$ -naftilasetat və etilenqlikolun  $\alpha$ ,  $\beta$ - naftilnaftenat efirləri sintez olunmuş və müəyyən edilmişdir ki, bu efirlər hidrotəmizlənmiş dizel yanacağına antioksidant aşqar kimi tövsiyə oluna bilər.

## ƏDƏBİYYAT

1. Котельникова Т.С., Ревков О.А., Воронина С.Г. и др. Оценка каналов образования циклогексильных эфиров моно- и дикарбоновых кислот в процессе окисления циклогексана // Ж. прикл. химии. 2009, № 2, с.293-300
2. Ахмедова С.З., Аббасов В.М., Сулейманова С.А. и др. Синтез сложных эфировкапроновой

кислоты с алифатическими спиртами C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub> в присутствии ионных жидкостей / Ümummilli lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 92-ci il dönümünə həsr olunmuş “Müasir biologiya və kimyanın aktual problemləri” elmi-praktik konfransı, Gəncə 2015, II hissə, 5-6 may, s. 70

3. Kərimov P.M., Ələsgərova O.M., Nuriyev L.H., Əliyeva S.Q., Ağayev B.K., Quliyeva E.M. İon mayesi 1,4-dimetilpiperazindihidrosulfat katalizatorunun iştirakı ilə valeryan, kapron turşuları və difenilolpropanın propilen oksidinin monoefiri əsasında diefirlərin sintezi və tədqiqi //Azərbaycan Neft Təsərrüfatı jurnalı, 2017, №1, səh 33-36
4. P.M. Kərimov, O.M. Ələsgərova, L.H. Nuriyev, S.Q. Əliyeva, B.K. Ağayev, E.M. Quliyeva, 2017. İon mayesi 1,4-dimetilpiperzindihidrosulfat katalizatorunun iştirakı ilə valeryan, kapron turşuları və difenilolpropanın propilen oksidinin monoefiri əsasında diefirlərin sintezi və tədqiqi // Azərbaycan Neft Təsərrüfatı, №1, səh. 33
5. V.M. Abbasov, L.İ. Əliyeva, L.M. Əfəndiyeva və b. 2015, Balaxanı neftinin naften-parafin karbohidrogenlərinin maye fazada katalitik oksidləşmə prosesinin tədqiqi /Ümummilli lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 92-ci il dönümünə həsr olunmuş “Müasir biologiya və kimyanın aktual problemləri” elmi-praktik konfransı, II hissə, 5-6 may, s. 251-254

### **СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФИРОВ ЭТИЛЕНГЛИКОЛЯ НАФТЕНАТОВ- $\alpha$ -НАФТИЛАЦЕТАТА И ЭТИЛЕНГЛИКОЛЯ $\alpha$ , $\beta$ -НАФТИЛНАФТЕНАТА В ПРИСУТСТВИИ ИОННОЙ ЖИДКОСТИ И КАТАЛИЗАТОРОВ NANO-ZnO**

**Аннотация:** В присутствии ионно-жидкостного и нано-ZnO катализаторов, на основе моноэтиленгликолевого эфира  $\alpha$ -нафтилуксусной кислоты и ПНК взятых в соотношении 1:1,2, при температуре 140°C, продолжительности реакции 3-4 ч., были синтезированы эфиры с высоким выходом - 80%. Синтезированные эфиры были испытаны с целью определения термоокислительной стабильности дизельного топлива.

**Ключевые слова:** природные нефтяные кислоты, уксусная кислота,  $\alpha$ , $\beta$ -нафтолы, сложные эфиры, ионно-жидкостной катализатор, нано-ZnO, дизельное топливо

### **SYNTHESIS AND STUDY OF ETHYLENE GLYCOL ETHERS OF NAPHTHENATES- $\alpha$ -NAPHTHYL ACETATE AND ETHYLENE GLYCOL $\alpha$ , $\beta$ -NAPHTHYL NAPHTHENATE IN THE PRESENCE OF IONIC LIQUID AND NANO-ZnO CATALYSTS**

**Summary:** In the presence of ionic-liquid and Nano-ZnO catalysts, based on monoethylene glycol esters of  $\alpha$ -naphthylacetic acid and NOA taken in a ratio of 1:1.2, at a temperature of 140°C, reaction duration 3-4 hours, esters were synthesized in high yield - 80%. Synthesized esters were tested with the aim of specification of thermo-oxide stability of diesel fuel.

**Keywords:** natural oil acids, acetic-acid,  $\alpha$ ,  $\beta$ -naphthols, esters, ionic-liquid catalyst, Nano- ZnO, diesel fuel

### **ИССЛЕДОВАНИЕ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ АКТИВНОСТИ ФУЛЛЕРЕНОВОЙ САЖИ В МОДЕЛЬНОЙ РЕАКЦИИ ИНИЦИИРОВАННОГО ОКИСЛЕНИЯ ЭТИЛБЕНЗОЛА**

**Ю.П.Черепнова\*, Э.Б.Зейналов\*\***

\* Институт Нефтехимических процессов им. акад. Ю.Г. Мамедалиева НАНА

\*\* Институт Катализа и Неорганической химии им. акад. М. Нагиева НАНА  
uta1980@inbox.ru

**Аннотация:** Эффективность антиокислительного действия фуллереновой сажи изучали по скорости ее расходования в окисляющемся этилбензоле при стандартных условиях. Полученные



экспериментальные данные свидетельствуют о том, что фуллереновая сажа проявляет явные ингибирующие свойства.

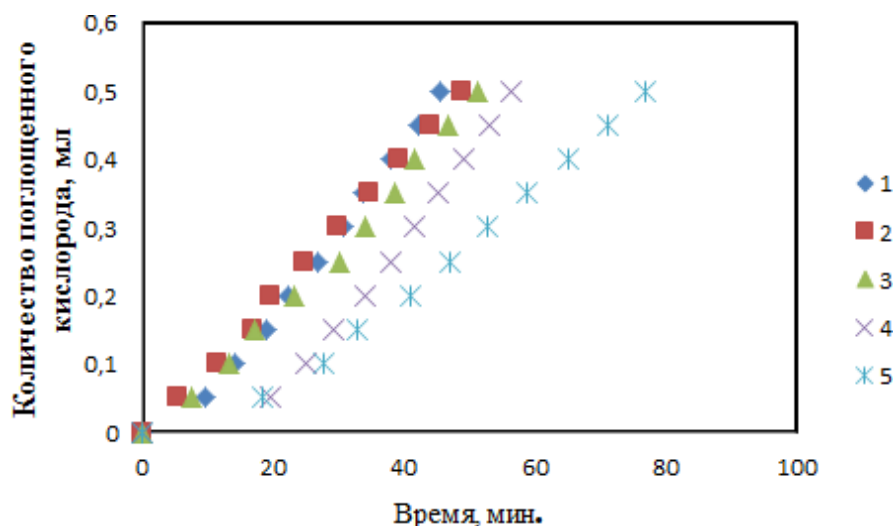
**Ключевые слова:** фуллереновая сажа, этилбензол, модельная реакция, антиокислительные свойства.

Как известно, фуллерены обладают широким спектром свойств, как новых материалов, так и биологически активных материалов. Одной из важнейших характеристик биологической активности веществ является их эффективность в качестве антиоксидантов [1,2]. В настоящее время в научном мире существуют разные мнения о природе и эффективности антиокислительного действия фуллеренов [3,4]. В связи с этим в настоящей работе на примере модельной реакции инициированного окисления этилбензола впервые изучены кинетические характеристики фуллереновой сажи в качестве антиоксиданта.

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Изучение антиокислительного действия фуллереновой сажи выполнили на модельной реакции окисления этилбензола при скорости инициирования  $W_i = 6,8 \cdot 10^{-8}$  моль/л·с, температуре  $-60(\pm 0.02)^\circ\text{C}$  и давлении кислорода  $P_{\text{O}_2} = 20$  кПа (воздух). Объем реакционной смеси составлял  $10 \text{ см}^3$ . Константы развития цепи для модельной реакции окисления этилбензола при температуре  $60^\circ\text{C}$  следующие: константа продолжения цепи  $k_3 = 2,38$  л/моль·с, константа обрыва цепи  $k_6 = 1,7 \cdot 10^7$  л/моль·с, концентрация углеводорода  $[\text{RH}] = 7,84$  моль/л [5].

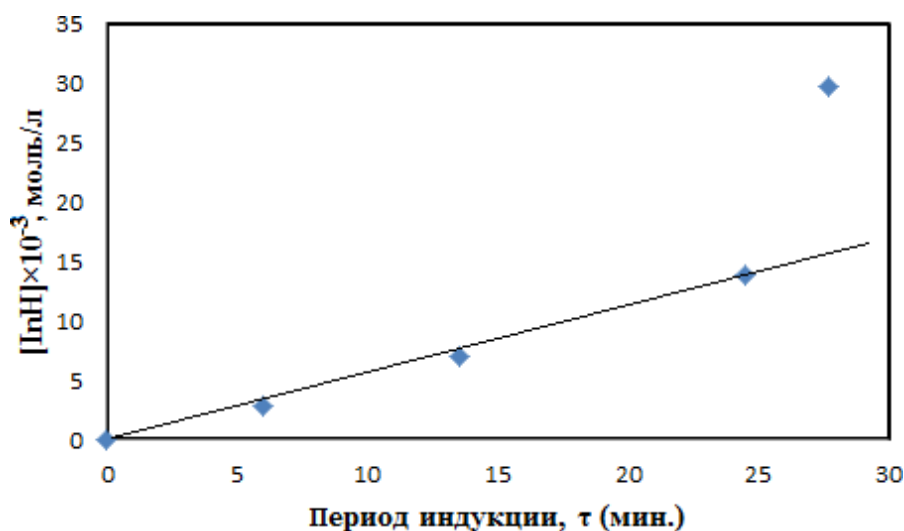
На основе полученных данных были построены кинетические кривые, отображающие зависимости скорости поглощения кислорода от времени, в течение которого происходило поглощение. И соответствующие кривые представлены на рисунке 1.



**Рисунок 1.** Кинетические кривые поглощения кислорода в модельной реакции инициированного окисления этилбензола в отсутствии (1) и присутствии фуллереновой сажи: 2 – 2 мг; 3 – 5 мг; 4 – 10 мг; 5 – 20 мг.

Проанализировав кинетические кривые, представленные на рисунке 1 видно, что анализируемый объект проявляет ингибирующие свойства, т.е. модельная реакция протекает с периодом индукции, который растёт пропорционально количеству добавленной фуллереновой сажи.

Периоды индукции рассчитывали по полученным графическим данным и на нижеследующем рисунке 2 представлена зависимость полученных значений  $\tau$  от концентраций фуллереновой сажи.



**Рисунок. 2.** Зависимость периодов индукции инициированного окисления этилбензола, полученных при обработке кинетических кривых рисунка 1 от концентрации фуллереновой сажи.

На рис. 2 наблюдается достаточно хорошая линейная зависимость между полученными периодами индукции и концентрацией взятого антиоксиданта.

Затем по наблюдаемым скоростям ингибированного окисления  $W_{inhO_2}$  и рассчитанным периодам индукции  $\tau$  (рис.1), заданной скорости инициирования  $W_i$ , известным константе скорости продолжения цепи  $k_3$  и концентрации этилбензола  $[RH]$ , были определены эффективная концентрация ингибирующих центров  $f_n$ , константы скорости ингибирования  $k_7$  в присутствии фуллереновой сажи, в том числе и общая ингибирующая активность всей системы. Соответствующие полученные данные представлены в таблице 1.

**Таблица 1.** Основные параметры ингибирующей активности фуллереновой сажи

№	Количество фуллереновой сажи		$W_{inh.O_2}$ , мм <sup>3</sup> /мин.	$\tau$ , мин.	$f_n[InH] \times 10^{-5}$ , моль/л·с	$k_7 \times 10^4$ , л/моль·с	$A \times 10^{-1}$ , с <sup>-1</sup>
	$[InH] \times 10^{-3}$ , моль/л	мг					
1.	2,77	2	7,2	6±2	2,45 ± 0,3	10,7	2,6
2.	6,93	5	5,3	13,5±4	5,5 ± 0,3	6,4	3,5
3.	13,87	10	2,5	24,5±2	10,0 ± 0,5	7,4	7,4
4.	27,7	20	1,4	29,7±3	11,8 ± 0,5	11,2	13,2

## ВЫВОДЫ

Опираясь на результаты проведенных исследований в области антиокислительной активности, фуллереновая сажа проявляет себя как ингибитор, то есть модельная реакция протекает с периодом индукции, который увеличивается пропорционально количеству добавленной фуллереновой сажи и обрывает лишь одну цепь окисления.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Safarova I.V. Kinetic characteristics of fullerene C<sub>60</sub> as antioxidant in reaction of initiated ethylbenzene oxidation / I.V. Safarova, G.M. Sharipova, E.F. Nugumanova [et al.] // Vestnik Bashkirskogo universiteta, – 2016. v.21, – №1, – p. 37-40
2. Галимов Д.И. Реакционная способность фуллерена C<sub>60</sub> по отношению к пероксильным радикалам, генерируемым при жидкофазном окислении кислородом кумола и этилбензола / Д.И. Галимов, Р.Г. Булгаков, Д.Р. Газеева // Известия Академии Наук, Серия химическая, – Москва: –2011. № 10, – с. 2070–2072
3. Zeinalov E.B. Fullerene C<sub>60</sub> as an antioxidant for polymers / E.B. Zeinalov, G. Kobmehl // Polymer



Degradation and Stability, – 2001. v.71, – №2, – p. 197-202

4. Галимов Д.И. Кинетические закономерности и механизм ингибирования фуллеренами  $C_{60}$  и  $C_{70}$  процесса окисления углеводов / Д.И. Галимов, Д.Р. Газеева, Р.К. Мухамедьярова [и др.] // Вестник Башкирского университета, – Уфа: – 2012. Т.17, – № 4, – с. 1671-1676
5. Зейналов Э.Б. Кинетический скрининг ингибиторов радикальных реакций / Э.Б. Зейналов, О.А. Васнецова, – Баку: ЭЛМ, – 1993. – 228 с.

## STANDART ŞƏRAİTDƏ OKSİDLƏŞƏN ETİLBENZOLDA FULLEREN DUDASININ AKTİVLİYİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ VƏ TƏYİN OLUNMASI

**Xülasə:** Fulleren dudasının antioksidləşdirici təsirinin effektivliyi standart şəraitdə oksidləşən etilbenzolda onun sərf olunma sürətinə görə öyrənilmişdir. Əldə edilmiş eksperimentlərin nəticələrindən aydın olmuşdur ki, fulleren dudası inhibitor xüsusiyyətlərini göstərir.

**Açar sözlər:** *fulleren dudası, etilbenzol, model reaksiyası, antioksidant xüsusiyyətləri.*

## RESEARCH AND DETERMINATION OF THE ACTIVITY OF FULLERENE SOOTIN A MODEL REACTION OF INITIATED OXIDATION OF ETHYLBENZENE

**Abstract:** The effectiveness of the antioxidant action of fullerene soot was studied by the rate of its consumption in oxidizing ethylbenzene under standard conditions. The experimental data obtained indicate that fullerene soot exhibits clear inhibitory properties.

**Key words:** *fullerene soot, ethylbenzene, model reaction, antioxidant properties.*

## PENTASİLLƏRİN KATALİTİK VƏ TURŞU XASSƏLƏRİNİN MODİFİKASIYA YOLU İLƏ TƏDQIQI

**F.Y.Behbudova, L.M.Qurbanova**

Azerbaijan Food Safety Institute

Western Caspian University Baku, Azerbaijan

lale\_qurbanova@rambler.ru

**Xülasə:** Alkilaromatik karbohidrogenlərin para-izomerləri neft kimyəvi sintezdə çox geniş istifadə olunur. Bu izomerlərin yeni perspektiv alınma üsulu pentasil tipli seolitlərin iştirakında alkilaromatik karbohidrogenlərin biratomlu spirtlərdə alkülləşməsidir. Alınmış nəticələr kimyəvi modifikasiya nəticəsində seolit katalizatorlarının struktur kanallarının daralmasını təsdiq edir. H- pentasilin kadmium ilə modifikasiya nəticəsində seolitlərin kanallarının daralması və qüvvətli turşu mərkəzlərinin azalması hesabında alkilaromatik karbohidrogenlərin biratomlu spirtlərlə alkülləşməsi reaksiyasında katalizatorun seçiciliyi artır.

**Açar sözlər:** *H-pentasil, seolit, alkilaromatik*

Alkilaromatik karbohidrogenlərin para-izomerləri neft kimyəvi sintezdə çox geniş istifadə olunur. Bu izomerlərin yeni perspektiv alınma üsulu pentasil tipli seolitlərin iştirakında alkilaromatik karbohidrogenlərin biratomlu spirtlərdə alkülləşməsidir. Pentasil tipli seolitlərmüxtəlif modifikator ilə modifikasiya olunduqda onların para seçiciliyi yüksəlir. Məlumdur ki, modifikasiya nəticəsində seolitlərin səthlərində turşu mərkəzlərin təbiəti, paylanması, miqdarı və kanalların ölçülərinin dəyişməsi baş verir. Bu səbəbdən seolitlərin kimyəvi modifikasiyası nəticəsində seolitlərin katalitik xassələri mühüm dərəcədə dəyişir

Təqdim olunan işin məqsədi kadmiumla modifikasiyanın H-pentasilin benzol n-heptan və etiltoluola görə sorbsiya tutumunu təyin etmək və turşu mərkəzlərinin dəyişməsini tədqiq etmək və onların katalizatorun para seçiciliyi ilə əlaqəsinin aydınlaşdırılmasına həsr olunmuşdur. Tədqiqat üçün

SiO<sub>2</sub>/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> mol nisbəti 61 olan pentasil seolitinin H-formasından istifadə olunmuşdur. Tərkibində 2.5-10.0 küt %-i metal olan katalizatorlar kadmium astetat məhlulundan istifadə etməklə seolitinin H-formasının hopdurulmasından alınmışdır. Adsorbsiyadan öncə katalizatorlar 4 saat müddətində mufel sobasında közərdilmiş və 380<sup>0</sup>C-də 2 saat hidrogenlə reduksiya olunmuşdur.

Müəyyən olunmuşdur ki, H-pentasilin tərkibində kadmiumun miqdarını 2.5 küt %-dən 10,0 küt %-ə qədər artırıqda onun karbohidrogenlərə görə sorbsiya tutumunun azalması baş verir. N- heptana görə 0.164 sm<sup>3</sup>/q-dan 0.089 sm<sup>3</sup>/q-a benzola görə isə 0.08 sm<sup>3</sup>/q-dan qədər 0.049 sm<sup>3</sup>/q-a qədər.

Alınmış nəticələr kimyəvi modifikasiya nəticəsində seolit katalizatorlarının struktur kanallarının daralmasını təsdiq edir. İlkin H-pentasil seoliti 2 növ turşu mərkəzinə malikdir: zəif- pikin maksimum temperaturu 198 <sup>0</sup>C və qüvvətli pikin maksimum temperaturu 415 <sup>0</sup>C. H-pentasil kadmium ilə modifikasiya olunduqda yüksək temperaturlu pik daha aşağı temperaturlu oblasta sürüşür və qüvvətli turşu mərkəzlərinin qatılığının azalması baş verir. Kadmiumun miqdarını 5.0 küt %-ə qədər artırıqda qüvvətli turşu mərkəzlərinin qatılığı 2.5 dəfə azalır (542 mkmol q<sup>-1</sup>-dən 226 mkmol q<sup>-1</sup>-ə qədər). Seolitinin tərkibində kadmiumun miqdarını 10 küt %-ə qədər artırıqda isə qüvvətli turşu mərkəzlərinin qatılığı kəskin azalaraq 98 mkmol q<sup>-1</sup> təşkil edir. Beləliklə, h-pentasilin kadmium ilə modifikasiya nəticəsində seolitinin kanallarının daralması və qüvvətli turşu mərkəzlərinin azalması hesabına alkilaromatik karbohidrogenlərin biratomlu spirtlərlə alkülləşməsi reaksiyasında katalizatorun paraseçiciliyi artır.

## ƏDƏBİYYAT

1. C. Orha, A. Pop, C. Lazau, I. Grazesku, V. Tiponut, and E. Manea, “Structural characterization and the sorption properties of the natural and synthetic zeolite”, Journal on Optoelectronics and Advanced Materials, vol.13, no.5, pp.544-549, 2011

## ИЗУЧЕНИЕ КАТАЛИТИЧЕСКИХ И КИСЛОТНЫХ СВОЙСТВ ПЕНТАЦИЛА ПУТЕМ МОДИФИКАЦИИ

**Аннотация:** Пара-изомеры алкилароматических углеводородов широко используются в нефтехимическом синтезе. Новым перспективным методом получения этих изомеров является алкилирование алкилароматических углеводородов в одноатомных спиртах в присутствии цеолитов пентацильного типа. Полученные результаты подтверждают сужение структурных каналов цеолитных катализаторов в результате химической модификации.

В результате модификации H-пентациллина кадмием паралич катализатора усиливается в реакции алкилирования алкилароматических углеводородов одноатомными спиртами за счет сужения цеолитных каналов и восстановления сильных кислотных центров.

**Ключевые слова:** H-пентацил, цеолит, алкилароматический

## STUDY OF THE CATALYTIC AND ACIDIC PROPERTIES OF PENTACIL BY MODIFICATION

**Abstract:** Para-isomers of alkyl aromatic hydrocarbons are widely used in petrochemical synthesis. A new promising method for obtaining these isomers is the alkylation of alkyl aromatic hydrocarbons in monohydric alcohols in the presence of pentacyl-type zeolites. The obtained results confirm the narrowing of the structural channels of zeolite catalysts as a result of chemical modification. As a result of modification of H-pentacillin with cadmium, the paralysis of the catalyst increases in the reaction of alkylation of alkylaromatic hydrocarbons with monohydric alcohols due to the narrowing of zeolite channels and the reduction of strong acid centers.

**Keywords:** N-pentacil, zeolite, alkylaromatic

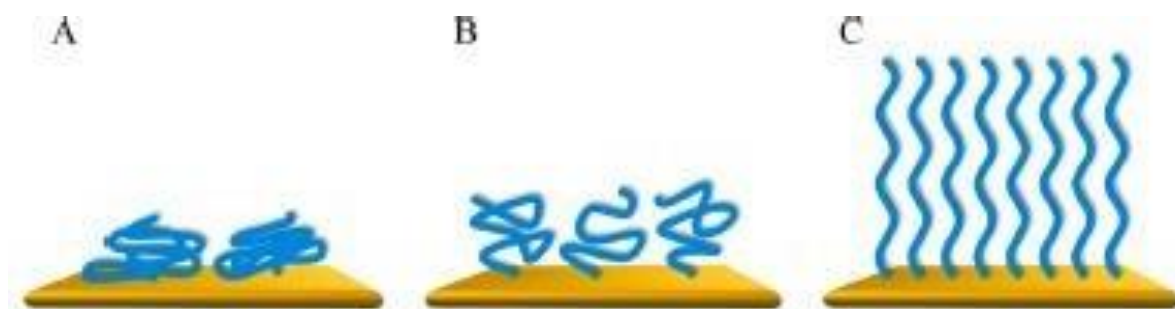
## POLYMER BRUSHES: STATE-OF-THE-ART AND PERSPECTIVES

**R.M.Alosmanov**  
*Baku State University*  
*r\_alosmanov@rambler.ru*

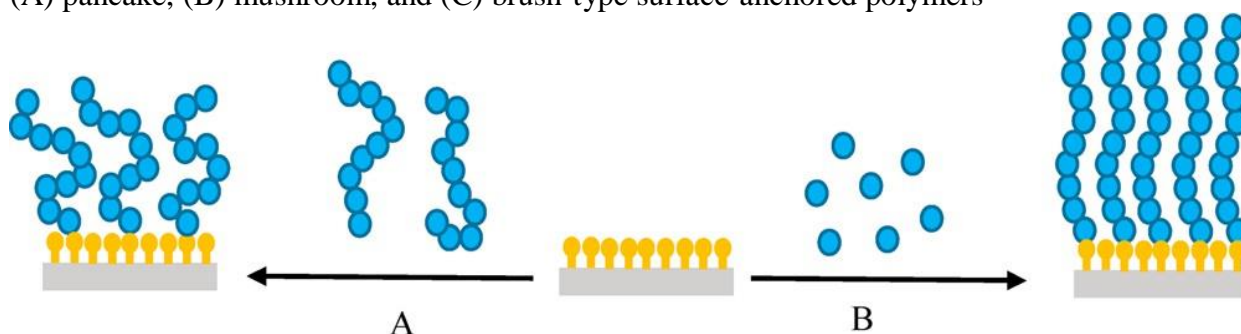
**Abstract:** Nowadays, polymer brushes are one of the most promising areas of research in the field of polymer chemistry, materials science and other areas. In the presented work, poly (N- isopropyl acrylamide) brushes on the surface of bacterial cellulose sheets were synthesized and their structure was investigated.

**Keywords:** *Polymer brushes, grafting from, bacterial cellulose, PNIPAM*

Surface modification by means of polymer brushes has become a powerful approach to tailor the chemical and physical properties of interfaces and has given rise to great advances in surface and interface engineering [1]. In the most general sense, polymer brushes are defined as thin polymer films in which the individual polymer chains are tethered by one chain end to a solid interface. Depending on the density at which polymer chains are anchored to the surface and their molecular weight, surface-anchored polymer chains can adopt various conformations, from the so-called “mushroom” or “pancake” regime at low grafting densities to the high density “brush” regime (Figure 1). Polymer brushes can be prepared by “grafting to” as well as “grafting from” methods (Figure 2) [2]. While the grafting onto method is experimentally straightforward, grafting from approaches are often preferred as they generally allow access to higher grafting densities and film thicknesses. Grafting densities of polymer brushes prepared via grafting onto methods are limited due to steric hindrance between polymer chains, which makes it difficult to tether chain ends at short intermolecular distances. The film thicknesses of brush films obtained by grafting onto approaches are defined and limited by the molecular weight of the precursor polymers. Grafting from strategies, in contrast, are bottom up approaches in which polymer chains are grown *via* surface-initiated polymerization from a substrate modified with functional groups that can initiate a polymerization reaction. In this way, surface-anchored polymer assemblies with high grafting densities are accessible.



**Figure 1.** Schematic illustration of three different types of conformations of surface-attached polymers: (A) pancake, (B) mushroom, and (C) brush-type surface-anchored polymers

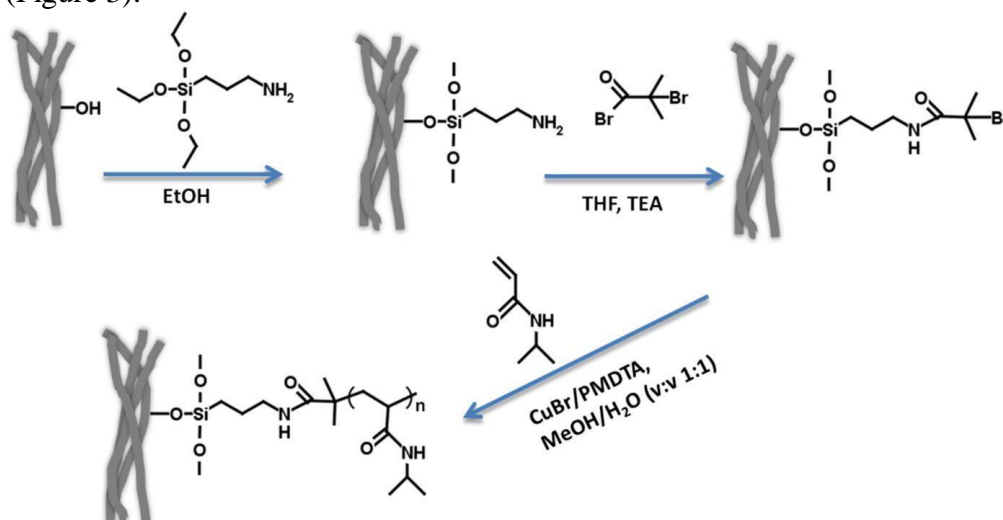


**Figure 2.** Schematic illustration of the preparation of polymer brushes via (A) the grafting onto and (B) the grafting from strategy

The “grafting from” method is mostly represented by surface initiated controlled radical polymerizations (SI-CRP), while atom transfer radical polymerization (SI-ATRP) has been the most

commonly used on numerous surfaces [3]. Poly (N-isopropyl acrylamide) (PNIPAM) is an example of a thermos sensitive polymer that may completely change its properties in response to the temperature changes. Below 32 °C in water (the value of the lower critical solution temperature, LCST), PNIPAM chains adopt extended conformation with highly hydrated chains, while above this temperature the polymer chains collapse revealing some water molecules. The switchable structural changes of the PNIPAM and LCST value close to physiological temperature (which may be further tuned by copolymerization with some other monomers) are desired, especially for biomedical applications. Surface-tethered PNIPAM brushes are especially attractive materials that can be easily synthesized *via* the ATRP method on different surfaces, e.g., flat gold surfaces, aluminum oxide, or polymer nanoparticles [4].

In the present work, PNIPAM brushes were successfully grafted from wet bacterial cellulose sheets *via* ATRP (Figure 3).



**Figure 3.** Schematic presentation of the formation of PNIPAM brushes on WBC sheets: APTES grafting (first step), BIB treatment (second step) and SI-ATRP of NIPAM (last step)

The applied method resulted in the formation of the PNIPAM layer on the surface of WBC, which protected it from fast drying and enabled its re-swelling even after drying at elevated temperature, which commonly leads to irreversible drying of native WBC. All the modification steps were confirmed using FTIR, elemental analysis and AFM imaging. The reported observations may be explained by the thermos responsive behavior of PNIPAM chains, which at room temperature are well hydrated, enabling the swelling of WBC but also slowing down its drying. What is more, above 32°C (LCST value) PNIPAM chains become less hydrated, forming a barrier for water molecules trying to escape from WBC. The reported modification of WBC significantly broadens the range of applications of this biocompatible, natural material, slowing down its drying at relevant temperatures close to the physiological one. It also paves the way for grafting other brushes from the surface of WBC that can bring new functionalities to Nano cellulose [5].

## REFERENCES

1. Kim M, Schmitt SK, Choi JW, Krutty JD, Gopalan P (2015) From self-assembled monolayers to coatings: advances in the synthesis and nanobio applications of polymer brushes. *Polymers* 7:1346–1378
2. Barbey R, Lavanant L, Paripovic D, Schuwer N, Sugnaux C, Tugulu S, Klok HA (2009) Polymer brushes via surface initiated controlled radical polymerization: synthesis, characterization, properties, and applications. *Chem Rev* 109:5437–5527
3. Plunkett KN, Zhu X, Moore JS, Leckband DE (2006) PNIPAM chain collapse depends on the molecular weight and grafting density. *Langmuir* 22:4259–4266
4. Pelton R (2010) Poly (N-isopropyl acrylamide) (PNIPAM) is never hydrophobic. *J Colloid Interface Sci* 348:673–674

5. Alosmanov, R., Wolski, K. & Zapotoczny, S (2017). Grafting of thermos sensitive poly (N- isopropyl acrylamide) from wet bacterial cellulose sheets to improve its swelling-drying ability. Cellulose 24, 285–293 (2017).

## POLİMER FIRÇALAR: MÜASİR VƏZİYYƏT VƏ PERSPEKTİVLƏR

**Xülasə:** Hal-hazırda polimer fırçalar polimer kimyası, materialşünaslıq və digər elm sahələrində geniş tətbiq edilən perspektivli tədqiqat sahələrindən hesab olunur. Təqdim olunan işdə bakterial sellulosadan ibarət təbəqələr üzərində poli (N-izopropilakrilamid) dən ibarət fırçalar sintez olunmuş, onların quruluşu tədqiq edilmişdir.

**Ключевые слова:** полимерные кисти, прививка из, бактериальная целлюлоза, ПНИПАМ

## ПОЛИМЕРНЫЕ ЩЕТКИ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

**Резюме:** В настоящее время полимерные щетки - одно из самых перспективных направлений исследований в области химии полимеров, материаловедения и других областях. В представленной работе были синтезированы поли (N-изопропилакриламидные) щетки на поверхности листов бактериальной целлюлозы и исследована их структура.

**Аçar sözlər:** Polimer fırçalar, aşılama, bakterial selluloza, PNIPAM

## YENİ KATANİON TIPLİ SƏTHİ-AKTİV POLİMER KOMPLEKSİN SİNTEZİ VƏ XASSƏLƏRİ

**T.Ə.Poladova, A.Z.Əbilova**

*Qərbi Kaspi Universiteti*

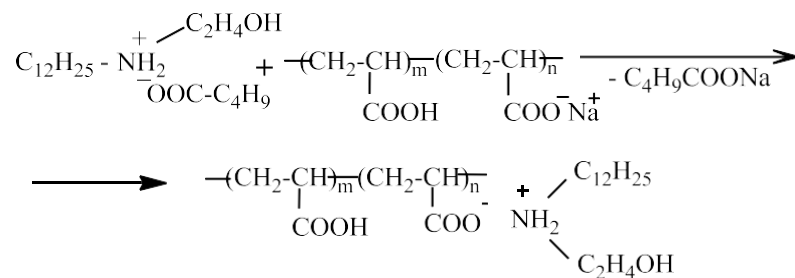
*AMEA Neft Kimya Prosesləri İnstitutu,*

*teranepoladova@hotmail.com*

**Xülasə:** Yüksək səthi aktivliyə malik olan katanion tipli səthi-aktiv duzların sintezi, tədqiqi və perspektivli tətbiq sahələrinin araşdırılması istiqamətində tədqiqat işləri aparılmışdır [1-3]. Sintez edilmiş duzların əsas fiziki-kimyəvi göstəriciləri, o cümlədən ən mühüm səthi aktivlik parametrləri təyin olunmuşdur. Bu duzların tətbiq yönümlü xassələrindən neftyiğicilik qabiliyyətinin tədqiqinə xüsusi diqqət yetirilmişdir, çünki bu cür xassələrə malik olan səthi-aktiv reagentlər ekoloji cəhətdən təhlükəli olan nazik neft təbəqələrini su hövzələrinin səthindən kənar etməyə imkan verir [4,5].

**Аçar sözlər:** katanion duz, polimer kompleks, dodesilamin, səthi aktivlik, neftyiğma

Təqdim olunan işdə dodesilpropilammmonium etanoat duzunun NaOH ilə 50% neytrallaşdırılmış poliakril turşusu ilə 1:1 mol nisbətində otaq temperaturunda qarşılıqlı təsir reaksiyası aparılmışdır. Reaksiyanın sxemini aşağıdakı kimi göstərmək mümkündür:



Sintez edilmiş katanion tipli polimer kompleksin quruluşu İQ- və UB- spektroskopiya üsulları ilə identifikasiya edilmişdir.



Bu polimer kompleksin səthi aktivliyi tenziometr vasitəsi ilə su-hava sərhədində 19°C-də halqanın qopması üsulu ilə tədqiq edilmişdir. Reagent 0.7%-də 32.3 mN/m səthi gərilmə nümayiş etdirir (həmin şəraitdə suyun səthi gərilmə əmsalı 72.3 mN/m-dir). Polimer kompleksin müxtəlif qatılıqlı sulu məhlullarının elektrokonduktometriya üsulu ilə xüsusi elektrik keçiriciliyi (XEK) də təyin edilmişdir. Reagentin 19°C-də 0.025-0.7%-li məhlullarının XEK-i qatılığın yüksəlməsi ilə 103.1 mkS/sm-dən 3325.7 mkS/sm-ə qədər artır (su üçün bu kəmiyyət 5 mkS/sm-dir).

Tədqiq olunan polimer kompleksin tətbiq yönümlü xassələrindən neftiyyəçilik və neftdispersləmə qabiliyyətinin tədqiqinə xüsusi diqqət yetirilmişdir, çünki bu cür xassələrə malik olan səthi-aktiv reagentlər ekoloji cəhətdən təhlükəli olan nazik neft təbəqələrini su hövzələrinin səthindən kənar etməyə imkan verir. Belə neft təbəqələri, məlum olduğu kimi, hava-su sərhədində enerji (günəş şüaları ilə əlaqədar) və qaz (əsasən oksigen, azot və karbon qazı) mübadiləsinə pozmaqla suda yaşayan canlıların həyat fəaliyyətinə mənfi təsir göstərir. Odur ki, effektiv neftiyyəçiləşdirici reagentlər ekoloji tarazlığın qorunub saxlanılmasına xidmət etməklə ətraf mühitin mühafizəsi üçün böyük önəm kəsb edir.

Sintez edilmiş yeni polimer kompleksin və onun 5%-li sulu məhlulunun neftiyyəçiləşdirici və neftdispersləmə xassələri laboratoriya şəraitində müxtəlif minerallaşma dərəcəsinə malik olan su (içməli, dəniz və həmçinin distillə) səthlərində Pirallahı neftindən istifadə etməklə öyrənilmişdir. Təcrübələr göstərir ki, yeni reagent hər üç suda yüksək neftiyyəçiləşdirici xassəsinə malikdir. Maksimal neftiyyəçiləşdirici əmsalı dəniz suyunda 80.6-ya, içməli və distillə suyunda 60.5-ə bərabərdir. Reagentin təsir müddəti 8 gündən çoxdur.

## ƏDƏBİYYAT

1. Т.Ə. Poladova. Dodesilamin və etilenxlorhidrin əsasında yeni neftiyyəçiləşdirici ammonium duzunun sintezi və tədqiqi // “Azərbaycan Hava Yolları” qapalı səhmdar cəmiyyəti, Milli Aviasiya Akademiyası, Elmi məcmuələr, cild 19, №4, oktyabr-dekabr 2017, səh. 27-29
2. Wang Z., Stout S. Oil spill environmental forensics: fingerprinting and source identification // London: Elsevier, 2010, 3.537-554
3. Ланге К.П. Поверхностно-активные вещества: синтез, свойства, анализ, применение. Санкт-Петербург.: Профессия, 2005, 204с.
4. Т.Ə. Poladova. Dodesilamin və etilenxlorhidrin əsasında yeni neftiyyəçiləşdirici ammonium duzunun sintezi və tədqiqi // “Azərbaycan Hava Yolları” qapalı səhmdar cəmiyyəti, Milli Aviasiya Akademiyası, Elmi məcmuələr, cild 19, №4, oktyabr-dekabr 2017, səh. 27-29
5. Haodong Ji, Yanyan Gong, Jun Duan. Wen Liu. Degradation of petroleum hydrocarbons in seawater by simulated surface-level atmospheric ozone: Reaction kinetics and effect of oil dispersant // Marine Pollution Bulletin, 2018, 135, pp.427-440

## ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА НОВОГО ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНОГО ПОЛИМЕРНОГО КОМПЛЕКСА

**Аннотация:** Получен новый поверхностно-активный полимерный комплекс на основе соли додецилпропиламмоний этаноата. В лабораторных условиях исследована нефтесобирающая способность полученного реагента и показана его эффективность при удалении экологически опасных тонких пленок с водной поверхности.

**Ключевые слова:** катанионная соль, полимерный комплекс, додезилламин, поверхностная активность, нефтесодержание

## OBTAINMENT AND STUDY OF NEW SURFACE-ACTIVE POLYMERIC COMPLEX

**Summary:** The main aim of the presented work is to produce a new surface-active polymeric complex oil slick-collecting agent based on dodesylethylolammonium ethanoate salt. According to the laboratory tests, this polymeric complex shows good petro collecting properties removing ecologically-hazardous thin petroleum films from the water surface.

**Keywords:** cation salt, polymer complex, dodesylamine, surface activity, oil accumulation



## TƏBİİ NEFT TURŞULARI ƏSASINDA ETİLENQLİKOLUN QARIŞIQ DİEFİRLƏRİNİN SİNTEZİ

N.F.Sədiyeva, S.A.İsgəndərova, L.M.Əfəndiyeva, G.Q.Nəsibova, M.N.Bağirova  
AMEA-nın Y.H.Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu, Bakı ş.  
nasibovag@inbox.ru

**Xülasə:** Plastifikatorların və antioksidantların çeşidlərinin artırılması məqsədi ilə ZnO katalizatorunun iştirakı ilə təbii neft- və yağ turşuları əsasında etilenqlikolun qarışıq diefirləri tullantısız üsulla sintez olunmuş, xassələri öyrənilmiş, fiziki-kimyəvi göstəriciləri analitik üsullarla təyin olunmuşdur.

**Açar sözlər:** təbii neft turşuları, yağ turşuları, etilenqlikol, katalizator, efirləşmə, qarışıq efir

### GİRİŞ

Neft turşularının ikiatomlu spirtlərlə mürəkkəb efirləri xalq təsərrüfatının bir çox sahələrində həlledici, polimer materiallarına plastifikator, sürtkü yağlarına əlavələr, dizel yanacaqlarına antioksidant və s. kimi perspektiv məhsullar sırasına daxil olduğu üçün onların müxtəlif katalizatorların iştirakı ilə alınması istiqamətində alimlər tərəfindən geniş elmi-tədqiqat işləri aparılmışdır [1-4]. Lakin, ikiatomlu spirtlərin qarışıq diefirlərinin ədəbiyyatdan məlum olan alınma üsullarını (katalizatorun miqdarının və temperaturun yüksək olması, efirin neytrallaşması, yuyulması və qurudulması) nəzərdən keçirdəndə məlum olur ki, tətbiq olunan üsullar ekoloji və praktiki baxımdan aktual problemə çevrilib [5,6].

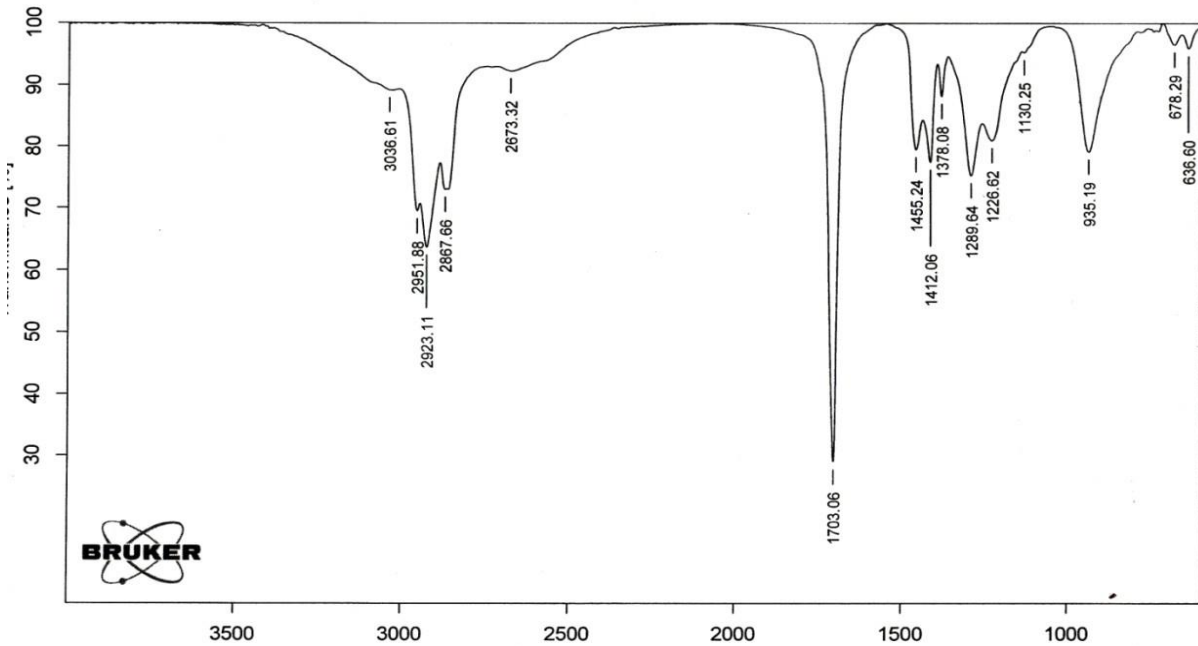
Mürəkkəb efirlərin geniş tətbiq sahələrini və bu efirlərə olan tələbatı nəzərə alaraq tezisdə əsas məqsəd etilenqlikolun (EQ) təbii neft turşuları (TNT) və yağ turşuları əsasında qarışıq efirlərinin tullantısız üsulla alınması və xassələrinin tədqiqidir.

### TƏCRÜBİ HİSSƏ

Tədqiqatları yerinə yetirmək üçün H. Əliyev adına Yeni Bakı Neftayırma zavodunun Meriken qurğusunda ayrılan TNT-nin 90-230°C/6,65×10<sup>-4</sup> MPa-da qaynayan fraksiyasından istifadə olunmuşdur. Təkrar emal olunduqdan sonra (qələvi ilə neytrallaşdırılır, sərbəst neftkarbohidrogenləri kənar edilir) göstəriciləri: turşu ədədi (t.ə.) - 235mq KOH/q, molekul kütləsi -239 q/mol, n<sup>20</sup>-1,4675, ρ<sup>20</sup>- 0,9625 təyin edilmişdir.

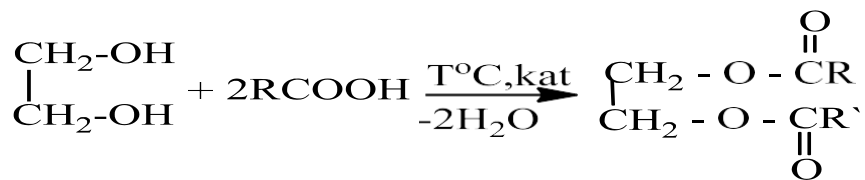
TNT-nin İQ-spektri Almaniyanın BRUKER firmasının istehsalı olan “Alpha” İQ – Furre spektrometrində çəkilmiş və aşağıda göstərilmişdir: 1378, 1412, 1455, 2867, 2923, 2951 sm-1 tezlikli xətlər CH<sub>2</sub> və CH<sub>3</sub> qruplarının

C-H rabitəsinin deformasiya və valent rəqslərinə; 636, 678, 3036 sm-1 tezlikli xətlər doymamış karbohidrogenin =CH funksional qrupunun C-H rabitəsinə; 1703 sm-1 tezlikli xətlər turşunun C=O rabitəsinə; 1130, 1226, 1289 sm-1 tezlikli xətlər C-O rabitəsi; 935 sm-1 tezlikli xətlər isə turşunun COOH qrupuna uyğundur.



Şəkil. TNT-nin İQ spektri

TNT, C<sub>6</sub>-C<sub>8</sub> sıra yağ turşuları və etilenqlikol xammal götürülməklə texniki -ZnO katalizatorunun iştirakı ilə aşağıda göstərilən reaksiya üzrə qarışıq diefirlər sintez olunmuşdur:



burada: R-TNT-nin; R<sup>1</sup> ÷ C<sub>5</sub>H<sub>11</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>13</sub> və C<sub>7</sub>H<sub>15</sub> - in radikallarıdır.

İkiatomlu spirtlərin qarışıq diefirlərinin alınması istiqamətində müəyyən tədqiqatların [7] aparılmasına baxmayaraq, etilenqlikol, xammal kimi əldə edilməsi mümkün olan spirtlər sırasına daxil olduğu üçün adı çəkilən spirtin qarışıq diefirinin alınması daha məqsədəuyğundur.

Etilenqlikolun TNT və C<sub>6</sub>-C<sub>8</sub> sıra yağ turşuları əsasında qeyri-simmetrik diefirləri iş [7]-yə istinad edilərək (T, °C=110-120, turşu:spirt – 2:1,3-1,5 mol, ZnO - 0,8-1.5 % kütlə (turşuya nəzərən) seçilmiş optimal şəraitdə sintez olunmuşdur .

Etilenqlikolun TNT və C<sub>6</sub>-C<sub>8</sub> sıra yağ turşuları əsasında qeyri-simmetrik diefirlərinin sintezi kapril turşusunun təmsalında aşağıda göstərilmişdir: -qarışdırıcı, termometr, Din-Stark suayırıcısı ilə təchiz olunmuş kolbaya 40,3q (0,65 mol) EQ, 119,5 q (0,5 mol) TNT, 72 q (0,5mol) kapril turşusu, 2,3 q (0,03mol) texniki-ZnO katalizatoru, 164 q (1,8 mol) toluol yüklənmiş və reaksiya 3,5 saat davam etdirilmişdir. Efirləşmə prosesi qurtardıqdan sonra reaksiya məhsulu katalizatorundan təmizlənərək təzyiqlə altında qovulmuş, fraksiyalara ayrılmış və fiziki-kimyəvi göstəriciləri – qovulma temperaturu 190-240°C/10,64·10<sup>-4</sup> MPa, t.ə.- 0,5-0,7 mq KOH/q, sabunlaşma ədədi – 280 mq KOH/q, kin. özlülük -19,283 mm<sup>2</sup>/san, 20°C, n<sup>20</sup>-1,4573, ρ<sup>20</sup>- 0,9840, T- mənfı 53 °C təyin edilmişdir. Çıxım 89.3 % təşkil edir. Qarışıq diefirin digər nümayəndələri analogi üsullasintez olunmuş və xassələri öyrənilmişdir. Sintez olunmuş maddələr açıq sarı rəngli olub, şəffafdır, iysizdir, suda həll olmur, üzvi həlledicilərdə isə yaxşı həll olur. Etilenqlikolun TNT və C<sub>6</sub>-C<sub>8</sub> sıra yağ turşuları ilə efirləşməsi reaksiyasında ZnO katalizatorundan istifadə etməklə efirin neytrallaşması, yuyulması, qurudulması kimi mərhələlər ixtisara salınmış və qarışıq diefirlərin alınması üsulu sadələşmişdir.

## NƏTİCƏ

Etilenqlikolun qarışıq diefirləri tullantısız üsulla sintez olunmuş və göstəriciləri analitik üsulla

təyin olunmuşdur.

## ƏDƏBİYYAT

1. Аббасов В.М., Зейналов Э.Б., Велиев М.Г., Мустаев С.А., Мамедова Н.А.,
2. Эфендиева Л.М., Шахмамедова А.Г. Природные нефтяные кислоты и производные на их основе. Баку: Элм, 2014, 232 с.
3. Зейналов С.Б. Эфиры алициклического ряда. Баку: Элм, 1996, 212 с.
4. Асадова Ш.Н., Искендерова С.А., Зейналов Э.Б., Нуриев Л.Г., Черепнова Ю.П. Синтез 1,4-бутандиоловых диэфиров нефтяных кислот в присутствии нано-TiO<sub>2</sub> (PC-105) и области их применения // Нефтепереработка и нефтехимия, 2018, № 2, с. 37-40
5. Насибова Г.Г., Искендерова С.А., Зейналов Э.Б., Асадова Ш.Н., Нуриев Л.Г., Агаев Б.К. Эффективные пластификаторы для поливинилхлорида // Пластические массы, 2018, № 3-4, с. 17-19
6. Зейналов Б.К., Керимов П.М., Гарибов Ф.И. Синтез сложных смешанных эфиров диэтиленгликоля // Азерб. Хим. Журнал, 1975, №5, с. 61-63
7. А.с. 278672, СССР. Способ получения смешанных сложных эфиров гликоля. Мамедов Ш.А., Хыдыров Д.Н., Мамедов Э.Ш. – Опубл в Б.И., 1970, №26, с. 86
8. İsgəndərova S.A., Əfəndiyeva L.M., Babanlı N.N., Nəsibova G.Q., Əliyeva S.Q., Əsədova Ş.N. Təbii neft turşuları əsasında dietilenqlikolun qarışıq diefirinin sintezi // Azərbaycan Neft Təsərrüfatı, 2020, №4, səh. 37-39

## СИНТЕЗ СМЕШАННЫХ ДИЭФИРОВ ЭТИЛЕНГЛИКОЛЯ НА ОСНОВЕ ПРИРОДНЫХ НЕФТЯНЫХ КИСЛОТ

**Аннотация:** С целью увеличения ассортиментов пластификаторов и антиоксидантов с использованием катализатора ZnO синтезированы смешанные диэфиры этиленгликоля на основе природных нефтяных- и жирных кислот безотходным методом. Определены физико-химические показатели аналитическими методами.

**Ключевые слова:** природные нефтяные кислоты, жирные кислоты этиленгликоль, катализатор, этерификация, смешанный эфир

## SYNTHESIS OF MIXED DIFFERENTS OF ETHYLENGLYCOL ON THE BASIS OF NATURAL OIL ACIDS

**Summary:** In order to increase the range of plasticizers and antioxidants by using ZnO catalyst was synthesized mixed dieter ethylene glycol based on natural petroleum- and fatty acids by a waste-free method. The physical-chemical indicators were determined by analytical methods.

**Keywords:** natural petroleum acid, fatty acids, ethylene glycol, catalyst, esterification, mixed Ester

## КОНЦЕНТРИРОВАНИЕ И РАЗДЕЛЕНИЕ КАТИОНОВ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ ИЗ РАСТВОРОВ МОДИФИЦИРОВАННЫМ КЛИНОПТИЛОЛИТОМ

М.А.Рагимли, Ф.Т.Махмудов, В.Х.Алиева, З.А.Джаббарова, Ш.З.Эфендиева, Х.А.Ильсова,  
Т.Н.Аскерова, М.А.Гаджиев

Институт Катализа и Неорганической Химии им. академика М.Нагиева НАН Азербайджана  
cem@science.az

**Аннотация:** Потребность в ионообменниках с высокой селективностью, емкостью, механической и химической стойкостью, в целях концентрирования и разделения катионов

цветных металлов из растворов, по сегодняшний день остается актуальной задачей.

**Ключевые слова:** ионный обмен, аминирование, клиноптилолит, концентрирование.

В последнее время большое внимание уделяется природным цеолитам, в частности, клиноптилолиту, в связи с их селективностью относительно тяжелых и переходных металлов. Однако, невысокая сорбционная емкость природного цеолита и недостаточная прочность, затрудняет использование материала в динамическом режиме при высоких гидравлических нагрузках, что способствует разработке методов их модификации с улучшенными сорбционно-механическими свойствами, в частности, путем аминирования [1]. В целях концентрирования и разделения катионов цветных металлов ( $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ) из водных растворов, исследован ряд сорбентов на основе клиноптилолита, модифицированного триэтиламино совместно с жидким стеклом. Установлено (СОЕ) статическая обменная емкость сорбентов, различающихся в зависимости от соотношений модификаторов. Выявлено, что присутствие этих сорбентов вызывает расслоение смешанного раствора катионов цветных металлов на окрашенные фазы, т.е. наблюдается метаморфоза серо-голубой окраски раствора с  $\text{pH}=8-10$  на розовую с  $\text{pH}=5,5-6$  (цвет кобальта в растворе электролита), при этом, сорбент окрашивается в цвет катионов никеля (зеленый), а выпавший гелеобразный осадок в бирюзово-синий цвет гидроксидов меди [2]. Данный эффект позволяет рекомендовать модифицированные сорбенты в качестве индикаторов для качественного разделения и обнаружения катионов ( $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ) из смеси растворов, в интервале  $\text{pH}=8-10$ .

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. И.И.Зейналова. Ионообменное концентрирование ртути и кадмия из растворов на модифицированных природных цеолитах. Диссертация на соискание ученой степени к.х.н. И.И.Зейналова, Баку, 2005, 163с.
2. М.А.Рагимли, Ф.Т.Махмудов, Х.А.Ильясова, С.М.Солтанова, М.А.Гаджиев, Т.Н.Аскерова, А.Н.Нуриев. Сорбция цветных металлов ( $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ) аминированным природным клиноптилолитом. Наука и мир, № 7, т. 59, 2018, с. 16-18

## MODİFİKASIYA OLUNMUŞ KLİNOPTİLOLİT İLƏ MƏHLULLARDAN RƏNGLİ METAL KATIÖNLARININ QATIŁAŞDIRILMASI VƏ AYRILMASI

**Xülasə:** Verilən məqalə rəngli metal kationlarının məhlullardan trietilaminlə modifikasiya olunmuş klinoptilolitlə ayrılmasına həsr olunmuşdur. Alınan nəticələri bu sorbentin keçid metal kationlarının sulu məhlullardan müəyyən pH intervalında ayrılması üçün təqdim etmək olar.

**Açar sözləri:** ion-mübadilə, aminləşmə, klinoptilolit, qatılaştırılma

## CONCENTRATION AND SEPARATION OF NON-FERROUS METAL CATIONS FROM SOLUTIONS WITH MODIFIED CLINOPTILOLITE

**Abstract:** This article is devoted to the separation of non-ferrous metal cations from solutions with triethylamine-modified clinoptilolite. The results obtained can be presented for the separation of transition metal cations of this sorbent from aqueous solutions in a certain pH range.

**Keywords:** ion-exchange, amination, clinoptilolite, concentrating

## ŞAĞIRDLƏRİN TƏDQIQATÇILIQ FƏALİYYƏTİNİN FORMALAŞMASINDA “ALKANLARIN ALINMASI VƏ ONLARA AİD ÇALIŞMALAR” MÖVZUSUNUN ROLU

N.Ə.Əkbərov, İ.Ş.Hüseynov, N.H.Qədəmmullazadə

Lənkəran Dövlət Universiteti, Azərbaycan

adpu-kimya@mail.ru, isabey57@gmail.com, nermin199704@mail.ru

**Xülasə:** Məqalədə orta məktəbdə kimya dərslərində şagirdlərin tədqiqatçılıq fəaliyyətinin inkişaf etdirilşəsində bəzi müasir təlim metodları (interaktiv, lahiyə və problemlı) tətbiq olunması təqdim olunub. İnteraktiv təlim vasitələrindən səmərəli surətdə istifadə olunması şagirdlərin tədqiqatçılıq fəaliyyətinin inkişaf etdirilməsi işinə müsbət təsir edir. Bu baxımdan kimya təcrübələrinin rolu daha geniş miqyaslıdır. Hələ təxminən 2,5 əsr bundan öncə dahi rus alimi M.V.Lomonosov demişdir: “Müasir kimyaçı həm nəzəriyyəçi, həm də praktik olmalıdır”. Ona görə də kimya fənni eksperimentlərlə bağlı olan fənn olduğundan, şagirdlər əvvəlcə mükəmməl elmi- nəzəri biliklər əldə etməli, sonra isə öyrəndikləri bu nəzəri bilikləri təcrübələr aparmaqla praktikaya tətbiq etmək vərdişlərinə yiyələnməlidirlər.

**Açar sözlər:** kimya, təlim, alkanlar, tədqiqatçılıq, şagird

Müasir dövrü üzvi kimyasız təsəvvür etmək mümkün deyil. İnsanların fəaliyyət göstərdiyixalq təsərrüfatının bütün sənaye sahələrində üzvi kimyanın nailiyyətlərinə rast gəlinir. Ona görə də şagirdlərin üzvi kimya elmini, onun əsas prinsiplərini, insanların tələbatı üçün vacib olan əsas üzvi maddələrin sintez üsullarını mükəmməl bilmələri onların gələcəkdə respublikanın təbii ehtiyatlarından səmərəli istifadə edərək, üzvi sintez sahəsində bacarıqlı kimyaçı kimi yetişmələrinə köməklik edərdi. Bu da son nəticədə dövlətimizin iqtisadi qüdrətinin artmasına, xalqın həyat səviyyəsinin yüksəlməsinə gətirib çıxarardı [1].

Üzvi kimya gündəlik həyatımızla sıx bağlı olduğundan, şagirdlərdə kimyanın bu sahəsinə marağı xeyli yüksəkdir və üzvi kimyanın mövzuları izah olunduqca bu maraq daha da artır. Şagirdlər üzvi kimyaya aid daha çox təcrübələr aparmaq, daha çox praktiki işlər icra etmək istəyirlər. Təcrübələri apardıqca, praktiki işləri icra etdikcə onlar maraqlı kimyəvi hadisələrlə qarşılaşır, hadisələrə qiymət verməyə, hadisələrin baş vermə səbəbini və inkişaf istiqamətlərini aydınlaşdırmağa çalışırlar. Bu da şübhəsiz ki, şagirdləri baş verən hadisələrə daha maraqla, yaradıcıqla münasibət göstərməyə sövq edir və nəticədə onlarda tədqiqatçılıq fəaliyyəti formalaşmaqla yanaşı əldə etdikləri nəzəri biliklərin əhatəsi daha da genişlənir və təkmilləşir.

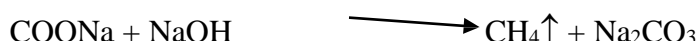
Kimyəvi eksperiment aparılmazdan öncə aşağıdakı tədbirlər həyata keçirilməlidir:

1. Şagirdlərə keçiriləcək müvafiq mövzu haqqında müəyyən nəzəri biliklər verilməsi;
2. Aparılması nəzərdə tutulmuş kimyəvi reaksiyanın tənliyi yazılması;
3. Təcrübənin aparılması üçün lazım olan reaktivlər, cihaz və avadanlıqlar hazırlanması;
4. Nəhayət, təcrübənin aparılması üçün lazım olan qurğu qurulması [2].

Hər hansı bir hadisəni düzgün başa düşülməsində şagirdlərin müşahidəedicilik qabiliyyəti çox böyük təsire mlikdir olduğundan təcrübəyə başlayan zaman müəllim şagirdlərə bir daha baş verən kimyəvi hadisəni diqqətlə izləməyi və müəyyən nəticə əldə etmələrini tapşırır. Bu proses isə öz- özlüyündə şagirdlərin tədqiqatçılıq fəaliyyətinin formalaşmasına yardım edir. Bu məsələnin incəliklərini” Metanın alınması” mövzusu üzrə izah etməyə çalışaq:

Şagirdlərə əvvəlcə, metanın daxil olduğu üzvi sinif birləşmələr – alkanlar (doymuş karbohidrogenlər) barədə nəzəri məlumat verilir. Nəzəri hissə mükəmməl surətdə öyrənildikdən sonra, təcrübə hissə başlayır və şagirdlər diqqətlə təcrübəni müşahidə edirlər. Metanın laboratoriyada necə alındığı şagirdlər arasında xüsusi maraq doğurur və onlarda təcrübəni yaradıcılıqla izləmək həvəsi yaranır.

Laboratoriya şəraitində metan natrium-asetatın natrium-hidroksidlə qızdırılmasından alınır:  $\text{CH}_3 -$



Şagirdlərin aparılan təcrübəni diqqətlə müşahidə etmələrindən sonra ədə etdikləri nəticələrin analiz edilməsi və yaradıcılıq qabiliyyətinin yoxlanılması üçün onlarla sual-cavab əsasında müəyyən bir dialoq qurulur, cavablar ciddi elmi əsaslarla müzakirə edilir [3].

Müəllim şagirdlərin tədqiqatçılıq fəaliyyətini və düşünmə qabiliyyətini inkişaf etdirərək, onlarda



yradıcılıq münasibəti aşılmaq üçün stimullaşdırıcı fəaliyyəti əks etdirən suallarla müraciət edərək reaksiyanın gedişidə “Reaksiya qarışığının qızmasını davam etdirməklə qazaparan borunun ucuna yanar kibrit çöpünün yaxınlaşdırılmasını və baş verənlər barəsində fikirlərini söyləməyi və müşahidə əsasında aşağıdakı sualları cavablandırmağı xahiş edir:

1. Metanın yanmasında nə müşahidə edildi?
2. Məhlullarda rəng dəyişikliyi baş verirmi?
3. Metanın yanma reaksiyasının tənliyi necədir?
4. Reaksiya tənliyini yazın və əmsallaşdırın.
5. Havada həcmcə 20 % oksigen olduğunu qəbul edərək 11,2 l metanın tam yanması üçün lazım olan havanın həcmi hesablayın (n.ş.);
6. Təcrübə şəraitində metanın bromlaşması və oksidləşməsi mümkündürmü sualına cavabınızı əsaslandırın.
7. Kalium-permanqanatla və bromlu su ilə qarşılıqlı təsir reaksiyası C – C birqat rabitəsi üçün vəsfi reaksiya ola bilərmi? Səbəbini izah edin.
8. Aparılan təcrübə zamanı etdiyiniz müşahidələrdə metanın laboratoriyada alınması, fiziki və kimyəvi xassələri barədə hansı nəticələri əldə etdiniz?

Şagirdlər qoyulan bu suallara cavab verməyə çalışdıqca, onların tədqiqatçılıq fəaliyyəti dahada inkişaf edir, elmi-nəzəri və praktik bilikləri daha da mükəmməl olur. Onlarda bir daha belə bir əminlik hissi yaranır ki, tədqiqatçılıq fəaliyyətinin formalaşması və inkişafında şagirdlərin müşahidəçilik qabiliyyəti ən başlıca amildir [4].

Sonda isə şagirdlərin aldıkları nəzəri və təcrübi biliklər Yapon təhsil sistemində olduğu kimi, çalışmalarla möhkəmləndirilir. Bəzi çalışmalar da bilərəkdən nisbətən çətin, bəziləri isə hətta proqramdan azacıq kənar qoyulur ki, bu da şagirdlərdə əlavə kitablara, internet materiallarının müraciət edərək axtarışlar aparmaq, tədqiqatçılıq fəaliyyəti ilə məşğul olmaq və baş verən hadisələrə yaradıcı münasibət bəsləmək marağı yaradır.

## ƏDƏBİYYAT

1. A.Z. Məmmədova Kimyanın tədrisində müasir təlim texnologiyaları. Bakı, 2012
2. A.Z. Məmmədova Kimyanın tədrisi metodikası. Proqram. Bakı, 2012
3. Ə.Ö. Əbdürrəhimov Kimya tədrisi üsulu. I, II hissə. Bakı, 1959, 1967
4. R.Y. Əliyev, Ə.T.Əzizov Kimyanın tədrisi metodikası. I, II hissə. Bakı, 2005, 2006

## РОЛЬ ТЕМЫ «ПОЛУЧЕНИЕ АЛКАНОВ И ЗАДАЧИ ПО ЭТОЙ ТЕМЕ» В ФОРМИРОВАНИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ

**Резюме:** В статье представлено применение некоторых современных методов обучения (интерактивного, проектного и проблемного) в развитии исследовательской деятельности студентов на уроках химии в старшей школе. Эффективное использование интерактивных учебных пособий положительно влияет на развитие исследовательской деятельности студентов. В этом отношении роль химических экспериментов намного шире. Около 2,5 веков назад великий русский ученый М. В. Ломоносов сказал: «Современный химик должен быть и теоретиком, и практиком». Поэтому, поскольку химия - это предмет, связанный с экспериментами, студенты должны сначала получить отличные научные и теоретические знания, а затем приобрести навыки, чтобы применять эти теоретические знания на практике, проводя эксперименты.

**Ключевые слова:** химия, обучение, алканы, исследования, студент

## THE ROLE OF “PURCHASING ALKANES AND THEIR ACTIVITIES” IN THE FORMATION OF STUDENT RESEARCH ACTIVITIES

**Summary:** The article presents the application of some modern teaching methods (interactive, project and problem) in the development of students' research activities in chemistry classes in high school. The effective use of interactive teaching aids has a positive effect on the development of students'

research activities. In this regard, the role of chemical experiments is much broader. About 2.5 centuries ago, the great Russian scientist MV Lomonosov said: "A modern chemist must be both a theorist and a practitioner". Therefore, since chemistry is a subject related to experiments, students must first acquire excellent scientific and theoretical knowledge, and then acquire the skills to apply this theoretical knowledge in practice by conducting experiments.

**Key words:** *chemistry, training, alkanes, research, student*

## İNHİBİTORLAR İŞTİRAKI İLƏ NEFT AVADANLIQLARININ ASFALT QƏTRAN PARAFİN ÇÖKMƏDƏN TƏMİZLƏNMƏSİ

**T.A.İsmayılov, V.C.Qasimov**

*AMEA-nın akademik Y.H.Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu Azərbaycan, Bakı  
vugargasimov17@mail.ru*

**Xülasə:** Təbii neft turşularının amin birləşmələrindən, karbohidrogen tərkibli, aşağı molekullu polimerlərdən və 70-170<sup>0</sup>C-də qaynayan aromatik əsaslı həlledicilərdən istifadə edərək, neft qurğularında və xətlərində asfalten, parafin, qətran və qum çökmə problemlərinə qarşı çoxfunksiyalı müxtəlif tərkibdə, 10 tərkib hazırlanmış və xüsusi metodika ilə Balaxanı və Pirallahı neftləri üzərində yoxlanılmış və müəyyən edilmişdir ki, Balaxanı neftində reagentin 1 % li məhlulu AQPÇ-ni daha yaxşı təmizləmişdir.

**Açar sözlər:** *parafin, asfalten, qətran, inhibitor, polimer, təmizlənmə, çökmə*

Müasir dövrdə neft avadanlıqlarında asphalt, qətran və parafin çöküntülərinin (AQPÇ) əmələ gəlməsinin qarşısını almaq üçün istifadə olunan məlum üsullar, problemi tamamilə həll etməyə imkan vermir və çöküntülərin ləğvi zəruri məsələ kimi aktual olaraq qalır.

Neft sənayesində AQPÇ ilə mübarizədə tanınmış və daha aktiv tətbiq üsulları mövcuddur [1], lakin yataqların istismar şərtlərinin müxtəlifliyi və çıxarılan məhsulların xüsusiyyətlərinin fərqliliyi daha diqqətli yanaşmanı və hətta yeni texnologiyaların hazırlanmasını tələb edir [2]. Quyu və kəmərlərdə çöküntülərin əmələ gəlməsinə qarşı mübarizədə ən perspektivli və səmərəli üsullardan biri müxtəlif inhibitorlardan istifadə olunmasıdır, ona görə ki, o yüksək effektivliyə malikdir, işlərin aparılma texnologiyası sadədir və reagentlərin təsir effekti uzun müddətli xarakter daşıyır [3,4,5]. Parafin çökmə inhibitorlarının təsirinin əsasında fazaların ayrılma sərhədində baş verən adsorbsiya prosesləri durur.

Son illər müxtəlif təsir mexanizminə malik kompozisiya tərkibli reagentlərin işlənilməsi hazırlanması meylləri artmağa başlamışdır. Bunu nəzərə alaraq laboratoriyada təbii neft turşularının amin birləşmələrindən karbohidrogen tərkibli aşağı molekullu polimerlərdən və 70- 170<sup>0</sup> C–də qaynayan aromatik əsaslı həlledicilərdən istifadə olunaraq tədqiqatlara başlanmışdır.

Əvvəlcə təbii neft turşularının monoetanolaminlə 130-140<sup>0</sup>C –də amidi alınmış, sonra bu birləşmənin üzərinə aromatik tərkibli həlledici əlavə edilərək qarışdırılmış və bu qarışıqın üzərinə aşağı molekullu karbohidrogen tərkibli polimer əlavə edilərək həll edilmiş, tünd qəhvəyi rəngli neftdə yaxşı həll olan kompozisiya tərkibli birləşmələr alınmışdır. Bu kompozisiyalar əsasında neft quyularında və xətlərində asfalten, parafin, qətran və qum çökmə problemlərinə qarşı çoxfunksiyalı müxtəlif tərkibdə 10 tərkib hazırlanmış, onların fiziki-kimyəvi xassələri öyrənilmişdir.

Növbəti mərhələdə AQPÇ–nin təmizlənməsi prosesinə başlanmışdır. Sınaqlar aşağıdakı qaydada yerinə yetirilmişdir. Sınaq şüşəsinə yarıya qədər lay suyu, üzərinə isə bir o qədər reagentli neft əlavə edilir. Qarışıq 30 dəqiqə sakit saxlanılır, daha sonra isə eyni zamanda saniyəölçən işə salınaraq sınaq şüşəsi tərsinə çevrilir. Neft və su həcmələri yerlərini dəyişir. Neftin su ilə əvəz olunduğu hissədə sınaq şüşəsi nin təmizlənməsi sahəsi qeyd olunur. Nəticədə: 70% sahənin təmizlənməsi 30 saniyədə baş verirsə əla, 60 saniyədə baş verirsə yaxşı, 180 saniyədə baş verirsə qənaətbəxş hesab olunur. Hazırlanmış tərkiblər Balaxanı və Pirallahı neftləri üzərində yoxlanılmışdır.

Alınmış nəticələr cədvəldə verilmişdir:

**Cədvəl**

Neftlər	Reagentləri n%-lə miqdarı	Hazırlanmış reagentlər (1-10 təriblər)									
		Tər.1	Tər.2	Tər.3	Tər.4	Tər.5	Tər.6	Tər.7	Tər.8	Tər.9	Tər.10
Pirallahı nefti	0,5	kafi	kafi	zəif	zəif	kafi	zəif	zəif	zəif	çox zəif	çox zəif
	1	yaxşı	yaxşı	kafi	kafi	yaxşı	kafi	kafi	kafi	zəif	zəif
Balaxanı nefti	0,5	kafi	kafi	kafi	kafi	zəif	kafi	kafi	kafi	çox zəif	kafi
	1	kafi	yaxşı	yaxşı	yaxşı	çoxzəif	yaxşı	yaxşı	yaxşı	pis	yaxşı

Cədvəldən görüldüyü kimi, Balaxanı neftində reagentin 1% qatılığında daha yaxşı nəticələr alınmışdır. Beləliklə aparılan tədqiqatlar nəticəsində AQPÇ ilə optimal mübarizə yollarında polifunksional reagentlər hazırlanmış və müsbət nəticələr əldə edilmişdir.

## ƏDƏBİYYAT

1. Марвин В.И., Акчурин В.А., Демахин А.Г. Химические методы удаления превращения АСПО при добыче нефти: аналитический обзор. Саратов: Узд-во Гос УНЦ «Колледж», 2001, 156 с.
2. Шарифуллин А.В. Механизм удаления нефтяных отложений с применением композиционных составов // Технологии нефти и газа 2007. № 4. С. 45-50
3. Самедов А.М., Алиева А.И., Аббасов В.М., Мусаев Дж. Создание многофункциональных композиционных состав ингибирующих коррозию образования АСПО Практика противокоррозионной защиты: «Материалы и оборудование для противокоррозионной защиты» №2, (44) с. 36-41. 2007
4. Аббасов В.М., Исмаилов Т.А., Назаров И.Г. Ингибиторы парафин отложения многофункционального действия. Матер. IV Междунар. Конф. октябрь 2000. Томск 2-6 октябрь, Т. 1, с. 529-531
5. Аббасов В.М., Исмаилов Т.А., Самедов А.М., Мусаев Дж. Дж., Абдуллаев. Создание многофункциональных композиционных поверхностно-активных материалов предотвращающих образования АСПО Матер. VI Межд. Конф., 5-9 сентябрь, 2006. Томск, с. 317-319

## ОЧИСТКА НЕФТЯНОГО ОБОРУДОВАНИЯ С УЧАСТИЕМ ИНГИБИТОРОВ

**Резюме:** Из аминосоединений природных нефтяных кислот низкомолекулярные полимеры, использовались растворители на ароматической основе с температурой кипения 70-170 °С в нефтяных вышках и линиях, против проблем осаждения асфальтена, парафина, смол и песка использовалась различная многофункциональная, в состав которого входит специально подготовленные 10 ингредиентов были протестированы на нефти Балаханы и Пираллахи по специальной методике. Было обнаружено, что 1% раствор реагента в Балаханском масле лучше очищался от АQPС.

**Ключевые слова:** парафин, асфальтен, смола, ингибитор, полимер, очистка, осаждение

## CLEANING OF OIL EQUIPMENT WITH THE PARTICIPATION OF INHIBITORS

**Summary:** Using from the amino compounds of natural petroleum acids, low molecular weight polymers which containing hydrocarbons, aromatic-based solvents that boiling at 70-170°C, for against asphaltting, paraffin, resin and sand settling problems with multifunctional 10<sup>0</sup> ingredients of different composition were tested on Balakhani and Pirallahi oils by special methodology in oil rigs and lines. It was found that a 1% solution of the reagent in Balakhani oil better predicated from the AQPС.

**Keywords:** paraffin, asphaltting, resin, inhibitor, polymer, purification, sedimentation

## EÜBE-NİN İSTEHSAL PROSESİNİN OPTİMAL TƏYİNAT MODELİ

N.Y.Zeynalov, R.Ə.Hüseynova, E.A.Aydınsoy

Bakı Dövlət Universiteti  
emil.aydinsoy@gmail.com

**Xülasə:** Oksigenli birləşmələr nəinki benzinin oktan ədədini artırmaq üçün [1-2] deyil, həmçinin karbon monoksit (CO) və yanmamış karbohidrogenləri (HC) azaldır, uçucu üzvi birləşmələrin emissiyasını minimuma endirir [3-6]. Spirtlər və efirlər istənilə CO emissiyasını azaltma və yüksək oktan ədədinə sahib oksigenli birləşmə olduqlarından benzin yanacaqlarına aşqarəlavəsi olaraq işlədilir [7]. Yüksək oktan ədədli, ekoloji təmiz komponent olan etil-üçlü-butil efirinin (EÜBE) yeni istehsal texnologiyası texniki etanolun i-butilenlə protondaşıyıcı axın istirakında alkilləşməsi prosesi bazasında işlənir. İstifadə olunan i-butilen katalitik krekinq qazlarının C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub> fraksiyasının 9-11% kütlə payını təşkil edir. Proses fraksiyanın kompleks istifadə texnologiyasının əzəl mərhələsində proton daşıyıcı hidrogen istirakı ilə axar-qarışdırıcılı reaktorda aparılıb [8].

**Açar sozlar:** etil-üçlü-butil efiri, oktan ədədi, optimal təyinat, motor yanacaqları, mürəkkəb efirlər

Prosesin optimallaşdırılması termodinamik mümkünüyü təsdiq olunmuş 20-100° C temperatur və 0.2-1.2 MPa təzyiq intervalında təcrübələrin planlaşdırılması metodunun tətbiqi ilə reallaşdırılıb.

Əməliyyat prosesin izlənen göstəricilərinə - EÜBE-in çıxımına (y<sub>1</sub>) və oktan ədədinə əsasən (y<sub>2</sub>) əsas faktorların (temperatur (T), təzyiq (P), komponentlərin mol nisbəti (n<sub>et</sub>/n<sub>i-b</sub>) və proses müddəti (τ)) təsirini ifadə edən yazılış modelinin reqressiya tənliyinin açıqlanması ilə aparılıb.

Optimallaşdırma modelinin ümumi yazılışını belə ifadə etmək olar [9].

$$(1) y_j = a_0 + \sum_{i=1}^n a_j X_j + \sum_{i<j}^n a_j X_i, j = 1 \dots m$$

X<sub>j</sub> - faktorların kodlaşdırılmış qiymətlərini göstərir. Onun eksperimental nəticələrə əlaqəsi prosesə görə

$$(2) \begin{cases} X_1 = (T - 60)/40 \\ X_2 = (P - 0.7)/0.5 \\ X_3 = (n - 2)1.0 \\ X_4 = (r - 30)/10 \end{cases}$$

ifadəsi ilə müəyyənləşir.

EÜBE-nin çıxımının (y<sub>1</sub>) və məhsulun oktan ədədinin (y<sub>2</sub>) təsir faktorlarına (X<sub>i</sub>) görə paylanmasını ifadə edən eksperimental nəticələr nəzərə alınmaqla (1) və (2) ifadələri əsasında etanolun sesinin i-butilenlə alkilləşməsi prosesinin matrisa elementləri aşkarlanıb. Əməliyyat "maksimum yaxınlaşmalar" metodu ilə "S-plus professional" proqramının tətbiqi əsasında aparılıb.

Tam təcrübə faktorunun matrisası cədvəldə verilir.

**Cədvəl 1** EÜBE-nin çıxımının (y<sub>1</sub>) və məhsulun oktan ədədinin (y<sub>2</sub>) təsir faktorlarına (X<sub>i</sub>) görə paylanmasını

Təcrübə	Faktorların kodlaşdırılmış təsviri				Göstəricilər		
	Sirası, №	T, °C (X <sub>1</sub> )	P, MPa (X <sub>2</sub> )	n <sub>1</sub> /n <sub>2</sub> (X <sub>3</sub> )	τ, dəq (X <sub>4</sub> )	Çıxım % (Y <sub>1</sub> )	Oktan ədədi (Y <sub>2</sub> )
1	-1	-1	-1	-1	-1	38.0	41.12
2	+1	-1	-1	-1	-1	46.12	68.42
3	-1	+1	-1	-1	-1	39.30	42.20
4	+1	+1	-1	-1	-1	58.61	70.11
5	-1	-1	+1	-1	-1	38.13	42.11
6	-1	-1	-1	+1	+1	41.20	64.20
7	-1	-1	+1	+1	+1	56.41	70.40
8	+1	+1	+1	-1	-1	92.10	120.41

9	+1	+1	-1	+1	88.20	118.2
10	+1	-1	+1	+1	94.37	122.0
11	-1	+1	+1	+1	74.30	108.41
12	-1	+1	+1	-1	56.21	98.12
13	+1	-1	+1	-1	48.51	66.40
14	+1	-1	-1	+1	91.40	94.21
15	-1	+1	-1	+1	58.72	82.61
16	+1	+1	+1	+1	91.82	72.12

## ƏDƏBİYYAT

1. F. Nadim, P. Zack, G.E. Haag, S. Liu, United States experience with gasoline additives, Energy Policy 29 (2001) 1–5
2. A.K. Agarwal, Biofuels (alcohols and biodiesel) applications as fuels for internal combustion engines, Prog. Energy Combust. Sci. 33 (2007) 233–271
3. J.F. Vinuesa, P.h. Mirabel, J.-L. Ponche, Air quality effects of using reformulated and oxygenated gasoline fuel blends: application to the Strasburg area (F), Atmos. Environ. 37 (2003) 1757–1774
4. R. Perry, I.L. Gee, Vehicle emissions in relation to fuel composition, Sci. Total Environ. 169 (1995) 149–156
5. H.C. Taljaard, C.F.P. Jaardaan, J.J. Both, the effect of content in different oxygenates gasoline blends on performance and emission in a single cylinder, spark ignition engine, SAE paper no. 91037, 1991
6. J.A. Pumphrey, J.I. Brand, W.A. Scheller, Vapour pressure measurements and predictions for alcohols–gasoline blends, Fuel 79 (2000) 1405–1411
7. R. Silva, R. Cataluña, E.W. Menezes, D. Samios, C.M.S. Piatnicki, Effect of additives on the antiknock properties and Reid vapor pressure of gasoline, Fuel 84 (2005) 951–959
8. О.С. Павлов и др. Развитие процессов производства высокооктановых эфиров // теор, основы химической технологии, 2012 Т. 46 № 4 с. 363-375
9. Н.Ю.Зейналов и др. Новый метод получения флкил-трет-бутиловых эфиров// Журно Химических проблем, № 1, с 144-146

## ОПТИМАЛЬНАЯ РАСЧЕТНАЯ МОДЕЛЬ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА ЭТБЭ

**Аннотация:** Кислородсодержащие соединения известны как важные компоненты в составе автомобильных бензинов, не только как усилители октанового числа бензина [1-2], но также как восстановители оксида углерода (СО) и несгоревших углеводородов (НС), минимизация выбросов летучих органических соединений [3-6]. Спирты и простые эфиры чаще всего используются в качестве кислородсодержащих соединений в качестве добавок в автомобильных типах бензина, поскольку они обладают желаемыми характеристиками октанового числа и сокращений выбросов СО [7].

Новая технология производства этилтрибутилового эфира (ЭТБЭ), экологически чистого компонента с высоким октановым числом, основана на процессе алкилирования технического этанола изобутиленом в остальной части протононосного потока. Используемый изобутилен составляет 9-11% от общего количества газов каталитического крекинга фракции С3-С4. Процесс проводился в проточно-смесительном реакторе с участием протононосного водорода на начальном этапе технологии комплексного использования фракции [8].

**Ключевые слова:** этил-тройной бутиловый эфир, октановое число, оптимальное назначение, моторные топлива, сложные эфиры

## OPTIMAL DESIGN MODEL OF ETBE PRODUCTION PROCESS

**Abstract:** Oxygenated compounds are known to be important as components in the formulation of automotive types of gasoline, not only as enhancers of gasoline octane ratings [1-2] but also as reducers



of carbon monoxide (CO) and unburned hydrocarbons (HC), minimizing the emission of volatile organic compounds [3-6]. Alcohols and ethers are the oxygenated compounds most commonly used as additives in automotive types of gasoline, since they possess the desired characteristics of octane ratings and CO emission reductions [7].

The new production technology of ethyl-tri-butyl ether (ETBE), an environmentally friendly component with high octane number, is based on the process of alkylation of technical ethanol with in-butylene in the rest of the proton- carrying stream. Used in-butylene is 9-11 % of total catalytically cracking gases of C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub> fraction. The process was carried out in a flow-mixing reactor with the participation of proton-carrying hydrogen in the initial stage of the complex use technology of the fraction [8].

**Keywords:** ethyl-triple-butyl ether, octane number, optimal destination, motor fuels, esters

## 2-ALLİLFENOL ƏSASINDA HETEROTSİKLİK BİRLƏŞMƏLƏRİN SİNTEZİ

G.M.Mehdiyeva, M.R.Bayramov, N.A.Vəlizadə, G.M.Həsənova

Bakı Dövlət Universiteti. Bakı, Azərbaycan

mehdiyeva\_gm@mail.ru

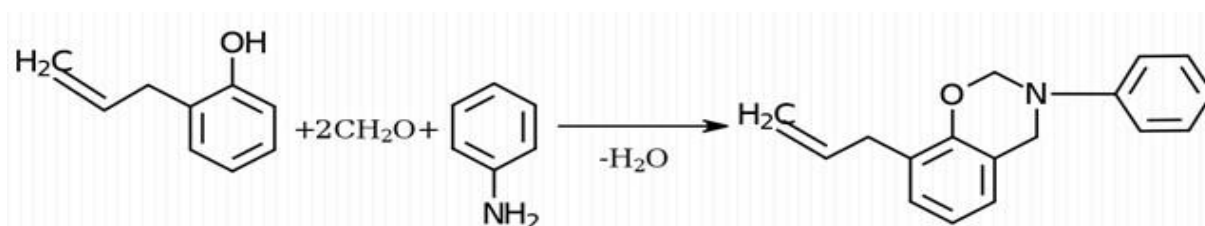
**Xülasə:** Polimer materialların stabilizatoru, bakterisidlərin, metalların korroziya inhibitorları və digər qiymətli məhsullar kimi istifadə edilə bilən yeni heterosiklik birləşmələrin inkişafı müasir elmin aktual problemlərindən biri hesab edilir [1,2].

Müasir dövrdə heterotsiklik birləşmələrin kimyası çox geniş inkişaf edir. Bu tip birləşmələr korroziya inhibitoru, bakterisid, dərman maddələri və digər əhəmiyyətli xassələrə malikdir. Bu baxımdan bir çox texniki əhəmiyyətli birləşmələrin alınması üçün dünyada yeni sintetik istiqamətlər işlənib hazırlanılır [3,5]. Bu baxımdan, tərkibində heteroatomlar (N, S, P, O) saxlayan törəmələri sintez etmək üçün funksionaləvzli alkenilfenolların aminlər və digər reagentlərlə reaksiyalarının tədqiqinin genişləndirilməsi mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

**Açar sözlər:** allilfenol, oksazinlər, tsiklləşmə, reaksiya mərkəzləri, inhibitorlar, bakterisidlər

Bu məqsədlə tərəfimizdən 2-allilfenol əsasında tetrahidro-1,3-oksazin fragmenti saxlayan üzvi birləşmələrin alınmasına həsr olunmuşdur. Ədəbiyyatda olan oksazinlərdən fərqli olaraq tərəfimizdən sintez edilmiş birləşmənin özəlliyi tərkibində reaksiyaya qabil ikiqat rabitənin olmasıdır. Reaksiya 2-allilfenol (1 mol), formaldehid (2 mol) və birli aminlə (anilin) üçlü kondensləşmə reaksiyası nəticəsində aşağıda verilən sxem üzrə aparılmışdır.

Reaksiyanın sxemi:



Göstərilən reaksiyanın aparılması üçün ilk növbədə aşağı temperaturda (5-10 C<sup>0</sup>) formaldehid və anilin hesablanmış miqdarda 0,5 saat müddətində üçboğazlı kolbada qarışdırılır. Sonra kolbaya 2-allilfenol (hesablanmış miqdarda) əlavə edilir və 80-100 C<sup>0</sup> də reaksiya 1-1,5 saat aparılır. Reaksiya bitdikdən sonra reaksiya məhsulları sulu qələvi məhlulu ilə yuyulur, üzvi birləşmələr benzolla ekstraksiya edilir, həlledici (benzol) qovulur (adi şəraitdə), sonra sintez edilmiş birləşmə vakuum şəraitində qovulur (təzyiq 0,5 mm c. s.). Bu birləşmə sarımtıl rəngdədir, çıxım 68% təşkil edir. T<sub>qay</sub> = 138-139<sup>0</sup>C, ρ<sup>20</sup>=1,1320.

Sintez edilmiş birləşmənin quruluşu NMR-spektroskopiya üsulu ilə təsdiq olunmuşdur. Müəyyən olunmuşdur ki, birləşmənin tərkibində oksazin həlqəsi əmələ gəlir.

Sintez edilmiş birləşmənin antimikrob xassələri tədqiq edilmişdir. Bunun üçün müxtəlif bakteriya və göbələklərdən istifadə edilmişdir. İlkin tədqiqatlar nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, tədqiq olunmuş birləşmə bakterisid və funqisid xassəyə malikdir.

### ƏDƏBİYYAT

1. Govindraj L., Arumugam M., Pichaimani P. Et al. Journal of Polymers and the Environment, 2020. <https://doi.org/10.1007/s10924-019-01649-y>
2. Zhu Y., Su J., Lin R., et al. Macrom. Res. 2019. <https://doi.org/10.1007/s13233-020-8055-7>
3. Matjaz Finsgar, Jennifer Jackson, Application of corrosion inhibitors for steels in acidic media for the oil and gas industry: a review // Corrosion Science, 2014, T.86, P.17-41
4. Maharramov A.M., Bayramov M.R., Agayeva M.A., Mehdiyeva G.M., Mammadov I.G., Alkenylphenols: preparation, transformations and applications // Russian chemical reviews 84 (12), 2015, P.1258-1278. DOI: <https://doi.org/10.1070/RCR4437>
5. Huang Chuanjin, Wang Mingcun, Propargyl resin derived from biosynthesized oligophenols for the application of high temperature composite matrix // Can. J. Chem. Eng., 2016, 94, N1, P.41- 45

### СИНТЕЗ ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ НА ОСНОВЕ 2-АЛЛИЛФЕНОЛА

**Аннотация:** На основе 2-аллилфенола, формальдегида и анилина синтезировано новое гетероциклическое органическое соединение, содержащее в структуре одновременно кратную связь и гетероатомы. Определены физические свойства полученного соединения, а его структура подтверждена данными ЯМР-спектроскопии. Было обнаружено, что соединение содержит в структуре оксазиновое кольцо. Предварительные исследования показали, что синтезированные соединения обладает одновременно бактерицидным и фунгицидным свойствами.

**Ключевые слова:** аллилфенол, оксазины, циклизация, реакционные центры, ингибиторы, бактерициды.

### SYNTHESIS OF HETEROCYCLIC COMBINES ON FUNDAMENTALS 2-ALLYLPHENOLA

**Abstract:** A new type of heterocyclic organic compound based on 2-allylphenol, formaldehyde and aniline, which simultaneously contains double bonds and several heteroatoms, has been synthesized. The physical properties of the obtained compound were determined and its structure was confirmed by NMR spectroscopy. It has been found that the compound contains an oxazine ring. Preliminary studies have shown that the synthesized compound has bactericidal and fungicidal properties.

**Keywords:** allylphenol, oxazines, cyclization, reaction centers, inhibitors, bactericides

### POLYMER-BASED NANO ADSORBENTS FOR WASTEWATER TREATMENT

**Zh.I.Ibrahimova, J.E.Sadikhov**

*Baku Higher Oil School*

*jala.ibrahimm@gmail.com, sadikhov.cavanshir.std@bhos.edu.az*

**Abstract:** [EN] Undoubtedly, the most vital resource for human live is water and drinkable water availability can be considered as a principal human need. Nevertheless, we have no opportunity to meet global demands and unfortunately this issue becomes more challenging with time. Recently, the nanotechnology gains popularity for wastewater treatment due to its so effective properties and we will go in deep for the mostly preferred nanomaterial – polymer-based Nano adsorbents and its usage for water purification.

**Keywords:** *Nano adsorbents, adsorbent*

## INTRODUCTION

The permanent progress in the dramatic situation of water is mostly related to deterioration of water quality, global climate change and population growth. Respect to the World Health Organization data, 785 million people have no access even to a primary potable water service. Moreover, more than 2 billion human beings use a potable water basis contaminated with faeces. The half of the homeland for humanity will be water-stressed regions by 2025 [4]. Thus, repurpose, recycle and reuse are able to be highlighted as “needs of today”. Water pollution occurs due to biological, organic and inorganic contaminants and no single way is satisfactory in order to eliminate all of them; hence, updated and innovative techniques for water treatment are urgent.

Today thanks to Nanotechnology new methods for water purification can be provided. Nanomaterials have been manufactured with characteristics, such as hydrophobic, hydrophilic and electrostatic interactions, tunable pore volume, high aspect ratio and reactivity, which are beneficial in adsorption, censoring and catalysis. Nanomaterials with maximum 100 nm dimension consist of materials with modern and considerably altered biological, physical and chemical features.

Especially, Adsorption is commonly applied way to remove unsafe organic and inorganic matters from wastewater, which is environmentally friendly, simple, quick and economical method for process conduction. The term – adsorption studies the adhesion procedure of fluid or solid matter onto the surface of the other matter, where the adsorbed material is called as the adsorbate, while the surface of material on which adsorption happens is called as the adsorbent [6]. Lately, polymer-based Nano adsorbents have been experienced significant potential to clean water as a well- organized option to conventional ones owing to so many essential features [3]. On the other hand, this method also has its own weaknesses and to avoid them the preparation and properties of nanocomposites have been introduced as well [1].

## METHODOLOGY

First and foremost, examination of adsorption mechanism is a significant and researchrequired stage, since it can clearly suggest progresses in adsorption process via improvements in adsorption (or desorption) conditions and the design of adsorbent. Advanced feasibility in turn comes up with further progress in adsorbent recyclability, regeneration, reaction environment, economic sustainability, as well as overall adsorption process functionality. Higher energy figure can be experienced by adsorbent at the surface rather than in bulk [6]. In addition to that, the adsorption degree can be simply increased through growth at provided reaction state in adsorbent surface energy. Adsorption is termed as physicochemical interaction with the adsorbate on the adsorbent surface. The adsorption is able to be categorized as chemisorption (means, chemical adsorption), physisorption (means, physical adsorption) regarding with the nature of interactions among the adsorbate and adsorbent molecules [3].

Apart from this, between the contaminated mixture and the solid adsorbent contact has a knock-on effect on efficient adsorption fulfillment for both lab and industrial scale purification process. Batch process ways are commonly performed for lab scale applications and mostly the main one is research conduction. While continuous process ways are fundamentally utilized in industrial applications for large-scale water purification usage.

Number of ways have been performed to prepare the polymer nanocomposites, since which is needed procedure to reach more successful outcome. In our case, the PNC developed from metals and metal oxide nanoparticles illustrates very good sorbent features. For this, firstly 1.00 g tetraoctylammoniumbromide is dissolved in 15 ml methanol. After that, 1.00 g  $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{CS}@\text{GO}$  is taken in a round bottom flask, then dissolved in ionic fluids and sonicated for two hours by giving 15 minutes' intermittent time space. The obtained mixture is filtered and cleaned via methanol [2].

## RESULT

As a result, acquired ionic liquid impregnated  $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{CS}@\text{GO}$  modification with CS – chitosan, GO – graphene oxide was prepared with great achievement as an effective adsorbent in order to remove

dyes. For methylene blue the highest adsorption capacity is about 260 mg/g, which can be considered as great enough.

## DISCUSSION

Utilization of Nanotechnology makes procedures multifunctional, highly effective and modular in nature and which further supplies with water purification ideas, affordable water and great performance as well. The special Nano adsorbent characteristics (e.g. so many active sites to contact with various contaminants, separation simplicity, small size, high reactivity, catalytic potential) make them reliable adsorbent materials for the wastewater purification aim. Furthermore, polymeric Nano adsorbents promise the innovative future with their extremely beneficial features – excellent thermal stability, porosity, high surface area, high mechanical strength and adjustable surface chemistry [5].

Although, polymeric Nano adsorbents have been accepted as very good structures because of abovementioned features of them, their adsorbing capacities is so low and at high cost regeneration is needed and the capability for producing them selective for each contaminant is a challenging responsibility [5].

Nanoparticle regeneration in wastewater treatment is too critical point, since economy of water purification technique highly depends on it. Thus, membrane filtration has some advances because of its chemical usage for nanomaterial reuse and regeneration [6].

In polymer nanocomposites, the inorganic nanomaterial incorporation into polymeric adsorbents boosts the selectivity, adsorbing capacity and further surface area, chemical stability and the mechanical strength. Nanocomposites are multi-phasic structures, where more than one phase illustrates dimensions in the range between 10 and 100 nm. Recently nanocomposite materials are considered as appropriate alternatives to remove the drawbacks of the various engineering compounds. They have been expected to be the structures of 21<sup>st</sup> century [1].

## REFERENCES

1. G. Lofrano, M. Carotenuto, G. Libralato, R. F. Domingos, A. Markus. (2016). Polymer functionalized nanocomposites for metals removal from water and wastewater: An overview. 22-37
2. Gusain, R. (2019) Adsorptive removal and photocatalytic degradation of organic pollutants using metal oxides and their composites: A comprehensive review. Elsevier, 20-36
3. Konda Reddy Kunduru, Michael Nazarkovsky, Shady Farah, Rajendra Pawar. (2017) Nanotechnology for water purification: Applications of nanotechnology methods in wastewater treatment. 31-43
4. Organization, W. H. (2019) Drinking-water. Retrieved from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>
5. Raul PK, Senapatri S, Sahoo AK. (2014) A potential and efficient adsorbent in waterpurification. Scopus, 13-28
6. S. Daer, J. Kharraz, A. Giwa and S. W. Hasan (2015) Recent applications of nanomaterials inwater desalination: A critical revirew and future opportunities. 37-48

## KANALİZASIYA SULARININ TƏMİZLƏNMƏSİ ÜÇÜN POLİMER ƏSASLI NANOASORBENTLƏR

**Xülasə:** Şübhəsiz ki, su insan yaşayışı üçün ən önəmli resursdur və içməli su ilə təchiz olunma da ən başlıca insan ehtiyacı kimi dəyərləndirilə bilər. Buna baxmayaraq, biz qlobal tələbatı ödəmək imkanlarına malik deyilik və təəssüf ki bu problem zaman keçdikcə daha da ağırlaşır. Son zamanlar nanotexnologiya yetərincə effektiv xüsusiyyətlərinə görə su təmizlənməsi sahəsində xüsusi populyarlıq əldə edib. Və biz xüsusi potensial sahibi olan nanomaterial – polimer əsaslı nano adsorbentlərin və onların su təmizlənməsi üçün istifadəsinin detalları ilə tanış olacağıq.

**Açar sözlər:** *nanoadsorbents, adsorbent*

## НАНОАСОРБЕНТЫ НА ОСНОВЕ ПОЛИМЕРА ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

**Резюме:** Неоспоримо, что вода - самый важный ресурс для жизни человека, и доступность питьевой воды считается принципиальной нуждой человека. Тем не менее, у нас нет возможности встречать глобальные нужды, и, к сожалению, эта проблема становится со временем всё серьезней. Недавно, нанотехнология обрела популярность в переработке сточной воды из-за множества её эффективных особенностей, и мы внедримся глубже в самые предпочитаемые нанотехнологии - нанопоглотители, принцип работы которых основан на полимерах и их использовании в очищении воды.

**Ключевые слова:** *наноадсорбенты, адсорбент*

## NEFT VƏ QAZ SƏNAYESİNDƏ MƏHSULUN MAYA DƏYƏRİ VƏ QIYMƏTİNİN TƏYİNİ

**K.A.Abbasova**

*Bakı Dövlət universitetinin Qazax filiali:  
abbas.k@bk.ru*

**Xülasə:** Ölkəmizin iqtisadiyyatının inkişafında neft və qaz sənayesi aparıcı rola malik olmaqla böyük əhəmiyyət kəsb edir. İqtisadiyyatın digər sahələrinin dinamik və davamlı inkişafı məhz bu sənaye sahəsinin inkişaf səviyyəsindən asılıdır. Hər bir sahədə olduğu kimi neft və qaz sənayesində də məhsulun əldə edilməsində ən az maya dəyəri sərf etmək və yüksək qiymətlə satışının təşkil etmək qarşıda duran əsas vəzifələrdən biridir.

**Açar sözlər:** *neft, qaz, quyu, qiymət, mənfəət, maya dəyər*

Neft və qaz hasilatının maya dəyərində onların hasilatı prosesində istifadə edilən material, kimyəvi reagentlər, yanacaq, enerji, əsas fondların amortizasiyası, əmək haqqı və digər xərclər öz əksini tapır.

Neftqazçıxarma müəssisələrində xərclərin tərkibi, qruplaşdırılması və təsnifatı sahənin özünəməxsus aşağıdakı xüsusiyyətləri ilə müəyyən edilir:

- texnoloji proses zamanı eyni vaxtda iki məhsul: neft və qaz hasil edilir ki, bu da öznövbəsində ümumi xərclərin onlar arasında bölüşdürülməsi zəruriyyətini yaradır;

- texnoloji proses zamanı yalnız hazır məhsul istehsal olunur, yarımfabrikat və bitməmiş istehsal mövcud olmur;

- əsas istehsal prosesi müəyyən ardıcılıqla: lay təzyiqinin saxlanması, quyudan mayenin çıxarılması, neft və qazın yığılması və nəqli, onlann kompleks hazırlanması, hasil edilən mayenin lazım olan məntəqələrə vurulması həyata keçirilir;

- əsas texnoloji prosesin avtomatlaşdırılmış rejimdə aparılması;

- istismar yataqları üzrə dağ-mədən şəraitinin pisləşməsi ilə əlaqədar quyulann debitinin azalması, quyuların qeyri rentabelli olması və məhsulun maya dəyərinin həddən çox artması ilə əlaqədar olaraq istismar quyu fondunun bir hissəsinin konservasiya edilməsi və fəaliyyətsiz quyu fonduna keçməsi;

- fəaliyyətsiz quyu fondunun azaldılması və neft hasilatı həcmının artırılması məqsədilə geoloji-texniki tədbirlərin genişləndirilməsi və quyuların əsaslı təmir işlərinin keyfiyyətinin yüksəldilməsi.

Neft hasilatının maya dəyəri yataqların işlənməsi üzrə təsdiq edilmiş layihə sənədləri, müəssisədə məhsul vahidinə düşən xərc normativləri, fəaliyyətdə olan quyu fondu və digər normativ sənədlər əsasında hesablanır. Neft hasilatı maya dəyərində aşağıdakı xərclər daxildir:

- neftin çıxarılması və hazırlanması, istehsalın təşkili və texnoloji xidmətlə bilavasitə əlaqədar olan xərclər;

- faydalı qazıntılar hasilatına görə ödəmələr, torpaqlann rekultivasiyasına və suya çəkilən xərclər, habelə ətraf mühitə müəyyən olunmuş həddən artıq zərərli tullantılar atılmasına görə ödəmələr;

- istehsalın hazırlanması və mənimsənilməsi xərcləri. Bu xərclərə yeni neftqazçıxarma müəssisəsinin təşkili ilə əlaqədar olan hazırlıq işlərinə çəkilən xərclər, dağ-mədən işlərinin aparılması zamanı çirklənmiş ərazilərin təmizlənməsinə çəkilən xərclər, torpaqlann rekultivasiyası ilə əlaqədar olan xərclər, hasil edilən xammalın daşınması üçün yeraltı borulann çəkilməsinə sərf edilən xərclər daxildir;

- istehsalın təşkili və texnologiyasının təkmilləşdirilməsi ilə əlaqədar olan qeyri kapital xarakterli



xərclər;

- istehsal prosesinə xidmət üzrə çəkilən xərclər;
- əsas istehsal fondlarının işçi vəziyyətdə saxlanması üçün çəkilən xərclər (texniki müayinə və qulluq üzrə xərclər, əsaslı orta və cari təmirə çəkilən xərclər);

- kapital qoyuluşu hesabına həyata keçirilən əsas fond- lann modernizasiyası və rekonstruksiyasına çəkilən xərclər neft və qaz hasilatının maya dəyərinə daxil edilmir;

- normal əmək şəraiti və texniki təhlükəsizliyin təmin edilməsi üçün çəkilən xərclər;
- təbiəti mühafizə məqsədləri üçün əsas fondlann saxlanması və istismar ilə əlaqədar olan cari xərclər;

- istehsalın idarə edilməsi ilə əlaqədar olan xərclər. Buraya müəssisənin idarə aparatının saxlanması, xidməti avtomobil vasitələrinin saxlanması xərcləri də daxil olmaqla işçilərin material-texniki və nəqliyyat xidmətləri ilə bağlı olan xərcləri, habelə istehsal fəaliyyəti ilə əlaqədar ezamiyyət xərcləri daxildir;

- kadrlann hazırlanması və yenidən hazırlanması ilə əlaqədar olan xərclər. Buraya ixtisasartırma və kadrların yenidən hazırlanması sistemində istehsalatdan ayrılmaq şərti ilə təhsil alan işçilərə verilən ödənişlər, ali və orta ixtisas məktəblərinin axşam və qiyabi şöbələrində təhsil alan tələbə, magistrant və doktorantlara qanunvericiliyə görə nəzərdə tutulmuş qaydada verilən məzuniyyətin ödənilməsi daxildir;

- qanunvericiliklə müəyyən edilmiş hədd çərçivəsində bank kreditlərinə görə ödənişlər;
- faktoring əməliyyatlarının aparılması üçün müqavilədə nəzərdə tutulan həddə bank xidmətlərinə görə ödənişlər;

- qanunvericiliklə müəyyən olunmuş qaydada xüsusi büdcədən kənar fondlara ayırmalar;

- formasına görə məhsulun maya dəyərinə daxil edilən;

- qeyri-maddi aktivlərin köhnəlməsi;

- qanunvericiliklə nəzərdə tutulmuş qaydada müəyyən edilən vergilər, yığımlar və digər məcburi ayırmalar [1, səh. 218].

Məhsulun faktiki maya dəyərinə isə eyni zamanda aşağıdakılar da daxil edilir:

- zay məhsuldan itkilər;
- istehsal daxili səbəblər üzündən yaranan boşdayanmalara görə itkilər;
- günahkar şəxslərin aşkar edilməsi mümkün olmadığı səbəbindən anbarda və istehsalatda material qiymətlilərinin çatışmaması.

Neft hasilatının maya dəyəri müəyyən edilən zaman aşağıdakı sənədlər tərtib edilir.

a) istehsal xərclərinin smetası;

b) texniki-iqtisadi amillər hesabına maya dəyərinin aşağı salınması planı;

c) ayrı-ayrı məhsul növlərinin maya dəyərinin kalkulyasiyası. Göstərilən sənədlərə görə aşağıdakı göstəricilər müəyyən edilir.

- ümumi məhsulun maya dəyəri;

- əmtəlik məhsulun maya dəyəri;

- istehsal xərcləri;

- məhsul vahidinin maya dəyəri;

- məhsul vahidinin istehsal maya dəyəri;

- 1 manatlıq əmtəlik məhsula çəkilən xərclər [1, səh. 231].

Ümumiyyətlə qiymət satıcının bir vahid mal satmağa hazır olduğu pul məbləği. Əslində, qiymət müəyyən bir əmtənin pula dəyişdirmə əmsəlidir. Qiymət anlayışı əsas iqtisadi kateqoriyadır.

Malların könnüllü mübadiləsindəki nisbətlərin qiyməti dəyər adlanır. Bu səbəbdən, qiymət malın vahidinin pulla ifadə olunan dəyəri və ya mal vahidinin pul dəyəri və ya dəyərin pul dəyəridir.

Gündəlik danışıqlarda qiymət çox vaxt bir məhsulun dəyəri ilə sinonimdir (məsələn, “kibrit nə qədərdir?”) və bu sözlər bir-birinin əvəzinə istifadə edilə bilər.

Neft və qaz sənayesində çoxluq təşkil etmiş qiymətlər mövcuddur. Məqsədli məhsula münasibətdə formalaşmasına görə diqqəti özünə çox cəlb edən, neftin mədən satış qiymətidir. Neftin mədən satış qiymətinin müəyyənləşdirilməsi, neft və qaz sənayesinin iqtisadiyyatı sahələminin indiyə qədər həll edilməmiş qalmış vacib iqtisadi məsələlərindən biridir (yalnız iqtisadi nəzəri əsasın hazırlanması nəzərdə tutulur). Hələ XIX əsrin ikinci yarısında Bakı neft sənayesində neftin mədən satış qiymətinin işlənməsinə başlanır. Belə işləmədə neftin mədən satış qiymətinin mədən-ərazi əlaməti üzrə diferensiasiyası

verildi. Bu, qiymətin formalaşma çətinliyini bildirdi (naməlumluq çoxluğu). O dövrdən hazıra kimi toplanmış təcrübə bəzi çətinliklərə aydınlıq gətirdi. Bakı neft sənayesi milləşəndən sonra çıxarılan neftin keyfiyyətini analiz edən elmi-tədqiqat mərkəzi yaradıldı. Bu ilk elmi-tədqiqat laboratoriyası neftin mədən qiymətlərini diferensiallaşdıraraq indiki Bakı neft mədənləri üzrə təsbit etdi. Bu qiymət üç komponentin vəhdəti idi:

- 1) neftin mədən istehsal və nəqliyə xərcləri;
- 2) ümumimədən və kommertiya fəaliyyəti xərcləri;
- 3) bir ton neftə düşən təkrar istehsal mənfəti.

Vaxt keçdikcə təkmilləşmə intensivləşdirildi. Mədən satış qiymətinin müəyyənləşdirilməsində bu tərkib komponentlər: ümumimədən və kommertiya fəaliyyəti xərcləri və təkrar istehsal mənfəti-çətinlik törədən olaraq qaldılar. Bir-iki tədqiqat ilə heç bir konkretlik əldə olunmadı. Beynəlxalq neft qiymət komitəsi yarandı, amma mədən satış qiymətinin real mexanizmi açılmadı. Nəzəri əsas olaraq irəli sürüldü ki, neftin mədən satış qiyməti müəyyən edilərkən bunlar: neft yatağının yatma dərinliyi; texnika və texnologiyanın inkişaf xüsusiyyəti; elmi nəticələrin təmin etdiyi üstünlüklər; mədən-geoloji şərait və i.a. Amma bütün bunlar neftin maya dəyərində oturur. Planlı təsərrüfat sistemi neft qrupları (I-IV) təsbit edib qiymət diferensiasiyası yaratdı. Əslində bu, məsələnin bir tərəfi oldu. Neftçıxarma prosesləri daha bir tərəfi: neftin susuzlaşdırılmasının və neftin duzsuzlaşdırılmasının ortaya qoydu. Çünki bu tələblər neftin qruplarında tam ifadə olunmamışdı. Bakı neft sənayesində fəaliyyət göstərən neft firmaları neft anbarlarında çox müddət ərzində saxlanan xam neftin qatılığını, çıxarılıb, lakin dərhal satılmayan neftin ucuz qiymətə satılması ilə daha bir fakt verdilər. Belə ki, neftin mədən satış qiyməti təyin edilərkən neftin özünün tərkibində saxlanan yüngül karbohidrogenlərin, yəni benzin fraksiyalarının miqdarı nəzərə alınmalıdır. Yəni elmi-texniki fəaliyyət neftin mədən satış qiymətində, istehsaldan sonra da, oturmaldır. Beləliklə, xam neftin mədən satış qiymətinin mədən əraziləri üzrə diferensiallaşmasının əsası qoşuldu. Fakt oldu ki, bunu məhz yüngül benzin fraksiyalarının miqdarı əsaslandırır (yəni hansı mədən nefti daha keyfiyyətlidir).

Ümumi mədən və kommertiya xərcləri konkret təyin edilə bilər və onları normativ məzmunə gətirmək mümkündür. Bu məsələyə dair mübahisələrə hələ 1884-cü ildə son qoyuldu. Kommertiya fəaliyyətilə yaranan xərclər əmək haqqında və satışla bağlı xərclərə ayrıldı. Bununla xərclərə iqtisadi mahiyyət əşiləndi. Xərclər ümumidən çıxarılıb lap konkretləşdirildi. Onlara elə xərclər daxil edildi ki, həmin bu xərclər mədən ərazisində neftin toplanmasına və ekoloji məsələlərin, əsasən torpağın səmərəli və məhsuldar istifadəsi məsələsinin həllinə çəkilir. Mübahisəsi hələ də davam edən bir ton neftə düşən təkrar istehsal mənfəti oldu. O, vaxt bu məsələdə sadə və geniş təkrar istehsal birgə üstünlük verilmişdi. Yalnız iki komponent: neft torpağının icarə haqqı; neftin hasil edilməsinə kapital qoyuluşu aydın idi. Bunları əsas götürərək mənfəət norması işləmişdilər. Neftçıxarma firmasına Abşeron yarımadasının neft torpaqları icarəyə 24 il müddətinə verilirdi. Neftçıxarma firması üçün mənfəət norması bu müddət ərzində dəyişməz qalırdı. Neft firması üçün həmin mənfəət norması belə təyin edilirdi. Yəni üstü sənaye üzrə götürülən mənfəət və maya dəyəri xərcləri, ayrılıqda, həmin sənayenin əmtəəlik məhsulunun bir manatına gətirilirdi. Sonra mənfəət normasını maya dəyəri xərclərinə böldürdülər. Alınan nəticə neft sənayesi üçün mənfəət norması təyin edilirdi [5, səh. 215].

Real mənfəətin təbiətini aşmaq üçün sahə iqtisadiyyatı aşağıdakı sahələrdə tədqiqat işi aparmalıdır:

1. neftin emal müəssisələrində istifadəsi;
2. elmi-texniki inkişafın maya dəyərini aşağı sala bilməsi imkanları;
3. neft sənayesinin yerin təkinə dərinə nüfuz etməsinin yaratdığı çətinliklərin dəf edilməsinə çəkilən əlavə vəsaitin yaranma mənbələri;
4. xarici bazara çıxış imkanları ilə bağlı problemlərin həll edilməsi vəziyyəti [2, səh. 262].

Məsələlərin həlli üçün neft sənayesi kifayətəddici fakt vermişdir. Birinci fakt ondan ibarətdir ki, neft sənayesində material-texniki təchizatda qiymətlər sabitləşməlidir. Dəyişkən qiymətlərdən istifadə edən istehsalat böhrana düşər. Sabit qiymətlər neft istehsalında iqtisadi səmərəlilik təminəddici amillərin aparıcısıdır. Beləliklə, dövlət sektoruna aid edilən neft mədənləri üzrə neftin mədən satış qiyməti diferensiallaşaraq üç səviyyədə təyin edilə bilər:

- 1) dövlət neftayırma zavodlarına satılan neftin mədən satış qiyməti;
- 2) ölkədaxili magistral boru kəmərləri təşkilatına satılan neftin qiyməti; 3) ölkəxarici magistral boru kəmərlərinə veriləcək neftin mədən satış qiyməti. Beynəlxalq neft təşkilatının neftə təyin etdiyi satış

qiyməti bunlara aid edilmir. Mənfəəti artıran başlıca mənbə satılan neftin birinci qrupa müvafiq keyfiyyətinə nail olmaqdır [2, səh.121].

## ƏDƏBİYYAT

1. Əliyev M.Ə., Hüseynov A.G., Kərimov K.S, Hüseynova Ü.Y. Neft-qaz sənayesinin iqtisadiyyatı və idarə edilməsi (Dərslük) Bakı: «Letterpress» - 2016 – 554s
2. İsayev A.S., Vəzirov S.Ə. Neft və qaz sənayesi müəssisələrinin bazar münasibətlərində fəaliyyətinin texniki-iqtisadi təhlili. Dərs vəsaiti. Bakı; «Elm», 2000, 292 s.
3. İsayev A.S. Neft və qaz sənayesinin iqtisadiyyatı - BAKI - Azərənəşr -2008 – 299s.
4. İsayev A.S. Neft və qaz sənayesində istehsalın təşkili, planlaşdırılması və idarə edilməsi. B., Azərənəşr, 2005-ci il, 195 s.
5. Yahudov X.M. Müəssisənin iqtisadiyyatı. Dərslük. Bakı: Çıraq, 2007. 505 s.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЕРВОНАЧАЛЬНОЙ СТОИМОСТИ И ПОСЛЕДУЮЩЕЙ ЦЕНЫ ПРОДУКТА В НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

**Резюме:** Нефтегазовая промышленность играет ведущую роль в развитии экономики нашей страны. Динамичное и устойчивое развитие других секторов экономики зависит от уровня развития этой отрасли. В нефтегазовой отрасли, как и в любой другой отрасли, одна из основных задач впереди - максимально снизить себестоимость продукции и организовать продажи по высокой цене

**Ключевые слова:** нефть, газ, скважина, цена, прибыль, стоимость

## DETERMINING THE COST AND PRICE OF THE PRODUCT IN THE OIL AND GAS INDUSTRY

**Abstract:** The oil and gas industry plays a leading role in the development of our country's economy. The dynamic and sustainable development of other sectors of the economy depends on the level of development of this industry. In the oil and gas industry, as in any other field, one of the main tasks ahead is to spend the lowest cost of production and organize the sale at a high price

**Key words:** oil, gas, well, price, profit, cost

## ETİLENQLİKOLLA TİKİLMİŞ MALEİN TURŞUSU-STİROL BİRGƏ POLİMERİNDƏN ALINAN SORBENTLƏ RODAMİN 6G BOYAQ MADDƏSİNİN SULU MƏHLULUNDAN SORBSİYA NƏTİCƏLƏRİNİN DUBİNİN-RADUŞKEVİÇ VƏ TEMKİN MODELƏRİNDƏ İŞLƏNMƏSİ

**F.M.Kamranzadə**

*Bakı Dövlət Universiteti kamranzadefatima@mail.ru*

**Xülasə:** Etilenglikol ilə malein turşusu-stirol sopolimerinin tikilməsi reaksiyası aparılmışdır. Etilenglikol ilə malein turşusu-stirol sopolimerinin tikilməsinin sorbent ilə sulu məhlulundan alınmış Rodamin 6J boyasının sorbsiyası öyrənilmiş və müxtəlif amillərin sorbsiya dərəcəsinə (R) təsiri müəyyənləşdirilmişdir.

Alınan eksperimental nəticələr Dubinin-Raduşkeviç və Tyomkin modellərinin tətbiqi vasitəsi işlənilib-hazırlanmışdır.

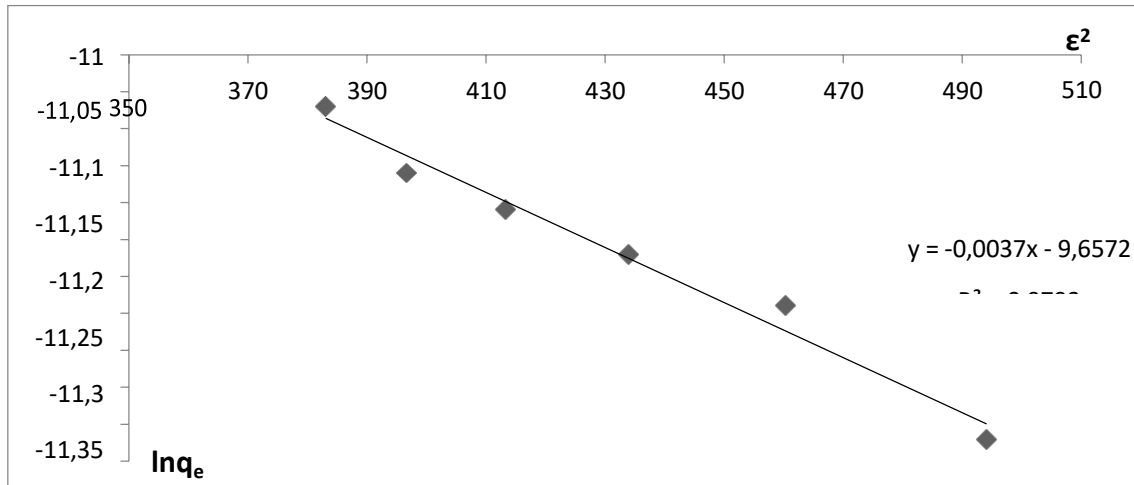
**Açar sözlər:** Rodamin 6G, sorbsiya, etilenqlikol, malein turşusu-stirol birgə polimeri

Hal-hazırda sənayedə ildə  $7 \cdot 10^5$  ton müxtəlif boyaq maddələri istehsal olunur ki, onların da

təxminən 10%-i tullantı şəklində ətraf mühitə atılır. Toxuculuq, xalçaçılıq, qida, rezin, kosmetika, plastik kütlə sənayesi kimi bir çox müəssisələrin ətraf mühitə axıdığı tullantı sularının tərkibində olan müxtəlif növ boyaq maddələri mühitin çirklənməsinin əsas səbəbidir. Boyaq maddələrin çoxu toksik olub, birbaşa təmas halında dəridə qıcıqlanma, xərçəng, mutasiya, və bəzi allergik vəziyyətlərin meydana gəlməsinə səbəb ola bilər [1,2,3].

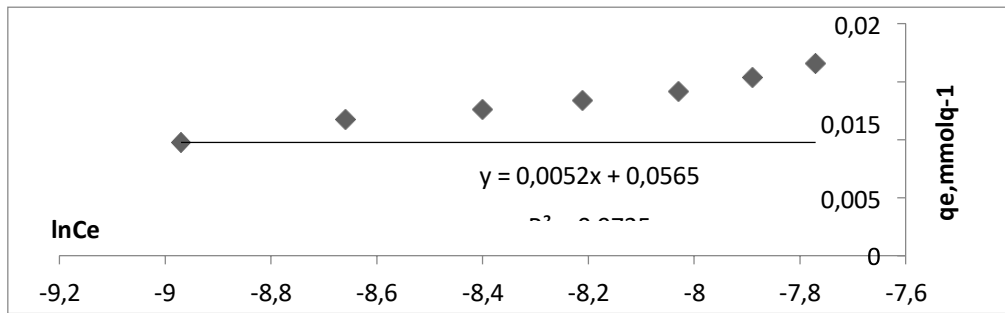
Təqdim olunan işdə etilenqlinkolla tikilmiş malein turşusu-stirol birgə polimerindən alınan sorbentlə Rodamin 6G boyaq maddəsinin sulu məhlulundan sorbsiya nəticələri Dubinin-Raduşkeviç və Temkin modellərində işlənmişdir [4,5].

Dubinin-Raduşkeviç tənliyindən ( $\ln q_e = -K_D \varepsilon^2 + \ln B_{DR}$ ) istifadə edərək  $\ln q_e = f(\varepsilon^2)$  xətti asılılığının qrafiki qurulmuşdur (şəkil 1).



Şəkil 1.  $\ln q_e = f(\varepsilon^2)$  asılılığının qrafiki

Temkin tənliyindən ( $q_e = B \ln C_e + B \ln A_T$ ) istifadə edərək  $q_e = f(\ln C_e)$  xətti asılılığının qrafiki qurulmuşdur (şəkil 2).



Şəkil 2.  $q_e = f(\ln C_e)$  asılılığının qrafiki.

Qrafiklər əsasında hesablanmış parametrlərin qiymətləri 1-ci cədvəldə verilmişdir.

Cədvəl 1. Dubinin-Raduşkeviç və Temkin sorbsiya izotermələrindən alınmış parametrlərin qiymətləri.

Dubinin-Raduşkeviç sabitləri			Temkin sabitləri		
$B_{DR}, \text{mol/g}$	$K_D, \text{mol}^2/\text{kC}^2$	$E, \text{kC/mol}$	$A_T, \text{L/mq}$	$b_T$	$B$
$0,95 \cdot 10^{-6}$	$3,7 \cdot 10^{-3}$	11,62	38,79	$3,99 \cdot 10^5$	0,0062

Dubinin-Raduşkeviç modelinə görə hesablanmış orta adsorbbsiya enerjisinin nisbətən böyük qiyməti ( $E=11,62 \text{ kC/mol}$ ) sorbsiyanın xemasorbbsiya olduğunu göstərir. Təcrübənin davamında bunəticələrdən istifadə edərək alınan sorbentlər tullantı sularında olan zərərli boyaq maddələrinin əlverişli şəkildə təmizlənməsi üçün tətbiq edilə bilər.

## ƏDƏBİYYAT

1. Panda H. Modern Technology of Textile dyes and Pigments. Delhi: Nat. Ins. Ind. Res, 2004, p.740
2. Abraham R., Freeman H.S. Environmental Chemistry of Dyes and Pigments. New York: Wiley, 1996, p. 352
3. Farhan A.M., Sameen A.S. Kinetic Study of Adsorption Rhodamine 6G Dye from Aqueous Solutions using Bentonite Clay // American Journal of Environmental Engineering, 2014, v.4, No 1, p.11-17
4. Foo K.Y., Hameed B.H. Insights into the Modeling of Adsorption Isotherm Systems // Chemical Engineering Journal, 2010, v.156, No1, p.2-10
5. Pehlivan E., Yanik B. H., Ahmetli G., and Pehlivan M. Equilibrium isotherm studies for the uptake of cadmium and lead ions onto sugar beet pulp // Bioresource Technology, 2008, №99, pp.3520–3527

## РАЗРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ СОРБЦИИ КРАСИТЕЛЯ РОДАМИНА 6G ИЗ ЕГО ВОДНОГО РАСТВОРА С СОРБЕНТОМ, ПОЛУЧЕННОГО ИЗ СШИТОГО С ЭТИЛЕНГЛИКОЛЬЮ СОПОЛИМЕРА МАЛЕИНОВАЯ КИСЛОТА-СТИРОЛ, МОДЕЛЯМИ ДУБИНИНА-РАДУШКЕВИЧА И ТЕМКИНА

**Резюме:** Была проведена реакция сшивания сополимера малеиновая кислота-стирол с этиленгликолем. Изучена сорбция красителя Родамина 6G из его водного раствора с сорбентом, полученного из сшитого с этиленгликолем сополимера малеиновая кислота-стирол, также определено влияние различных факторов на степень сорбции (R).

Полученные экспериментальные результаты были разработаны моделями Дубинина-Радушкевича и Темкина.

**Ключевые слова:** родамин 6G, сорбция, этиленгликоль, малеиновая кислота-полимер стирольного соединения

## DEVELOPMENT OF THE DUBININ-RADUSHKEVICH AND TEMKIN MODELS FOR THE RESULTS OF SORPTION OF THE RHODAMINE 6G DYESTUFF FROM AQUEOUS SOLUTIONS BY THE SORBENT OBTAINED FROM THE MALEIC ACID-STYRENE COPOLYMER CROSS-LINKED WITH ETHYLENE GLYCOL

**Summary:** The cross-linking of the maleic acid-styrene copolymer was performed using ethylene glycol. The sorption of the Rhodamine 6G dyestuff from aqueous solutions by the sorbent obtained from the maleic acid-styrene copolymer cross-linked with ethylene glycol was studied and the influence of various factors to the sorption degree (R) was defined.

The obtained results were developed on the Dubinin-Radushkevich and Temkin models.

**Keywords:** Rhodamine 6G, sorption, ethylenglycol, maleic acid-styrene joint polymer

## ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЕРОКСИДАЗНЫХ ЭНЗИМОВ

Л.М.Гурбанова

Западный Каспийский Университет

lale\_qurbanova@rambler.ru

**Аннотация:** На основе пероксидазного миметика сконструирован и исследован новый тип пероксидазного сенсора для определения очень низких концентраций этанола в водных растворах. Отмечена перспективность предлагаемого сенсора, позволяющего доступным и дешевым способом идентифицировать следовые концентрации этанола (порог чувствительности



пероксидазного миметического сенсора составляет  $10^{-6}$  мас. % этанола).

**Ключевые слова:** датчик пероксидазы, миметик, этанол, гематин, перекись водорода, порфирины, гемин

В последние годы возрос интерес исследователей к порфиринам и их комплексам. В настоящее время синтезировано свыше 50 производных порфиринов [1] и интерес к ним связан со следующими их свойствами;

1. По своему биохимическому значению комплексы порфиринов могут стоять в один ряд с белками, нуклеиновыми кислотами, углеводами и липидами.

2. Комплексы порфиринов с железом составляют активную часть многих ферментов, которые осуществляют сложные окислительно-восстановительные реакции в клетках.

3. Комплексы порфиринов могут выступать в качестве высокоактивных катализаторов, красителей высокого качества, фотосенсибилизаторов, свето-и термостабилизаторов.

Одним из центральных направлений исследований порфиринов является изучение функционирования металлопорфиринов в биохимических системах, как катализаторов и создание их более эффективных моделей [2]. К порфиринам относятся важнейшие природные и синтетические порфирины. Один из них является протопорфирин. Комплекс протопорфирина с Fe-гемин составляет основную часть некоторых ферментов.

В настоящее время для качественного и количественного определения низших алифатических спиртов, в частности, смеси метанола с этанолом, широко используются ферментные и разработанные на их основе биосенсорные методы [3, 4].

Однако сенсоры на основе биологических объектов (ферменты, клетки, ткани, антитела, рецепторы, нуклеиновые кислоты и др.) имеют и существенные недостатки, как правило, ограничивающие их применение: высокая чувствительность к воздействию внешней среды, короткий срок работы, дороговизна, использование иногда сложных ферментных систем, многоступенчатость определения и др.

Опираясь на успехи в области имитационного катализа, можно синтезировать биомиметические аналоги соответствующих ферментов, использование которых в сенсорах позволит избавиться от многих указанных выше недостатков. Подобная работа была проделана в [5]: активная часть (рабочий элемент) каталазного сенсора была заменена на химические аналоги (биомиметики), что позволило сконструировать и исследовать физико-химические особенности каталазно-миметического сенсора. Полученный сенсор проявил высокую чувствительность к  $H_2O_2$  (порог чувствительности  $10^{-6}$  мас. %) и обеспечил воспроизводимость данных [6]. Эти исследования позволили продолжить наши изыскания в области биомиметических сенсоров пероксидазного типа.

Синтез биомиметика осуществляли по известной методике: гемин растворяли в водно-спиртовом растворе, состоящем из трех объемов спирта и одного объема воды и нескольких капель аммиака при pH 9 в сосуде с притертыми шлифами.

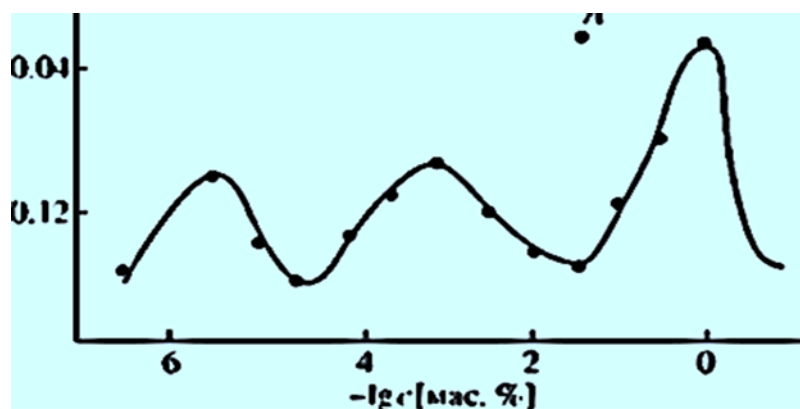
Исследование пероксидазного миметического электрода осуществляли следующим образом: сначала измеряли потенциал бидистиллированной воды (фоновый раствор), затем добавляли необходимое количество  $C_2H_5OH$  и наблюдали изменение потенциала электрода. После этого в раствор помещали определенное количество  $H_2O_2$  (окислитель) и наблюдали

за изменением электрохимического потенциала. Потенциал электрохимической системы изменялся в результате протекающих в системе синхронных реакций - каталазной и пероксидазной.

Необходимость разработки экспресс-методов определения концентрации  $C_2H_5OH$  в водных растворах вытекает из требований, предъявляемых к качеству вино-водочных изделий. Как известно, от соотношения метилового и этилового спиртов зависят вкусовые и питьевые качества изделия. Другая, не менее важная сторона этого вопроса, связана с определением микроколичеств  $C_2H_5OH$  в водных средах различного происхождения.

Наши исследования посвящены разработке пероксидазного биомиметического сенсора для определения следовых количеств этилового спирта в различных растворах. На базе пероксидазных миметиков был разработан биомиметический сенсор, работающий в электрохимическом режиме и определена его пероксидазная активность. Во всех опытах реакционная среда представляла

собой смесь микроколичеств пероксида водорода и этилового спирта в водной среде. Задача заключалась в том, чтобы изучить влияние соотношения  $H_2O_2 : C_2H_5OH$  на детектирующую способность биомиметического электрода.



**Рисунок.** Зависимость потенциала пероксидазного сенсора от концентраций этанола (с) в водном растворе при 0.01 мас. %  $H_2O_2$ ;

В серии опытов концентрация этилового спирта изменялась (от  $10^{-8}$  до 5 мас. %), а концентрация пероксида водорода сохранялась постоянной и равной 1 мас. %.

Из данных рисунка можно заключить, что порог чувствительности разрабатываемого сенсора достигает микроколичеств этилового спирта в водном растворе ( $10^{-8}$  мас. %).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Falk J. Porphyrins and metalloporphyrins // Amsterdam, Elsevier, 1994, 266 p.
2. Шилов А.Е. Окислительно-восстановительные металлоферменты и их модели / Черноголовка, 1998, ч.2, с.3-19
3. Сорочинский В.В., Курганов Б.И. // Прикл. биохимия и микробиология. 1997. Т. 33. № 6. С. 579
4. Глазков В.В., Мизгунова У.М., Золотова Г.А., Долманова И.Ф. // Журн. Аналитической химии. 1997. Т. 52. № 1. С. 83
5. Нагиев Т.М., Аббасова М.Т., Баба-заде С.Н. и др. // Журн. физ. химии. 1999. Т. 73. № 13. С.2261.
6. Nagiev, T.M., Abbasova, M.T., Baba-zade, S.N., et al., Appl. Biochem. Biotechnology, 2000, vol. 88, p. 275

## PEROKSIDAZ FERMENTLƏRİN İMİTASİON MODELLEŞDİRİLMƏSİ

**Xülasə:** Peroksidaz mimetiki əsasında, sulu məhlullarda etanolun çox aşağı konsentrasiyasını təyin etmək üçün yeni tip peroksidaz sensoru işlənib - hazırlanmış və tədqiq edilmişdir. Təklif olunan sensor, ucuz başa gələn, sadə konstruksiyası ilə fərqlənir və etanolun iz konsentrasiyalarını müəyyənləşdirməyə imkan verir (peroksidaz mimetik sensorunun həssaslıq həddi etanolun  $10^{-6}$  kütl. %).

**Açar sözlər:** peroksidaz sensor, mimetik, etanol, hematin, hidrogen peroksid, porfirin, hemin

## SIMULATION OF PEROXIDASE ENZYMES

**Abstract:** A peroxidase mimetic was used to construct and test a new type of a peroxidase sensor for determining extremely low concentrations of ethanol in aqueous solutions. The proposed sensor makes it possible to identify trace concentrations of ethanol using a simple and inexpensive technique (the sensitivity of the peroxidase mimetic sensor with respect to ethanol was estimated at  $10^{-6}$  wt. %).

**Keywords:** peroxidase sensor, mimetic, ethanol, hematin, hydrogen peroxide, porphyrins, hemin

## HEKSENİL KƏHRƏBA TURŞUSUNUN FOSFORLU TÖRƏMƏLƏRİNİN SİNTEZİ

M.Ə.Məmmədyarov, F.X.Əliyeva, G.F.İbrahimzadə

AMEA-nın akademik Y.H.Məmmədaliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu  
[gulshan87@hotmail.com](mailto:gulshan87@hotmail.com)

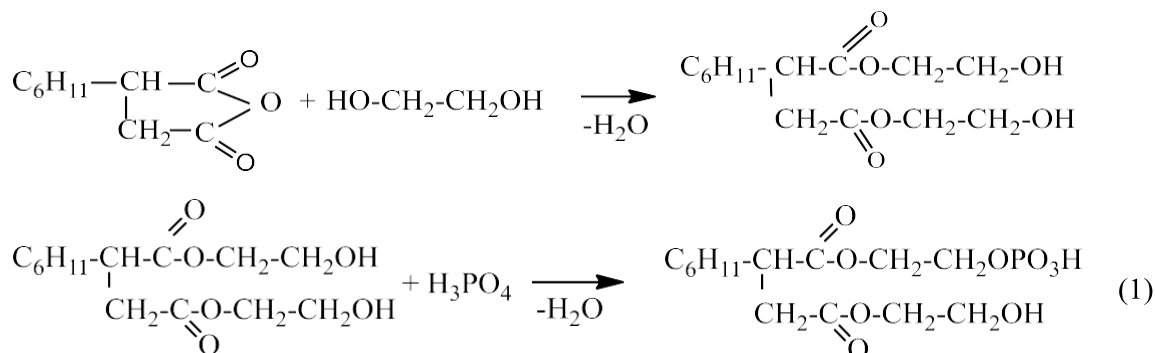
**Xülasə:** Təqdim olunmuş məqalə heksenilkəhrəba turşusu ilə etilenqlikol və monoetanolaminin qarşılıqlı təsirindən alınmış müvafiq diefir və imidin fosfat turşusu ilə işlənilməsindən fosforsaxlayan birləşmələrin sintezinə həsr olunmuşdur. Birləşmələrin quruluşu İQ spektroskopiyaya üsulu ilə sübut olunmuşdur.

**Açar sözlər:** heksenil kəhrəba turşusu anhidridi, fosfor saxlayan birləşmələr, aminospirt, etilenqlikol

Tərkibində fosfor olan bəzi üzvi birləşmələr korroziyadan yüksək mühafizə xassələrinə malik aşqarlar kimi tətbiq edirlər. Onlar həmçinin yüksək antioksidləşdirici və yağlama xassələri də göstərilir. Bu birləşmələrin xassələri əsasən üzvi radikalların quruluşundan asılı olur və geniş intervalda dəyişə bilirlər.

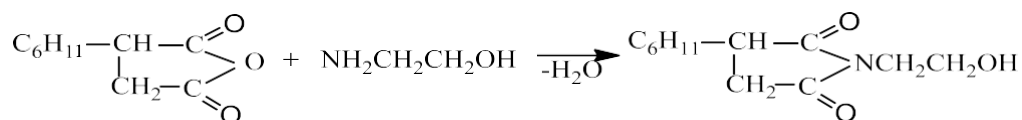
Fosforsaxlayan efirlərin müsbət cəhətlərindən biri onların alışmaya qarşı davamlı olmasıdır ki, bu da onların oda davamlı hidravlik mayelər kimi tətbiq olunmasına imkan yaradır. Fosforsaxlayan birləşmələrin, xüsusilə fosfat turşusunun efirlərinin əsasında alınmış yağların çatışmayan cəhəti onların dar intervalda maye halda olması və əksər elastomerlərə, plastmaslara mənfi təsiri və zəhərli olmasıdır [1].

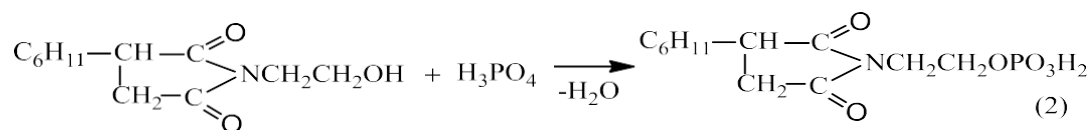
Fosforlu törəmələri sintez etmək məqsədi ilə ilk mərhələdə heksenilkəhrəba turşusunun (HKT) dietilenqlikol efiri alınmışdır. Reaksiya HKT anhidridinin 1:2 nisbətində etilenqlikolla, azeotrop həlledici olaraq benzol, toluol və ya p-ksilol iştirakında aparılmışdır. Katalizator kimi reaksiyaya daxil olan qarışığın 0,5% miqdarında para-toluolsulfoturşu götürülərək 4-6 saat müddətində proses davam etdirilir. Daha sonra isə reaksiya qarışığı fosfat turşusu ilə işlənilir.



Sintez nəticəsində tünd-qəhvəyi rəngli özlülüklü maye alınır. Alınmış birləşmələrin quruluşu İQ spektroskopiyaya üsulu ilə sübut olunmuşdur.

HKT-nin fosforlu törəməsinin (1) İQ spektrində aşağıdakı udulma zolaqları qeyd alınmışdır: CH<sub>3</sub> və CH<sub>2</sub> qruplarının C-H rabitələrinin deformasiya (728,1453 sm<sup>-1</sup>) və (2864, 2930 sm<sup>-1</sup>) valent rəqsləri; mürəkkəb efinin C=O qrupunun valent (1733 sm<sup>-1</sup>) rəqsləri; spirtin C-O rabitəsinin valent (1005, 1072 sm<sup>-1</sup>) rəqsləri; turşunun C=O rabitəsinin valent (1709 sm<sup>-1</sup>) rəqsləri; O-H rabitəsinin valent (3459 sm<sup>-1</sup>) rəqsləri. Eyni zamanda HKT-nin monoetanolaminlə reaksiyası aparılmışdır. Reagentlərin nisbəti 1:1 mol nisbətində götürülmüşdür; otaq temperaturunda monoetanolamin ayırıcı qıf vasitəsilə damcı-damcı anhidrid üzərinə əlavə edilir, sonra reaksiya qarışığı üzərinə həlledici (p-ksilol) əlavə edib hesablanmış miqdarda su ayrılana qədər qızdırılır. Reaksiya 140°C temperaturda, 3 saat ərzində aparılır. Alınmış məhsul fosfat turşusu ilə işlənilir. Reaksiya nəticəsində açıq-qəhvəyi rəngli, yüksək özlülüklü maye alınmışdır:





Fosfor saxlayan birləşmələr metal səthində yaxşı adsorbsiya olunduğundan mineral yağların yağlama xassələrini yüksəldir. Eyni zamanda, fosforlu birləşmələrin molekulunun tərkibində digər aktiv atomların, məsələn, azot, xlor, kükürdün olması onların inhibitor xassələrinin də effektivliyini yüksəldir [2-4]. Lakin birləşmənin molekulunda eyni zamanda bir neçə aktiv atomun olması hər zaman özünü doğrultmur. Burada molekulun tərkibindəki atomların metalın səthində fiksə olunması qabiliyyəti aparıcı rol oynayır [5].

Bu səbəbdən sintez olunmuş fosforsaxlayan birləşmələrin korroziya inhibitoru və yağlama xassələrini yüksəldən əlavələr kimi sınaqdan keçirilməsi nəzərdə tutulmuşdur.

## ƏDƏBİYYAT

1. Кулиев А.М. Химия и технология присадок к маслам и топливам. М.: Химия, 1985, 312 с
2. Таранникова Т.И., Лашхи В.П. Эффективность смазочного действия фосфорсодержащих соединений // Химия и технология топлив и масел, 1990, №11, с. 36-39
3. Эшмаматова Н.Б., Акбаров Х.И. Ингибиторы на основе азот- и фосфорсодержащих олигомерных соединений для защиты нефтегазового оборудования // Докл. АН РУз. 2013, №4, с. 45-48. Библ. 3. Рус.; рез. Узб., англ.
4. Осербоева А.К., Калядин В.Г., Акбаров Х.И. Защитные свойства ингибиторов коррозии стали, содержащих amino- и фосфатные группы // Узб. хим. ж. 2013, №2, с. 34-36, Рус.; рез. Узб., англ.
5. Xomelt-Olivares O., Palou R., Likhanova N. "Environmentally Friendly Corrosion Inhibitors." Internet: 2014, Feb. 5, 2015

## СИНТЕЗ ФОСФОРСОДЕРЖАЩИХ СОЕДИНЕНИЙ ГЕКСЕНИЛЯНТАРНОЙ КИСЛОТЫ

**Абстракт:** Данная статья посвящена синтезу фосфорсодержащих соединений, полученных взаимодействием гексенилянтарной кислоты с этиленгликолем и моноэтаноламином, и обработкой полученного диэфира и имида фосфорной кислотой. Структура продуктов проанализирована методом ИК-спектроскопии.

**Ключевые слова:** ангидрид гексенилянтарной кислоты, фосфорсодержащие соединения, аминоспирт, этиленгликоль

## SYNTHESIS OF PHOSPHORUS DERIVATIVES OF HEXENYL SUCCINIC ACID

**Abstract:** This article is devoted to the synthesis of phosphorus-containing compounds obtained by the interaction of hexenyl succinic acid with ethylene glycol and monoethanolamine and the treatment of the resulting diester and imide with phosphoric acid. The structure of the products was analyzed by IR spectroscopy.

**Keywords:** hexenyl succinic anhydride, phosphorus-containing compounds, amino alcohol, ethylene glycol

## PARA-TSİKLOALKİLFENOLLARIN MANNİX ƏSASLARININ SİNTEZİ VƏ XASSƏLƏRİ

M.V.Nağıyeva, Ç.Q.Rəsulov, S.Q.Əliyeva, E.M.Quliyeva

Azərbaycan MEA Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu, Bakı ş.  
mehri.nagieva@mail.ru

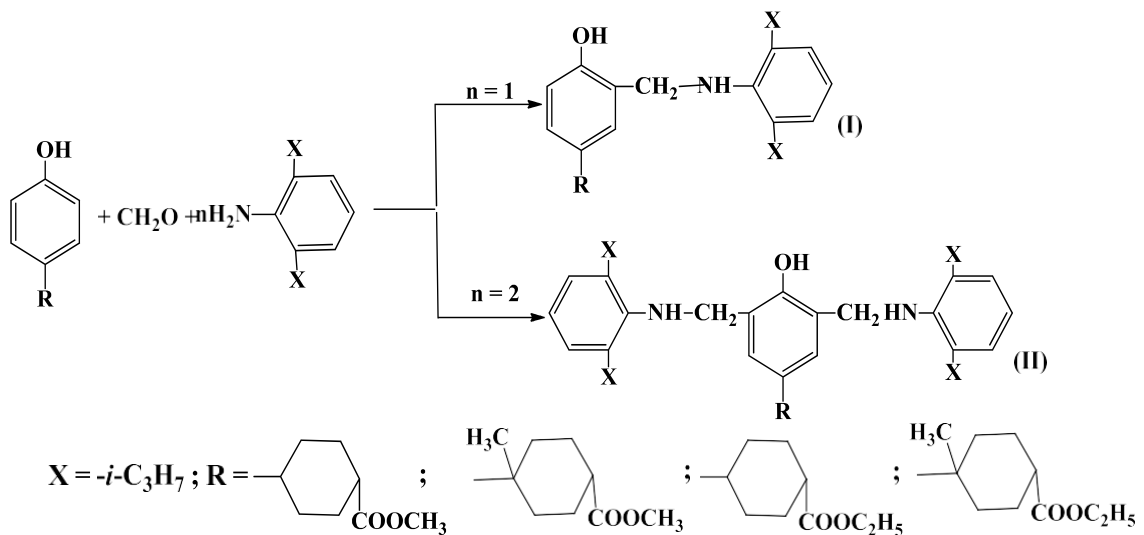
**Xülasə:** Mannix əsaslı alkilfenolların yağlara, yanacaqlara, polimer materiallara və kauçuklara antioksidant kimi istifadəsi geniş yayılmışdır. Son vaxtlar onların dərman preparatları, xüsusi təyinatlı lak və boya istehsalında, olefinlərin oliqomerləşməsində və polimerləşməsində istifadə olunan katalitik prekursorlara liqand kimi istifadəsi təşəkkül tapmışdır [1-5].

**Açar sözlər:** *p*-(tsikloalkil)-fenol, formaldehid, 2,6-di-izopropilanilin, Mannix əsasları, antioksidant

### METOD VƏ NƏTİCƏLƏRİN MÜZAKİRƏSİ

Təqdim olunan işdə ortofosfat turşusu hopdurulmuş seolit-Y katalizatorunun iştirakı ilə mürəkkəb tsiklik efirlərlə fenolun tsikloalkilləşmə reaksiyaları nəticəsində alınmış *p*-(metiltsikloalkil)fenolların formaldehid və 2, 6-di-izopropilanilinlə qarşılıqlı təsir reaksiyalarının tədqiqindən və dizel yanacağında antioksidant kimi sınaqlarından bəhs olunur.

Para-(tsikloalkil)-fenolların formaldehid və 2,6-di-izopropilaninlərlə Mannix əsaslarının alınma reaksiyaları laboratoriya şəraitində həlledici iştirakı ilə aparılmışdır:



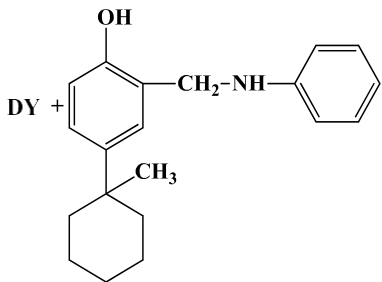
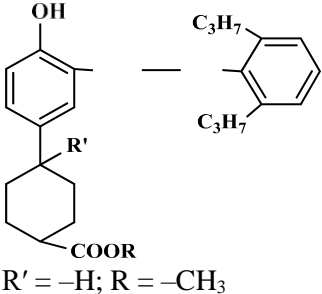
Reaksiya üçün götürülən 2,6-di-izopropilanilin miqdarından asılı olaraq, *p*-tsikloalkilfenolların 2-mono-(I) və 2,6-di-(II) əvəz olunmuş birləşmələri alınmışdır.

Sintez olunmuş 4-hidroksi-3(2,6-di-izopropilfenilaminobenzil)-tsikloheksan və 1-metiltsikloheksankarbon turşularının metil və etil efirləri dizel yanacağında (DY) FOCT 9144 üzrə antioksidant (AO) kimi sınaqdan çıxarılmışdır.

Sintez olunmuş maddələrin antioksidant kimi keyfiyyət göstəriciləri dizel yanacağında 120°C temperaturda, 4 saat müddətində JICAPT aparatında oksidləşmə prosesində təyin edilmişdir. Dizel yanacağına 0.004% miqdarında məlum və təklif etdiyimiz antioksidantlar əlavə olunaraq nümunələr hazırlanmışdır. Sonra ilkin dizel yanacağına və antioksidantlar əlavə olunmuş nümunələrin 120°C temperaturda, 4 saat müddətində oksidləşməsindən sonra yanacaqda əmələ gələn çöküntünün miqdarı təyin edilmişdir.

Dizel yanacağına təklif olunan və məlum antioksidantların sınaqlarının nəticələri cədvəldə verilir.



Sırası	ANTIOKSIDANTLAR	Antioksidantın miqdarı, %	Çöküntünün miqdarı, mq/100 sm <sup>3</sup>
1.	DY (AO əlavə olunmadan)	—	4.35
2.	DY + ionol	0.004	1.0
3.	DY +  (məlum)	0.004	0.9
4.		0.004	0.7
5.		0.004	0.2
6.	R' = -CH <sub>3</sub> ; R = -CH <sub>3</sub>	0.004	0
7.	R' = -H; R = -C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	0.004	0.3
8.	R' = -CH <sub>3</sub> ; R = -C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	0.004	0

Cədvəldən göründüyü kimi, təqdim olunmuş nümunələr dizel yanacağına əlavə olunduqda digər məlum antioksidantlarla müqayisədə oksidləşməsindən sonra (5), (7) nümunələri əlavə olunmuş DY-da cüzi (0.2-0.3 mq/100 sm<sup>-3</sup>), (6) və (8) nümunələrində isə çöküntü əmələ gəlmir.

Beləliklə, sintez olunmuş efir tərkibli benzilfenilaminlər dizel yanacağına antioksidant kimi təklif oluna bilər.

## ƏDƏBİYYAT

- Zokirova U.T., Khidirova N.K., Kuchin A.V. // Alkylation by polyprenols of ortho- and para- cresols: synthesis of isomeric polyprenylcresols. Chemistry of Natural Compounds. 2020. V. 56. № 1. P.39-43
- Агамалиев З.З., Аббасов В.М., Расулов Ч.К., Нагиева М.В. // Синтез пространственно-затрудненных метилциклоалкилфенолов и некоторые особенности реакции аминометилирования их аминоэтилнонимидазолином. Изв. вузов. Химия и хим.технология. 2019. Т. 62. Вып. 2. С.17-24
- Зиятдинова Г.К., Будников К.К. // Природные фенольные антиоксиданты в биоаналитической химии: состояние проблемы и перспективы развития. Успехи химии. 2015. Т. 84. № 2. С.194-224

- Zhan W., Jia D., Jin Y.L., Duan H.T., Li J., Liu J. // Synthesis and evaluation of amines/phenolics antioxidant for TMPTO base oil. Industrial Lubrication and Tribology. 2020. V. 72, № 1, P. 46- 53
- Belyaev V.N., Shchukina O.V., Kutchin A.V. // Amperometric method for the determination of relative antioxidant activity of isobornylphenol. Russian Chemical Bulletin. 2019. V. 68. № 12. P. 2325-2330

### СИНТЕЗ ОСНОВАНИЙ МАННИХА НА ОСНОВЕ *пара*-ЦИКЛОАЛКИЛФЕНОЛОВ И ИХ СВОЙСТВА

**Аннотация:** В работе представлены результаты исследования реакций взаимодействия *п*- (метилциклоалкил) фенолов с формальдегидом и 2,6-ди-изопропил-анилином и испытания синтезированных соединений в качестве антиоксидантов к дизельному топливу.

**Ключевые слова:** *пара*-(циклоалкил) фенол, формальдегид, 2,6-ди-изопропиланилин, основания Манниха, антиоксидант

### SYNTHESIS OF MANNICH BASES BASED ON PAR-CYCLOALKYLPHENOLS AND THEIR PROPERTIES

**Abstract:** The paper presents the results of a study of the reactions of interaction of *p*- (methylcycloalkyl) phenols with formaldehyde and 2,6-di-isopropyl-anilino and testing of the synthesized compounds as antioxidants for diesel fuel.

**Keywords:** *para*- (cycloalkyl) phenol, formaldehyde, 2,6-di-isopropylaniline, annichbases, antioxidant

### XİRAL NORBORNENİLMETANOL ƏSASINDA AMİNOMETİLLƏŞMƏ REAKSİYASI

G.Ə.Hacıyeva, E.H.Məmmədbəyli, S.V.İsmayılova, K.F.Həsənova, K.M.Əfəndiyeva

AMEA akad. Y.H.Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu, Bakı  
gulsum.mete@mail.ru

**Xülasə:** (+)-Norbornenilmetanol, ikincil aminlər (dietilamin, dipropilamin, dibutilamin) və formaldehid əsasında yeni optik aktiv norbornentərkibli Mannix əsasları sintez edilmişdir. Alınan maddələrin fiziki-kimyəvi xassələri müəyyən edilmişdir. Sintez olunmuş birləşmələrin quruluşu və tərkibi element analizi, <sup>1</sup>H, <sup>13</sup>C NMR spektroskopiyası ilə təsdiq edilmişdir. Sintez edilmiş birləşmələr optik aktivliyə malikdir və işığın polyarlaşma müstəvisini sağa fırladır.

**Açar sözlər:** Mannix reaksiyası, (+)-norbornenilmetanol, ikili aminlər, dietilamin, dipropilamin, dibutilamin, optiki aktivlik

Optiki fəal şəkildə dərman maddələri əczaçılıq praktikasında geniş tətbiq olunduğu üçün, son zamanlar dərman preparatlarının, ətirli maddələrin bir çoxu xiral formada istehsal olunur [1, 2]. Hazırda xalq təsərrüfatının müxtəlif sahələrində tətbiq olunan yeni yüksək keyfiyyətli birləşmələrin, xüsusilə də kənd təsərrüfatında işlədilən kimyəvi preparatların optiki fəal şəkildə alınması olduqca aktualdır. Tibb praktikasında və kənd təsərrüfatında daha effektiv təsirə malik olan bioloji aktiv üzv birləşmələrin xiral formada sintezinə böyük tələbat vardır. Bu maddələrin yerli və asan əldə edilən xammal əsasında daha əlverişli və ekoloji cəhətdən təmiz üsullarla sintez edilməsi elmi və praktiki cəhətdən böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Tərkibində azot saxlayan birləşmələr yüksək bioloji aktivliyə malikdirlər. Bu maddələrin sintezinin ən əlverişli və perspektivli üsullarından biri Mannix reaksiyasıdır [3]. Mannix reaksiyası üçkomponentli reaksiya olduğundan bu komponentlərin hər birinin dəyişdirilməsi və yeni komponentlərin istifadə edilməsi ilə reaksiyanın imkanlarından daha geniş miqyasda istifadə etmək perspektivi yaranır. Bu reaksiya əsasında çox yüksək reaksiya qabiliyyətli, bioloji aktiv təsirə, geniş tətbiq sahələrinə malik birləşmələri sintez etmək mümkündür. Yüksək farmakofor və bioloji aktivliyə malik olan Mannix əsasları

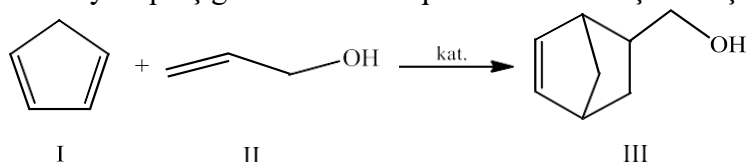
dərman preparatları almaq üçün geniş tətbiq olunur. Bupreparatlar iltihabəleyhinə, xərçəngəleyhinə, antiaritmik, antibakterial, vərəməleyhinə, analgetik kimi effektiv təsir göstərir. Mannix əsasları boy maddələri kimi kənd təsərrüfatında tətbiq olunur. Müəyyən edilmişdir ki, onlar yüksək ineksid və funqisid xassələrinə malikdir.

Xiral katalizatorlarının iştirakında asimmetrik dien sintezi ilə optiki aktiv norbornen törəmələrini almaq olar [4]. Hazırda asimmetrik dien sintezində əldə edilmiş yüksək regio-, stereo-, enantiosektivlik sənayedə aralıq məhsulu kimi alınan tsiklopentadien əsasında əlverişli üsulla optiki aktiv norbornen törəmələrinin sintezinə geniş imkanlar yaradır. Bundan yararlanaraq yeni xiral bioloji aktiv maddələr almaq mümkünlüyü yaranır. Norbornen tərkibli aminlər antivirus xassəsinə malikdir [5].

Təqdim olunan iş norbornen tərkibli Mannix əsaslarının optiki fəal şəkildə sintez olunmasına həsr olunmuşdur. İlk maddələr kimi (+)-norbornenilmetanol, formaldehid və ikili alifatik aminlərdən istifadə olunmuşdur.

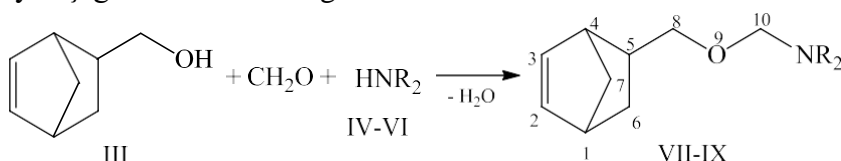
(+)-Norbornenilmetanolun (III) sintezi tsiklopentadien (I) və allil spirtinin (II) xiral katalizatorların iştirakında aparılan Dils-Alder reaksiyası əsasında aparılmışdır. Reaksiya metallik ampulada aparılır. Təcrübə üçün tsiklopentanın dimerindən onun monomeri alınır. Sonra ampulada benzol mühitində 80–85°C-də qızdırılır, reaksiya 3 saat müddətində aparılır. Katalizator kimi  $BBr_3 \cdot MentOEt$  istifadə olunur.

Reaksiya qarışığı vakuumda qovulur. Alınmış birləşmənin fiziki-kimyəvi göstəriciləri təyin



edilmişdir. Alınmış birləşmə optiki fəal olub, xüsusi fırlatma bucağının qiyməti  $[\alpha]^{20} (+)-38.51^\circ$  (EtOH, c 2.5).

Norbornen tərkibli Mannix əsasları (VII–IX) (+)-norbornenilmetanol (III), formaldehid və ikili alifatik aminlərin [dietilamin (IV), dipropilamin (V), dibutilamin (VI)] qarşılıqlı təsiri nəticəsində alınır. Reaksiya aşağıdakı sxem üzrə gedir:



$R = C^{12}H_2C^{13}H_3$  (IV, VII),  $C^{12}H_2C^{13}H_2C^{14}H_3$  (V, VIII),  $C^{12}H_2C^{13}H_2C^{14}H_2C^{15}H_3$  (VI, IX).

Mannix əsaslarının sintezi benzol məhlulunda onun qaynama temperaturunda (78–79°C) aparılmışdır. Reaksiya 4–5 saat müddətində aparılmışdır, ilkin maddələrin: 5-hidroksimetoksimetilbilsiklo [2.2.1]-hept-2-en (III), formaldehid və ikiliamin (IV–VI) nisbəti uyğun olaraq 1:2:1 götürülmüşdür. Alınmış maddələr (VII–IX) şəffaf maye olub, kəskin spesifik iyəmalikdirlər, çıxımı 52, 53, 73% təşkil etmişdir. Birləşmələrin (VII–IX) fiziki-kimyəvi göstəriciləri təyin edilmişdir, quruluş və tərkibi elementanalizi, İQ,  $^1H$  və  $^{13}C$  NMR spektroskopiyaya üsulları ilə təsdiq edilmişdir.

## TƏCRÜBİ HİSSƏ

Sintez edilmiş maddələrin İQ spektrləri "SPEKTRUM BX" və "BRUKER" firmasının "ALFAIR FURYE" (Almaniya) markalı spektrometrlərdə 4000–400  $cm^{-1}$  dalğa uzunluqlarında çəkilmişdir. Nümunələrin  $^1H$  və  $^{13}C$  NMR spektrləri "BRUKER WP-300" (300 MHz tezlikli) markalı spektrometrdə,  $C_6D_6$  və  $CDCl_3$  məhlulunda çəkilmiş, daxili standart kimi heksametilendisiloksan [HMDS]-dən istifadə olunmuşdur.

İlkin maddələrin və sintez olunmuş məhsulların qaynama temperaturu, nisbi sıxlığı ( $d^{20}$ ), şüasındırma əmsalı ( $n_D^{20}$ ), element analizi kimi fiziki-kimyəvi göstəricilərinə əsasən identifikasiya edilmişdir.

Nümunələrin element analizi "CARLOERBA" firmasının "EA 118" markalı cihazında, şüasındırma əmsalı ( $n^{20}$ ) "ABBEMAT"350/500 markalı refraktometrdə, sıxlığı "DMA-4500 M" markalı cihazda

təyin edilmişdir. Maddələrin optiki aktivliyi “AUTOPOL-3” markalı avtomatik polyarimetrdə (ABŞ istehsalı) ölçülmüşdür.

**(+)-Norbornenilmetanolun aminometoksi törəmələrinin (VII–IX) alınması (ümumi üsul).** Üçboğazlı kolbaya yerləşdirilmiş formaldehidin benzolda məhlulu üzərinə otaq temperaturunda, qarışdırmaqla aminin (IV–VI) benzolda məhlulu əlavə edilir. Daha sonra qarışığa norbornenilmetanolun benzolda məhlulu damcı qıfı ilə əlavə edilir. Sonra qarışdırma 4–5 saatmüddətində məhlulun qaynaması ilə davam etdirilmişdir. Məhlul soyuduqdan sonra ümumi qayda ilə işlənir. Benzol adi şəraitdə qovulur. Qalıq vakuumda qovulur.

**(+)-5-(N,N-Dietilaminometoksimetil)bitsiklo [2.2.1]-hept-2-en (VII).** 12.4 q (0.1 mol) norbornenilmetanoldan, 6 q (0.2 mol) formaldehiddən və 14.6 q (0.2 mol) dietilamindən 10.9 q (52%) maddə alınmışdır, qay. temp. 96–99°C (3 mm c.st.),  $n^{20} = 1.4676$ ,  $d^{20} = 0.9395$ ,  $[\alpha]^{20} (+)-31.94^\circ$  (EtOH, c 1.6). İQ spektr,  $\nu$ ,  $\text{sm}^{-1}$ : 3057, 978, 932, 816 (CH=CH); 2961, 2858, 1460, 1359 (CH, CH<sub>2</sub>, CH<sub>3</sub>); 1629 (C=C); 1215 (C–N); 1057 (C–O–C); 715 (CH<sub>2</sub>). <sup>1</sup>H NMR spektr,  $\delta$ , m.h.: 1.04 t (6H, C<sup>13</sup>H<sub>3</sub>, C<sup>13'</sup>H<sub>3</sub>, *J* 7.5 Hz), 1.26–1.37 m (2H, C<sup>6</sup>H<sub>2</sub>), 1.78 d.d.d (2H, C<sup>7</sup>H<sub>2</sub>, *J* 1.2, 2.1, 2.2 Hz), 2.68–2.92 m (3H, C<sup>1</sup>H, C<sup>4</sup>H, C<sup>5</sup>H), 3.29–3.42 m (4H, C<sup>12</sup>H<sub>2</sub>, C<sup>12'</sup>H<sub>2</sub>), 3.42 d (2H, C<sup>8</sup>H<sub>2</sub>O, *J* 6.8 Hz), 4.17 s (2H, OC<sup>10</sup>H<sub>2</sub>N), 5.93–5.95 m (1H, =C<sup>2</sup>H), 6.10–6.11 m (1H, =C<sup>3</sup>H). <sup>13</sup>C NMR,  $\delta$ , m.h.: 12.85 (C<sup>13</sup>), 12.86 (C<sup>13'</sup>), 29.0 (C<sup>6</sup>), 38.8 (C<sup>5</sup>), 42.0 (C<sup>1</sup>), 43.8 (C<sup>4</sup>), 45.12 (C<sup>12</sup>), 45.14 (C<sup>12'</sup>), 49.03 (C<sup>7</sup>), 71.0 (C<sup>8</sup>), 84.1 (C<sup>10</sup>), 132.3 (C<sup>2</sup>), 136.6 (C<sup>3</sup>). Tapılmışdır, %: 74.56; H 10.86; N 6.61. C<sub>13</sub>H<sub>23</sub>NO. Hesablanmışdır, %: C 74.59; H 11.07; N 6.69.

**(+)-5-(N,N-Dipropilaminometoksimetil)bitsiklo[2.2.1]-hept-2-en (VIII).** 12.4 q (0.1 mol) norbornenilmetanoldan, 6 q (0.2 mol) formaldehiddən və 10.1 q (0.1 mol) sm<sup>-1</sup>: 3059, 983, 962, 938, 903 (CH=CH), 2957, 2933, 2868, 1463, 1364, 1343 (CH, CH<sub>2</sub>, CH<sub>3</sub>), 1685 (C=C), 1202 (C–N), 1091, 1068, 1048 (C–O–C), 717 (CH<sub>2</sub>). <sup>1</sup>H NMR,  $\delta$ , m.h.: 0.88–0.91 t (6H, C<sup>14</sup>H<sub>3</sub>, C<sup>14'</sup>H<sub>3</sub>, *J* 7.1 Hz), 1.26–1.46 m (7H, C<sup>5</sup>H, C<sup>6</sup>H<sub>2</sub>, C<sup>13</sup>H<sub>2</sub>, C<sup>13'</sup>H<sub>2</sub>), 1.79–1.83 m (2H, C<sup>7</sup>H<sub>2</sub>), 2.57 d.d (1H, C<sup>1</sup>H, *J* 0.1, 1.2 Hz), 2.77 d.d (1H, C<sup>4</sup>H, *J* 0.1, 1.2 Hz), 2.93–3.11 m (6H, C<sup>12</sup>H<sub>2</sub>, C<sup>12'</sup>H<sub>2</sub>, C<sup>8</sup>H<sub>2</sub>O), 4.07 s (2H, OC<sup>10</sup>H<sub>2</sub>N), 5.94–6.11 m (2H, =C<sup>2</sup>H, =C<sup>3</sup>H). <sup>13</sup>C NMR,  $\delta$ , m.h.: 11.30 (C<sup>14</sup>), 11.31 (C<sup>14'</sup>), 21.15 (C<sup>13</sup>), 21.16 (C<sup>13'</sup>), 29.0 (C<sup>6</sup>), 38.8 (C<sup>5</sup>), 42.0 (C<sup>1</sup>), 43.8 (C<sup>4</sup>), 49.0 (C<sup>7</sup>), 53.73 (C<sup>12</sup>), 53.74 (C<sup>12'</sup>), 71.1 (C<sup>8</sup>), 85.2 (C<sup>10</sup>), 132.3 (C<sup>2</sup>), 136.6 (C<sup>3</sup>). Tapılmışdır, %: C 75.82; H 11.56; N 5.77. C<sub>15</sub>H<sub>27</sub>NO. Hesablanmışdır, %: C 75.90; H 11.46; N 5.90.

**(+)-5-(N,N-Dibutilaminometoksimetil)bitsiklo[2.2.1]-hept-2-en (IX).** 12.4 q (0.1 mol) norbornenilmetanoldan, 6 q (0.2 mol) formaldehiddən və 12.9 q (0.1 mol) dibutilamindən 19.3 q (73%) məqsədli maddə alınmışdır, qay. temp. 152–154°C (6 mm c.st.),  $n^{20} = 1.4664$ ,  $d^{20} 9100$ ,  $[\alpha]^{20} (+)-30.62^\circ$  (EtOH, c 2.1). İQ spektr,  $\nu$ ,  $\text{sm}^{-1}$ : 3059, 984, 960, 933, 904 (C–H, CH=CH), 2955, 2931, 2862, 2803, 1459, 1364, 1343 (C–H, CH<sub>2</sub>, CH<sub>3</sub>), 1685 (C=C), 1272, 1251, 1190 ( $\delta$  C–N), 1070, 1048 (C–O–C), 717 (CH<sub>2</sub>). <sup>1</sup>H NMR,  $\delta$ , m.h.: 0.92 t (6H, C<sup>15</sup>H<sub>3</sub>, C<sup>15'</sup>H<sub>3</sub>, *J* 7.1 Hz), 1.34–1.50 m (7H, C<sup>5</sup>H, C<sup>6</sup>H<sub>2</sub>, C<sup>14</sup>H<sub>2</sub>, C<sup>14'</sup>H<sub>2</sub>), 1.79 d.d.d (2H, C<sup>7</sup>H<sub>2</sub>, *J* 2.3, 2.1, 1.2 Hz), 2.47 d.d (1H, C<sup>1</sup>H, *J* 0.1, 1.2 Hz), 2.63 d.d (1H, C<sup>4</sup>H, *J* 0.1, 1.2 Hz), 2.77–2.93 m (4H, C<sup>13</sup>H<sub>2</sub>, C<sup>13'</sup>H<sub>2</sub>), 3.00–3.11 m (6H, C<sup>12</sup>H<sub>2</sub>, C<sup>12'</sup>H<sub>2</sub>, C<sup>8</sup>H<sub>2</sub>O), 4.07 s (1H, OC<sup>10</sup>H<sub>2</sub>N), 4.09 s (1H, OC<sup>10</sup>H<sub>2</sub>N), 5.93–5.94 m (1H, =C<sup>2</sup>H), 6.10–6.11 m (1H, =C<sup>3</sup>H). <sup>13</sup>C NMR,  $\delta$ , m.h.: 13.56 (C<sup>15</sup>), 13.57 (C<sup>15'</sup>), 20.31 (C<sup>14</sup>), 20.33 (C<sup>14'</sup>), 29.0 (C<sup>6</sup>), 30.27 (C<sup>13</sup>), 30.28 (C<sup>13'</sup>), 38.8 (C<sup>5</sup>), 42.0 (C<sup>1</sup>), 43.8 (C<sup>4</sup>), 49.0 (C<sup>7</sup>), 51.41 (C<sup>12</sup>), 51.42 (C<sup>12'</sup>), 71.1 (C<sup>8</sup>), 85.1 (C<sup>10</sup>), 132.3 (C<sup>2</sup>), 136.6 (C<sup>3</sup>). Tapılmışdır, %: C 75.60; H 10.84; N 5.36. C<sub>17</sub>H<sub>31</sub>NO. Hesablanmışdır, %: C 76.92; H 11.77; N 5.28.

## ƏDƏBİYYAT

1. Солдатенков А.Т., Ань Л.Т., Зубков Ф.И. Прикладная стереохимия биологическиактивных веществ. 2015, Ханой: из-во Знание, 326 с.
2. Смирнова И.Г., Гальдиева Г.Н., Кулес В.Г. // Вестник Моск. Ун-та. Химия, 2012, т. 53, №3, с. 147–156
3. Мамедбейли Э.Г., Джафаров И.А., Рагимова С.К., Гаджиева Г.Э. // Процессы нефтехимии и нефтепереработки, 2015, т. 17, №2 (62), с. 139–165.

4. Мамедов Э.Г., Клабуновский Е.И. //ЖОрХ, 2008, т. 44, вып. 8, с. 1113–1135
5. Mammadbayli E.H., Najiyeva G.E., Ibrahimly S.I., Talybov G.M. //PPOR, Vol. 18, №4, 2017, p.331–340

### РЕАКЦИЯ АМИНОМЕТИЛИЗАЦИИ НА ОСНОВЕ ХИРАЛЬНОГО НОРБОРНЕНИЛМЕТАНОЛА

**Абстракт:** На основе (+) -норборненилметанола, вторичных аминов (диэтиламин, дипропиламин, дибутиламин) и формальдегида были синтезированы новые оптически активные норборненсодержащие основания Манниха. Определены физико-химические свойства полученных продуктов. Строение и состав синтезированных соединений подтверждены методами элементного анализа, ИК, ЯМР  $^1\text{H}$  и  $^{13}\text{C}$  спектроскопии. Синтезированные соединения обладают оптической активностью и вращают поляризованный свет вправо.

**Ключевые слова:** реакция Маннихса, (+) - норборненилметанол, бинарные амины, диэтиламин, дипропиламин, дибутиламин, оптическая активность

### AMINOMETILIZATION REACTION BASED ON CHIRAL NORBORNENYLMETANOL

**Summary:** The new optically active norbornene contain Mannich bases have been synthesized based on (+)-norbornenylmethanol, secondary amines (diethylamine, dipropylamine, dibutylamine) and formaldehyde. The physical-chemical properties of obtained products have been determined. The structure and composition of synthesized compounds have been proved by method of elemental analysis, IR, NMR  $^1\text{H}$  and  $^{13}\text{C}$  spectroscopy. Synthesized compounds have optical activity and rotate polarized light to the right.

**Keywords:** mannix reaction, (+) - norbornenylmethanol, binary amines, diethylamine, dipropylamine, dibutylamine, optical activity

### PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF GLASSES IN THE SYSTEM $\text{La}_2\text{S}_3\text{--Ga}_2\text{S}_3\text{--EuS}$

I.B.Bakhtiyarly, A.S.Abdullayeva

*Institute of Catalysis and Inorganic Chemistry named after acad. M. Nagiyev Azerbaijan University of Architecture and Construction*

**Abstract:** In the  $\text{La}_2\text{S}_3\text{--Ga}_2\text{S}_3\text{--EuS}$  system, the borders of the glass formation area were determined by methods of physicochemical analysis (DTA, DTG, RFA), and the physicochemical properties of the new samples were studied.

**Keywords:** glass formation, crystallization, derivatographic analysis, the stoichiometric composition

Chalcogenide glasses activated by lanthanide ions are superior in properties to many analogs used in creating optical devices. Materials with high hardness, low brittleness, high thermal stability, and wider transparency region are currently actively sought. Among such materials are, first, lanthanide sesquisulfides [1-3].

The purpose of this work was to find the glass formation region in the ternary system  $\text{La}_2\text{S}_3\text{--Ga}_2\text{S}_3\text{--EuS}$  and to study some physicochemical properties of the obtained semiconducting chalcogenide glasses [4, 5].

Besides, we studied in the system the dependence of glass formation on the composition and its borders were determined. As glasses have the similar structure with different type alloys, glass formation field is not directly observed in phase diagrams. It determined by differential-integral equilibria. By using the parameters of physical-chemical equilibria in state diagrams, it is possible to determine structural unit



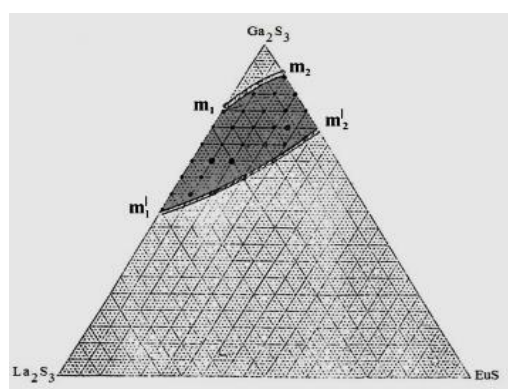
of formed glasses, kinetic relation of them with initial components, the effect of solid solutions, monotectics on glass formation. That is why we consider that parallel study of state diagram of  $\text{La}_2\text{S}_3\text{--Ga}_2\text{S}_3\text{--EuS}$  quasi-ternary system with glass formation field is scientifically and practically important.

In the work to determine glass formation area in the system samples synthesized from initial components at 1425K, in graphite crucible placed in specially assembled quartz reactor. Sharp cooling process of samples conducted by dropping them into the water from synthesis temperature. Obtained samples studied by physical-chemical analysis methods (DTA, DTG, X-ray phase). Samples are stable to the influence of air, water and organic solvents at room temperature. They partially decompose by the effect of alkali and mineral acids.

When heated they are fully dissolved in chromium mixture. Color of glass changes from gold-yellow to grey-black when moves from  $\text{Ga}_2\text{S}_3\text{--La}_2\text{S}_3$  towards  $\text{Ga}_2\text{S}_3\text{--EuS}$ . In quasi-ternary  $\text{La}_2\text{S}_3\text{--Ga}_2\text{S}_3\text{--EuS}$  system, the dependence of glass formation field on the composition presented (Fig.).

In the figure, transparent glass field ( $m_1$   $m_2$  and  $m'_1$   $m'_2$ ) was limited with nontransparent band from both sides. Presence of crystal centers in nontransparent glass field confirmed by X-ray phase analysis. DTA shows that in the glass containing  $(\text{Ga}_2\text{S}_3)_{0.65}(\text{La}_2\text{S}_3)_{0.35}$   $T_g=895\text{K}$ ,  $T_c=950\text{K}$ , but in the glass containing  $(\text{Ga}_2\text{S}_3)_{0.70}(\text{EuS})_{0.30}$   $T_g=835\text{K}$ ,  $T_c=855\text{K}$ . Depending on amount of EuS ternary glasses value of  $T_g$  decreases from 895K to 835K, value of  $T_c$  decreases from 890K to 855K, correspondingly, value of  $H_\mu$  increases from 520mPa to 560mPa.

In the system glass formation borders physical, and chemical properties of obtained which new were studied were determined.



**Fig.** Glass formation region in the quasi-ternary  $\text{La}_2\text{S}_3\text{--Ga}_2\text{S}_3\text{--EuS}$  system

## REFERENCES:

1. Tver'yanovich Yu. S., Concentration Quenching of Luminescence of Rare Earth Ions in Chalcogenide Glasses // Glass Phys. Chem., 2003, vol. 29. No. 2. pp.166-168. <https://doi.org/10.1023/A:1023407125519>
2. Bakhtiyarly I.B., Kurbanova R.D., Abdullaeva A.S. et al., Phase Formation in The Ternary System  $\text{Nd}_2\text{S}_3\text{--Ga}_2\text{S}_3\text{--EuS}$  // Russ. J. Inorg. Chem. 2019, vol. 64, No.7, pp. 890–893. <https://doi.org/10.1134/S0036023619070039>
3. Abdullayeva A.S., Bakhtiyarly I.B., Kurbanova R.C., Physical and Chemical Properties of Glass Composed of  $(\text{Ga}_2\text{S}_3)_{0.60}(\text{La}_2\text{S}_3)_{0.35}(\text{Er}_2\text{S}_3)_{0.05}$  and  $(\text{Ga}_2\text{S}_3)_{0.60}(\text{La}_2\text{S}_3)_{0.27}(\text{Er}_2\text{S}_3)_{0.13}$  // Glass Physics and Chemistry, 2020, Vol. 46, No. 4, pp. 298–304
4. Bakhtiyarly I.B., Abdullayeva A.S., Kurbanova R.C., Karimov R.İ., The ternary system  $\text{La}_2\text{S}_3\text{--Ga}_2\text{S}_3\text{--EuS}$  and glass formation // Azerbaijan Chemical Journal 2016. No.3. pp. 113-120.
5. Abdullayeva A.S., Kerimli O.Sh., Glassformation in ternary system  $\text{La}_2\text{S}_3\text{--Ga}_2\text{S}_3\text{--EuS}$  // Academic Science Week-2015 İnternational Multidissiplinary Forum. Book of Abstracts. Baku, Azerbaijan. 2015. P. 60

## La<sub>2</sub>S<sub>3</sub>–Ga<sub>2</sub>S<sub>3</sub>–EuS SİSTEMİNDƏ ŞÜŞƏLƏRİN FİZİKİ-KİMYƏVİ XASSƏLƏRİ

**Xülasə:** La<sub>2</sub>S<sub>3</sub>–Ga<sub>2</sub>S<sub>3</sub>–EuS sistemində şüşə əmələgəlmə sahəsinin sərhədləri fiziki-kimyəvi analizin metodları (DTA, DTG, RFA) ilə müəyyənləşdirilmiş, alınan yeni nümunələrin fiziki-kimyəvi xassələri öyrənilmişdir.

**Açar sözlər:** şüşə əmələgəlmə, kristallaşma, derivatoqrafik analiz, stexiometrik tərkib

## ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СТЕКОЛ В СИСТЕМЕ La<sub>2</sub>S<sub>3</sub>–Ga<sub>2</sub>S<sub>3</sub>–EuS

**Абстракт:** В системе La<sub>2</sub>S<sub>3</sub>–Ga<sub>2</sub>S<sub>3</sub>–EuS границы области стеклообразования определены методами физико-химического анализа (ДТА, ДТГ, РФА), изучены физико-химические свойства новых образцов.

**Ключевые слова:** стеклообразование, кристаллизация, дериватографический анализ, стехиометрический состав

## AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ İQTİSADİYYATINDA NEFTİN VƏ NEFT EMALININ ƏHƏMİYYƏTİ MƏSƏLƏLƏRİNƏ DAİR

**Q.Əliyeva**

Naxçıvan Müəllimlər İnstitutu  
aliyeva.q56@gmail.com

**Xülasə:** Azərbaycanın neft sektoru zəngin tarixə malikdir. Ölkə hazırda da beynəlxalq səviyyədə bu sahənin inkişafına öz töhfəsini verməyə davam edir. Bakıda ilk dəfə OPEC tədbirinin keçirilməsi Azərbaycana verilən qiymətin göstəricisidir. Azərbaycan OPEC çərçivəsində neft hasilatının stabil səviyyədə saxlanılması təşəbbüsünün iştirakılarından biridir. Neftdən alınan milyardlarla dollar həcmində mənfəət Azərbaycanın bu prosesə qoşulmasının nə dərəcədə doğru qərar olduğunu sübut edir.

Heydər Əliyev tərəfindən 1994-cü il sentyabrın 20-də Bakıda Güllüstan sarayında Qərbin neft şirkətləri ilə bağlanmış "Əsrin müqaviləsi" müstəqil Azərbaycanın iqtisadi inkişafı üçün çox böyük rol oynamaqdadır. Belə ki, neft məhsullarından gələn gəlir, neftin emalından alınan yüzlərlə müxtəlif məhsullar böyük əhəmiyyətə malikdir.

Bakıda yeni sazişlə Azəri-Çıraq-Günəşli neft yatağının işlənilməsi 2050-ci ilədək uzadılmışdır. "Azəri-Çıraq-Günəşli"nin neft potensialı əvvəllər 500 milyon ton ehtimal edilirdisə, hazırda bu gözlənti 1 milyard tondan çoxdur.

Müstəqilliyimiz dövründə kəşf edilmiş "Qarabağ" yatağı 2020-ci ildə ilk neft yatağı olaraq tarixə düşüb. Yatağın ilkin qiymətləndirilmiş geoloji ehtiyatları 60 milyon ton neftdən artıqdır.

Beləliklə, Azərbaycan neftinin dövlət üçün, xalq üçün çox böyük inkişaf perspektivləri vardır.

**Açar sözlər:** neft, neftin emalı, neftin fraksiyaları, oktan ədədi

Kimya müasir inkişafı sız bağlıdır, insan bu elmin nailiyyətlərindən istifadə etmədən yaşaya bilməz. Bu doğrudan da belədir. Kimya elmi ətrafda baş verən bütün sahələrə nüfuz etməklə, insanların həyatında mühüm rol oynayır. Çünki kimyanı bilməklə ətraf mühitə ziyan vurmayan istehsalat (tullantisız texnologiya) təşkil etmək mümkündür.

Azərbaycan Respublikasının həm sosial, həm də iqtisadi inkişafında neftin müstəsna rolu vardır. Azərbaycanda neft hasilatı haqqında məlumatlar erkən orta əsr alim və səyyahlarının əsərlərində dəfələrlə qeyd olunmuş və bu qeyri-adi məhsulun böyük gəlirlər gətirdiyi bildirilmişdir. Lakin o dövrlər neft ancaq məişətdə yanacaq kimi, hərbi məqsədlər və xəstəliklərin müalicəsi üçün istifadə olunurdu.

Mənbələrdə italyan səyyahı Marko Polonun (XIII-XIV əsrlər) Bakı neftinin yaxın Şərqi ölkələrinə, Orta Asiyaya, Türkiyəyə, İrana və Hindistana aparılması və neftin illik gəlirləri ilə bağlı məlumatlarına rast gəlinir.

1846-cı ildə dünyada ilk dəfə olaraq 21 metr dərinliyində Bibiheybət neft yatağında yerləşən quyudan sənaye üsulu ilə neft çıxarılıb. Həmin ildən də Azərbaycanın neft sənayesinin inkişafı başlanır. 1847-ci ildə Bibiheybətdə, sonra isə Balaxanıda texnikanın tətbiqi ilə ilk neft quyuları qazılmışdır. 1859-cu ildə Bakıda Dubinin qardaşlarının iri neftayırma zavodu istifadəyə verilmişdir. Maraqlı bu idi ki, zavodda ancaq ağ neft istehsal olunurdu.

Mexaniki üsulla quyuların qazılması texnologiyası inkişaf etdikcə bir sıra yeni neft yataqları (Binəqədi, Pirallahı a., Suraxanı və s.), aşkar edilmişdir. Artıq Bakı şəhəri dünyanın sənaye mərkəzlərindən birinə çevrilməyə başlamışdı.

Azərbaycan neft sənayesinə xarici kapitalın güclü axını XIX əsrin 70-ci illərindən etibarən başlanmışdır. Hacı Zeynalabdin Tağıyev, Mirzə Əsədullayev, Şəmsi Əsədullayev və başqaları iri neft sənayeçilərinə çevrilərək böyük işlər görmüşlər. Kimyaçı Dmitri Mendeleeyvdən məsləhət alan neft baronları yeni innovasiya texnologiyalarını Azərbaycanda sınaqdan keçirməyə can atırdılar. 1872-ci ildə Nobel qardaşları Bakıda “Branobel” adlı ilk neft şirkətini yaratdılar. 1887-ci ildə Nobel qardaşları Xəzər dənizində ilk neft tanker aldılar və genişləndirdilər. Lakin bütün bunlara baxmayaraq texnoloji proseslərə diqqət yetirilmirdi. Buna görə də atmosferdə zəhərli qazların miqdarı artmış, neftlə çirklənmiş torpaq sahələri genişlənməmişdir.

Heydər Əliyev tərəfindən işlənib hazırlanan neft strategiyasının Azərbaycan xalqı üçün çox böyük əhəmiyyəti olmuşdur. 1994-cü il sentyabrın 20-də Bakıda Güllüstan sarayında Qərbin neft şirkətləri ilə bağlanmış “Əsrin müqaviləsi” müstəqil Azərbaycanın iqtisadi inkişaf konsepsiyasını təşkil etmişdir. “Əsrin müqaviləsi” Azərbaycanda sabitliyi təmin etməklə milli birlik hissinin yaranmasına, sosial rifahın yaxşılaşdırılmasına, yeni iş yerlərinin açılmasına səbəb oldu.

1999-cu il noyabrın 18-də ATƏT-in Zirvə görüşündə H. Əliyev, E. Şevarnadze və s. Dəmirəl “Xam neftin Azərbaycan Respublikası, Gürcüstan və Türkiyə Cumhuriyyətinin ərazilərilə Bakı – Tbilisi – Ceyhan əsas ixrac boru kəməri vasitəsilə nəql edilməsinə dair” saziş imzalamışlar. İlk neft 2006-cı il mayın 28-də Bakı – Tbilisi – Ceyhan neft kəməri ilə Ceyhan limanına çatmışdır. Bakı- Tbilisi-Ərzurum Boru Xətti isə 2007-ci ildə istifadəyə verilmişdir. 14 sentyabr 2017-ci ildə Bakıda “Azəri”, “Çıraq” və “Günəşli” yataqlarının birgə işlənməsi haqqında yenidən tərtib olunmuş sazişin imzalanması mərasimi keçirilmişdir. Yeni sazişlə Azəri-Çıraq-Günəşli neft yatağının işlənilməsi 2050-ci ilədək uzadılmışdır. “Azəri – Çıraq – Günəşli”-nin neft potensialı əvvəllər 500 milyon ton ehtimal edilirdisə, hazırda bu gözlənti 1 milyard tondan çoxdur.

2018 – ci ilin oktyabrın 18-də Türkiyənin İzmir şəhərində “Star” neft emalı zavodunun açılış mərasimi keçirilib. Azərbaycanın dövlət başçısı İlham Əliyev və Türkiyənin dövlət başçısı Rəcəb Tayyib Ərdoğan mərasimdə iştirak ediblər. “Star” zavodunun ümumi neft emalı gücü 10 milyon ton olmaqla, müxtəlif həcmərdə dizel yanacağı, təyyarə yanacağı və s. istehsal etmək imkanına malikdir. Zavod Türkiyənin təyyarə yanacağına olan tələbatının böyük hissəsini ödəmək iqtidarındadır. Həmçinin Rusiya şirkətləri də bu ölkənin Xəzər dənizi sektorundan çıxarılan nefti Bakı – Tbilisi-Ceyhan vasitəsilə beynəlxalq bazarlara nəql etməyə üstünlük verir. Xəzərdəki ən böyük donanma da Azərbaycana məxsusdur.

Neft – qaz, maye və bərk halda olan müxtəlif karbohidrogenlərin qarışığından ibarətdir. Müxtəlif yataqlardan çıxarılan neftin tərkibində müxtəlif karbohidrogenlər olur. Bakı nefti tsikloalkanlarla, Qroznı və Fərqanə nefti alkanlarla, Tatarıstan və Başqırdıstan nefti isə aromatik karbohidrogenlərlə zəngindir. Hazırda hasil olunan neftin 90% - i yanacaq kimi istifadə edilir.

Sənayedə nefti emal etməklə texniki qiymətli məhsullar alırlar. Neftin ilkin emalı onun fraksiyalı distilləsindən ibarətdir. Bu zaman benzin, liqroin, kerosin və qazoyl fraksiyaları ayrılır. Qalıqda mazut qalır. Mazutun aşağı təzyiqdə vakuumda distilləsindən solyar və sürtkü yağları, parafin və vazelin, həmçinin qudrun alırlar. Qudron mazutun distilləsindən sonra qalan qara kütlədir. Qudrondan isə asfaltsalmada istifadə olunur.

İkinci emalda isə termiki və katalitik krekinq proseslərindən istifadə olunaraq mazut, kerosin və qazoyl fraksiyaları emal olunur. Birinci emaldan fərqli olaraq ikinci emal zamanı karbohidrogenlərin tərkibi və quruluşu dəyişir. Neftin ağır və yüngül fraksiyalarının krekinqi ən çox yayılmışdır. Krekinq ingilis sözü olub, parçalanma deməkdir. Bu zaman parçalanma, polimerləşmə, dehidrogenləşmə, izomerləşmə və s. reaksiyalar baş verir. Mütəxəssislərin məqsədi oktan ədədi yüksək olan yanacaq emal etmək olmuşdur. Oktan ədədi yüksək (95) olan benzin detonasiyaya davamlı olur. Yəni, mühərrikdə

yanacaq vaxtından əvvəl partlayışla alışıb yanmır. Sonuncu krekinq prosesi riforminq adlanır. Bu növ krekinqin başlıca vəzifəsi adi distillədən alınan benzinin oktan ədədini artırmaqdır.

Neftin emalından yüzlərlə müxtəlif məhsullar alınır. Bunlardan ən əsası benzin, ağ neft və sürtkü yağlarıdır. Neftin birbaşa qovulması zamanı əvvəlcə benzin, sonra isə ağ neft alınır. Ağ neft həm traktor, həm də qızdırıcı və işıqlandırıcı cihazlar üçün istehsal olunur. Traktor üçün istifadə olunan neftin oktan ədədi 40- dan aşağı olmamalıdır. İşıqlandırıcı ağ neft həlledici, məişət qızdırıcı cihazlarında yanacaq kimi, xüsusi lampalarda yanğın təhlükəsizliyi təmin edilmiş yerlərin işıqlandırılmasında istifadə olunur. Rəngi sarıyaçaldır. Yüksək keyfiyyətli ağ neftin tərkibində mexaniki qarışıqların, suyun, suda həll olan qələvilərin və turşuların olmasına qətiyyənlə icazə verilmir.

Azərbaycanda neft sənayesinin inkişafı bir çox sahələrdə əsas rol oynamışdır. Belə ki, Azərbaycan ədəbiyyatında ölkənin neftlə bağlılığına aid ədəbi əsərlər meydana çıxmış, neft sənayesi haqqında bir sıra məhnlilər bəstələnmiş, şerlərdə neftçilərin həyatı, onların romantik aləmi geniş yer tutmuşdur. Rəssamlar öz əsərlərində neft mövzusunda xüsusi yer verərək, dəfələrlə kətan üzərində Bakı neftçisinin obrazını yaratmışlar. Neft sənayesinin inkişafı ölkə memarlığına və idmanın inkişafına da təsir göstərmişdir. Belə ki, Bakı şəhərini təmsil edən PFK Azərbaycanın ən məşhur futbol klublarından biridir. Müasir memarlıq nümunələrindən isə SOCAR və Alov qüllələrini qeyd etmək olar.

Azərbaycanın neft sektoru zəngin tarixə malikdir. Ölkə hazırda da beynəlxalq səviyyədə bu sahənin inkişafına öz töhfəsini verməyə davam edir və neftin qiymətinin sabitləşdirilməsi prosesinin fəal iştirakçısıdır. Azərbaycan neft ölkəsi kimi tarixi və müasir rola malikdir. Bakıda ilk dəfə OPEC tədbirinin keçirilməsi Azərbaycanın neft ölkəsi kimi tarixi və müasir roluna verilən qiymətin göstəricisidir. Azərbaycan OPEC çərivəsində neft hasilatının stabil səviyyədə saxlanması təşəbbüsünün iştirakılarından biridir. Ötən il neft və qaz sahəsindən alınan təxminən 9,8 milyard dollar həcmində mənfəət Azərbaycanın bu prosesə qoşulmasının nə dərəcədə doğru qərar olduğunu sübut edir.

2020-ci ildə “Qarabağ” yatağı müstəqilliyimiz dövründə kəşf edilmiş ilk neft yatağı olaraq tarixə düşüb. Yatağın ilkin qiymətləndirilmiş geoloji ehtiyatları 60 milyon ton neftdən artıqdır.

## ƏDƏBİYYAT

1. Rüstəmov M.S., Hüseynova A.C., Əsgərzadə S.M., Yunusov S.H. Avtomobil benzinlərinə yüksək oktanlı əlavələrin olunması prosesinin intensivləşdirilməsi. ANT № 4, 1994
2. Qubad İbadoğlu: Azərbaycanın inkişaf strategiyasında neftin rolu. Ortodoksal baxış 2002
3. Vikipediya: Azərbaycanda neft sənayesi
4. İltifat Lətifov, Şükür Mustafa: Kimya. IX sinif şagirdləri üçün dərslik. 2016

## К ВОПРОСАМ О ЗНАЧИМОСТИ НЕФТИ И НЕФТЕПЕРЕРАБОТКИ В ЭКОНОМИКЕ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

**Резюме:** Нефтяной сектор Азербайджана имеет богатую историю. Страна и в настоящее время продолжает вносить свой вклад в развитие этой сферы на международном уровне. Проведение впервые в Баку мероприятия ОПЕК является показателем значимости Азербайджана в этом вопросе. Азербайджан является одним из участников инициативы сохранения добычи нефти на стабильном уровне в рамках ОПЕК. Прибыль в миллиарды долларов, полученная от нефти, доказывает, насколько правильным решением является присоединение Азербайджана к этому процессу.

Заклученный Гейдаром Алиевым 20 сентября 1994 года в Баку во дворце Гюлистана с западными нефтяными компаниями “Контракт века” играет очень большую роль для экономического развития независимого Азербайджана. Так, большое значение имеют доходы от нефтепродуктов, сотни различных продуктов переработки нефти.

Разработка нефтяного месторождения Азери – Чираг – Гюнешли продлена в Баку до 2050 года. Если ранее нефтяные ресурсы «Азери-Чираг-Гюнешли» оценивался в 500 миллионов тонн, то сейчас это ожидание превышает 1 миллиард тонн.

Месторождение «Карабах», открывшееся в период нашей независимости, вошло в историю в



2020 году как первое нефтяное месторождение. Начальные оцененные геологические запасы месторождения составляют более 60 миллионов тонн нефти.

Таким образом, азербайджанская нефть имеет очень большие перспективы развития для государства, для народа.

**Ключевые слова:** нефть, нефтепереработка, фракции нефти, октановое число

## ON THE IMPORTANCE OF OIL AND OIL REFINING IN THE ECONOMY OF THE REPUBLIC OF AZERBAIJAN

**Resume:** Oil sector of Azerbaijan has a rich history. The country continues to contribute to the development of this field at the international level. The holding of the first OPEC event in Baku is an indicator of the value placed on Azerbaijan. Azerbaijan is one of the participants in the initiative to keep oil production at a stable level within OPEC. Billions of dollars in oil revenues prove how right it is for Azerbaijan to join this process.

The "Contract of the Century" signed by Heydar Aliyev on September 20, 1994 at the Gulistan Palace in Baku with Western oil companies plays a very important role in the economic development of independent Azerbaijan. Thus, the income from oil products, hundreds of different products from oil refining are of great importance.

Under a new agreement in Baku, the development of the Azeri-Chirag-Guneshli oil field has been extended until 2050. The oil potential of Azeri-Chirag-Guneshli was previously estimated at 500 million tons, but now it is more than 1 billion tons.

The Karabakh field, discovered during our independence, went down in history as the first oil field in 2020. The initial estimated geological reserves of the field are more than 60 million tons of oil.

Thus, Azerbaijani oil has great development prospects for the state and the people.

**Key words:** oil, oil refining, oil fractions, octane number

## ZOL-GEL METODU İLƏ SİNTEZ OLUNMUŞ Ni-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> KATALİZATORUNUN NANOKARBONUN ALINMASINDA ROLU

**H.C.İbrahimov, S.R.Məlikli, Z.M.İbrahimova, S.M.Ələskərova, R.Ə.Babalı**

*AMEA, akad. Y.H.Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu  
sara.malikli1990@gmail.com*

**Xülasə:** Karbon nanoborularının (KNB) çıxımının artırılması məqsədi ilə Zol gel metodu ilə sintez edilmiş  $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> daşıyıcısı üzərinə Ni(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> hopdurulmaqla alınmış Ni- $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, katalizatorunun iştirakı ilə təbii qazın CVD qurğusunda pirolizi həyata keçirilmişdir.

**Açar sözlər:** Karbon nanoboruları, piroliz

Son illər tərkibində qiymətli metallar (Pd, Pt, Rb) saxlayan katalizatorların asan tapılan, ekoloji cəhətdən təhlükəsiz metal birləşmələri ilə əvəz olunması tədqiqatçıları bu sistemlərin yaradılması üçün yeni effektiv yanaşmalardan istifadə etmək məcburiyyətində qoyur. Bu istiqamətdə aparılan perspektivli istiqamətlərdən biri kimi matrisdə və ya daşıyıcıların səthində stabilləşdirilən nanomaterialləri göstərmək olar [1-3].

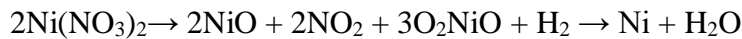
Bu gün zol-gel sintezi sahəsində aparılan tədqiqatlar nəticəsində yüksək səth xüsusiyyətlərini, məsələlərinin ölçülərini və dar paylanmasını tənzimləmək mümkündür ki, bu da heterogen kataliz sahəsində yeni perspektivlər açmaqdadır.

Təbii qazdan nanokarbonun alınması məqsədilə daşıyıcı kimi nano- $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-dən istifadə olunmuşdur. Bu məqsədlə sintez üçün lazım olan miqdar Al(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>·9H<sub>2</sub>O distillə edilmiş suda həll edilmiş, reaksiya qarışığına Al<sup>3+</sup>+aminli birləşmə=1:2 nisbətində əlavə edilmişdir. Məhlul zolakeçənə kimi 60 dəq müddətində 40°C temperatur stabil saxlanılmaqla qarışdırılmış, sonra mühitin temperaturu



90°C-yə kimi qaldırılmaqla zol gelə çevrilmişdir. Proses saxlandıqdan sonra çökən gel filtrasiya ilə ayrılmış, müxtəlif həlledicilərlə (su, spirt) yuyulmaqla qarışıqlardan təmizlənmişdir. Alınan gelin parçalanması və aktivləşdirilməsi “Qaz fazadan kimyəvi çökdürmə” (CVD) qurğusunda 2 saat 400°C və 4 saat 750°C temperaturda argonun və hidrogenin 80:20 (həcm) nisbəti axınında həyata keçirilmişdir. Alınan nano  $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-ünfaza tərkibi RFA metodu ilə tədqiq olunmuş, kristalitlərinin ölçüsü difraksiya maksimumuna əsasən Şerer formulu ilə hesablanmış və bu ölçülərin prosesin parametrlərinin tənzimlənməsi ilə 2-10 nm arasında dəyişməsi müəyyənləndirilmişdir. Katalizatorun alınması məqsədilə  $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> üzərinə hopdurma üsulu ilə müxtəlif miqdarlarda Ni(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> yerləşdirilmiş və 100°C-də 2 saat qurudulmuş, sonra CVD qurğusunda argonun və hidrogenin 80:20 (həcm) nisbəti axınında termiki emal olunmuşdur.

Hidrogendən sintez prosesində alınan  $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-ün tərkibindəki nikel duzunun aktiv hala gətirilməsi üçün istifadə olunmuşdur [4]. Hidrogenin iştirakı ilə reduksiya prosesi nəticəsində daşıcının məsələlərində yerləşdirilmiş aktiv metal hissəciklərinin əmələ gəlməsi baş verir:



Təbii qazdan karbon nanoborularının alınması məqsədilə CVD qurğusunda sintez olunmuş katalizatorun üzərində fasiləsiz rejimdə piroliz prosesi həyata keçirilmişdir [5]. Müəyyən olunmuşdur ki, prosesin temperaturunun və təbii qaz-argon-hidrogen qaz axınlarının nisbətlərinin dəyişdirilməsi nanokarbonun çıxımına təsir göstərir (cədv.1).

**Cədvəl 1 - Katalizator iştirakı ilə nanokarbonun çıxımı**

Qaz qarışığının tərkibi(% həcm)	Temperatur, °C	Nanokarbonun çıxımı, q/q <sub>metal</sub>
TQ: H <sub>2</sub> = 2:1	650	2.2
TQ: H <sub>2</sub> = 2:1	750	5.2
TQ: H <sub>2</sub> = 3:1	750	5.5
TQ: H <sub>2</sub> = 1:1	850	6.2
TQ: H <sub>2</sub> = 2:1	850	7.9
TQ: H <sub>2</sub> = 3:1	850	10,7
TQ: H <sub>2</sub> = 2:1	900	8.4
TQ: H <sub>2</sub> = 3:1	900	9.1

Cədvəldən görüldüyü kimi, prosesin temperaturunun yüksəldilməsi nanokarbonun çıxımına müsbət təsir göstərir, lakin temperaturun 900°C-də aparılması nanokarbonun (NK) çıxımını azaldır və NK-nun tərkibində olan amorf, mineral turşularda həll olan hissələr də müşahidə olunur, optimal şəraitdə - 850°C, TQ:H<sub>2</sub>=3:1-də NK-nun çıxımı 10,7q/q<sub>metal</sub> təşkil edir.

Beləliklə, aparılan tədqiqatlar göstərmişdir ki, nanosistemlərin zol-gel metodu ilə sintezi təbii qazla yanaşı, digər kiçik molekullu karbohidrogenlərin pirolizi nəticəsində sənayenin müxtəlif sahələrində uğurla istifadə olunan çoxdivarlı karbonun alınmasına imkan verir.

## NƏTİCƏ

1. Müəyyən edilmişdir ki, zol-gel metodu ilə sintez olunmuş Ni /  $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> katalizatoru KNB-nin yüksək çıxımını təmin edir.

2. Hidrogenin reaksiya qarışığına daxil edilməsi katalizatorun aktiv işləmə müddətini uzadır və yüksək çıxımla nanokarbonun əldə edilməsini təmin edir.

## ƏDƏBİYYAT

1. Chunduri L.A., Rattan T.M., Molli M., Kamiseti V. (2014) Single step preparation of nano size gamma alumina exhibiting enhanced fluoride adsorption. Materials Express, 4,3: 235-241
2. Zhou L.; Enakonda L.; Harb M et al. (2017) Fe catalysts for methane decomposition to produce

- hydrogen and carbon nano materials. Appl. Catal. B 208: 44–59
3. Hasan-al Mehedi, Jean-Charles Arnault, David Eon, Clément Hébert, Davy Carole, Franck Omnes, Etienne Gheeraert (2013) Etching mechanism of diamond by Ni nanoparticles for fabrication of nanopores. Carbon, 59: 448-456
  4. Lamacz A (2019) CNT and H<sub>2</sub> Production During CH<sub>4</sub> Decomposition over Ni/CeZrO<sub>2</sub>. I. A Mechanistic Study. Chemical Engineering, 3: 1-16
  5. Shuanglin Zhan, Yajun Tian, Yanbin Cui, Yonggang Wang, Shufeng Ye, Yunfa Chen (2007) Effect of Process Conditions on the Synthesis of Carbon Nanotubes by Catalytic Decomposition of Methane. ChinaParticuology, 5: 213-219

### РОЛЬ КАТАЛИЗАТОРА Ni-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> СИНТЕЗИРОВАННОГО МЕТОДОМ ЗОЛ-ГЕЛЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ НАНОКАРБОНА

**Резюме:** Катализатор Ni- $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, полученный нанесением Ni(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> на синтезированный золь-гель методом носитель  $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, применен в процессе пиролиза природного газа на установке CVD с целью повышения выхода углеродных нанотрубок (УНТ).

**Ключевые слова:** углеродные нанотрубки, пиролиз

### THE ROLE OF CATALYSTOR Ni-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> SYNTHESIZED METHOD OF SOL-GEL IN THE PRODUCTION OF NANOCARBONE

**Abstract:** Ni- $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> catalyst, obtained by applying Ni(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> to the synthesized by sol-gel method carrier  $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, has been applied in the process of natural gas pyrolysis at the CVD device to increase the yield of carbon nanotubes (CNT).

**Key words:** carbon nanotubes, pyrolysis

### KARBOKSİL SIRASININ BİRLƏŞMƏLƏRİN ANTIMİKROB XASSƏLƏRİN SKRİNİNGİ

N.A.Quliyeva, M.A.Məlikzadə, M.R.Əliyeva, A.M.Əzizov, R.M.Abdullayev

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti Bakı, Azərbaycan

Pannonia Universiteti Macarıstan, Veszprem

narmina.quliyeva1987@gmail.com

**Xülasə:** Sikloheksanın dörd nümayəndəsinin antimikrobiyal fəaliyyətinin yoxlanılıb. Araşdırmanın nəticəsində 4 testin hamısının g (+) bakteriyalarına - S. aureus-a ifadə olunan bakterisid xüsusiyyətlərini göstərdiyi ortaya çıxdı.

**Açar sözlər:** antimikrobiyal aktivlik, dikarboksilat, b-ketol

### GİRİŞ

Son illərdə üzvi birləşmələr arasında həssas hüceyrələrin inkişafında antiviral və antibakterial aktivliyə malik aktiv maddələr müəyyən edilmişdir. Aktiv üzvi birləşmələrə guanidin və onun törəmələri, bir sıra amin turşuları, fermentlər, lipidlər və digər birləşmələr misal ola bilər.

Son illərdə xarici ölkələrdə və qonşu ölkələrin müxtəlif bölgələrində o cümlədən Azərbaycanda antivirus və antibakterial tarama ilə bağlı tədqiqatlar fəal şəkildə aparılır.

Bakterial flora ilə daha az mürəkkəb problemləri nəzərə alaraq, bakterial floranın antibiotik stabilliyi amilləri və həmçinin antibiotiklərin bir sıra yan [1,2] təsirləri, tədqiqatlar və kimyəvi birləşmələrin antibakterial taraması aparılır. Bildiyimiz kimi əvəz olunmuş β-sikloketollar bioloji aktivliyə malikdir. Beləliklə, 5-hidroksi-3,5-dimetil-2,4 dietoksikarbonil-sikloheksanon - sakitləşdirici və yuxu dərmanı olaraq tövsiyə olunur, eyni zamanda asetillə əvəzlənmiş ketollar antimikrobial aktivlik göstərir.

## MATERİALLAR

I maddə: dietil-2-aril-6-hidroksi-6-metil-4-oksotsikloheksan-1,3-dikarboksilat

II maddə: dietil-5-metil-3-okso-1,2,3,6-tetrahidro-[4'-R-1,1'-difenil]-2,6-dikarboksilat III maddə: etil-6-metil-3-okso-4-aril-1,3,4,5-tetrahidro-benzo [c] izoksazol-5-karboksilat

IV maddə: 1-(6-hidroksi-3,6-dimetil-2,4-difenil-4,5,6,7-tetrahidro-2H-indazol-5-il) etan-1-on

## NƏTİCƏLƏRİN MÜZAKİRƏSİ

$\beta$ -ketollardan alınan digər birləşmələrin antimikrobial təsiri vardır. Xüsusilə aşağıdakı 4 maddəni sintez etdik və araşdırdıq. Azot atomları və onların qoşa bağ və dövrə ilə düzülüşü maddələrdə xüsusi rol oynayır

Yuxarıda göstərilənlərin hamısını nəzərə alaraq, aprobeziyaya metodik yanaşma və kifayət qədər bakterial floranın dörd yeni sintez edilmiş preparatının gigiyenik qiymətləndirilməsini həyata keçirdik.

Məlum olduğu kimi iki növ *E. coli* bakteriyası var: bunlardan biri mobildir və bayraqları vardır (flagella-lar), digərli isə sabitdir.

*E. coli* aerobikdir, kompleks üzvi birləşmələrdən istifadə edə bilir; qələvi mühitlərdə bütün reaksiyada və optimal 37<sup>0</sup> C temperaturda yaxşı böyüyür, həm PH pf mühidə, həm də temperatur rejimində böyük dalğalanmalarla bakteriyaların böyüməsi və çoxalması mümkündür.

*E. coli*, qida məhsullarından çıxarılan muzey stamları və izolatlar kimi fermentativ xüsusiyyətlərə malikdir, qeyd etmək olar ki, *E. coli* müxtəlif karbohidratları parçalayan çoxsaylı sakarolitik fermentlər istehsal edir: qlükoza, laktoza, saxaroza, maltoza və s. və sirkə turşusu, propion turşusu, *E. coli* və *Salmonell enterica*-nın bütün xüsusiyyətlərini öyrənərək və sintez olunmuş əlaqə ilə bədənin hündürlüyünün bir hissəsini müşahidə edərək, 1-ci testdə bir tiacinder dövrü parçasının və IV-də diazospirosiklik çərçivənin bir hissəsinin mövcudluğunu təklif edə bilərik.

Yalnız bir mikroorqanizmlə deyil, həm də qida mühiti şəkəri ilə əlaqənin araşdırılmasının əlaqələndirilir. Birinci halda laktoza və saxarozanın bölünməsi və ikinci vəziyyətdə H<sub>2</sub>S əmələ gəlməsi ilə qlükoza və Mannitumun bölünməsi. Birinci halda I və IV testlərində, ikinci vəziyyətdə II və III testlərində uyğunsuz təyin olunmuş bakterisid xüsusiyyətlərini buradan müşahidə edirik

Bütün testlərin inhibisiyası 80-90 faizində böyüməsinə malikdir. Qida məhsullarından təcrid olunmuş *S. aureus* izolatlarındakı bütün testlər fərqli şəkildə sübut edildi: I test 3,7 sm II test 3,3 sm; III test 3,2 sm; IV test Müvafiq olaraq 3,9 sm.

*Ps. aeruginosa* g (-) bir basillusdur - polimorf qram-mənfi bakteriya, mobil, monotrih, lakin bəzən 2 və ya daha çox qütb bayraqlı hüceyrələr var.

*Pseudomonas aeruginosa*, turşu istehsal etmək üçün qlükozanı fermentləşdirən, az miqdarda H<sub>2</sub>S və maye jelatin istehsal edən aerobdur. *E. Coli* ilə əlaqəli (I) nümunə və IV nümunə aktivliyi həssas göstərmir və II və III nümunələr sırasıyla % 40-30 böyümə inhibisiyonu göstərsə, o zaman *Ps aeruginosa* a kimi bir mikroorqanizmlə əlaqədar olaraq nümunə I – 80%; II – 60%; III - 50%; IV

– 85% inhibisiya böyüdür. *E. coli* nin misalında I və IV nümunələr birinci vəziyyətdə çox aktiv, II və III nümunələr ikinci vəziyyətdə zəif idi.

Praktik Mikrobiologiyada *E coli* izolatlarının qida maddələrindən və sudan aşkarlanmasında suplementa müşayiət olunan mikrofloranın böyüməsini maneə törətmək üçün vankomisin (VANKOSUPP Biomerieux Franca) kimi geniş spektrli antibiotiklərdən istifadə edir.

## NƏTİCƏ

Araşdırmanın nəticəsində 4 testin hamısının g (+) bakteriyalarına - *S. aureus*-a ifadə olunan bakterisid xüsusiyyətlərini göstərdiyi ortaya çıxdı.

Alınan nümunələrin 1 və 4-də, *E. coli* ATCCR 25922 (0%) istisna olmaqla, test edilmiş bütün bakteriya suşlarına qarşı kifayət qədər yüksək aktivlik və *E. coli* izolatlarına qarşı kifayət qədər aşağı aktivlik (nümunə 1 - 10% nümunə 4 -) göstərilmişdir. 12%), mikrobioloji test suşu *E. coli* bakteriyalarının təyini zamanı digər birləşmələrin böyüməsi xeyli zəiflətdiyindən və *E. coli* təcridinin daha asan olacağından bu birləşmələrin aşqar kimi müddətli istifadəsini qəbul etməyə imkan verir.

Sonra 2 və 3 nümunələri *S. aureus* g (+) cocci'yə qarşı yüksək aktivlik göstərdi və həmçinin, g(-) *Ps aeruginosa bacillusa* qarşı da aktivlik göstərdi və bu da birləşə bilən birləşmələrin farmakofor qruplarının modifikasiyasını davam etdirməyə əsas verir.

## ƏDƏBİYYAT

1. ОФС 42-0067-07. В кн.: Государственная фармакопея Российской Федерации. 12-е изд. Ч. 1. М.: Научный центр экспертизы средств медицинского применения; 2007
2. European Pharmacopoeia. 8th edition (8.0) (2.6.1). Strasbourg: EDQM; 2013

### СКРИНИНГ АНТИМИКРОБНЫХ СВОЙСТ СОЕДИНЕНИЙ РЯДА ДИКАРБОКСИЛАТНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ

**Абстракт:** Проведен скрининг антимикробной активности четырех представителей соединений циклогексанового. Исследование показало, что все 4 теста показали бактерицидные свойства бактерий g (+), выраженных в *S. aureus*.

**Ключевые слова:** антимикробная активность, дикарбоксилат, b-кетол

### SCREENING OF ANTIMICROBIAL PROPERTIES OF COMPOUNDS OF A SERIES OF DICARBOXYLATE DERIVATIVES

**Abstract:** Screening of the antimicrobial activity of four representatives of cyclohexane compounds was carried out. The study showed that all 4 tests showed the bactericidal properties of g (+) bacteria expressed in *S. aureus*.

**Key words:** antimicrobial activity, dicarboxylate, b-ketol

### ПОЛУЧЕНИЕ ВЫСОКОЭНЕРГОЕМКИХ КОМПОНЕНТОВ ТОПЛИВ НА ОСНОВЕ ДЕКАРБОКСИЛИРОВАНИЯ НЕФТЯНЫХ КИСЛОТ

А.Г.Гасанов, С.Т.Алиева, И.Г.Аюбов, Р.А.Рустамов, И.М.Мамедова, М.М.Гурбанова,  
Ф.С.Гурбанова

Институт Нефтехимических процессов им. Ю.Г.Мамедалиева НАН Азербайджанаг. Баку  
ilgar.ayubov@mail.ru

**Абстракт:** С форсированием эксплуатации двигателей и машин повышаются требования к качеству применяемых топлив. Для этой цели в состав топлив добавляют те или иные компоненты, улучшающие соответствующие свойства топлив, в частности, высокоплотные и высокоэнергоемкие компоненты. Наиболее подходящими компонентами топлив являются циклоалкилнафтеновые углеводороды, обладающие оптимальными свойствами реактивных топлив. Они имеют высокую объемную теплотворную способность, хорошие характеристики горения, высокую термическую стабильность и низкие температуры застывания. Поэтому добавление циклоалкановых компонентов в состав реактивных топлив остается актуальным и в настоящее время. Нами предложен перспективный способ получения циклановых углеводородов, основанный на каталитическом декарбоксилировании нефтяных кислот, выделенных из сырых высококислых нефтей, в проточной системе в присутствии каталитических систем. Показано, что полученная в результате каталитического декарбоксилирования нефтяных кислот смесь моно-, би- и полициклических углеводородов обладает высокой теплотворной способностью (низшей теплотой сгорания) и может быть рекомендована для применения в качестве добавок к топливам.

**Ключевые слова:** нефтяные кислоты, теплота сгорания, декарбоксилирование, наноразмерный катализатор

Известно, что теплотá сгорáния вещества представляет собой количество при полном

сгорания массовой (для твердых и жидких веществ) или объёмной (для газообразных) единицы вещества. Для измерения теплоты сгорания чаще всего используют внесистемную единицу измерения МДж/кг или ккал/кг. Различают высшую и низшую теплоту сгорания топлива. Под высшей теплотой сгорания понимают то количество теплоты, которое выделяется при полном сгорании вещества, включая теплоту конденсации водяных паров при охлаждении продуктов сгорания. Низшая теплота сгорания соответствует тому количеству теплоты, которое выделяется при полном сгорании, без учёта теплоты конденсации водяного пара. В таблице 1 показаны низшие теплоты сгорания некоторых горючих веществ.

**Таблица 1.** Низшие теплоты сгорания некоторых горючих материалов

<b>Вещества и материалы</b>	<b>Низшая теплота сгорания при постоянном давлении, МДж/кг</b>
Бензин	41,87
Керосин	42,9-43,12
Бумага	13,4
Древесина	13,8
Каучук натуральный	44,73-44,8
Линолеум ПВХ	14,31
Резина	33,52
Волокно штапельное	13,8
Полиэтилен	47,14
Полистирол	39
Хлопок разрыхленный	15,7

Как видно из табл. 1, для различных горючих материалов значение низшей теплоты сгорания находится в широком интервале. Для нефтяных топлив и горючих материалов наиболее оптимальная теплота сгорания вещества находится в диапазоне выше 41 МДж/кг.

Для улучшения теплотворной способности топлив наиболее эффективным методом является использование присадок. Так, в работе [1] отмечено, что основной мировой тенденцией улучшения экологических и эксплуатационных свойств автомобильных бензинов является использование многофункциональных добавок, главным образом, оксигенатов кислородсодержащих веществ (спиртов, кетонов, эфиров и др.). Целью этой работы является анализ литературных и патентных данных по синтезу кислородсодержащих соединений на основе возобновляемого сырья. В качестве последнего рассматривается, в основном, неприщевое сырье (лигноцеллюлоза, глицерин) и сельскохозяйственные и бытовые отходы (солома, опилки, биомасса, биогаз). В этой работе рассмотрены и обобщены данные по применению оксигенатов в качестве добавок для улучшения эксплуатационных характеристик моторных топлив. Показано, что использование таких оксигенатов расширяет ресурсы топлив, часто позволяет повысить их качество и снизить токсичность продуктов сгорания. В обзоре проанализированы как традиционные добавки (спирты и эфиры), так и компоненты топлив второго поколения (производные глицерина, фурана и фенола).

В другой работе [2] авторы показывают, что важнейшими эксплуатационными характеристиками судовых двигателей внутреннего сгорания являются показатели надежности, топливной экономичности и экологической безопасности, зависящие от комплекса конструктивных и эксплуатационных факторов. Один из наиболее существенных факторов качество дизельного топлива. Физические и химические свойства топлива влияют на процессы смесеобразования и сгорания в цилиндрах дизелей, полноту выгорания топлива, топливную экономичность, содержание вредных веществ в отработавших газах двигателя, ресурс топливоподающей аппаратуры и деталей цилиндропоршневой группы. Наиболее распространенным способом обеспечения требуемых свойств дизельного топлива является введение многофункциональных присадок. По результатам патентного поиска представлен обзор наиболее современных присадок к дизельному топливу, обеспечивающих улучшение смесеобразования и сгорания топлива, приведены сведения по химическому составу присадок, описан механизм их действия, влияние на способность к воспламенению и структуру



топливовоздушной смеси.

В работе [3] сообщается, что топливо с высокой плотностью энергии имеет решающее значение для гиперзвукового аэрокосмического движения, но также зависит от трудностей задержки зажигания и неполного сгорания. В этом исследовании сообщается, что наночастицы алюминия (AINPs) способствуют воспламенению и сгоранию топлива высокой плотности JP-10. AINPs размером 16 нм были изготовлены мягким и простым способом путем разложения  $\text{AlH}_3 \cdot \text{Et}_2\text{O}$  с добавлением поверхностно-активного вещества - лиганда. Равномерное распределение по размерам, наноразмерный характер и поверхностный лиганд делают АС Al стабильно суспендируемыми в JP-10, причем 80% наночастиц диспергируются в жидком топливе через шесть месяцев. Испытание на ударной трубе показывает, что присутствие 1 мас% Al может значительно сократить время задержки зажигания при температуре от 1500 до 1750 К, ускорить сгорание и увеличить выделение энергии JP-10. Эта работа демонстрирует потенциал AINPs в качестве присадки для воспламенения и сгорания топлива с высокой плотностью энергии в гиперзвуковых применениях.

В работе [4] кратко описана эволюция топлив с высокой плотностью энергии за последние три десятилетия. Этот период может характеризоваться чрезвычайно медленным прогрессом и заметным отсутствием успеха в разработке практических, экономически целесообразных топливных систем. В последнее время появилось два новых топлива с высокой плотностью энергии, одно естественное и одно синтетическое; эти виды топлива, которые состоят из компактных углеводородных молекул, имеют энергетическое содержание или значения нагрева, значительно превышающие энергопотребление стандартного ракетного топлива JP-10 (до 160 тыс. БТЕ / галлон (44,7 тыс. МДж / м<sup>3</sup>) против 141,7 тыс. БТЕ / галлон (39,6 тыс. мДж / м<sup>3</sup>)). Кроме того, эти виды топлива также обладают превосходными низкотемпературными, вискозиметрическими, температурой вспышки и другими свойствами, которые желательны и действительно необходимы для практических видов топлива. Описаны первоначальные исследования и разработки этих видов топлива, их химические свойства, и в случае топлива, встречающегося в природе, результаты испытаний двигателя.

Разработке методов целенаправленного синтеза компонентов топлив, масел и присадок на основе процессов метатезиса и олигомеризации низших олефинов посвящена работа [5].

В предыдущих наших работах было подробно изучено декарбоксилирование нефтяных кислот на различных катализаторах [6-8].

В нашей представленной работе предложен метод получения высокоэнергоемких компонентов для дизельных и реактивных топлив на основе реакции декарбоксилирования нефтяных кислот, в результате которой образуется смесь моно-, би- и полициклических нафтен, обладающих высокими значениями плотности и низших теплот сгорания.

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

В качестве синтетического алюмосиликатного катализатора использовали промышленный «Цеокар-5». Состав катализатора, % масс: 83-85  $\text{SiO}_2$ , 9-11  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{O}_3 \text{Na}_2\text{O}$ , индекс активности – 49 %, индекс стабильности – 50 %, средний диаметр частиц – 3-4 мкм.

Структура нано-размерного оксида магния изучена на атомно-усиливающем микроскопе СЗМУ-5 в полуконтактном режиме. Было установлено, что средний размер частиц оксида магния составляет около 100 нм.

Методика проведения эксперимента заключалась в следующем. В подогретый до определенной температуры реактор со стационарным слоем катализатора с помощью дозатора подавали расчетное количество соответствующей фракции (кислоты) с определенной объемной скоростью. Полученный продукт после охлаждения собирали в приемник и определяли его кислотное число, а также другие физико-химические показатели и теплотворную способность.

Низшую теплоту сгорания полученного продукта определяли на калориметре бомбового типа АБК-1В по ГОСТ 21261-91.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Нами было проведено декарбоксилирование нефтяных кислот в проточной системе над синтетическим алюмосиликатным катализатором и нано-размерным магний оксидным катализатором. Определена теплотворная способность полученной смеси моно-, би- и полициклических нафтен. Результаты исследований приведены в таблицах 2 и 3

**Таблица 2.** Значения теплотворной способности продуктов реакции декарбоксилирования нефтяных кислот и выделенных из них узких фракций на синтетическом алюмосиликатном катализаторе

Название кислот (интервал кипения)	Теплотворная способность при различных температурах, °С МДж/кг			
	350	400	450	475
Исходная НК	38,210	38,610	39,215	338.352
I фракция (158-201 <sup>0</sup> С)	39,600	39,725	41.470	337.950
II фракция (202-207 <sup>0</sup> С)	38,575	39,785	41.737	337.847
III фракция (211-217 <sup>0</sup> С)	38,412	39,692	41.831	337.548

Как видно из табл.2, для продукта декарбоксилирования нефтяных кислот и фракций, выделенных из них, характерна достаточно высокая теплотворная способность, находящаяся в пределах 37,548-41,831 МДж/кг. Аналогичные исследования были проведены и на нано-размерном магний оксидном катализаторе и полученные результаты представлены в таблице 3

**Таблица 3.** Значения теплотворной способности продуктов реакции декарбоксилирования нефтяных кислот и выделенных из них узких фракций на нано-размерном магний оксидном катализаторе

Исходная НК и узкие фракции	Температура, °С	Теплотворная способность, МДж/кг
Исходная НК	350	40,640
1 фракция (158-201 <sup>0</sup> С)	350	41,250
2 фракция ( 202-207 <sup>0</sup> С)	350	41,700
3 фракция ( 211-217 <sup>0</sup> С)	350	42,015

Как видно из табл. 3, в случае использования нано-размерного оксида магния в качестве катализатора декарбоксилирования нефтяных кислот, продукт декарбоксилирования обладает еще большей теплотворной способностью, что позволяет рекомендовать его в качестве компонента для дизельных топлив.

Таким образом, на основании полученных экспериментальных данных, а также результатов табл. 2 и 3, можно сделать вывод о том, что в процессе каталитического декарбоксилирования нефтяных кислот в качестве основного продукта образуется смесь моно-, би- и полициклических нафтенных кислот, обладающая высоким значением низшей теплоты сгорания (40-42 МДж/кг). Сравнивая результаты представленных таблиц 2 и 3, можно заключить, что при использовании синтетического алюмосиликатного катализатора содержание указанных выше компонентов ниже, в связи с чем значение низшей теплоты сгорания продукта находится в пределах 37-41 МДж/кг. Напротив, при использовании нано- размерного оксида магния в качестве катализатора декарбоксилирования нефтяных кислот низшая теплота сгорания полученного продукта намного выше и достигает значения 41-42 МДж/кг, что, очевидно, связано с увеличением доли вышеуказанных компонентов. Полученные результаты позволяют заключить о возможности рекомендации продукта декарбоксилирования нефтяных кислот для применения в качестве компонентов дизельных и ракетных топлив.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Л.А.Опарина, Н.А.Колыванов, Н.К.Гусарова, В.Н.Сапрыгина Оксигенатные добавки к топливу на основе возобновляемого сырья. // Известия ВУЗов. Прикладная химия и биотехнология, 2018, Т.8, № 1, с. 9-34

2. Bezukov O.K., Zhukov V.A., Maad M.M. Modern additives to diesel fuel // News of AGTU, 2016, T. 61, № 1, p. 61-65
3. Feng X-T., Zhang L., Wang L. Synthesis of aluminum nanoparticles as additive to enhance ignition and combustion of high energy density fuels // Front. Chem. Sci. Eng. 2018, Vol. 12, N 3, pp. 358–366
4. Chung H.S., Chen C.S., Kremer R. Recent developments in high-energy density liquid hydrocarbon fuels. // Energy Fuels, 1999, pp 133641-649
5. Котов С.В. Разработка методов целенаправленного синтеза компонентов топлив, масел и присадок на основе процессов метатезиса и олигомеризации низших олефинов. // Автореферат диссертация на соискание ученой степени доктора хим.наук, Самара, 2006, 32 с.
6. Гасанов А.Г., Азизов А.Г., Алиева С.Т., Гасанова Г.Д., Халилова С.Р. Применение оксидов магния и титана в качестве катализаторов декарбоксиирования кислот. Процессы нефтехимии и нефтепереработки, 2013, т. 14, № 3, с. 191-198
7. Gasanov A.G., Azizov A.G., S.T.Aliyeva, A.M.Memmedova, S.R.Khalilova Useful additives for jet fuel based on decarboxylation of petroleum acids. International Journal of Innovative Science, Engineering and Technology, 2016, Vol. 3, N 2, p. 679-681
8. Гасанов А.Г., Аюбов И.Г., Гасанова Г.Д., Гасымзаде Э.А. Декарбоксиирование нефтяных кислот на алюмосиликатных и нано-размерных магниевых и титан-оксидных катализаторах. Нефтехимия, 2016, Т. 56, № 5, с. 535-538

## NEFT TURŞULARARININ DEKARBOKSİLLƏŞMƏSİ ƏSASINDA YANACAQLAR ÜÇÜN YÜKSƏK ENERJİ KOMPONENTLƏRİN ALINMASI

**Xülasə:** Mühərriklərin və maşınların işinin sürətlənməsi ilə birlikdə istifadə olunan yanacaqların keyfiyyətinə olan tələblər artır. Bu məqsədlə, yanacaqların uyğun xüsusiyyətlərini yaxşılaşdıran yanacaqların tərkibinə, xüsusən də yüksək sıxlıqlı və yüksək enerjili komponentlərə müəyyən komponentlər əlavə olunur. Ən uyğun yanacaq komponentləri jet yanacaqlarının optimal xüsusiyyətlərinə malik olan sikloalkilnaftenik karbohidrogenlərdir. Yüksək həcmli istilik dəyəri, yaxşı yanma xüsusiyyətləri, yüksək istilik dayanıqlığı və aşağı tökmə nöqtələrinə malikdirlər. Buna görə, jet yanacaqlarının tərkibinə sikloalkan komponentlərinin əlavə edilməsi indiki zamanda aktual olaraq qalır. Katalitik sistemlərin iştirakı ilə bir axın sistemində yüksək turşu xam yağlardan təcrid olunmuş neft turşularının katalitik dekarboksilləşdirilməsinə əsaslanan, siklan karbohidrogenlərinin istehsalı üçün perspektivli bir metod təklif etdik. Neft turşularının katalitik dekarboksillənməsi nəticəsində əldə edilən mono-, bi- və polisiklik karbohidrogenlərin qarışığının yüksək kalorifik dəyərə (aşağı kalorili) malik olduğu və yanacaqlara qatqı kimi istifadəsi tövsiyə olunduğu göstərilir.

**Açar sözlər:** neft turşuları, yanma istiliyi, dekarboksilləşmə, nano-ölçülü katalizator

## PRODUCTION OF HIGH-ENERGY COMPONENTS OF FUELS BASED ON DECARBOXYLATION OF PETROLEUM ACIDS

**Abstract:** With the acceleration of the operation of engines and machines, the requirements for the quality of the fuels used are increasing. For this purpose, certain components are added to the composition of fuels that improve the corresponding properties of fuels, in particular, high-density and high-energy components. The most suitable fuel components are cycloalkyl-naphthenic hydrocarbons, which have optimal properties of jet fuels. They have a high volumetric calorific value, good combustion characteristics, high thermal stability and low pour points. Therefore, the addition of cycloalkane components to the composition of jet fuels remains relevant at the present time. We have proposed a promising method for the production of cycloalkane hydrocarbons, based on the catalytic decarboxylation of petroleum acids isolated from highly acidic crude oils in a flow system in the presence of catalytic systems. It is shown that the mixture of mono-, bi-, and polycyclic hydrocarbons obtained as a result of catalytic decarboxylation of petroleum acids has a high calorific value (net calorific value) and can be recommended for use as additives to fuels.

**Key words:** petroleum acids, heat of combustion, decarboxylation, nano-sized catalyst

## 2-ALLİL-6-METİLOL-P-KREZOLUN ALINMASI VƏ ANTIOKSİDLƏŞDİRİCİ XASSƏSİNİN TƏDQIQI

O.N.Cavadova, M.R.Bayramov, İ.Q.Məmmədov

Bakı Dövlət Universiteti  
ofelya.cavadova@mail.ru

**Xülasə:** Allil-p-krezolun metilol törəməsi sintez edilərək antioksidləşdirici xassəsi tədqiq edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, tədqiq edilən birləşmə antioksidləşdirici xassəyə malikdir.

**Açar sözlər:** allilbromid, allil-p-krezol, antioksidant, kumilperoksid, kumilhidroperoksid

### GİRİŞ

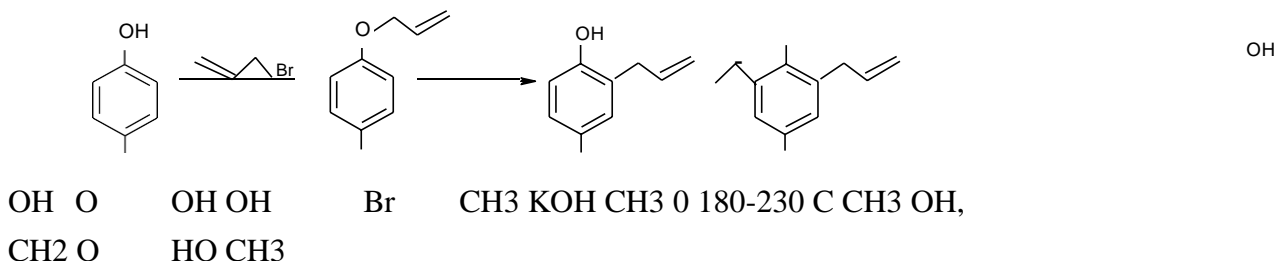
Texnikanın inkişafı yüksək keyfiyyətli sürtkü yağlarının yaradılması tələbini irəli sürür. Bu isə sürtkü yağlarının xassələrini yaxşılaşdıran yüksək keyfiyyətli aşqarların alınması məsələsini gündəmə gətirir [1-2]. Sürtkü yağlarının xassələrindən biri də oksidləşməyə qarşı davamlılığıdır. Yağların istismar xassəsinin pisləşməsi bilvasitə oksidləşmə məhsullarının əmələ gəlməsi ilə əlaqədardır. Bu nöqtəyi-nəzərdən yüksək təsirə malik antioksidantların yaradılması aktual məsələlərdən biridir.

### NƏTİCƏLƏRİN MÜZAKİRƏSİ

Məlum olduğu kimi funksional əvəzli fenol sıra birləşmələr yanacaq və yağlara aşqar, neft çıxarma, neft emalında inhibitor kimi istifadə edilir. Təqdim olunan araşdırmaların əsas məqsədi sürtkü materiallarının oksidləşməyə qarşı xassələrini yaxşılaşdıran funksional əvəzli fenol sıra birləşmələrinin sintezi və onun aşqar kimi tədqiqindən ibarətdir.

Bu məqsədlə p-krezolun allilbromidlə alkiləşmə məhsulunun qələvi mühitdə formaldehidlə kondensləşməsi aparılmışdır.

Reaksiyanın sxemi:



Məlum metodla [3-4] sintez olunmuş 2-allil-p-krezolun təmizliyi isə nazik təbəqəli xromatoqrafiyanın köməyi ilə müəyyən edildikdən sonra onun formaldehidlə kondensləşməsi tədqiq edilmişdir. Kondensləşmə komponentlərin müxtəlif nisbət və temperaturlarda kalium qələvisi iştirakında aparılmışdır. Allil-p-krezol: formaldehid = 2:1.5 nisbətində kondensləşmə məhsulu kimi allil-p-krezolun metilol törəməsi alınmışdır. Alınan birləşmə otaq temperaturunda kristallaşan ağ rəngli maddədir.

Alınan birləşmənin antioksidləşdirici xassəsinə qiymətləndirmək üçün onun kumilperoksid ilə reaksiyasının kinetika elementar reaksiyalarla öyrənilmişdir.

Model reaksiya kimi 60°C temperaturda xlorbenzol məhlulunda  $\alpha$ ,  $\alpha'$ -azobisizobutironitril (AİBN) inisiyatorunun köməyi ilə baş verən oksidləşmə reaksiyasından istifadə edilmişdir. Oksidləşmə reaksiyası monometrik cihazda oksigenin udulmasına görə oksigenin avtomatik kompensasiyasına əsasən öyrənilmişdir [5]. Tədqiq olunan birləşmənin antioksidləşdirici xassəsi qatılığı  $1 \cdot 10^{-4}$  -  $5 \cdot 10^{-2}$  intervalında olmuşdur. İnisiyatorun qatılığı isə  $2 \cdot 10^{-2}$  mol/l olmuşdur.

### TƏCRÜBİ HİSSƏ

İlkin maddələrin, eləcə də son məhsul olan metilolun quruluşu İQ-, NMR-spektroskopiyanın köməyi ilə müəyyən edilmişdir.

## NƏTİCƏ

Sintez edilmiş birləşmənin iştirakı ilə kumolun 110<sup>0</sup>C-də avtooksidləşməsini öyrənənzamanı inhibitorun oksidləşmə prosesinə effektiv təsiri müəyyən edilmişdir.

## ƏDƏBİYYAT

1. В.М.Фарзалиев, А.М.Магеррамов, М.Р.Байрамов, И.А.Рзаева, О.Н.Джавадова, М.А.Аллахвердиев. Антиокислительные свойства сульфидов 2-пропенилфенола и их аминометильных производных. Журнал Прикладной химии, 2008, том 81, выпуск 1, с.78- 81
2. А.М. Магеррамов, М.Р.Байрамов, Х.И.Гасанов, М.А.Агаева, И.Г.Мамедов, Ш.Г. Касумов. Синтез и исследование серо- и азотсодержащих производных 2-аллилфенола и их ком- плексов с палладием (II). Жур. Химия и химическая технология, Иваново, том 48, вып.9, 2005, с.118-120
3. Несмеянов А.Н., Несмеянов Н.А. Начала Органической химии, Т.II 1970, Москва, изд. Химия, с.132
4. Тарвэлл Д. Органические реакции, Перегруппировка Клайзена. сборник II, Москва, изд- во, инлит, 1950, с.7-60
5. Кулиев А.М. Химия и технология присадок к маслам и топливам. Ленинград: Изд-во Химия, 1985, с.31-38

## ПОЛУЧЕНИЕ 2-АЛЛИЛ-6-МЕТИЛОЛ-П-КРЕЗОЛА И ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИОКСИДИРУЮЩИЕ СВОЙСТВА

**Абстракт:** Синтезирована метилол производные аллил-п-крезола и исследована антиоксидантные свойства. Было обнаружено, что исследуемое соединение обладает антиоксидантными свойствами.

**Ключевые слова:** аллилбромид, аллил-п-крезол, антиоксидант, кумилпероксид, кумилгидропероксид

## SYNTHESIS OF 2-ALLYL-6-METHYLOL-P-CRESOL AND INVESTIGATION OF ITS ANTIOXIDING PROPERTIES

**Abstract:** Methylol derivatives of allyl-p-cresol were synthesized and antioxidant properties have been studied. It was found that the investigated compound has antioxidant properties.

**Keywords:** allyl bromide, allyl-p-cresol, antioxidant, cumylperoxide, cumylhydroperoxide

## FUNKSIONAL VƏ SƏRFƏLİ ƏT MƏHSULLARI İSTEHSALI ÜÇÜN İKİNCİ DƏRƏCƏLİ KOLLAGEN EHTİVA EDƏN XAM MADDƏLƏRİN MAL-QARA MƏDƏSİNİN MODİFİKASİYASININ BİOLOJİ ASPEKTLƏRİ

**A.K.Salmanova**

Şəki Regional Elmi Mərkəz, kiçik elmi işçi

Salmanovaaysen92@gmail.com

**Xülasə:** Funksional qida əlavələrinin, kollagen tərkibli xam yan-məhsullardan kollagen birləşmələrinin istehsalı üçün biotexnologiyalar, analoqlarına görə texniki və iqtisadi üstünlüklər yaradır, istehsal dövrüyyəsini orta hesabla 5-6 dəfə azaldır, bununla da məhsuldarlığı 2-3% artırır, həmçinin funksionallıqlarını və tətbiq olunan keyfiyyətlərini yüksəldir. Qida təhlükəsizliyi insanın yaşamaq hüququnun həyata keçirilməsi kimi böyük bir sosial əhəmiyyətə malikdir. Həm də xüsusi məqsədlər üçün qoruyucu xüsusiyyətlərə malik funksional məhsulların yaradılması, qidanın dərmanlarla tamamlanması prinsipinə əsaslanır.



Bu məhsullar həddindən artıq radiasiya ilə əlaqəli şəraitdə olan müəyyən qrup insanlar üçün nəzərdə tutulmuşdur. Bu baxımdan, müəlliflər modifikasiya edilmiş kollagen tərkibli bio- və radioprotektiv birləşmələrin mənbəyi kimi yan məhsulların istifadəsinə əsaslanan ət məhsullarının çeşidini genişləndirmək vəzifəsini qarşıya qoymuşlar. Mikroorqanizmləri təsirsiz hala gətirmək, habelə məhsulun quruluşunu dəyişmək üçün yeni variantlar yaratmaqla, qida məhsullarının quruluşunun və funksional xüsusiyyətlərinin məqsədyönlü dəyişdirilməsi üçün yeni imkanlar açan qeyri-termal işləmə metodlarından istifadə olunur.

Eyni zamanda, emalın böyük hissəsinin təsir mexanizmləri kimyəvi, fiziki və biotexnoloji amillərin qarşılıqlı təsirinə əsaslanır. Ədəbiyyatlara görə, mal-qara kəsindən çıxan lətli yanməhsullar (qaraciyər, böyrək, ürək, diafraqma, dil, baş əti, ağ ciyərlər) yüksək miqdarda zülal tərkibinə sahib olduqları üçün (17 - 20%) qiymətli qida dəyərinə malikdir. Bu nunla yanaşı, mal- qara mədəsindən hazırlanan məhsullarda kollagen miqdarı, digər yan məhsullarla müqayisədə təxminən 2-3 dəfə çoxdur [1]. Məqalənin məqsədi zülal biopolimerinin - kollagenin fiziki xüsusiyyətlərini dəyişdirmək, bioloji dəyəri və həddindən artıq radiasiya şəraitində yaşayan müəyyən qrup insanların sağlamlığını yaxşılaşdırmaq üçün nəzərdə tutulan radioprotektiv xüsusiyyətli funksional təbiəti olan qida məhsulları yaratmaqdır.

**Açar sözlər:** dimetilsülfoksid, mikroorqanizmlərin inkişafı, bakteriyaların hərəkəti, xemotaksis, qida dəyəri, radioprotektiv xüsusiyyətlər

## MATERİALLAR VƏ METODLAR

Dimetil sülfoksidlə (DMSO) emaldan əvvəl mal-qaranın mədəsi müvafiq qaydaya əsasən təmizlənir [2]: yağ toxumasının ayrılması; tərkibinin təmizlənməsi; mədənin daxili və xarici səthlərinin qaynar su ilə qısa müddətli emal edilməsi; selikli qişanın ayrılması; axan suda soyutma. Mədə açılış diametri 2-3 mm olan bir üydüçüdən keçirilir. Müəlliflərin seçiminə görə dimetil sulfoksid və xörək duzu qarışımı əlavə edilmişdir: 100 kq mədə üçün 3 kq (3%) duz və 200 ml DMSO (0,25%) [3]. Nəticədə kütlə 3-5 dəqiqə yaxşıca qarışdırılmış və soyuducuya qoyulmuşdur (temperatur 275-277K). 24 saat saxladıqdan sonra qiymə hazırlandı.

Duzlandıqdan sonra modifikasiya edilmiş və adi (eyni şəraitdə və DMSO olmadan duzlama içərisində olan nəzarət üçün nümunə) nümunələr infraqırmızı spektroskopiyaya məruz qaldı. Bu tədqiqatın məqsədi, xarakterik xüsusiyyətlərini qoruyaraq, DMSO- molekulinin mal-qara mədəsinin daxili qatlarına nüfuz etməsinin mümkünlüyünü araşdırmaq idi. Nümunələr su ilə yuyulduqdan sonra əqiq həvəngdə üyüdülmüş və dondurucuda qurudulmuşdur.

Modifikasiya edilmiş nümunələrin infraqırmızı ötürmə spektrlərinin qeydiyyatı  $4000 \div 400 \text{ sm}^{-1}$  dalğa nömrələri aralığında avtomatik rejimdə aparılmışdır. Qiymə hazırlamadan əvvəl duzlanmış mal əti, 2-3 mm diametrlili ölçüyə malik ət dəyirmanı ilə xirdalanır.

Sosislər 281K-dən çox olmayan bir temperaturda 2-4 saat ərzində saxlandıqdan sonra,  $363 \pm 5\text{K}$  temperaturda 90 dəqiqə qovruldu. Sonra kolbasa 3 saat müddətində 293K-dan çox olmayan bir temperaturda soyuduldu və 18 saat ərzində  $318 \pm 5\text{K}$  temperaturda tüstüşgəyə verilmişdir. Tüstüyə verildikdən sonra kolbasa  $286 \pm 2\text{K}$  temperaturda soyuduldu. Ədviyyatlar və köməkçi materiallar aşağıdakı komponentlərə daxil edilmişdir (g / 100 kq, xammal): natrium nitrit (məhlul) - 5; toz şəkər - 100; qara bibər tozu - 100; yenibahar tozu - 100; keşniş - 150; təzə sarımsaq - 200. Ruminal kollagen modifikasiyası zamanı az miqdarda DMSO-in tətbiqi, dayanıqlı bir kollagen quruluşunun meydana gəlməsində əsas rol oynayan qlisin, prolin və hidroksprolinin ümumi miqdarı amino qruplarının 20,6-30,9% olacaq şəkildə seçilmişdir. Bununla birlikdə, kollagen maddələrin yüksək dərəcədə təmizlənməsi triptofanın olmadığını, metionin və tirozinin az olduğunu təsdiqləyir [4].

## NƏTİCƏLƏR VƏ MÜZAKİRƏ

Mal-qara kəsilmələrindən əldə edilən əlavə məhsullar içərisində, zülalların yarısından çoxunun birləşdirici toxuma təşkil etdiyi ən əhəmiyyətli kollagen mənbəyi mədədir və bu, qida və bioloji dəyər səviyyəsinin azalmasına səbəb olur. Mədədə olan zülalların yarısından çoxu birləşdirici toxumanı əmələ gətirir və ümumi kollagenin 61.3%-ni ehtiva edir.

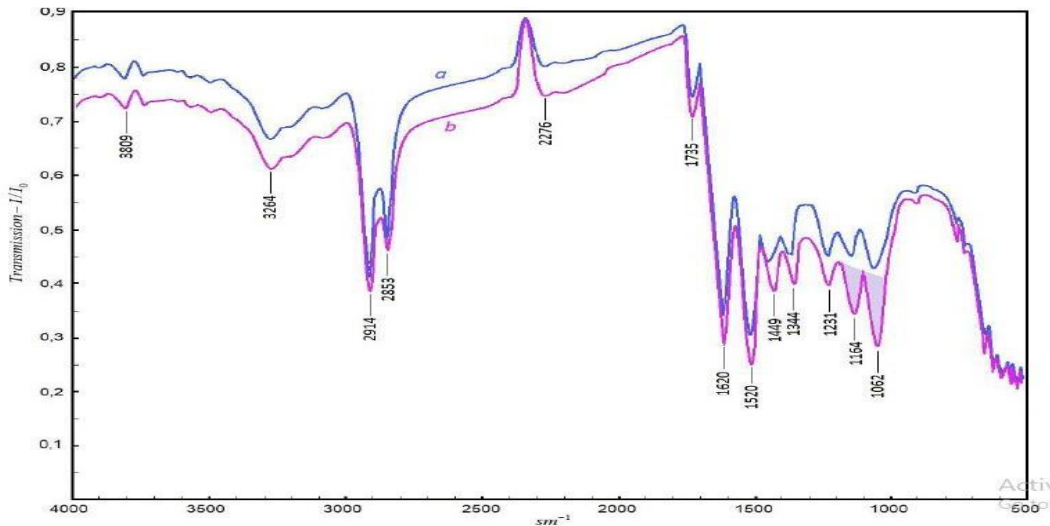
Bununla birlikdə, mal əti böcəklər və mikroorqanizmlər üçün yaxşı bir çoxalma zəminidir, bu

səbəbdən saxlama zamanı qeyri-sabitdir və tez xarab olan bir xammaldır. Mikroorqanizmlərin bu fəaliyyətinin qarşısını almaq üçün müəlliflər müxtəlif metodlarından istifadə etdilər: antibiotiklər, duz, qələvilər, turşu və s. Nəhayət, bu problemi həll etməyin ən uyğun yolu, siqnal reaksiyasının molekulyar mexanizmlər üzərindəki inhibitor maddələrlə kemotaksis prosesinin qarşısını almaqdır. Kemotaksisdə bakteriyaların “yaddaşı” orqanizmin sağ qalmasına yönəlmiş ciddi bir seçimdən keçir [5].

Bu yaddaş fəaliyyətinin müddəti, sensor reseptorların metilasiya və demetilasiya nisbətələrindən asılıdır. Kimoreseptorlar zaman və məkan daxilində konsentrasiyadakı dəyişiklikləri təyin edərək kimyəvi gradiyanları aşkar edirlər [6]

DMSO-nu seçməyinizin digər bir vacib səbəbi, bu birləşmənin sərbəst radikal təmizləyicisi və ionlaşdırıcı şüalanmanın yaratdığı hidroksil ( $\bullet$  OH) radikallarının azaltması kimi xüsusiyyətlərinin olmasıdır idi. Müəlliflər, dimetil sülfoksid molekulunun OH-radikallarının tutmasının əsas məhsulu -  $(\text{CH}_3)_2\text{SO} \bullet (\text{OH})$  olduğundan, aralıq hissəciklərin bu sistemlərdə eyni olduğunu göstərdilər. Bu birləşmə qısa müddətdə öz-özünə  $< 2.10^{-5}$ s vaxt ərzində parçalanaraq  $\bullet \text{CH}_3$  əmələ gətirir. Şəkil 1, yalnız DMSO olmadan, sınaq nümunəsi ilə eyni olan bütün proseslərdən keçən kontrol nümunəsinin IR spektrlərini təqdim edir.

Dioksidlə emal olunmadan əvvəl və sonra mal -qara mədəsinin İQ spektrlərinin analizi, kollagen molekulları üçün xarakterik olan udmazolaqlarını aşkar etməyə imkan verdi: 3264, 2914, 1620, 1520 və 1449  $\text{sm}^{-1}$ , hansı ki, bu, ədəbiyyat məlumatlarına görə [7], kəsilmiş mal-qara mədəsində iştirak edən və bu əlavə məhsulun əhəmiyyətli bir hissəsini tutan, funksional kollagen protein qruplarının birləşmələrinə cavab verir. DMSO-nun ən xarakterik titrəmə rejimi S-O dartılmasının üstünlük təşkil etdiyi rejimlərdir. Müəlliflər [8] 104.6  $\text{sm}^{-1}$ -də güclü Raman zolağının və 1062.6  $\text{sm}^{-1}$ -də sıx İQ udulmasının antiparalel qütb qrupları ilə sentrosimetrik dimerlər kimi qiymətləndirilən dimetil sülfoksid mayesindəki S-O dominant hissəciklərin uzanma tezliklərinə aid olduğunu göstərdi.



Şəkil 1. Mal-qara mədəsinin İQ spektrumu: a) control nümunə (DMSO ilə emal edilməmiş); b) sınaq nümunə (DMSO ilə emal edilmiş)

## NƏTİCƏLƏR

1. Yarı hissə verilmiş kolbasa istehsalı üçün ruminal kollagenin iqtisadi cəhətdən səmərəli istifadəsinin optimal yolu mal-qara kəsimindən əldə edilən mədədən istifadə olduğu müəyyən edilmişdir. DMSO + NaCl yan məhsullardakı istənməyən mikroorqanizmlərin böyüməsini dayandırmaq üçün bir inhibitor kimi fəaliyyət göstərə bilər. Beləliklə, mədə qabaqcadan 2-3 mm hissəcik ölçüsünə qədər üyüdülmür, qarışıma müvafiq olaraq 3 % və 0,25% (100 kq xammal üçün 200 ml) miqdarında xörək duzu və DMSO əlavə edilir, kütlə 3 -5 dəqiqə qarışdırılır və 275-277K temperaturda bir gün saxlanılır.

2. İkinci dərəcəli yarı-hissə verilmiş kolbasa istehsalında qiymənin aşağıdakı tərkibdə hazırlandığı müəyyən edilmişdir: mal-qaranın baş əti - 48-50%, mədə - 6-8%, mal əti - 10 -15%, yarı yağlı donuz əti - 10-15%, diafraqma - 10-11%, yemək borusu əti - 5-6%, buğda unu və ya nişasta - 2-4%.

3. Bu reseptin fərqli bir xüsusiyyəti, donuz əti ilə birlikdə mal əti miqdarının 30-35% azaldılması,

mədədən istifadə olunması və xammalın dimetil sülfoksidlə xüsusi bir emaldan keçməsidir.

4. Nəzərə alınan kolbasanın saxlama müddətinin 285K-dən çox olmayan və nisbi rütubətin 75-78% olduğu şəraitdə, 100 gündən çox olmadığı müəyyən edilmişdir. Hazır məhsulda nəmlik 57- 60%, duz - 3% təşkil edir. Duzsuz xammal kütləsinə görə hazır məhsulların - sosislərin çıxımı: 70- 74%

## ƏDƏBİYYAT

1. Budaeva, A.E. (2016). Development of the technology of semi-finished products using a modified yak scar: thesis of the candidate of technical sciences. Ulan-Ude: East Siberian State University of Technology and Management
2. Glotova, I.A. (2003). The development of scientific and practical foundations of the rational use of collagen-containing resources in obtaining functional additives, products and food coatings: thesis of the doctor of technical sciences. Voronezh: Voronezh State Technological Academy
3. Shukurlu, Yu.G. (2010). Rational use of scar – an offal of the II category. Storage and Processing of Agricultural Raw Materials, 4, 45-49
4. Pauling, L., Pauling, P. (1978). Chemistry. Moscow: Mir.
5. Koshland D., Goldbeter A., Stock J. (1978). Amplification and adaptation in regulatory and sensory systems. Science, 1978, 217, 220-225
6. Hirota, N. Imae, Y. (1983). Na+1. Journal of Biological Chemistry, 258, 10577-10581.
7. Vidal, B.C., Mello, M.L.S. (2011). Collagen type I amide I band infrared spectroscopy. Micron, 42(3), 283-289, <https://doi.org/10.1016/j.micron.2010.09.010>
8. Skripkin, M.Yu., Lindqvist-Reis, P., Abbasi, A., Mink, J., Persson, I., Sandstrom, M. (2004). Vibrational spectroscopic force field studies of dimethyl sulfoxide and hexakis (dimethyl sulfoxide) scandium(III) iodide, and crystal and solution structure of the hexakis (dimethylsulfoxide) scandium (III) ion. Dalton Transactions, 23, 4038–4049  
DOI: 10.1039/b413486

## БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МОДИФИКАЦИИ ВТОРИЧНОГО КОЛЛАГЕНСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ- ГОВЯЖЬЕГО РУБЦА, ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА РЕНТАБЕЛЬНЫХ МЯСНЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ

**Аннотация:** В статье представлено научное обоснование целенаправленного изменения физических свойств структурного биополимера белка – коллагена, с целью формирования пищевых продуктов с биологической ценностью и функциональной природой – радиопротекторными свойствами, предназначенными для улучшения состояния здоровья отдельных групп людей в экстремальных условиях, связанных с излучением. Предметом исследования стал набор субпродуктов II категории, полученных от убоя крупного рогатого скота и наиболее значимого источника коллагена – рубца, в котором более половины белков составляют соединительную ткань.

Чтобы иметь возможность шире использовать рубец при производстве экономичных и функциональных пищевых продуктов, необходимо было придать ему удовлетворительное санитарно-гигиеническое состояние – процесс направления бактерий и аттрактантам, тем самым предотвращая развитие микроорганизмов.

Выбранный источник коллагена – рубец, очищают и измельчают в мясорубке, обрабатывают диоцидом (диметилсульфоксид + поваренная соль  $(\text{CH}_3)_2\text{S}=\text{O} + \text{NaCl}$ ), вводят в колбасный фарш в обмен на жир (шпик). Фарш измельчают на волчке и фасуют в белковую оболочку, обжаривают, потом варят и коптят. Получившееся полукопчёное колбасное изделие становится более стабильным при хранении, чем вареная колбаса, поскольку при термообработке меньше потери веса, имеет высокую питательную ценность и функциональность.

**Ключевые слова:** диметилсульфоксид, (ДМСО), поглотитель свободных радикалов, радиопротектор, коллаген, рубец, развитие микроорганизмов, движение бактерий, хемотаксис, пищевая ценность, полукопчёная колбаса 2-го сорта.

## BIOTECHNOLOGICAL ASPECTS OF THE MODIFICATION OF SECONDARY COLLAGEN-CONTAINING RAW MATERIALS – TRIPE FOR THE PRODUCTION OF COST-EFFECTIVE FUNCTIONAL MEAT PRODUCTS

**Abstract:** The paper presents the scientific justification for the creation of a food product, that can satisfy the physiological needs of a person in the necessary substances and energy, as well as the functional nature created taking into account the nutritional value of food. Products with radioprotective properties are designed to improve the health of certain groups of people in extreme radiation-related conditions. The subject of the study is a set of by-products obtained from the slaughter of cattle and the most significant source of collagen, the tripe, in which more than half of the proteins make up connective tissue. In order to use the rumen more widely in the production of economical and functional food products, it is necessary to give it a satisfactory sanitary and hygienic state and pleasant organoleptic properties. The authors have chosen a method of limiting chemotaxis – the process of directing bacteria to attractants, thereby preventing the development of microorganisms. The selected source of structural collagen protein – tripe, was cleaned and ground in a meat grinder, treated with diocide (dimethylsulfoxide (DMSO) + sodium chloride or  $(\text{CH}_3)_2\text{S}=\text{O} + \text{NaCl}$ ), introduced into sausage mince in exchange for lard (bacon). Mince was ground and packed into protein shell, fried, boiled and smoked. The resulting semi-smoked sausage product became more stable in storage than boiled sausage because it contained less moisture, had high nutritional value and functionality

**Keywords:** *dimethylsulfoxide, microorganisms' development, bacteria movement, chemotaxis, food value*

## INFLUENCE OF REGIME PARAMETERS TO THE HYDROCRACKING PROCESS OF GOUDRON IN THE PRESENCE OF SUSPENDED NANOSIZED CATALYSTS

G.S.Mukhtarova, N.R.Veyseleva, T.X.Bashirova, V.M.Abbasov  
Azerbaijan NAS Institute of Petrochemical Processes Azerbaijan, Baku  
gulbenizmukhtarova@yahoo.com

**Abstract:** The article presents the results of the hydrocracking process of tar in the presence of suspended nanostructured halloysite modified with transition metals (Ni, Co). The influence of regime parameters (temperature, pressure) to the process was studied.

The effect of temperature was studied in the temperature range of 400-460° C at 1.0 MPa, the effect of pressure was studied in the pressure range of 1.0-4.0 MPa at 450° C. Analysis of the results shows that when the temperature increases from 400° C to 450° C (at a pressure of 1.0 MPa), the yield of light oil products increases from 31 to 61% wt., when the pressure rises from 1.0 MPa to 4.0 MPa (at 450° C) the yield of light oil products increases from 47.0% to 58.0% wt.

**Keywords:** *hydrocracking, tar, suspended catalyst, nanostructured catalyst, pressure, temperature, gasoline fraction, diesel fraction*

At the present stage, the main task of petroleum refining industry is to raise the depth of oil processing involving heavy oil residues into processing with a view to increase the motor fuels production.

Traditional hydrocracking processes are the most effective processes of destructive refining of petroleum residues for increasing production of high-quality motor fuels. However, the current processes of petroleum residues hydrocracking enabling to increase an extent of oil refining up to 80-85 % require a preliminary preparation of feed-stock (vacuum distillation, hydrodesulphurization, demetallation and deasphalting) and as a rule, they are carried out under the pressure 20-30 MPa at costly facilities and over an expensive catalyst [1,2].

Any improvements or mechanical actions (ultrasound, magnetic treatment, mechanochemistry) for processes over supported heterogeneous catalysts cannot overcome diffusional restrictions in pores related with catalyst poisoning, adsorptional inhibition of process by asphaltenes and resins contained in petroleum residues, the dimensions of their molecules being comparable with those of pores of catalyst



on carrier.

In this article are presented the main results of the study of the process of hydrogenation processing of goudron from a mixture of Baku crude oils under low pressure in the presence of suspended nanosized catalysts with a view to increase the motor fuels production and increasing the depth of petroleum refining. As a microcatalytic additive, natural clayey minerals were used in the amount 1.0-2.5 % of goudron mass.

Chemical treatment of natural clay minerals allows to obtain microporous materials. A dispersed catalytic system has a number of advantages over supported catalysts, for example, elimination of possibility of formation of sites of overheating and heat regime disorder, a higher effectiveness of catalyst use, possibility of very low-quality feed- stock refining, providing of practically each fragment of residual fractions molecules with supply of activated hydrogen, acceleration of hydrogenation processes occurrence and complete use of active metal due to a lack of diffusional restrictions [3-5].

It was investigating the influence of temperature and pressure to hydrocracking process of tar. It was determined that with increasing of temperature from 400 to 440°C (0.5 MPa pressure) the yield of light oil products increased from 31,39 to 61% mass. With increasing of pressure from 0.5 to 4 MPa the yield of light oil products increased from 47,0 to 58% mass.

So that, the yield of gasoline decrease from 30 % to 27 %, but the yield of diesel fraction increased from 16 % to 30,52 %. Further, at the increasing pressure from 4 MPa to 6 MPa the yield of light oil products increased a few, but amount of cock is decrease from 13 % to 9 %.

The change of temperature and pressure also influence to the hydrocarbon composition of obtaining products. So that, with increasing of temperature from 430 to 440 °C (0.5 MPa pressure) and with increasing of pressure from 0.5 MPa to 6.0 MPa (temperature – 430 °C) amount of sulfur, iodine number, aromatic hydrocarbons containing in the gasoline decrease. The viscosity, amount of resins, amount of sulfur and iodine number of diesel fraction are decrease.

The gasoline fraction produced at hydrocracking of goudron with the catalytic additive is characterized by a good colour, a low content of unsaturated hydrocarbons and octane number 65- 67 points according to the research method. Diesel fraction is also characterized by the low content of aromatic hydrocarbons, what defines its high cetane number of 45-46 points. The analysis of the quality of gasoline and diesel fractions shows that after the additional light hydrotreatment the obtained products can be recommended as component to fuels.

## REFERENCES

1. Yu. P. Suvorov. Refining of heavy petroleum residues using various aromatic additives // Chemistry of solid fuel., №6, p.57-62, 2006 (in Russian)
2. S.N. Khadzhiyev, Kh. M. Kadiyev. The future of petroleum deep refining // The Chemical Journal, September, p.34-37, 2009
3. Yu. P. Suvorov. Hydrogenation of petroleum residues using Co-Mo and Mo-Mn catalysts // Chemistry of solid fuel, №6, p.26-30, 2007. (in Russian)
4. E.Abdullayev, V.Abbasov, H.İbrahimov, G.Mukhtarova et al. Self-Healing Coatings Based on Halloysite Clay Polymer Composites for Protection of Copper Alloys. ACS Applied Materials & Interfaces, 2013, №5, P.4464-4471
5. Abbasov V.M., Ibrahimov H.I., Mukhtarova G.S., Abdullayev E. Acid treated halloysite clay nanotubes as catalyst support for fuel production by catalytic hydrocracking of heavy crude oil, Fuel, v.184C, 2016, p.555-558

## YARDIMCI NANÖLÇÜLÜ KATALİZATOLARIN OLDUĞU ŞƏRAİTDƏ REJİMPARAMETRƏLƏRİNİN HUDRONUN HİDROKREKİNGİ PROSESİNƏ TƏSİRİ

**Xülasə:** Məqalədə qudrunun keçid metalları ilə (Ni, Co) modifikasiya edilmiş suspenzlaşdırılmış nanostrukturulu halloizitin iştirakı ilə hidrokrekinq prosesinin nəticələri verilmişdir. Prosesin gedişinə rejim parametrlərinin (temperatur, təzyiq) təsiri öyrənilmişdir. Temperaturun təsiri 1.0 MPa təzyiqdə 400-460°C temperatur intervalında, təzyiqin təsiri 450°C-də 1.0- 4.0 MPa təzyiq intervalında tədqiq edilmişdir.



Alınan nəticələrin analizi göstərir ki, temperatur 400°C-dən 450°C-yə qədər artdıqda (1.0 MPa təzyiqdə) açıq rəngli neft məhsullarının çıxımı 31 – dən 61% qədər, təzyiq 1,0 MPa-dan 4,0 MPa-ya qədər yüksəldikdə (450 °C temperaturda) açıq rəngli neft məhsullarının çıxımı 47.0 %-dən 58.0 %-ə qədər artır.

**Açar sözlər:** *hidrokrekinq, qudron, suspenzləşdirilmiş katalizator, nanostrukturlu katalizator, təzyiq, temperatur, benzin fraksiyası, dizel fraksiyası*

## ВЛИЯНИЕ РЕЖИМНЫХ ПАРАМЕТРОВ НА ПРОЦЕСС ГИДРОКРЕКИНГА ГУДРОНА В ПРИСУТСТВИИ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ НАНОРАЗМЕРНЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ

**Резюме:** Рассмотрены основные результаты гидрокрекинга гудрона в присутствии наноструктурного галлоизита, модифицированного переходными металлами (Ni, Co). Изучено влияние режимных параметров (температуры, давления) на процесс. Влияние температуры исследовали в интервале температур 400-460° С при давлении 1,0 МПа, влияние давления - в диапазоне давлений 1,0-4,0 МПа при 450° С.

Анализ результатов показывает, что при повышении температуры от 400 ° С до 450 ° С (при давлении 1,0 МПа) выход светлых нефтепродуктов увеличивается с 31 до 61%, при повышении давления с 1,0 МПа до 4,0 МПа (При температуре 450° С) выход светлых нефтепродуктов увеличивается с 47,0% до 58,0%.

**Ключевые слова:** *гидрокрекинг, гудрон, суспендированный катализатор, наноструктурированный катализатор, давление, температура, бензиновая фракция, дизельная фракция*

## NEFT VƏ DUZ MƏHSULLARI İLƏ ÇİRLƏNMİŞ TORPAQLARIN XÜSUSİ MODİFİKATORLARLA İSTİFADƏSİ

M.S.Alosmanov, R.H.Camalova

*Geologiya və geofizika institutu Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti  
E-mail: rena.camal@inbox.ru*

**Xülasə:** Bu işdə əsas məqsədimiz neft quyularının qazılmasından alınan neft məhsulları ilə çirklənmiş şlama Neftçala Yod Zavodunun tullantı suyunu, alkilarilsulfoturşunu və Naxçıvan fosforitinin əlavəsi ilə neftlə, duzla çirklənmiş şlamı yararlı vəziyyətə gətirə bilməkdir.

**Açar sözlər:** *şlam, tullantı suyu, alkilarilsulfoturşu, Naxçıvan fosforiti, modifikator.*

### GİRİŞ

Neft və onun məhsullarının çoxcəhətli müsbət cəhətlərinə baxmayaraq aşağıdakı kimi çatışmamazlıqları da vardır. Dünya üzrə yalnız neft və onun məhsulları bir ildə mənbəyindən çıxdığı yerdən, nəqlindən, emalından, istifadə olunduğu bütün sahələrə, atmosfərə, idrosferə və litosferə 50 mln.ton karbohidrogen buraxır və onu istifadə olunmayan vəziyyətə salır [1].

Bu miqdarda neft və onun məhsullarını istifadəsiz qoymaq əlbətdə ki, iqtisadi və ekoloji baxımdan doğru deyildir. Belə ki, hazırda ölkəmizdə neft quyularının qazılmasının bir dövr fəaliyyəti dövründə quyunun hər birindən neft məhsulları ilə çirklənmiş 8 – 100 m<sup>3</sup> şlam alınır. 2500 fəaliyyətdə olan quyunun hər birindən bu ədəd şlam alınarsa istifadə alınmazsa ətraf mühitinə vəziyyətə düşəcəyi məlumdur. Beləliklə, bu qədər istifadəsiz qalan şlamın Sanqaçaldakı şlam sahəsinə daşınması (maşın, yanacaq, sürücü xərcləri və s.) nə qədər xərc tələb edir və orada istifadəsiz qalaraq ətrafa dağılır.

Göründüyü kimi, neft quyularının qazılması zamanı əmələ gələn külli miqdarda şlamın bu vaxta qədər istifadəsiz qalması ətrafı çirkləndirərək atmosferi, hidrosferi və litosferi istifadə olunmayan vəziyyətə salaraq yaşayış yerlərini, otlaqları, əkin sahələrini yararsız hala salmaqda davam edir. Bunları

nəzərə alaraq neft quyularından alınan şlam çox vaxt çosse yollarının çəkilişində istifadə olunur. Tərkibi qidaverici elementlərlə zəngin olan tükənməz ehtiyatı olan şlamı uyğun istehsalatda istifadə edilməməsi doğru deyildir.

Təqdim olunan bu məqalədə əsas məqsəd neft məhsulları ilə irkləndirilmiş şoran torpaqlara müxtəlif prosesləri intensivləşdirən və texnologiyanı modernizləşdirən turş mühitli səthi aktiv xassəli birləşmə ilə Neftçala Yod Zavodunun tullantılarından kompleks şəkildə istifadə edərək neftlə və duzla çirklənərək istifadəsiz vəziyyətə düşərək pozulmuş torpaqları bərpa etməkdir.

Yuxarıda da qeyd edildiyi kimi, şlamın tərkibinin müxtəlif olması və onun neft məhsulları ilə çirklənməsi, eyni zamanda burada əmələ gələn mühitin müxtəlifliyi də əsas faktorlardan biridir. Əlavə edilən modifikatorun seçimində bunlar nəzərə alınmalıdır [2, 3].

Buna baxmayaraq, neft quyularının qazılmasından əmələ gələn şlamın problemi bununla bitmir. Əgər biz nəzərdə tuturuqsa, neft məhsulları ilə çirklənmiş şoran tullantıları bərpa edərək onu istifadə ediləcək vəziyyətə gətirək, bu zaman həll edəcəyimiz problem daha da çoxalır. Modifikator kimi istifadə etdiyimiz birləşmə Naxçıvan fosforitidir. Respublikamızda istifadəsinə böyük ehtiyacı olmasına baxmayaraq, Naxçıvan fosforiti bu vaxta qədər hər hansı bir sahədə istifadə edilməmişdir. Tükənməz ehtiyatı olan Naxçıvan fosforiti ondan istifadə sahəsini genişləndirir və digər alçaq tərkibli fosforitlərə də yol açır.

## METOD

Burada əsas hədəfimiz neft quyularının qazılmasından alınan neft məhsulları ilə çirklənmiş şlama Neftçala Yod Zavodunun tullantı suyunu, alkilarilsulfoturşunu və Naxçıvan fosforitinin əlavəsi ilə neftlə, duzla çirklənmiş şlamı yararlı vəziyyətə gətirəcəkdir [4].

Digər bir xammal isə Neftçala rayonundakı Yod Zavodunun tullantı suyudur. Duz məhlulu Azərbaycanın Neftçala rayonunun yod istehsalı üzrə zavodunun tullantısı hesab edilir. Cədvəl 1-də istifadə olunan göstərilmişdir.

Cədvəl 1. Duz məhlulunun xarakteristikaları

Göstəricilər	Ölçü vahidi	Qatılığın həddi	Qurğuya giriş	Qurğudan çıxış
pH	--	6,5 – 8,5	6,8	6,4
şoranlıq	%	--	40,0	40,0
SPAV	mq/l	0,5	0,8	0,35
NH <sub>4</sub>	mq/l	0,5	0,7	0,47
NO <sub>2</sub>	mq/l	0,08	0	0
Asılı maddələr	mq/l	4,25	8,0	4,0
Neft məhsulları	mq/l	0,05	0,046	0,032

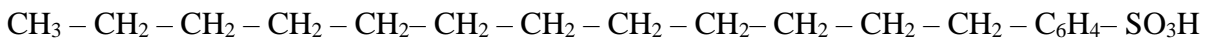
Cədvəl 2. Neftçala yatağı qazma quyusunun komponentlərinin kütləpayı kimyəvi analizlərinin nəticələri

Sıxlıq, q/sm <sup>3</sup>	P <sub>n</sub>	Yod tərkibi						
		Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Cl <sup>-</sup>	Sr <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2+</sup>	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
1,094	2,2	8,54	3,05	81,88	0,231	38,35	0,83	0,06
Sıxlıq, q/sm <sup>3</sup>	P <sub>n</sub>	SrSO <sub>4</sub>	CaSO <sub>4</sub>	CaCl <sub>2</sub>	MgCl <sub>2</sub>	NaCl	N <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub>	E <sub>tərk.</sub>
1,094	2,2	0,48	0,82	27,78	12,0	97,54	0,09	133,8

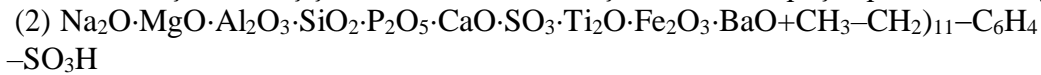
Neftçala Yod Zavodunun tullantı suyu arasındakı qarşılıqlı reaksiya belədir:

(1)  $\text{Na}_2\text{O}\cdot\text{MgO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{SiO}_2\cdot\text{P}_2\text{O}_5\cdot\text{CaO}\cdot\text{SO}_3\cdot\text{Ti}_2\text{O}\cdot\text{Fe}_2\text{O}_3\cdot\text{MnO}\cdot\text{BaO}\cdot\text{B}_2\text{O}_3\cdot\text{neft}$  + Neftçala Yod Zavodunun tullantı suyu =

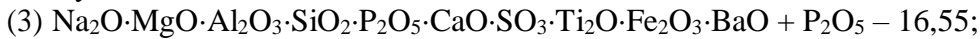
Bunlarla bərabər burada istifadə olunan əsas materiallardan biri də alkilarilsulfoturşudur. Kimyəvi tərkibi və formulu aşağıdakı kimidir:



Neftlə çirklənmiş şlamla alkilarilsulfoturşu arasındakı qarşılıqlı təsir reaksiyası (2) aşağıda verilir:



Növbəti təcrübə neftlə çirklənmiş şlamla Naxçıvan fosforiti arasında olan qarşılıqlı təsir reaksiyasıdır:



$\text{MgO} - 0,8$ ;  $\text{SO}_3 - 2,1$ ;  $\text{F} - 1,9$ ;  $\text{R}_2\text{O}_3\cdot\text{RO} =$  neftlə çirklənmiş şlam, şoran tullantı suyu, alkilarilsulfoturşu və Naxçıvan fosforiti əsasında çoxkomponentli konsentrat laboratoriya şəraitində aşağıdakı kimi alınmışdır.

İşçi həcmi 0,5 litr olan reaktora neftlə çirklənmiş şlam dodurulur, qarışdırıcı işə salınır. Bir neçə dəqiqədən sonra buraya duzlu su əlavə olunur. 15 – 20 dəqiqə qarışdırılır. Sonra qarışığa Alk.s.t. əlavə olunur. 10 – 15 dəqiqə qarışdırılır. Buraya yenidən əzilmiş Naxçıvan fosforiti əlavə edilir və 10-15 dəqiqə qarışdırılır. Burada bərk: maye nisbəti  $1,5 \div 2,0 \div 2,5 \div 3,0$  olur. Qatışıq bircinsli kütlə olana qədər qarışdırılır. Alınan horra quruducu çnekə yerləşdirilir. 110 – 120 dərəcə  $1,5 - 2,0$  saat orada qalır. Daha sonra oradan çıxarılır və soyudulur. Tozşəkilli konsentrata əzilmiş balıqqulağı əlavə edilir. pH-ı 6,5 olana qədər neytrallaşdırılır və dənəvərləşdirici aparatda dənəvərləşdirilir., qurudulur, ələk vasitəsilə üç hissəyə ayrılır. 1 – 5 mm ölçüdə hazır material 88 – 91%-dir. 0,5 – 1,0 mm toz returna və 5 – 6 mm bərk hissə əzilir və prosesdə döndərilir.

Beləliklə, təqdim olunan məqalədə neftlə çirklənmiş neft quyularının qazılması zamanı əmələ gələn şlam; Neftçala Yod Zavodunun tullantı suyu; səthi aktiv tərkibli və xassəli alkilarilsulfoturşu və alçaq keyfiyyətli Naxçıvan fosforiti əsasında gübrə, meliorant, bitgi mühafizəedici birləşmələri tamamilə əvəz edə biləcək korlanmış torpaqları bərpa edib istifadə olunan vəziyyətə gətirib çoxkomponentli konsentratın texnologiyası işlənmişdir. Neft məhsulunun miqdarı 15 qram.

## ALINMIŞ NƏTİCƏLƏR VƏ MÜZAKİRƏ

Tədqiqatlarla müəyyən olunmuşdur ki, Neftçala Yod Zavodunun tullantı suyunun – 5; 10; 20; 30; 40% şoranlığında və 100 – 160 m/l miqdarında şlamda olan neft məhsulları 15,5 qramdan 0,7 qrama qədər azalmışdır. Bu üsulla müxtəlif tərkibli və xassəli yerli modifikatorların əlavəsi ilə neftlə çirklənmiş şoran tullantıların rekultivasiya tenologiyası işlənib hazırlanmışdır [5].

Burada həm də təcrübə nəticələri də kifayət qədər açıqlanmışdır. Amma əsas xammal kimi istifadə edilən neft quyularının qazılmasından alınan neft məhsulları ilə çirklənmiş şlama – Neftçala Yod zavodunun tullantı suyunun, alkilarilsulfoturşunun və Naxçıvan fosforitinin əlavəsi ilə şlamdakı neft məhsullarının zamandan asılı olaraq alınmış kinetik əyriləri ilk dəfə tədqiq edilmişdir. Neft məhsulları ilə çirklənmiş şoran şlamın bərpasının tədqiqinin kinetik əyriləri I - II – III modifikatorlarının prosesə ayrılma üsulu ilə yerinə yetirilir. Bütün hallarda şnekin hərəkətsürəti 80 – 120 d/d-dir. Orta hesabla 100 qr. şlamda olan neft məhsullarının miqdarının 16% olduğunu nəzərə alaraq vaxtdan asılı olaraq müxtəlif modifikatorların təsirlə əməliyyat I-də neft məhsulu 16 – 7%, II-də 7 – 2%, III-də isə 2 – 0,9%-dir.

## ƏDƏBİYYAT

1. Позин М.Е., Копылев Б.А., Алоسمанов М.С. Технология минеральных солей. Изд. «Химия», Ленинград, 1989, С.81
2. Bruce F. // Chem. Eng. News, 2016, v.53, №27, P.9-15
3. Бабушкин Д.А., Кузнецова А.В. Методы утилизации нефтесодержащих отходов // ЭИ Ресурсосберегающие технологии, 2006, № 6, -с.217-223

4. Bağırov F.A. Naхçıvan təbii sərvətləri. 2008, səh.35

5. Пат. RU 2439098 С2. Способ утилизации бурового шлама, 2.01.2012, бюлл. 1

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЧВЫ, ЗАГРЯЗНЕННОЙ НЕФТИ И СОЛЕЙ, СО СПЕЦИАЛЬНЫМИ МОДИФИКАТОРАМИ

**Аннотация:** Наша основная цель заключается привести в пригодное состояние загрязненные нефтью и солью черенки Нефтчалинского йодного завода, загрязненные нефтепродуктами шлама, полученными от бурения нефтяных скважин, с добавлением алкилсульфокислоты и Нахчыванского фосфорита.

**Ключевые слова:** илам, сточные воды, алкиларилсульфокислота, Нахчыванский фосфорит, модификатор

## USE OF SOIL CONTAMINATED WITH OIL AND SALT PRODUCTS WITH SPECIAL MODIFIERS

**Abstract:** Our main goal is to bring the cuttings of the Neftchala iodine plant contaminated with oil and salt, contaminated with oil products of sludge obtained from oil drilling, with the addition of alkyl sulfonic acid and Nakhchivanphosphorite, into a suitable condition.

**Keywords:** sludge, wastewater, alkylarylsulfonic acid, Nakhchivanphosphorite, modifier

## FENOLUN TULLANTI SULARINDAN SORBSİYASI

F.T.Mahmudov, M.Ə.Rəhimli, Z.Ə.Cabbarova, S.A.Əliyeva, M.A.Hacıyev, S.M.Soltanova

AMEA akad. M.F. Nağıyev adına Kataliz və Qeyri-üzvi Kimya İnstitutu  
itpcht@itpcht.ab.az

**Xülasə:** Aparılan tədqiqat işində fenolun Yeni Bakı Neftayırma zavodunun (YBNZ) katalitik və termiki istehsal sahələrinin və Bakının Sənaye Birliyi olan Dəri Zavodunun tullantı sularından sorbsiyasının nəticələri verilmişdir. Bərk sorbentlər qismində sənaye istehsalı olan AB-17-OH, ЭДЭ-10П-OH, AH-2Ф, AH-1 və aktivləşdirilmiş kömür olan KAD-yodlu kimi sintetik sorbentlər götürülmüşdür.

**Açar sözləri:** sorbentlər, sorbsiya, fenol, tullantı sular

YBNZ-nin göstərilən qurğusunun tullantı suyu aşağıdakı tərkibə malikdir, mq/l: Fenol 500- 800, H<sub>2</sub>S 50-80, NH<sub>3</sub> 100-150, neft məhsulları – 100-350. Bu tərkibli tullantı suyu dinamik şəraitdə 5 ml/dəq. sürətlə yuxarıda göstərilən sorbentlərlə doldurulmuş kalonkalardan sorbentlər fenolla doyana qədər ayrılaraq filtrasiya olunmuşdur. Fenola görə hesablanmış sorbsiya tutumları aşağıdakı kimidir, mq/q:

AB-17-OH — 33.0-35.0

KAD-yodla — 40.0-42.0

ЭДЭ-10П-OH — 23.0-25.0

AH-2Ф — 12.5-15.0

AH-1 — 8.0-11.0

Bakı Dəri Zavodunun tullantı suyu çox komponentli sistemdir. Dərinin aşılması burada əsasən sintetik aşılama maddələri olan sinterlər (СПС, БНС, күknar ekstraktı və s.) vasitəsilə həyata keçirilir. Həmin tullantı suyundakı fenolun miqdarı 200-250 mq/l interval qatılığında dəyişir və fenolun tullantı su tərkibində kanalizasiyaya buraxılmağa icazə verilən qatılıq həddindən dəfələrlə çoxdur.

Müəyyənləşdirilib ki, sərbəst halda fenol göstərilən aşılama maddələrin tərkibində olur və tullantı sularına dərinin aşılması zamanı daxil olur. Sintetik aşılama maddələrindən ayrılan sərbəst fenolun tam şəkildə qatılıq 190 mq/l-dən – 245 mq/l arasında dəyişir, yaxud bu qatılıq həddi tullantı suyundakı qatılığına uyğun gəlmir.

Bakı Dəri Zavodunun tullantı suyuna sintetik aşılایıcıların tərkibindən fenolun keçməməsi üçün ikimərhələli üsul hazırlanmışdır. Fenolun sintetik aşılایıcı maddələrin tərkibindən kəskin buxarla buxarəmələgətirici qurğuda toplanması və fenolun sulu kondensatının alınması, fenolun sulu kondensatdan 198-245 mq/l qatılığında KAD-yodlu və AB-17-OH sorbentlərində sorbsiya üsulu ilə qatılaşdırılması həyata keçirilmişdir.

Sulu kondensatdan fenola görə KAD-yodlu və AB-17-OH sorbentlərinin sorbsiya tutumları müvafiq olaraq 41.0 və 38.0 mq/q-dir. Tullantı suyu ilə fenolla doydurulmuş kalonkalardan regenerasiya aparmaq məqsədilə qaynar su, aseton və müxtəlif qatılıqlı NaOH məhlullarından istifadə olunmuşdur.

Fenolun göstərilən sənaye sahəsinin tullantı suyundan AB-17-OH anionitində və fəallaşdırılmış kömür olan KAD-yodluda 10-dan yuxarı adsorbsiya-desorbsiya tsikli aparılmış və bu zaman sorbentlərin fenola görə az da olsa fəallığı aşağı düşməmişdir. (cədvəl)

Tsikl №	Fenola görə sorbentlərin tutumu mq/q			
	YBNZ qurğusunun tullantı suyu		Bakı Dəri Zavodunun tullantı suyu	
	KAD-yodlu	AB-17-OH	KAD-yodlu	AB-17-OH
1.	41.75	35.42	41.32	38.10
2.	41.50	35.40	41.00	38.00
3.	41.23	35.40	40.88	38.00
4.	40.66	35.20	40.56	37.85
5.	40.10	35.00	40.05	37.66
6.	39.78	34.80	39.70	37.48
7.	39.54	34.50	39.47	37.18
8.	39.25	34.44	39.16	37.00
9.	38.84	34.12	38.92	36.87
10.	38.38	33.92	38.54	36.80

Fenolun maksimal sorbsiya tutumu KAD-yodlu kömürdə 41.75 mq/q, AB-17-OH-da isə 38.10 mq/q olmuşdur.

Fəallaşdırılmış KAD-yodlu kömürü və AB-17-OH anioniti fenol və onun birləşmələrinin YBNZ qurğusu və Bakı Dəri Zavodunun tullantı sularından sorbsiya üsulu ilə təmizlənməsi məqsədilə bu müəssisələrə istifadə olunmaq üçün təklif olunmuşdur.

## ƏDƏBİYYAT

1. Вредные вещества в промышленности. Справочник: 3-хт, 7-ое изд., перераб. Л.: химия, 1976, т. 1, 590 с.
2. Очистка сточных вод химических производств от фенола с помощью ионитов (обзор). //В.В.Коршак, Л.Б.Зубакова, Г.Б.Звягинцева и др. //Пласт. массы. – 1986, № 6, с. 56-59

## СОРБЦИИ ФЕНОЛА ИЗ СТОЧНЫХ ВОД

**Резюме:** Были проведены исследования по очистке сточных вод Ново – Бакинского нефтеперерабатывающего завода и завода по обработке Кожии Бакинского промышленного объединения, на модифицированных синтетических сорбентах АВ-17-ОН и КАД-йод уголь. Установлено, что сорбция фенола из сточных вод обоих производств на испытанных сорбентах составила соответственно 38.1г и 41.75 мг/г.

**Ключевые слова:** сорбенты, сорбция, фенолы, сбросовые воды

## LOCAL PURIFICATION PHENOL FROM WASTE WATERS

**Summary:** Sorption cleaning of phenol has been studied through AB-17-OH synthetic sorbent and activated charcoal KAD from the wastewater of lather factory and New Baku refinery factory. It has been determined that concentration degree of phenol is at the range 38.1-41.75 mq/q from waste waters of both products.

**Keywords:** sorbents, sorption, phenol, waste water



## BƏZİ ASETOFENON TÖRƏMƏLƏRİNİN TƏDQIQI

Y.V.Məmmədova, R.Ə.Hüseynova, Ş.Z.Qasımova, İ.Q.Məmmədov

Bakı Dövlət Universiteti

bsu.nmrlab@mail.ru

**Xülasə:** Təqdim olunan işdə 2-hidroksi-5-metilasetofenon tiöseimikarbazon (**1**), (Z)-2-(((E)-1-(2-hidroksi-5-metilfenil) etiliden) hidrazono) tiazolidin-4-onun (**2**) duzlu su-kerosin məhlulunda polad-3 nümunəsinin korroziyasına, eləcə də bəzi mikroorqanizmlərə qarşı inhibitor xassələri tədqiq edilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, maddələrin qatılığı artdıqca korroziyanın sürəti azalır, inhibitor effekti artır, DMSO məhlulunda 10 mq/ml qatılıqda isə mikroorqanizmlərə qarşı yüksək antibakterial xassə göstərilir.

**Açar sözlər:** adsorbsiya, korroziya, metal, bakteriya, mikroorqanizm

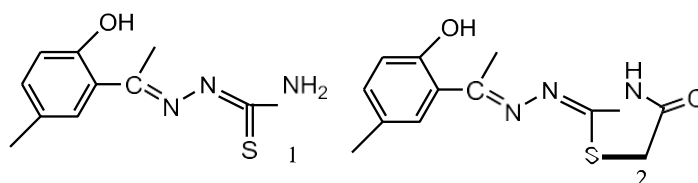
### GİRİŞ

Asetofenonlar və onların törəmələri üzvi sintezdə çox vacib birləşmələr olub, müxtəlif fizioloji aktiv heterotsiklik maddələrin alınmasında başlanğıc materiallar hesab edilir. Bu birləşmələr xərçəng, vərəm, iltihab, eləcə də göbək əleyhinə xassələrə malikdirlər [1, 2].

Eləcə də asetofenonlar və onların törəmələrinin aqressiv mühitlərdə korroziya inhibitor xassəsi daşması haqqında məlumatlara rast gəlinir [1, 4].

Əvvəlki tədqiqatlarımızda müxtəlif asetofenon törəmələrinin sintezi və tədqiqi haqqında məlumatlar verilmişdir [5].

Təqdim edilən işdə quruluşu aşağıda göstərilən asetofenon törəmələrinin kerosin-duzlu su məhlulunda polad nümunəsinin (St-3) korroziyasının, eləcə də mikroorqanizmlərin böyüməsinin qarşısını alan inhibitor kimi xassələri yoxlanılmışdır.



Asetofenon törəmələrinin molekulyar quruluşu

### NƏTİCƏLƏRİN MÜZAKİRƏSİ

Polad-3 sənayenin müxtəlif yerlərində ən çox istifadə edilən materiallardan biridir. Lakin bu material aqressiv mühitlərin təsirindən korroziya prosesinə məruz qalır.

Bundan başqa, mikroorqanizmlər müxtəlif xəstəliklərin törədiciləri hesab olunurlar. Göstərilənlər nəzərə alınaraq hər il yeni antibiotiklərin tapılması üçün araşdırmalar aparılır.

Polad-3 nümunəsi salınmış kerosin-duzlu su məhlulunda çəki itkisi tədqiqatları 5 saat müddətində, 25°C-də həyata keçirilmişdir. Korroziya sürətinin (KS) və inhibitor effektinin (İE, %) qiymətləri cədvəl 1-də verilmişdir.

Bütün hallarda inhibitorun qatılığı artdıqca, çəki itkisinin azması, inhibitor effektinin artması müşahidə olunmuşdur.

Cədvəl 1. Kerosin-duz məhlulunda <b>1</b> və <b>2</b> maddələrinin müxtəlif qatılıqlarda korroziya sürəti (KS, mq/sm <sup>2</sup> -saat) və inhibitor effekti (İE, %) xassələri				
C <sub>inh</sub> , q	<b>1</b>		<b>2</b>	
	KS	IE	KS	IE
0.005	4.63·10 <sup>-5</sup>	49.56	3.68·10 <sup>-5</sup>	63.73

0.01	$3.35 \cdot 10^{-5}$	60.10	$3.05 \cdot 10^{-5}$	79.5
0.03	$3.21 \cdot 10^{-5}$	68.31	$1.88 \cdot 10^{-5}$	91.56

\* kontrol məhlul üçün çəki itkisinə görə korroziya sürəti (KS, mq/sm<sup>2</sup>·saat) 5 saat müddətində, 25° - də öyrənilmişdir və qiyməti  $5.41 \cdot 10^{-5}$ -ə bərabərdir.

Göründüyü kimi, **1** maddəsinin inhibitor effekti **2** maddəsinin inhibitor effektindən aşağıdır. İnhibitor effektinin aşağı olması, fikrimizcə **1** maddəsində məhlul sistemlərində konformasiya keçidlərinin və **2** ilə müqayisədə metal səthində sorbsiya mərkəzlərinin az olması ilə əlaqədardır.

Tədqiq olunan **1** və **2** maddələrinin bakteriya- və göbələk əleyhinə xassələri disk-diffuziya üsulu ilə DMSO məhlulunda, 10 mq/ml qatılıqda öyrənilmişdir. Bu məqsədlə *E. coli*, *S. enterica*, *S. aureus*, *C. albicans* mikroorqanizmləri götürülmüş, **1** və **2** maddələrinin inhibitor xassələri satışda olan antibiotiklərlə (*Gentamicin (Gn)*, *Amoxicillin (An)*, *Tetracycline (Te)*, *Cefazoline (Ce)*, *Posaconazole (Pe)*, *Caspofungin (Cn)*) müqayisəli şəkildə araşdırılmışdır. Tədqiqatlardan əldə olunan nəticələr cədvəl 2-də verilmişdir.

Cədvəl 2. <b>1</b> və <b>2</b> maddələrinin DMSO məhlulunda (10 mq/ml) bakteriya və göbələk əleyhinə xassələri (disk-diffuziya üsulu)								
Mikroorqanizm lər	İnhibitor zonası- mm		Antibiotiklər					
	<b>1</b>	<b>2</b>	<i>Gn</i>	<i>An</i>	<i>Ce</i>	<i>Te</i>	<i>Pe</i>	<i>Cn</i>
<i>E. coli</i>	16	16	16	12	10	16		
<i>S. enterica</i>	12	12	14	12	10	8		
<i>S. aureus</i>	42	32	32	29	45	38		
<i>C. albicans</i>	06	14					24	28

Cədvəldən göründüyü kimi **1** və **2** maddələri əksər halarda bakteriyalara qarşı satışda olan antibiotiklərdən üstün, göbələklərə qarşı isə zəif xassə göstərir.

## TƏCRÜBİ HİSSƏ

Nümunələrin NMR tədqiqatı AVANCE 300 spektrometrində <sup>1</sup>H nüvəsi üçün 300, <sup>13</sup>C nüvəsi üçün 75 MHz tezliklərdə yerinə yetirilmişdir (proqram təminatı TopSpin 2.1). Tədqiqatlar zamanı DMSO-d<sub>6</sub> həlledicilərindən istifadə edilmişdir. Daxili standart kimi TMS istifadə olunmuşdur.

Tədqiq edilən **1** və **2** maddələri məlum metodlarla sintez olunmuşdur.

<sup>1</sup>H NMR spektr, **1** (DMSO-d<sub>6</sub>): 1.8 s (3H, CH<sub>3</sub>), 2.1 s (3H, CH<sub>3</sub>), 7.2-7.6 m (3H, arom.), 8.5 s (2H, NH<sub>2</sub>), 10.5 s (1H, OH), 11.2 s (1H, NH).

<sup>1</sup>H NMR spektr, **2** (DMSO-d<sub>6</sub>): 1.9 s (3H, CH<sub>3</sub>), 2.2 s (3H, CH<sub>3</sub>), 3.6 s (2H, CH<sub>2</sub>), 7.2-7.6 m (3H, arom.), 10.2 s (1H, NH), 10.7 s (1H, OH).

Polad-3 nümunəsinin tərkibi: (0.14-0.22% C, 0.05-0.17% Si, 0.4-0.65% Mn, 0.3% Ni, 0.3%, Cu, 0.3% Cr, 0.08% As, 0.05% S və 0.04% P və qalan hissə Fe). Nümunə 1200 şlifli sumbata kağızı

## NƏTİCƏ

Kerosin-duzlu su məhlulunda tədqiq olunan **2** maddəsi polad-3 nümunəsinin qorunması üçün yaxşı korroziya inhibitoru xassəsi göstərmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, inhibitorun qatılığı artdıqca (1000 ml-də 78.95 mq) korroziyanın sürəti azalır, inhibitor effekti isə artır.

Eləcə də tədqiq edilən maddələrin mikroorqanizmlərə qarşı yüksək öldürücü xassə göstərməsi aşkar edilmişdir.

## ƏDƏBİYYAT

1. Patil S.G., Utale P.S., Gholse S.B., Thakur S.D., Pande S.V.J. Synthesis, characterization and antimicrobial activity of 6-bromo-4-methoxy-4-(substituted phenyl) iminoflavone, *Chem. and Pharm. Research*. 2012, vol. 4, p. 501-507
2. Sharma V., Sharma K.V. Synthesis and biological activity of some 3,5-diarylisoaxazoline derivatives: reaction of substituted chalcones with hydroxylamine hydrochloride, 2010, *E-Jour. Chem.* vol. 7, p.203-209
3. Singh P., Quraishi M.A., Ebenso E.E., Verma C.B. Ultrasound assisted synthesis of chalcones as green corrosion Inhibitors for mild steel in 1M hydrochloric solution, *Int. J. Electrochem. Sci.* 2014, vol. 9, p. 7446-7459
4. Fouda A.S., Shalabi K., Elewady G.Y., Merayyed H.F. Chalcone derivatives as corrosion inhibitors for carbon steel in 1 M HCl solutions, *Int. J. Electrochem. Sci.* 2014, vol. 9, p. 7038- 7058
5. Maharramov A.M., Mamedova Y.V., Bayramov M.R., Mamedov I.G., Chalcone derivatives as corrosion inhibitors for mild steel in brine-kerosene solution, *Russ. Jour. Phys. Chem.*, 2018, 92, p. 2154-2158

## İNVESTIGATION OF SOME ACETOPHENONE DERIVATIVES

**Abstract:** The inhibition activities of 2-hydroxy-5-methylacetophenone thiosemicarbazone (**1**), (Z)-2-(((E)-1-(2-hydroxy-5-methylphenyl) ethylidene) hydrazono) thiazolidin-4-one (**2**) have been studied by weight loss measurements for mild St-3 specimen in brine-kerosene solution. The corrosion rates of the St-3 are decreased with the increasing of the inhibitor concentration, while the inhibition efficiencies are increased. Compounds **1** and **2** were evaluated for their in vitro antibacterial and antifungal activities by agar disc-diffusion method. Synthesized compounds (**1** and **2**) were demonstrated poor antifungal, but good antibacterial activities against E-coli, S. enterica and S. aureus.

**Keywords:** adsorption, corrosion, metal, bacteria, microorganism

## ИССЛЕДОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ ПРОИЗВОДНЫХ АЦЕТОФЕНОНА

**Резюме:** Ингибиторная активность тиосемикарбазона 2-гидрокси-5-метил- ацетофенона (**1**) и (Z) -2-(((E)-1-(2-гидрокси-5-метилфенил) этилиден) гидразоно) тиазолидин-4-она (**2**) была исследована путем измерения потери веса для мягкого образца стали в растворе керосина в соленой воде. Обнаружено, что с увеличением концентрации ингибитора скорость коррозии Ст-3 снижается, а эффективность ингибирования увеличивается. Была исследована антибактериальная и противогрибковая активность соединений **1** и **2** методом диффузии в агаре, которые продемонстрировали слабую противогрибковую, но хорошую антибактериальную активность в отношении E-coli, S.enterica и S. aureus исследуемых соединений (**1**, **2**).

**Ключевые слова:** адсорбция, коррозия, металл, бактерия, микроорганизм

## NADİR TORPAQ ELEMENTLƏRİ İLƏ AŞQARLANMIŞ İNSB-UN ALINMASI VƏ BƏZİ FİZİKİ XASSƏLƏRİ

İ.N.Səlimov

Qərbi Kaspi Universiteti  
selimovilham@mail.ru

**Xülasə:** Antimonid və nadir torpaq elementlərinin ərimiş İnSb-də kifayət qədər yüksək temperaturda əriyərək homogen bir ərinti meydana gətirir. İndium antimonid üç komponentli ərintisinin istehsalı üçün RZE komponentləri əvəzinə konsentrasiyalara uyğun miqdarda əriyir. RZE monokristallarının alınması üçün bütün texnoloji metod arsenalından istifadə edilmişdir.

**Açar sözlər:** İnSb, yarımqeçirici, Holl əmsalı

Müasir dövrdə istifadə olunan yarımkeçirici cihazlar yaxşı fiziki parametrlərə malik materialdan, sadə, etibarlı konstruksiyalı və əvvəlki nəsil cihazlardan üstün olmalıdır. Bu baxımdan İnSb vacib fiziki parametrləri ilə seçilən materiallardan hesab olunur və bu materiallar əsasında hazırlanmış cihazlar elektron texnikasında geniş istifadə olunur. Bu tip materiallar və onların birləşmələri üzərində aparılan istənilən eksperimentlər elmi-tədqiqat maraqlı olur.

Nadir torpaq elementləri isə İnSb–da geniş elmi tədqiqata ehtiyacı olan maqnit və optik xassələr yaradır. Çünki bu zaman həm sərfəli elmi nəticələr gözlənilir və alınmış yarımkeçirici materialın elektron texnikası üçün nə dərəcədə lazımlı olması məlum olur [1]. Elmi nəticə baxımdan bu cür yarımkeçirici materialın elektron sturukturlarında dəyişikliklər əmələ gəlir ki, tam dolmamış 3d də 4f elektron qatlarında aşqar mərkəzləri materialın eletrofiziki xassələrini aşqarlama faizindən asılı olaraq idarə etmək mümkün olur.

Ona görə də əsas məqsəd elektron texnikasında kifayət qədər fiziki parametrlərinə görə seçilən İnSb-un nadir torpaq elementləri ilə istənilən formada qarışıqlarını alıb onu tədqiq etmək və alınmış kristalların kinetik xassələrini öyrənmək olmuşdur. Bunun üçün yüksək dərəcədə təmizlənmiş indium (In-000) və sürmə (Sb-000) stexiometrik nisbətə  $\sim 1,2 \times 10^{-2}$  Pa təzyiqdə kvarts ampulada yerləşdirilir. Daha sonra İnSb-da əlavə olaraq  $\sim 1,2$  sm/saat sürətlə zona təmizləməsi aparılır. Proses bir-neçə dəfə təkrarlanır ki, təmiz İnSb –da olan fiziki parametrlər əldə olunsun. Təmiz olan İnSb və aşqarlayıcı nadir torpaq elementi birlikdə ampulada 850 S temperaturda 5 saat ərzində saxlanılır. Kristalın kompakt və eynicinsli olması üçün qarışıq dayanmadan qarışdırılır. Növbəti mərhələdə alınmış qarışıq  $\sim 1,5$  sm/saat sürətlə istiqamətləndirilmiş kristallaşmaya məruz qalır. Bu zaman kristallaşmanın istiqamətinin bərk və maye fazasına perpendikulyar götürülməsi əsas şərtlərdən biridir.

Alınmış kristalın tərkib etibarını bircins olmasını yoxlamaq üçün ərintinin müxtəlif hissələrindən kəsilmiş nümunələrdə Holl sabiti ölçülür. Təcrübi ölçmələrdən alınan nəticələr göstərir ki, aşqarlanmadan sonra alınan nümunələr p-tip keçiriciliyə malikdirlər.

Eksperimental təcrübələrin köməyi ilə alınmış nəticələr analiz olunaraq nəzəri hesablamadan alınan nəticələrlə müqayisə edilmişdir. Alınmış nəzəri və eksperimental nəticələrin uyğunluğu onu göstərir ki, bu tip materialların müasir elektron texnikasında istifadə imkanları çox yüksəkdir. Deməli, kristalın mexaniki və fiziki xassələrini nadir torpaq elementlərinin köməyi ilə xeyli yaxşılaşdırmaq olar [2].

Nadir torpaq elementləri isə ümumiyyətlə  $A^3B^5$  tipli birləşmələrdə ötən əsrin sonlarında geniş öyrənilmişdir. Nadir torpaq elementləri  $A^3B^5$  tipli kristallara kiçik atom faizləri ilə aşqar kimi vurulduqda kristalda əsasən “təmizləmə” işləri görür.

Keçiricilərin yüklülüyünü artırır ki, bu da onların mexaniki və fiziki parametrlərinin yaxşılaşdırılmasına səbəb olur. Bu yarımkeçirici kristalların yüksək temperatur intervalında (77- 450K) elektrikkeçiriciliyi və Holl əmsalının və tərkibindəki aşqarın miqdarından asılı olaraq çox asan idarə olunurlar və elektron texnikasında istifadəyə yararlı olan uyğun nəticələr almaq mümkün olur. Verilmiş halda yarımkeçirici materialımız p-tip keçiriciliyə malik olduğundan Holl əmsalı yükdaşıyıcıların konsentrasiyası ilə tərs mütənəsb olur və işarəsi də yükdaşıyıcıların işarəsi ilə eyni olur. Aydınır ki, bu zaman enerjiyə görə yükdaşıyıcıların statistik paylanması yükdaşıyıcıların relaksasiya müddətindən asılı olur. Holl əmsalı aşağı temperaturlarda çox az dəyişir, nisbətən yüksək temperaturlardan isə kristalın təmizlik dərəcəsindən asılı olaraq temperatur yüksək olan tərəfə doğru sürüşür. Bu isə kristalda yükdaşıyıcıların səpilmə mexanizminin növünü və dərəcəsini izah edir. Beləliklə, azot temperaturunda ( $\sim 80-200K$ ) yükdaşıyıcıların səpilməsi ionlaşmış aşqar atomlarının hesabına, temperatur artıqda isə qəfəsin istilik rəqslərinin hesabına baş verir və yaranan səpilmənin miqdarı artır [3].

## ƏDƏBİYYAT

1. Б.М. Аскеров Кинетические эффекты в полупроводниках. Л. «Наука» 1970
2. М.И.Алиев, Р.М.Джаббаров «Электрические свойства GbSb и İnSb легированных Gd и Yb евтектик на их основе», «Физические свойства сложных полупроводников» Баку, Элм, 1982
3. З.А. Искендерзаде, И.Н. Салимов, Р.М. Джаббаров, Ф.М.Гашимзаде. “Получение и электрофизические свойства антимонида индия легированного самарием”, “Неорганические материалы” журнал 4, Том.27, №2, 1991

## ПРОИЗВОДСТВО И НЕКОТОРЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА InSb

**Резюме:** Показано что, антимонид и редкоземельные элементы растворяются в расплавленном InSb при достаточно высокой температуре с образованием гомогенного сплава. Для изготовления сплава трехкомпонентного антимонида индия плавится вместо с компонентами РЗЭ в количестве, соответствующим концентрациям. Для выращивания легированных РЗЭ монокристаллов был использован весь арсенал технологических методов.

**Ключевые слова:** InSb, полупроводник, коэффициент Холла

## PRODUCTION AND SOME PHYSICAL PROPERTIES OF INSB DETERMINED WITH RARE EARTH ELEMENTS

**Abstract:** Antimonide and rare earth elements have been shown to dissolve in molten InSb at a sufficiently high temperature to form a homogeneous alloy. For the production of a three-component antimonide alloy, indium melts instead of with REM components in an amount corresponding to concentrations. To grow doped REE single crystals, the entire arsenal of technological methods was used.

**Keywords:** InSb, semiconductor, Hall coefficient

## YENİ SINIF KÜKÜRDÜZVİ BİRLƏŞMƏLƏRİN SİNTEZİ VƏ TƏDQIQI

N.Ə.Şirinova

Qərbi Kaspi Universiteti  
[Shirinova\\_1963@mail.ru](mailto:Shirinova_1963@mail.ru)

**Xülasə:** Bu məqalədə kükürd tərkibli birləşmələrin sürtkü yağlarına qatqı kimi əlavə edilməsinin effektivliyi müzakirə olunur. Bunun üçün TB-20 şanzıman yağında sintez etdiyimiz tian birləşmələrinin anti-geyimləri və həddindən artıq təzyiq xüsusiyyətləri öyrənilmişdir. Müqayisə üçün, testlərdə hazırda sənayedə istifadə olunan xarici istehsalın LZ-6/9 və "Anglomol-99" qatqıları istifadə edilmişdir.

Müəyyən olunmuşdur ki, öyrənilən titan indekslərinin davamlılıq və təzyiqə dözümlülük xüsusiyyətləri xarici istehsal LZ-6/9 və Anglomol-99 göstəricilərindən daha yüksəkdir. Bu səbəbdən yeni sintez edilmiş birləşmələrin sürtkü yağlarına qatqı kimi istifadəsi təklif edilmişdir.

**Açar sözlər:** kükürdüzvi birləşmə, tian, siyirmə aşqarı, yeyilmə aşqarı, tranmissiya yağı, böhran yükü, qaynaq yükü, siyirmə indeksi

Məlumdur ki, istər xaricdə, istərsə də keçmiş Sovetlər İttifaqında yeyilmə və siyirmə aşqarı kimi ABS [bis(alkilbenzil) disulfid], dibenzildisulfid, kükürləşdirilmiş terpen (GZ-5), kükürləşdirilmiş propilen tetrameri, LZ-23K [etilen-bis(izipropilksantogenat)], Anglomol-99 (tərkibi bir neçə aşqarın, o cümlədən kükürdsaxlayan aşqarın qarışığı) və digərlərindən geniş istifadə edilmiş və edilməkdədir (2). Bütün yuxarıda qeyd edilənlər tərkibində kükürdsaxlayan siyirmə və yeyilmə aşqarlarının tərkibində kükürd elementi sulfid halında və bəzən də tion vəziyyətindədir (3). Lakin hazırda istifadə edilən yeyilmə və siyirmə aşqarları kifayət qədər səmərəliliyə malik deyildirlər. Bütün bunlar əsas verir ki, yeni sinif kükürdüzvi birləşmələrin sintezinə yata keçirilsin. Yeni sinif kükürdüzvi birləşmələrin sintezi və onların quruluşları ilə siyirmə və yeyilmə xassələrinin arasında əlaqənin öyrənilməsi aşqarların sintezinin elmi əsaslarla işlənilməsində əhəmiyyətli dərəcədə kömək etmiş olur.

Sintez etdiyimiz 3-əvəzli tianlarda kükürd dördüzvlü tian həlqəsində yerləşir (4). Sintez edilmiş birləşmələrin yağlayıcı xassələri dördkürəcikli sürtünmə maşınında DÜİST-9490-75-ə uyğun olaraq təyin edilmişdir (5). Sınaq üçün istifadə edilən ŞX-15 markalı poladdan hazırlanmış kürəciyin diametri 12,7mm-dir. Yuxarıda fırlanan kürəciyin sürəti 1420 dövr/dəqiqədir. Hər bir sınağa 10 saniyə vaxt sərf olunmuşdur. Sınaq otaq temperaturunda aparılmışdır. Sürtünmə xassəsini xarakterizə edən yağ ləkəsinin diametri (D<sub>1</sub>) 392N yükə 60 dəqiqə müddətində təyin edilmişdir. Aşqarın siyirmə xassələri isə böhran



yükü ( $P_b$ ), qaynaq yükü ( $P_q$ ) və siyirmə indeksi ( $I_s$ ) kimi göstəricilərlə xarakterizə edilir. Yeyilmə və siyirmə aşqarlarına olan əsastələbat onların əlvan metallara, xüsusilə, misə təsiridir.

Sintez edilmiş birləşmələrin quruluşu ilə onların yeyilmə və siyirmə xassələrinin səmərəliliyinin müəyyən etmək məqsədilə 0,034mol miqdarında aşqarın 100q TB-20 tranmissiya yağında məhlulu hazırlanmış və dördkürəçikli siyirmə maşınında sınaqdan keçirilmişdir.

Sintez edilmiş birləşmələrin TB-20 tranmissiya yağının siyirmə və yeyilmə xassələrinin göstəriciləri cədvəldə verilmişdir (cədvəl 1)

**Cədvəl 1.** Sintez edilmiş tietanların TB-20 tranmissiya yağının siyirmə və yeyilmə xassələrinə təsirini xarakterizə edən göstəricilər

№	Birləşmənin formulu	Yağda aşqarın %-lə qatılığı (0,034 mol)	$I_s$	$P_b N$	$P_q N$	$D_{mm}$
1.		4,50	52	980	3160	0,45
2.		4,90	55	980	3160	0,43
3.		6,46	55	1098	3097	0,48
4.		7,82	58	1320	2195	0,45
5.	LZ-6/9	5,00	46	1048	3479	0,91
6.	Anqlomol-99	6,50	60	1382	3900	0,38
7.	TB-20 tranmissiya yağı aşqarsız	-	31	774	1558	0,72

Sınaq təcrübələrindən görünür ki, sintez edilmiş tietanalar TB-20 tranmissiya yağının siyirmə indeksini bir neçə vahid artırmışdır. Həmçinin uyğun olaraq  $P_bN$  və  $P_qN$  göstəricilərinin də qiymətləri qalxmışdır.

Tədqiq etdiyimiz tietanların siyirmə və yeyilmə aşqarı kimi göstəriciləri müqayisə üçün götürülmüş LZ-6/9 yağlayıcı aşqarına və hətta xarici Anqlomol-99 aşqarına nisbətən daha yüksək keyfiyyətə malikdirlər. Bu səbəbdən sürtkü yağlarına qatılan xarıcdən alınan aşqarların yerli xammallar əsasında hazırlanmış aşqarlarla əvəz edilməsi onun keyfiyyətini daha da yüksəldər və tətbiq edilən aşqarın maya dəyərini aşağı salar.

## ƏDƏBİYYAT

1. Аллахвердиев М.А., Ширинова Н.А., Акперов Н.А., Рзаев И.А., Фарзалиев В.М. 3- Арилокси-3-ацилзамещенные тиетаны многофункциональные присадки к смазочным маслам // Тез.докл. Азерб.Башкирского семинара по проблеме получения новых активных добавок и присадок к топливам и маслам, Уфа-Баку, 1999.стр. 44-45
2. Виноградова И.Э. Противоизносные присадки к маслам. М. Химия, 2011, стр.114-121
3. Кулиев А.М. Химия и технология присадок к маслам и топливам. Л. Химия, 1985. Стр. 102-112
4. Shirinova N.A. "Reaction of 1-Epitio-3-chloropropane with some nucleophilic reagents and research of reaction products", dissertation for the degree of candidate of chemical sciences // In the right of manuscript /, Baku, 2001
5. ГОСТ 9490-75. Нефтепродукты, масла, смазки, нефтепродукты промышленного и бытового потребления. Методы испытаний. Москва, Изд-во Стандартов, 1987, ч.3.с.5

## СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ НОВЫХ СЕРОСОДЕРЖАЩИХ СОЕДИНЕНИЙ

**Резюме:** В статье обсуждается эффективность добавления серосодержащих соединений в смазочные материалы в качестве присадок. Для этого были исследованы противоизносные и противозадирные свойства синтезированных нами тиэтановых соединений в трансмиссионном масле ТБ-20. Для сравнения, в испытаниях использовались присадки ЛЗ-6/9 и «Англомол-99» зарубежного производства применяемые в настоящее время в промышленности.

Выявлено, что показатели титанов, изученных как противоизносные и противозадирные добавки, выше, чем у присадок ЛЗ-6/9 и зарубежного производства Англомол-99. По этой причине было предложено использование вновь синтезированных соединений в качестве присадок к смазочным маслам.

**Ключевые слова:** соединение серы, тиетан, противоизносная присадка, противозадирная присадка, трансмиссионное масло, кризисная нагрузка, сварочная нагрузка, индекс истирания

## SYNTHESIS AND STUDY OF NEW SULFUR-CONTAINING COMPOUNDS

**Summary:** The article discusses the effectiveness of adding sulfur-containing compounds in lubricants as additives. For this purpose, antiwear and extreme pressure properties of thiethane compounds synthesized in the TB-20 transmission oil have been studied. For comparison, in experiments used additives LZ-6/9 and "Anglomol-99" for foreign production used in real time in the industry. It was revealed that the indices of titanium studied as antiwear and extreme pressure additives are higher than those of LZ-6/9 and Anglomol-99 of foreign production. For this reason, the use of newly synthesized compounds as additives to lubricating oils has been proposed.

**Key words:** sulfur compound, tietan, abrasion additive, corrosion additive, transmission oil, crisis load, welding load, abrasion index

## СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК НЕСИММЕТРИЧНЫХ И КОМПЛЕКСНЫХ ЭФИРОВ ТЕРМИНАЛЬНЫХ ДИКАРБОНОВЫХ КИСЛОТ РАЗЛИЧНОЙ СТРУКТУРЫ

**М.А.Мамедьяров, Ф.Х.Алиева, К.О.Исрафилова**

*Институт Нефтехимических Процессов им. Ю.Г.Мамедалиева Национальной Академии Наук Азербайджана  
kama.chemist.msu@gmail.com*

**Аннотация:** Статья посвящена синтезу комплексных и несимметричных диэфиров терминальных дикарбонových кислот (ТДК). Изучены физико-химические и вязкостно-температурные свойства полученных соединений. Обнаружено, что комплексные эфиры ТДК (янтарная, адипиновая и себаценовая) обладают высоким индексом вязкости и низкой температурой застывания.

**Ключевые слова:** этерификация, терминальные дикарбонové кислоты, комплексный эфир, несимметричный сложный эфир

В настоящее время диэфиры и продукты на основе эфиров полиола составляют второй по величине синтетический сегмент рынка [1].

Эфиры двухосновных кислот характеризуются отличными низкотемпературными свойствами, стабильностью к сдвигу, хорошей окислительной и термической стабильностью, а также высоким индексом вязкости. Добавление сложных эфиров карбонových кислот в качестве компонентов синтетических масел вселяет большие надежды на новое поколение двигателей [2,3]. Сложноэфирная группа напрямую оказывает влияние на физические свойства смазочного материала за счет снижения летучести и повышения температуры воспламенения. Наличие

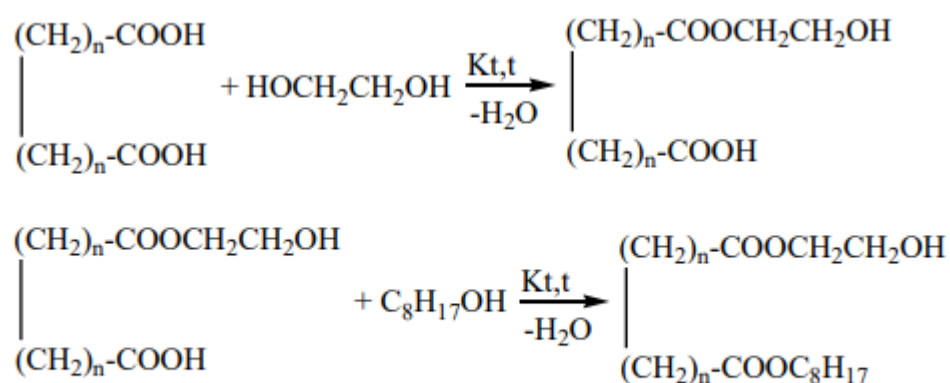
сложноэфирной группы также способствует влиянию и на другие свойства, такие как термическая и гидролитическая стабильность, растворимость, смазочные свойства и биоразлагаемость [4].

Органические сложные эфиры широко используются в качестве промежуточных продуктов в синтезе тонкой химии, лекарств, фармацевтических препаратов, пластификаторов и растворителей [5, 6].

Таким образом, синтетические сложные эфиры в последнее время находят широкое применение во многих областях, включая автомобильные и судовые моторные масла, компрессорные масла, гидравлические жидкости, трансмиссионные масла и составы смазочных материалов.

Синтез ди-этиленгликоль-октилового эфира ТДК проводился в 2 этапа. В качестве исходных реагентов были взяты янтарная, адипиновая, себациновая кислоты и этиленгликоль. На первой стадии при мольном соотношении кислота: двухатомный спирт равном 1:1 получен моноэфир. В качестве катализатора использован катионит КУ-2-8 в количестве 1.5% от реагирующей смеси.

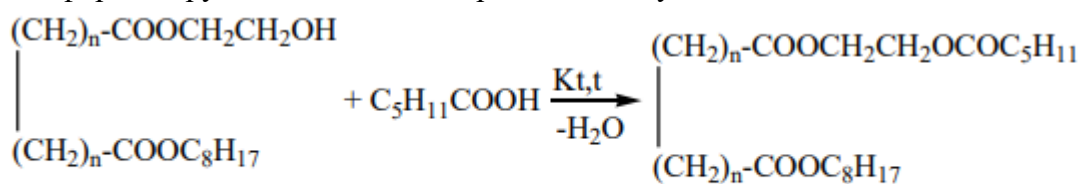
Этерификацию проводили в среде *n*-ксилола при температуре 140°C. На второй стадии моноэтиленгликолевый эфир ТДК этерифицировали алифатическим спиртом при мольном соотношении моноэфир: октанол-1 = 1:2 соответственно. Общая схема синтеза приведена ниже:



где  $n = 1, 2, 4$ ;

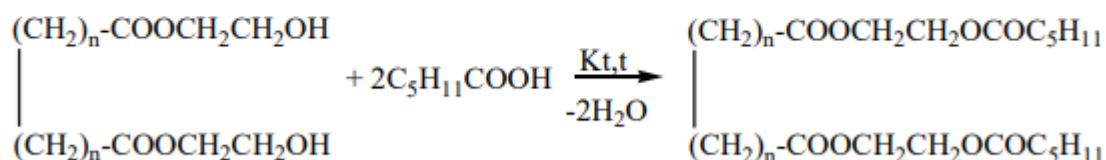
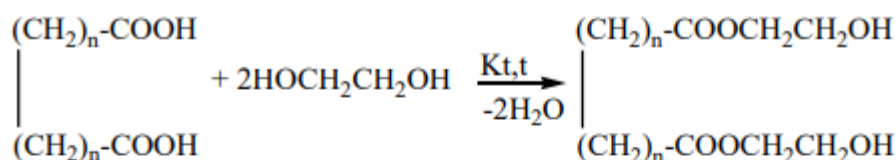
Синтезированные диэфиры подвергали вакуумной перегонке при остаточном давлении 3-4 мм.рт.ст. и отбирали соответствующие фракции в следующем диапазоне температур: 235-240°C (ди-этиленгликоль-октилсукцинат), 190-196°C (ди-этиленгликоль-октиладипинат), 216-220°C (ди-этиленгликоль-октилсебацинат).

Полученный несимметричный сложный эфир на третьей стадии этерифицировали капроновой кислотой с образованием в качестве продукта комплексного эфира, содержащего в своем составе 3 эфирные группы. Общая схема реакции следующая:



где  $n = 1, 2, 4$ ;

Синтез комплексного эфира ТДК с 4-мя эфирными группами протекал двухстадийно. Вначале при мольном соотношении кислота: этиленгликоль = 1:2 был получен дигликолевый эфир, который далее был этерифицирован капроновой кислотой. В качестве катализатора и растворителя взяты КУ-2-8 и *n*-ксилол соответственно:



Общая схема синтеза выглядит следующим образом:  
где  $n = 1, 2, 4$ ;

Полученные эфиры представляют собой жидкости темно-коричневого цвета.

Исследованы физико-химические и вязкостно-температурные свойства синтезированных соединений. Результаты приведены в таблице 1.

**Таблица 1** Физико-химические и вязкостно-температурные свойства комплексных и сложных эфиров (C<sub>4</sub>-C<sub>10</sub>) ТДК

№	Эфир	Вязкость, мм <sup>2</sup> /с		ИВ	Кислотное число, мгКОН/г	n <sub>D</sub> <sup>20</sup>	d <sub>4</sub> <sup>20</sup>	T <sub>зам</sub> , °C
		100°С	40°С					
1.	(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> -COOCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OH   (CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> -COOC <sub>8</sub> H <sub>17</sub>	2,96	9,21	201	3,55	1,4465	0,9470	-8
2.	(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> -COOCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OCOC <sub>5</sub> H <sub>11</sub>   (CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> -COOC <sub>8</sub> H <sub>17</sub>	1,64	3,28	-	5,80	1,4510	0,9071	-28
3.	(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> -COOCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OCOC <sub>5</sub> H <sub>11</sub>   (CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> -COOCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OCOC <sub>5</sub> H <sub>11</sub>	4,77	19,92	171	1,82	1,3392	1,0174	-38
4. *	(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> -COOCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OH   (CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> -COOC <sub>8</sub> H <sub>17</sub>	-	-	-	6,01	-	-	-
5.	(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> -COOCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OCOC <sub>5</sub> H <sub>11</sub>   (CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> -COOC <sub>8</sub> H <sub>17</sub>	2,30	5,92	275	5,68	1,4449	0,8891	0
6.	(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> -COOCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OCOC <sub>5</sub> H <sub>11</sub>   (CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> -COOCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OCOC <sub>5</sub> H <sub>11</sub>	10,22	55,96	173	2,04	1,3400	1,0210	-36
7.	CH <sub>2</sub> -COOCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OH   CH <sub>2</sub> -COOC <sub>8</sub> H <sub>17</sub>	2,53	7,49	195	3,89	1,4413	0,9385	-6
8.	CH <sub>2</sub> -COOCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OCOC <sub>5</sub> H <sub>11</sub>   CH <sub>2</sub> -COOC <sub>8</sub> H <sub>17</sub>	1,37	2,93	-	4,12	1,3501	0,9158	-44
9.	CH <sub>2</sub> -COOCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OCOC <sub>5</sub> H <sub>11</sub>   CH <sub>2</sub> -COOCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OCOC <sub>5</sub> H <sub>11</sub>	1,68	3,37	-	4,05	1,3582	0,9804	-14

\*Примечание: Ди-этиленгликоль-октиловый эфир себаценовой кислоты представляет собой кашеобразную массу светло-коричневого цвета.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что комплексные эфиры ТДК обладают высоким индексом вязкости и низкой температурой застывания.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. J. Saliman, W. Ahmed, N. Salih, M. Yarmo, D. Derawi. Lubricity and tribological properties of dicarboxylic acid and oleyl alcohol based esters // Sains Malaysiana, 2015, p.405
2. М.А.Мамедъяров. Синтетические эфирные смазочные масла. “ЭЛМ”, Баку, 2017. с.70
3. G. Anastopoulos, S. Kalligeros, P. Schinas, F. Zannikos. Effect of dicarboxylic acid esters on the lubricity of aviation kerosene for use in CI engines // Friction, 2013, p.272
4. S. Gryglewicz F. A. Oko. Dicarboxylic acid esters as components of modern synthetic oils // Industrial Lubrication and Tribology, 2016, p.128
5. Wagner H, Luther H, Mang T. Lubricant base fluids based on renewable raw materials. Their catalytic manufacture and modification // Appl. Catal. A. Gen. 2001, p.42
6. C.Ravindra Reddy, Pushpa Iyengar, Gopalpur Nagendrappa and B.S. Jai Prakash. Esterification of dicarboxylic acids to diesters over  $M^{n+}$ -montmorillonite clay catalysts // Catalysis Letters, vol.101, 2005, p.87

## MÜXTƏLİF QURULUŞLU TERMINAL DİKARBON TURŞULARININ QEYRİ-SİMMETRİK VƏ KOMPLEKS EFİRLƏRİNİN SİNTEZİ VƏ FİZİKİ-KİMYƏVİ XASSƏLƏRİNİN TƏDQIQI

**Xülasə:** Məqalə terminal dikarbon turşuların (TDT) mürəkkəb və qeyri-simmetrik diefirlərinin sintezinə həsr edilmişdir. Alınan birləşmələrin fiziki-kimyəvi və özlülük-temperatur xassələri öyrənilmişdir. TDT-nin mürəkkəb efirlərinin (kəhrəba, adipin və sebasin) yüksək özlülük göstəricisinə və aşağı donma temperaturuna malik olduğu aşkar edilmişdir.

**Açar sözlər:** efirləşmə, terminal dikarbon turşuları, kompleks efir, qeyri-simmetrik efir

## SYNTHESIS AND STUDY OF PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF NON-SYMMETRIC AND COMPLEX ESTERS OF TERMINAL DICARBOXYLIC ACIDS OF VARIOUS STRUCTURE

**Abstract:** The article is devoted to the synthesis of complex and asymmetrical diesters of terminal dicarboxylic acids (TDA). The physico-chemical and viscosity-temperature properties of the obtained compounds were studied. It was found that the complex esters of TDC (succinic, adipic and sebacic) have a high viscosity index and a low pour point.

**Keywords:** esterification, terminal dicarboxylic acids, complex ester, asymmetrical ester

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАДИОАКТИВНОСТИ ГЛИНИСТЫХ ПОРОД

Э.Э.Джабаров, Дж.А.Нагиев\*, З.Р.Агаева

Институт катализа и неорганической химии им.акад. М.Нагиева НАНА

\*Национальный центр Ядерных Исследований

agayeva-zenfira@mail.ru

**Аннотация:** В статье освещены вопросы изучения радиоэкологической безопасности глинистых пород ряда месторождений нашей республики. Показано, что между содержанием радиоактивных элементов в нефти и химическим составом пластовых вод существует определенная взаимосвязь. Отмечено, что количественное содержание некоторых радиоактивных элементов ( $Ra^{226}$ ) в пластовой воде и нефти достигает до  $10^6$  Бк/м<sup>3</sup> и  $10^2$  Бк/м<sup>3</sup> соответственно.



Показано, что аварийные разливы нефти и нефтепродуктов пагубно действуют на почвенный покров.

**Ключевые слова:** *окружающая среда, нефть и нефтепродукты, радиоактивность*

Охрана окружающей среды является одним из приоритетных направлений в развитии общества, так как загрязненность атмосферы, воды, почвы, качество продуктов употребляемых населением основные экологические факторы, определяющие здоровье населения. Нефтегазовые сооружения эксплуатируются в жестких условиях, поэтому аварии, связанные с преждевременным выходом из рабочего цикла того или иного узла оборудования, представляют собой особо опасный очаг загрязнения окружающей среды токсичными веществами. Энергоносители - нефть, газ, газовый конденсат и сопутствующие им пластовые воды содержат в своем составе, наряду с химическими элементами, и естественные радионуклиды. Вынос радиоактивных веществ на поверхность Земли происходит в процессе добычи нефти и газа, при этом на ее поверхности и оборудовании промыслов возникают определенные уровни радиоактивного загрязнения, зависящие от количества и состава радионуклидов. В результате распада урана и тория и выщелачивания из вмещающих пород в нефти, постоянно образуются радионуклиды радия.

В статическом состоянии нефть находится в природных ловушках, обмена радием между нефтью и подпирающими ее водами нет (кроме зоны контакта вода-нефть), в результате имеется избыток радия в нефти. При высыхании радиоактивных водоемов в местах сбора нефти происходит концентрация радиоактивных веществ на поверхности Земли с вытекающими неблагоприятными для человека и окружающей среды последствиями. Величина радиоактивности нефти, газа и пластовых вод, в основном, определяется такими радионуклидами, как торий-232, радий-226 и калий-40, а наибольшую опасность для человека представляют естественные радиоактивные вещества из семейств радиевого и торцевого радионуклидов (уран-238, торий-232), а также радионуклид (калий-40). Присутствие в пластовых водах различных катионов, расположенных в ряду  $H^+ > Ba^{2+} > Sr^{2+} > Ca^{2+} > K^+ > Na^+$  создают предпосылки формирования радиоактивности вод.

В пластовых водах содержится большое количество радиоактивных элементов (урана, радона, радия и изотопов стронция, цезия и др. Радиоактивные элементы (радий и его элементы), в адсорбированном состоянии, при попадании в нефтяные воды, десорбируются ионами пластовой воды. При повышенном содержании сульфат-ионов, растворенные в воде радий и барий, осаждаются в виде радиобарита  $Ba(Ra)SO_4$ , который выпадает на поверхности труб, арматуры, резервуаров. Объемная активность поступающей на поверхность водонефтяной смеси по  $^{226}Ra$  - 10 Бк/л, а по  $^{228}Ra$  - 14 Бк/л. Нефтяные воды практически не содержат урана и тория, а содержание  $^{226}Ra$  и его семейства ( $^{226}Ra$ ,  $^{222}Rn$ ,  $^{210}Bi$ ,  $^{210}Po$ ) составляет - 37 Бк/л.

При более детальном изучении распространения радиоактивных элементов в пластовых водах прослеживается связь не только с горными породами, но и с самой нефтью, что отражается на межфазном распределении радиоэлементов в системе нефть-вода. Между содержанием радиоактивных элементов в нефти и химическим составом пластовых вод существует определенная взаимосвязь. Обычно примерное содержание урана в нефти различных месторождений находится в пределах  $1,88 \cdot 10^{-2}$  и  $1,25 \cdot 10^{-2}$  %, а содержание радия изменяется от  $0,5 \cdot 10^{-10}$  до  $1,6 \cdot 10^{-10}$  %. Содержание тория составляет от  $2,5 \cdot 10^{-4}$  до  $13,6 \cdot 10^{-4}$  %, накапливается в основном в органическом слое и его количество не зависит от состава пластовой воды. При разработке месторождения пластовые и закачиваемые воды интенсивно поступают в нефтяные пласты, поверхность раздела вода-нефть резко увеличивается и в результате радий уходит в поток фильтрующихся вод. Нефть и продукты ее переработки, при попадании в окружающую среду, пагубно воздействуют не только на флору и фауну, но и наносят прямой вред здоровью человека. Уничтожается не только растительность, но и, воздействуя на человеческий организм, они способны вызвать тяжелые нарушения, вплоть до злокачественных опухолей.

В свете решения проблем радиоэкологии особый интерес представляет радиоактивность почвенного покрова, являющаяся пограничным между литосферой, атмосферой и гидросферой и непосредственно влияющим на наземную растительность и животный мир и формирующая основные компоненты дозы облучения на открытой местности.

Мониторинг (съёмка, обследование и изыскание) за состоянием земель помогает своевременному выявлению загрязнённости почвы, изменению состояния почвы и оценке этих изменений, за контролем над протеканием процессов восстановления деградированных и загрязнённых почв. Изучению и обнаружению радионуклидов в почвах уделяется особое внимание в радиоэкологии, так как почва - это наиболее распространённый на поверхности Земли природный ионнообменный материал на границе литосферы и атмосферы.

Исследования вопросов радиационно-экологической безопасности природных энергоносителей указывает, что они представляет опасность для здоровья человека, продолжительности его жизни, защиты окружающей среды. Отличительной особенностью нефтезагрязнённых почв является то, что нефть и их составляющие не разлагаются в почве в течение длительного времени находятся в контакте с землей. Негативные изменения состава нефтезагрязнённой почвы вызывают ее деградацию, ухудшение водно-воздушного режима, нарушение перераспределения поверхностных вод, уменьшение, а в некоторых случаях, полное уничтожение растительного покрова, приводящее к оборачиванию и опустыниванию значительных территорий пригодных для промышленных и сельскохозяйственных нужд. В процессе почвообразования радионуклеиды попадая от разрушавшихся материнских пород в виде дисперсного материала, накапливаются в тонких фракциях почвы в результате сорбции их глинистым и коллоидным веществом, содержащимися в их составе.

Надо отметить, что глинистые породы, пористой структуры, относятся к нанопористым материалам, которые используются в различных областях промышленности. Довольно часто, (24% от общего объема), применяются в качестве сорбентов, при производстве железорудных окатышей, формовочных смесей, при разведке и эксплуатации нефтяных скважин и т.д.

В этом аспекте бентонитовые глины, относящиеся к экологически безопасным природным ископаемым, находят широкое применение в разнообразных областях техники, нефтяной промышленности, в сельском хозяйстве и химической промышленности. В строительстве в качестве гидро- и теплоизоляции используют материалы, сырьем для которых служит бентонитовая глина. На основе бентонита изготавливаются растворы, которые применяются в тоннелестроении. В настоящее время мировое потребление их увеличилось примерно в 1,5 раз и не только из-за увеличения валового объема, но и расширения сферы применения.

В целях изучения и подтверждения экологической безопасности при использовании глинистых минералов в тех или иных целях представлял научный и практический интерес изучения степени радиационной активности бентонитовых пород различных месторождений республики. Активность радионуклидов в образцах бентонитовых пород определяли при помощи гамма-спектрометра (Canberra) с гелиевым детектором HPGe, активность изотопов урана определяли  $\alpha$ -спектрометром (Canberra) марки «Alfa Analyst». Совместное присутствие изотопов урана и радия определяли на жидкостном хроматографе (PerkinElmer) марки TriCarb 3100 TR. Результаты исследований степени радиоактивности глинистых пород с рядом месторождений нашей республики представлены в таблице.

**Таблица.** Результаты исследования степени радиоактивности глинистых пород различных месторождений

Радионуклиды	Аг-Даре 1	Гызыл-Даре 2	Абшерон 3	Даш-Салахлы 4
	20.3 ± 1.5	33.6 ± 2.1	57.9 ± 1.4	33.7 ± 1.8
<b>Ra-228</b>	37.0 ± 1.8	41.5 ± 2.8	50.4 ± 1.9	47.5 ± 2.8
<b>K-40</b>	155 ± 14	325 ± 21	139 ± 15	198 ± 19
<i>A<sub>eff</sub></i>	<b>88.6 ± 11.2</b>	<b>139.8 ± 18.3</b>	<b>170.6 ± 18.4</b>	<b>126.5 ± 12.6</b>

Изучение степени радиоактивности элементов ( $K^{20}$ ,  $C^{137}$ ,  $U^{238}$ ,  $R^{228}$ ,  $Th^{232}$ ) в различных бентонитовых породах республики: Гызылдаре, Дашсалахлы, Агдере и Абшерон, показало, что

радиоактивность пород зависит от глубины залегания породы и не зависит от минерологического состава, находится в пределах допустимых норм.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Г.Х.Эфендиев, Р.А.Алекперов, А.Н.Нуриев // Вопросы геохимии радиоактивных элементов нефтяных месторождений. Баки. 1984, 150 с.
2. Гарибов А.А., Халилов А.Д., Нагиев Дж.А. Об урановых породах на южном склоне большого Кавказа Азербайджана //The VIII Conference Radiation researches and their practical aspects, 2013, p.169-179
3. Z.R Agayeva, E.E.Jabarov, N.A.Imanova, N.V. Veliyeva,S.G. Mammadova /Study of radioactivity degree of natural alumoselicates//Abstracts of Republican scientific conference dedicated to 80 th anniversary of M.Nagiyev Institute of Catalysis and inorganic chemistry, 20016, p.402
4. Qəribov A.A., Əliyev C.S., Bağrılı R.C.Nağıyev C.Ə.,Mirzəyev M.N.,Novruzov N.A.Abşeron yarımadasının müasir radioekoloji vəziyyəti // Akademik M.K.Kərimovun 65-illik yubileyinə həsr olunmuş radiasiya tədqiqatları və onların praktiki aspektləri VIII konfransın materialları, Bakı, 2013, 166-169
5. Agayeva Z.R. Radioactivity in stratal waters of oil wells. Perspective of using nuclear power for peaceful purposes. IV International conference, Baku, 2011, p.108.
6. Агаева З.Р. Джабаров Э.Э., Нагиев Дж.А. Иманова Н.А., Ягубов А.И. Исследование принципов распределения радиоактивных элементов в системе порода-нефть-пластовая вода// Материалы IX Бакинской международной мамедалиевской конференции по нефтехимии, 2016.с.147
7. И.П.Алимарин, А.К.Бабко, А.И.Бусев, Э.Е.Вайнштейн Аналитическая химия урана. Изд-ство Академии Наук СССР, М. Мир,1999, т.1, 647с

## GİLLİ SÜXURLARIN RADİOAKTİVLİYİNİN EKOLOJİ ASPEKTLƏRİ

**Rezümə:** Məqalədə respublikamızdakı bir sıra yataqların gil süxurlarının radioekoloji təhlükəsizliyinin öyrənilməsi məsələləri vurğulanır. Neftdəki radioaktiv elementlərin miqdarı iləqatı suların kimyəvi tərkibi arasında müəyyən bir əlaqə olduğu göstərilir. Qatı su və yağdakı bəzi radioaktiv elementlərin (Ra<sup>226</sup>) kəmiyyət tərkibinin müvafiq olaraq 106 Bq / m<sup>3</sup> və 102 Bq / m<sup>3</sup>-ə çatdığı qeyd olunur. Neft və neft məhsullarının təsadüfən tökülməsinin torpaq örtüyünə zərərli təsir göstərdiyi göstərilir.

**Açar sözlər:** *atraf mühit, neft və neft məhsulları, radioaktivlik*

## ECOLOGICAL ASPECTS OF RADIOACTIVITY OF CLAY ROCKS

**Abstract:** The article highlights the issues of studying the radio-ecological safety of clay rocks of a number of deposits in our republic. It is shown that there is a certain relationship between the content of radioactive elements in oil and the chemical composition of formation waters. It is noted that the quantitative content of some radioactive elements (Ra<sup>226</sup>) in formation water and oil reaches 10<sup>-6</sup> Bq / m<sup>3</sup> and 10<sup>-2</sup> Bq / m<sup>3</sup>, respectively. It is shown that accidental spills of oil and oil products have a detrimental effect on the soil cover.

**Key words:** *environment, oil and oil products, radioactivity*

## SİRKONIUMUN (IV) ZEFİRAMİN İŞTİRAKI İLƏ QALEİNAT VƏ DİBROMQALLEİNAT KOMPLEKSLƏRİNİN SPEKTROFOTOMETRİK TƏDQIQI

H.İ.İbrahimov

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti Bakı ş.  
husui@list.ru

**Xülasə:** Sirkoniumun (IV) üçlü kompleks şəklində fotometrik təyini üçün bir çox üsulları işlənilib hazırlanmışdır. Bu üsullar arasında sirkoniumun (IV) kation tipli səthi aktiv maddə olan setilpiridinium bromid iştirakı ilə üçlü qalleinat və dibromqalleinat kompleksləri yer almamışdır.

**Açar sözlər:** sirkonium, dibromqallein, zefiramin

Bir çox elementlərin, o cümlədən *Al, Ga, Sn, Sc, Hf, Nb, Ta, Mo, W* [1-2;5-6] və s.-nin üçlü qalleinat və dibromqalleinat kompleksləri öyrənilərək, onların əsasında fotometrik üsullar işlənilib hazırlanmışdır. Bu üsulların əksəriyyətində üçüncü komponent kimi səthi aktiv maddə olaraq setilpiridinium bromid (SP), bəzi hallarda isə setiltrimetilammonium bromid (STMA) tətbiq edilmişdir [3-4]. Bu komplekslər əsasında işlənmiş fotometrik analiz üsullarının yüksək həssaslığının əzəmətə alaraq, üçüncü komponent kimi digər səthi aktiv maddələrin tətbiqi də məqsədə uyğundur. Bunu əsas götürərək, tədqiq edilən işdə sirkoniumun (IV) zefiramin (ZA, tetradecil dimetilbenzilammonium  $[(C_{10}H_{21})_4N]CH_2C_6H_4(CH_3)_2$ ) iştirakı ilə qalleinat (Q) və dibromqalleinat (DBQ) komplekslərinin əmələgəlmə şəraiti öyrənilmişdir.

Təcrübələrlə müəyyən edilmişdir ki,  $Zr(IV)$ -Q-ZA üçlü kompleksi  $pH$  1,3-1,7 intervalında,  $Zr(IV)$ -DBQ-ZA kompleksi isə  $pH$  1,0-1,5 intervalında maksimum işıqudmaya malik olur. Məlum olmuşdur ki, zefiramin iştirakı ilə həm  $Zr(IV)$ -Q-ZA üçlü kompleksi, həm də  $Zr(IV)$ -DBQ-ZA üçlü kompleksi  $pH$ -ın yalnız bir intervalında maksimum işıqudmaya malik olurlar ki, bu da sirkoniumun (IV) hər iki halda sabit tərkibə malik yalnız bir kompleksinin əmələ gəldiyini göstərir.

Təcrübələrlə müəyyən edilmişdir ki,  $Zr(IV)$ -Q-ZA kompleksi  $pH$  1,3-1,7 intervalında qırmızımtıl-bənövşəyi rəngə,  $Zr(IV)$ -DBQ-ZA kompleksi isə  $pH$  1,0-1,5 intervalında göyümtül-bənövşəyi rəngə malik olur. Bu komplekslərin optimal çıxımına uyğun gələn dalğa uzunluqlarını müəyyən etmək üçün onların işıqudma spektrləri çıxarılmışdır.

İşıqudma spektrlərindən müəyyən edilmişdir ki,  $Zr(IV)$ -Q-ZA kompleksi  $\lambda = 580nm$  -də,  $Zr(IV)$ -DBQ-ZA kompleksi isə  $\lambda = 600nm$  -də maksimum optiki sıxlığa malik olur.  $Zr(IV)$ -Q-ZA və  $Zr(IV)$ -DBQ-ZA komplekslərinin  $pH$ -dan asılılıq ayrılıqlarında olduğu kimi, işıqudma spektrlərindən də hər iki halda sabit tərkibə malik yalnız bir kompleksin əmələ gəldiyi görünür. Molyar nisbət və izomolyar seriya üsulları ilə  $Zr(IV): Q$  və  $Zr(IV): DBQ$  nisbətlərinin ikili komplekslərdə olduğu kimi 1:2 nisbətində olduğu müəyyən edilmişdir.

İzomolyar seriya üsulu ilə alınmış qrafikdə ekstrapolyasiya edilmiş düz xətlərin kəsişmə nöqtəsindən absis oxuna endirilən perpendikulyar həmin oxu komponentlərin  $0,66:1,34 = 1:2$  nisbətində kəsir.

$Zr(IV)$ -Q-ZA və  $Zr(IV)$ -DBQ-ZA komplekslərində  $Zr(IV): ZA$  nisbət-lərini öyrənmək üçün Starik və Barbanelin nisbi çıxım və tarazlığın yerdəyişməsi üsullarından istifadə edilmişdir.

Starik və Barbanelin nisbi çıxım üsulu ilə  $Zr(IV): ZA$  nisbət-lərini öyrənmək üçün metal ionunun qatılığını sabit saxlayaraq, zefiraminin müxtəlif qatılıqlarında kompleks məhlulunun optiki sıxlıqları ölçülmüş və alınmış nəticələrə əsasən  $\Delta A/C_R - \Delta A/A_{max}$  koordinatlarında əyri qurulmuşdur.

Tarazlığın yerdəyişməsi üsulu ilə  $Zr(IV): ZA$  nisbət-lərini müəyyən etmək üçün metal ionunun qatılığını sabit saxlamaqla zefiraminin müxtəlif qatılıqlarında alınan üçlü komplekslərin optiki sıxlıqları ölçülmüş və alınmış nəticələr əsasında  $lg A/A_{max} - A$  və  $-lg [ZA]$  koordinatlarında qrafik qurulmuşdur. Alınan düz xətlərin absis oxu ilə əmələ gətirdiyi bucağın tangensinə əsasən stexiometrik əmsallar müəyyən edilmişdir. Bütün hallarda komponentlərin stexiometrik nisbət-ləri  $Zr(IV): Q(DBQ): ZA = 1:2:2$  kimi olmuşdur.

Sirkoniumun (IV) zefiramin iştirakı ilə qallein və dibromqalleinlə əmələ gətirdiyi üçlü komplekslərin spektrofotometrik xassələrinin təhlili göstərir ki, hər iki kompleks titanın (IV) fotometrik təyini üçün perspektivli hesab oluna bilər. Bunu nəzərə alaraq,  $Zr(IV)$ -Q-ZA və  $Zr(IV)$ -DBQ-ZA komplekslərinin metal ionunun qatılığında asılılıqları öyrənilmiş və müəyyən



olunmuşdur ki,  $Zr(IV)$ - $Q$ - $ZA$  kompleksi üçün sirkonium (IV) ionunun  $3,1 - 43,7$   $mkq/25$   $ml$  qatılığında,  $Zr(IV)$ - $DBQ$ - $ZA$  kompleksi üçün isə sirkonium (IV) ionunun  $2,1 - 25,1$   $mkq/25$   $ml$  qatılığında bu asılılıqlar xəttidir və fotometriyanın əsas qanunu olan Ber qanununa tabe olur.

Alınmış nəticələrə əsasən sirkoniumun (IV) zefiramin iştirakı ilə üçlü qalleinat və dibromqalleinat komplekslərinin molyar işıqdurma əmsalları hesablanmışdır.

$Zr(IV)$ - $Q$ - $ZA$  kompleksi üçün molrar işıqdurma əmsalının qiyməti  $\varepsilon = 3,9 \cdot 10^4$ ,  $Zr(IV)$ - $DBQ$ - $ZA$  kompleksi üçün isə molrar işıqdurma əmsalının qiyməti  $\varepsilon = 6,8 \cdot 10^4$   $\varepsilon = 8,21 \cdot 10^4$  olmuşdur.

Ən kiçik kvadratlar üsulundan istifadə edərək, sirkoniumun (IV) zefiramin iştirakı ilə üçlü qalleinat və dibromqalleinat komplekslərinin optiki sıxlıqlarını hesablamaq üçün korrelyasiya tənlikləri çıxarılmışdır. Bu tənliklərin köməyi ilə analiz edilən məhlulun ölçülmüş optiki sıxlığına əsasən, dərəcələmə əyrisindən istifadə etmədən, nümunədəki sirkoniumun (IV) miqdarını  $mkq$  və ya  $q - ion/l$ -lə hesablamaq olar (3, s.658; 4, s.249).

Alınmış nəticələr göstərir ki, sirkoniumun (IV) zefiramin iştirakı ilə üçlü qalleinat və dibromqalleinat kompleksləri onun fotometrik təyini üçün çox perspektivlidir.  $Zr(IV)$ - $Q$ - $ZA$  və  $Zr(IV)$ - $DBQ$ - $ZA$  kompleksləri əsasında işlənmiş yeni fotometrik təyin üsulları öz yüksək həssaslığı, sadəliyi və tez yerinə yetirilə bilməsi ilə fərqlənir.

Elmi işin nəticələri nəzəri və praktiki əhəmiyyətə malikdir. Sirkoniumun (IV) sintez edilmiş iki yeni kompleksi bu elementin koordinasiya birləşmələr kimyasını zənginləşdirməklə bərabər, onun cüzi miqdarlarını müvafiq ayırma üsulları və pərdələyici reagentlər tətbiq etməklə ən müxtəlif nümunələrdə yüksək həssaslıq və dəqiqliklə təyin etməyə imkan verir.

## ƏDƏBİYYAT

1. Антонович В.П., Ибрагимов Г.И., Невская Е.М., Ж. аналит. химии, 33, 938, 1979
2. İbrahimov H.İ., Sərdarlı A.M. АМЕА və Y.Məmmədəliyev ad.NKPI-nin birgə keçirdiyi ak.M.Nağıyevin 110 illiyinə həsr olunmuş “Nağıyev-qıraətləri” elmi konfransının materialları, Bakı, 7-8 noyabr, 2018
3. İbrahimov H.İ., АМЕА və Gəncə DU-nin birgə keçirdiyi “Müasir təbiət elmlərinin aktual problemləri” Beynəlxalq Elmi konf-nın materialları, Gəncə, 03-04 may, 2019
4. Kuliev K. A., Ismailova Sh. Y., Aliyev S.G., Mamedova Sh.A. Indo american journal of pharmaceutical sciences IAJPS 2019, 06 (02), p. 3267
5. Назаренко В.А., Антонович В.П. Триоксифлуороны, Москва, 1973
6. Zalov A.Z., Kuliev K.A, İbrahimov H.İ., Suleymanova G.S., Novruzova N. A., Bakhshieva U. Sh. Journal of Multidisciplinary Engineering Science and Technology (JMEST) ISSN: 2458- 9403 Vol. 6 Issue 3, Berlin, March – 2019, page 9600

## СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ГАЛЕИНАТ И ДИБРОМГАЛЕИНАТНЫХ КОМПЛЕКСОВ ПРИ УЧАСТИИ ЦИРКОНИЯ (IV) И ЗЕФИРАМИНА

**Резюме:** Синтезирован и спектрофотометрически изучен новый тройной комплекс циркония с галлеином ( $Q$ ) и дибромгаллеином ( $DBQ$ ) в присутствии зефирамина. На основе тройных систем  $Zr(IV)$ - $Q$ - $ZA$  и  $Zr(IV)$ - $DBQ$ - $ZA$  разработаны новые высокочувствительные фотометрические методы определения циркония.

Научный результат - синтез и исследование двух новых тройных соединений циркония. Научная и практическая ценность полученных результатов состоит в том, что они обогащают химию координационных соединений и аналитическую химию циркония и позволяют определять его микроэлементы в различных объектах.

**Ключевые слова:** цирконий, дибромгаллеин, зефирамин



## SPECTROPHOTOMETRIC RESEARCH OF GALLEINATE AND DIBROMGALLEINATE COMPLEXES AT ZIRCONIA (IV) AND ZEFIRAMINES

**Summary:** Synthesized and spektrofotometriçesky is studied new triple complexes of zirconium with a gallein (Q) and dibromgallein (DBQ) in presence zefiramin. On the basis of the triple systems of  $Zr(IV)$ -Q-ZA and  $Zr(IV)$ -DBQ-ZA is worked out new highly sensitive photometric methods of determination of zirconium.

A scientific result are a synthesis and research of two new complex connections of zirconium. The scientific and practical value of the got results consists of that enrich chemistry of coordinating connections and analytical chemistry of zirconium and allow to determine his trace-elements in different objects.

**Key words:** zirconium, dibromgallein, zefiramin

## NAZİK NEFT TƏBƏQƏLƏRİNİ SU SƏTHİNDƏN KƏNAR ETMƏK ÜÇÜN YENİ POLIELEKTROLİT/SAM KOMPLEKSLƏRİNİN SİNTEZİ VƏ TƏDQIQI

A.Z.Əbilova, X.A.Hüseynova, İ.V.Rüstəməova, A.A.Əliyeva  
AMEA-nın Y.H.Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu, Bakı ş.  
abilova\_aygul@inbox.ru

**Xülasə:** Təqdim olunmuş işdə kation tipli səthi-aktiv maddələrin (SAM) baş qrupunun və polielektrolit zəncirinin təbiətindən asılı olaraq, polielektrolit/SAM kompleksləşməsi öyrənilmiş və onun alınan komplekslərin kolloid-kimyəvi parametrlərinə təsiri müqayisəli şəkildə tədqiq edilmişdir. Alınmış polielektrolit/SAM komplekslərinin müxtəlif minerallaşma dərəcəsinə malik olansularda neftiyyəci və neftdispersləyici qabiliyyəti tədqiq edilmişdir.

**Açar sözlər:** səthi-aktiv maddələr, polielektrolit/SAM kompleksləri, neftiyyəci, neftdispersləmə

Dünyada neft hasilatının sürətlə artması və nəql olunması zamanı qəzalar nəticəsində su hövzələrinə düşən neft və neft məhsulları ekoloji problemlərin yaranmasına səbəb olur [1-3]. Ona görə də bu problem daha da aktuallaşır. Belə çirklənmənin qarşısını almaq üçün yeni effektiv neftiyyəci və dispersləyici xarakterli SAM-ların çeşidinin genişləndirilməsi tədqiqatçıların daim diqqət mərkəzindədir [4,5].

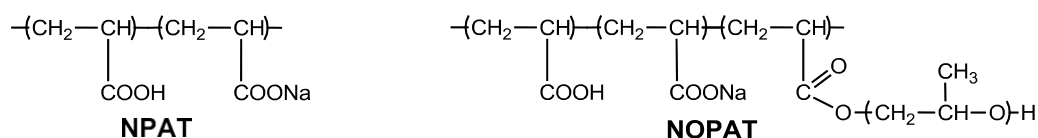
SAM-lara polimerlərin əlavə edilməsi onların xassələrinin daha da gücləndirilməsinə gətirib çıxarır. Belə ki, SAM-a polimerlərin əlavə edilməsi ilə onların misella əmələ gətirmək qabiliyyətinə, səthi aktivliyinə, reoloji xassələrinə, faza çevrilmələrinə və başqa xassələrə təsiri haqqında məlumat çoxdur [6-8]. Xüsusilə də əks yüklü polielektrolit/SAM komplekslərində bu xüsusiyyət özünü daha çox biruzə verir.

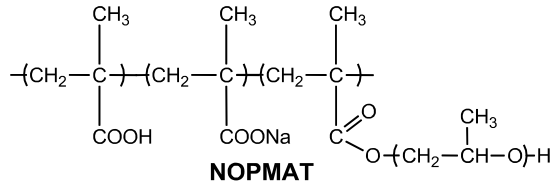
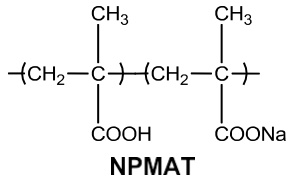
Poliakril (PAT) və polimetakril (PMAT) turşusu müvafiq olaraq akril və metakril turşularının  $(NH_4)_2S_2O_8$  (ammonium persulfat) inisiatoru iştirakı ilə su-2-propanol məhlulunda radikal polimerləşmə üsulu ilə sintez edilmişdir.

Hər iki politurşu NaOH-dən istifadə etməklə 50 % neytrallaşdırılmışdır. Nəticədə neytrallaşdırılmış PAT (NPAT) və PMAT (NPMAT) alınmışdır.

Neytrallaşma dərəcəsi  $\alpha=0.5$  olan NPAT və NPMAT-ın 5% küt. qatılıqlı sulu məhlulları hazırlanmış və üzərinə sərbəst karboksil qruplarının payı qədər propilen oksidi əlavə edilmişdir. Sintez edilmiş oksipropilləşdirilmiş NPAT (NOPAT) və NPMAT-ın (NOPMAT) İQ-spektrlərində sərbəst karboksil qruplarına xas  $1700\text{ cm}^{-1}$ -dalğa uzunluğunda udma zolağının intensivliyi kəskin azalır və  $1720\text{ cm}^{-1}$ -də isə mürəkkəb efir qrupunu xarakterizə edən udma zolağı meydana gəlir.

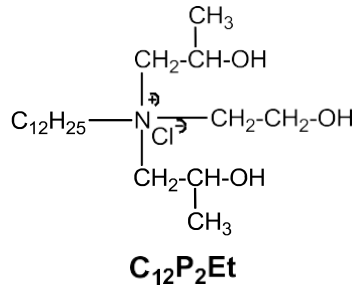
Alınmış məhsullar aşağıda göstərilmişdir:





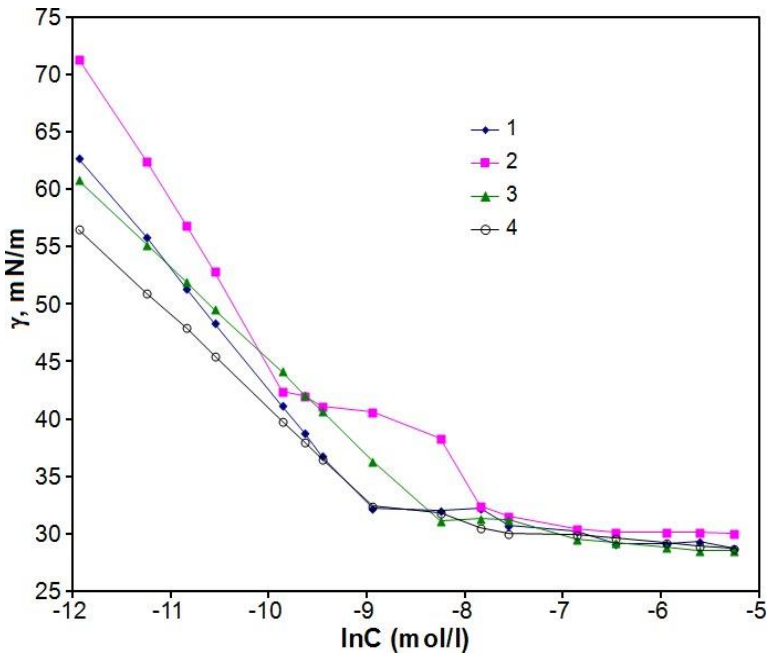
Həmin poliektrolitlərin sulu məhlullarının bəzi fiziki-kimyəvi göstəriciləri (səthi gərilmə, pH, sıxlıq, dinamik və kinematik özlülük) təyin olunmuşdur.

Dodesilaminin propilen oksidi ilə (1:2 mol nisbətində) qarşılıqlı təsirindən aminospirt alınmış, sonra isə etilənilorhidrin əlavə edilərək reaksiya aparılmışdır. Nəticədə kation növü SAM alınmışdır:



Alınmış maddə İQ-, <sup>1</sup>H və <sup>13</sup>C NMR-spektroskopiya üsulları ilə təsdiq edilmişdir. Sintez edilmiş SAM-ın bir sıra fiziki-kimyəvi göstəriciləri (müxtəlif həlledicilərdə həllolma qabiliyyəti, səthi aktivliyi, xüsusi elektrik keçiriciliyi və s.) təyin edilmişdir.

Poliektrolit/SAM kompleksləri polimerin sulu məhlullarının sabit qatılığı və SAM-ın müxtəlif qatılıqlı sulu məhlullarının qarışdırılması yolu ilə hazırlanmışdır. Bu komplekslərin konduktometriya usulu ilə xüsusi elektrik keçiriciliyi təyin edilmiş və bu kəmiyyətin distillə suyunun xüsusi elektrik keçiriciliyindən (3-5 mks/sm) xeyli çox olduğu aşkar edilmişdir. Həmin komplekslərin səthi aktivliyi su-hava sərhədində tenziometrik üsulla ölçülmüş və səthi gərilmə izotermiləri qurulmuşdur (şəkil).



**Şəkil.** Poliektrolit/C<sub>12</sub>P<sub>2</sub>Et kompleksinin su-hava sərhədində səthi gərilmənin SAM-ın qatılığından asılılıq grafiqi (t=25 °C). Poliektrolit: 1-NPAT, 2-NOPAT, 3-NPMAT, 4-NOPMAT

Poliektrolit/C<sub>12</sub>P<sub>2</sub>Et komplekslərinin kolloid-kimyəvi parametrlərinin (əks-ionun əlaqələnmə dərəcəsi, kritik misellaəmələgəlmə qatılığı, səth təzyiqi, maksimal adsorbsiya, polyar qrupun en kəsiyi

üzrə minimal səth sahəsi, misellaəmələgəlmə və adsorbsiya proseslərinin Gibbs sərbəstenerjisi) dəyişmə xarakteri müəyyən edilmişdir.

Alınmış polielektrolit/C<sub>12</sub>P<sub>2</sub>Et komplekslərinin neftiğmə qabiliyyəti laboratoriya şəraitində üç növ müxtəlif mineralaşma dərəcəli suyun (dəniz, içməli və distillə) səthində nazik (0.17 mm) Pirallahı nefti (sıxlığı  $\rho^{20} = 924.4 \text{ kq/m}^3$ , kinematik özlülüüyü  $\nu^{30} = 105 \text{ mm}^2/\text{san}$ ) təbəqəsinin timsalında öyrənilmişdir. Tədqiqatlar Petri qablarında 40 ml suyun üzərinə 1 ml tökülmüş neftin yaratdığı təbəqə üzərində aparılmışdır. Yaranmış təbəqənin üzərinə 0.02 q reagent verilir. Bu komplekslərin aktivliyi neftiğmə əmsalı - K (ilkin neft təbəqəsi səthinin sahəsinin neçə dəfəkiçildiyini göstərir) və reagentin təsir müddəti -  $\tau$  ilə qiymətləndirilmişdir. Neftdispersləmə effekti -  $K_D$  su səthinin neftdən təmizlənmə hissəsini göstərir (% ilə).

Alınmış nəticələr cədvəldə yerləşdirilmişdir.

**Cədvəl.** Sintez olunmuş polielektrolit/SAM komplekslərinin neftiğmə və neftdispersləmə qabiliyyətinin tədqiqat nəticələri (5 %-li sulu dispersiya şəklində)

Kompleks	Dəniz suyu		İçməli su		Distillə suyu	
	$\tau$ , saat	K( $K_D$ )	$\tau$ , saat	K( $K_D$ )	$\tau$ , saat	K( $K_D$ )
NPAT/C <sub>12</sub> P <sub>2</sub> Et	0	8.6	0	6.7	0	1.6
	0.5	19.4	0.5-1.0	1.9	0.5	Dağılıb
	1.0	2.0				
	24.33	Dağılıb				
NOPAT/C <sub>12</sub> P <sub>2</sub> Et	0	97.8 %	0-0.33	6.1	0	4.0
	0.33	13.4	23.0	2.7	0.33	4.8
	23.0	10.1			23.0	3.1
NPMAT/C <sub>12</sub> P <sub>2</sub> Et	0	10.1	0-24	23.9	0-5	4.8
	1-55	4.4	24	19.4	24	8.6
	24-29	7.6	29-72		29	12.4
	48-72	6.3			48	8.6
NOPMAT/C <sub>12</sub> P <sub>2</sub> Et	0-1	125.0	0	20.3	0	7.6
	2-24	30.4	1-2	30.4	1-2	19.4
	29	24.3	5-24	24.3	5-24	23.9
	48-72	20.3	29	17.4	29	19.4
			48-72	16.0	48-72	13.4

Cədvəldən göründüyü kimi, komplekslər kifayət qədər yüksək neftiğmə və neftdispersləmə qabiliyyətinə malikdir. Belə ki, dəniz suyunda NOPMAT/C<sub>12</sub>P<sub>2</sub>Et ( $K_{maks.}=125.0$ ,  $\tau \sim 3$  gün) neftiğməci, NOPAT/C<sub>12</sub>P<sub>2</sub>Et neftdispersləyici ( $K_D=97.8\%$ ,  $\tau \sim 1$  gün), içməli və distillə suyunda isə NOPMAT/C<sub>12</sub>P<sub>2</sub>Et (müvafiq olaraq  $K_{maks.}=30.4$  və  $23.9$ ,  $\tau \sim 3$  gün) nümayiş etdirir.

## ƏDƏBİYYAT

1. Воробьев Ю.Л., Акимов В.А., Соколов Ю.И. Предупреждение и ликвидация аварийных разливов нефти и нефтепродуктов. М.: Ин-октаво, 2005. 368 с.
2. Mariano A.J., Kourafalou V.H., Srinivasan A., Kang H., Halliwell G.R., Ryan E.H., Roffer M., On the modeling of the 2010 Gulf of Mexico Oil Spill. Dynamics of Atmospheres and Oceans. 2011, vol. 52, p. 322–340
3. Hoang A.T., Chau M.Q. A mini review of using oleophilic skimmers for oil spill recovery Journal of Mechanical Engineering Research and developments. 2018, vol. 92-96
4. Khandakar S., Islam M.N., Rubel R.I., Yusuf S.S. Construction of an economic blanket belt oil skimmer Journal of Science and Technology. 2017, vol. 7(2), p. 115–122
5. Gong Y., Zhao X., Cai Z., O'Reilly S.E., Hao X., Zhao D. A Review of Oil Dispersed Oil and Sediment

Interactions in the Aquatic Environment: Influence on the Fate, Transport and Remediation of Oil Spills. Mar. Pollut. Bull. 2014, vol. 79 (1), p. 16–33

6. Zhang P., Zheng P.Y., Zhao F.Y., An Q.F., Gao C.J. Preparation and pervaporation characteristics of novel ethanol permselective polyelectrolyte–surfactant complex membranes. *Royal Society of Chemistry Adv.* 2015, 5, p. 63545–63552
7. Gradzielski M., Hoffmann I. Polyelectrolyte-surfactant complexes (PESCs) composed of oppositely charged components. *Current Opinion in Colloid & Interface Science*, 2018, 35, p. 124-141
8. Asadov Z.H., Huseynova Kh.A., Rahimov R.A., Ahmadova G.A., Zubkov F.I. Alkyl chain and head-group effect of mono- and diisopropylolalkylamine-polymethacrylic acid complexes in aqueous solution. *J Molecular Liquids*. 2017, vol. 244, p. 533-539

### SYNTHESIS AND STUDY OF NEW POLYELECTROLYTE/SURFACTANT COMPLEXES FOR REMOVING THIN PETROLEUM FILMS FROM THE WATER SURFACE

**Abstract:** In the work, polyelectrolyte/surfactant complexation has been studied depending on the nature of head-group of the cationic surfactant and polyelectrolyte chain. An influence of this complexation on colloidal-chemical parameters of the obtained complexes has been comparatively investigated. Petrocollecting and petrodispersing capacity of the synthesized polyelectrolyte/surfactant complexes in the water of various mineralization degree have been revealed.

**Key words:** *surfactants, polyelectrolyte/surfactant complexes, petrocollecting, petrodispersing*

### СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ НОВЫХ ПАВ/ ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТНЫХ КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ УДАЛЕНИЯ ТОНКИХ НЕФТЯНЫХ ПЛЕНОК С ВОДНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

**Резюме:** В представленной работе изучены ПАВ/полиэлектrolитное комплексообразование в зависимости от головной группы катионоактивного ПАВ, от природы полиэлектролитной цепи и сопоставительно изучено их влияние на коллоидно- химические параметры полученных комплексов. Исследована нефтесобирающая и нефтедиспергирующая способность полученных ПАВ/полиэлектrolитных комплексов в средах вод различной степенью минерализации.

**Ключевые слова:** *поверхностно-активные вещества, ПАВ/полиэлектrolитные комплексы, нефтесобирание, нефтедиспергирование*

### МИКРОВОЛНОВАЯ ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ТВЕРДОФАЗНОГОСИНТЕЗА ФЕРРИТОВ Ni И Co НА ПОВЕРХНОСТИ Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/Al-НОСИТЕЛЯ

С.М.Зульфугарова, Э.М.Гусейнова, Н.В.Шакунова, Ю.Р.Нагдалиева, Н.М.Гасангулиева,  
Г.Р.Азимова, Ю.Н.Литвишков

*Институт Катализа и Неорганической Химии имени академика  
М.Нагиева НАН Азербайджана*

**Аннотация:** В данной работе показана возможность осуществления стимулированного СВЧ излучением одностадийного твердофазного синтеза образцов высокодисперсных ферритов никеля и кобальта, закрепленных на поверхности  $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/Al – носителя. Характеристики синтезированных катализаторов дают основание ожидать проявление высокой активности в окислительно-восстановительных реакциях.

**Ключевые слова:** *ферриты, магнетиты, твердофазный синтез, шпинель, микроволновая обработка*

## ВВЕДЕНИЕ

Сложносоставные оксидные катализаторы нанесенного типа, активная масса которых содержит ферриты металлов переменной валентности структурированные в виде шпинели, являются активными катализаторами окислительно-восстановительных реакций, и имеют широкое практическое применение при осуществлении промышленно важных процессов превращения углеводородов, в ценные продукты нефтехимии [1-3].

В последние годы в качестве методов, позволяющих эффективно воздействовать на структурное формирование каталитических систем данного класса, все большую значимость приобретают методы микроволнового воздействия [4,5].

В данном сообщении приводятся результаты твердофазного синтеза нанесенных на поверхность поглощающего микроволнового излучения  $\gamma$ - $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Al}$ -носителя ферритов никеля и кобальта со структурой шпинели, в качестве потенциальных катализаторов глубокого окисления углеводородов и монооксида углерода.

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Исходными компонентами для твердофазного синтеза являлись как индивидуальные оксиды двухвалентных Co, Ni и магнетита ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ), так и высокодисперсные образцы  $\text{CoFe}_2\text{O}_4$  и  $\text{NiFe}_2\text{O}_4$ , синтезированные твердофазным превращением оксидов кобальта и никеля с концентратом природного магнетита Дашкесанского месторождения, Азербайджан, (ГОСТ 16589–86) с содержанием железа 70.4%. В качестве носителей активной массы потенциальных феррит-содержащих катализаторов были выбраны промышленный образец  $\gamma$ - $\text{Al}_2\text{O}_3$  марки АОА-2 (ГОСТ 8136-85) и синтезированный в лаборатории интенсивно поглощающий микроволновое излучение армированный мелкодисперсным алюминием  $\gamma$ - $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Al}$ -композит.

Термическую обработку образцов проводили на установке, сконструированной на базе микроволновой печи EM-G5593V (Panasonic) с объемом резонатора 25 л при варьировании мощности излучения 200-800 Вт с рабочей частотой магнетрона 2450 МГц и времени экспозиции в резонаторе 5-15 мин. Температуру шихты контролировали инфракрасным пирометром марки SEM DT-8858 с диапазоном измерения температуры ( $-50 \div 1300^\circ\text{C}$ ).

С целью синтеза образцов нанесенных ферритсодержащих катализаторов были апробированы две методики. Первая методика преследовала цель проверки возможности твердофазного формирования ферритов Co и Ni непосредственно на поверхности носителей. Вторая – возможность закрепления на поверхности носителей предварительно полученных ферритов Co и Ni со структурой феррошпинелей.

## ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Результаты дериватографического анализа образцов, приготовленных механическим смешением мелкодисперсных порошков магнетита, оксидов никеля и кобальта как  $\gamma$ - $\text{Al}_2\text{O}_3$ , так и  $\gamma$ - $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Al}$  носителем при их термической обработке, образование двойных ферритов практически не происходит, о чем свидетельствует отсутствие на дериватограммах заметных экзотермических эффектов в температурной области ферритизации массивных оксидов. Повидимому, данное обстоятельство связано с пространственным разделением исходных ферритобразующих оксидов при разбавлении в матрице алюмооксидного носителя, препятствующим их поверхностной миграции и взаимной диффузии, являющейся лимитирующей стадией процесса ферритизации.

Установлено, что при воздействии СВЧ излучения сравнимой интенсивности, прекурсоры, в виде нанесенных на поверхность алюмооксидной матрицы ( $\gamma$ - $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Al}$ ) предварительно синтезированных ферритов кобальта и никеля проявляют большую термотрансформационную способность. Так, для  $\text{NiFe}_2\text{O}_4/\gamma$ - $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Al}$  и  $\text{CoFe}_2\text{O}_4/\gamma$ - $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Al}$  образцов содержащих ферриты Ni и Co в количестве 1,5-3,0 % масс, достигается равнозначный уровень поглощения микроволнового излучения, сравнимый с уровнем поглощения образцами  $\gamma$ - $\text{Al}_2\text{O}_3$  марки АОА-2 содержащими



ферриты металлов в количестве 20-25 % масс.

Согласно данным рентгенофазового анализа,  $\text{NiFe}_2\text{O}_4/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3/\text{Al}$  и  $\text{CoFe}_2\text{O}_4/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3/\text{Al}$  образцов синтезированных по разработанной нами методике, термическая обработка которых проводилась при варьировании мощности магнетрона 400–600 Вт и экспозиции в резонаторе печи 5–15 мин, термическая стабильность активной массы в виде закрепленных на поверхности  $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3/\text{Al}$  – носителя ферритов сохраняется (рис.1 и 2).

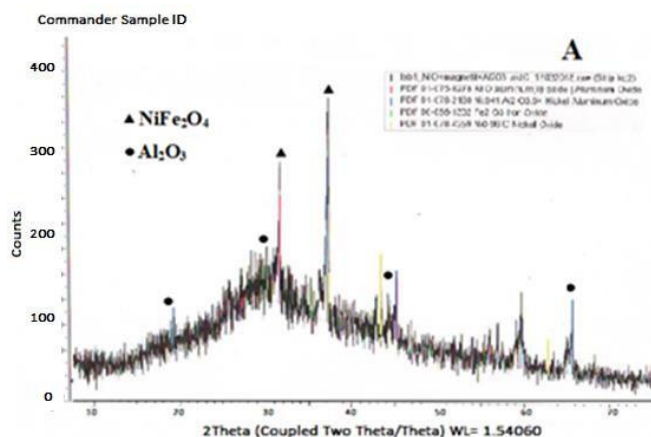
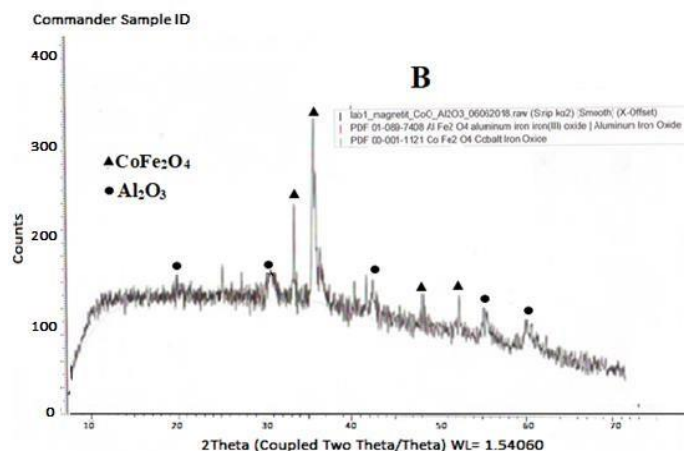


Рис.1. Дифрактограмма образца с соотношением  $\text{NiFe}_2\text{O}_4:\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3/\text{Al} = 3,0:97$  (% масс.). Условия обработки: мощность 600 Вт, время 10 мин.

Рис.2. Дифрактограмма образца с соотношением  $\text{CoFe}_2\text{O}_4:\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3/\text{Al} = 3,0:97$  (% масс.). Условия обработки: мощность 600 Вт, время 10 мин.

По данным растровой электронной микроскопии (РЭМ), образцов, размеры кристаллитов ферритсодержащей фазы ( $\text{MeFe}_2\text{O}_4$ ) на поверхности  $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3/\text{Al}$  – носителя распределяются в пределах от 50-80 нм до 300 нм.



## ВЫВОДЫ

Таким образом, приведенные результаты демонстрируют возможность осуществления стимулированного СВЧ излучением одностадийного твердофазного синтеза образцов высокодисперсных ферритов никеля и кобальта, закрепленных на поверхности  $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3/\text{Al}$  – носителя выгодно отличающегося в энергетическом и экологическом отношении от известных способов получения аналогичных низкопроцентных каталитических композиций нанесенного типа, таких как последовательное соосаждение нитратов ферритобразующих металлов в щелочных средах и термическая обработка прекурсоров традиционными методами нагрева.

Выявленные характеристики синтезированных низкопроцентных высокодисперсных катализаторов нанесенного типа дают основание ожидать проявление высокой активности в обозначенной выше реакции глубокого окисления углеводородов и монооксида углерода.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Левин Б.Е., Третьяков Ю.Д., Летюк Л.М. Физико-химические основы получения, свойства и применение ферритов. М.: Металлургия, 1979. 470 с.
2. Канцеров М.Р., Орлик С.Н. Влияние структурно-размерного фактора на каталитические свойства сложных оксидных композиций в реакции глубокого окисления метана. //Кинетика и катализ, 2007. Т:48, №3. С.438-453
3. Курочкин В.Ю., Ильин А.А., Ильин А.П. Разработка катализатора среднетемпературной конверсии монооксида углерода водяным паром с использованием соединений типа перовскита и шпинели. //Материалы всероссийского семинара «Термодинамика поверхностных явлений и адсорбция», Иваново, Плес. – 2008. С. 54-62
4. Литвишков Ю.Н., Гасанкулиева Н.М., Зульфугарова С.М., Мурадова П.А., Шакунова Н.В., Каикай А.М., Марданова Н.М. Исследование характеристических параметров СВЧ-поглощающих носителей активной массы катализаторов для реакций стимулируемых микроволновым излучением. // Нефтепереработка и нефтехимия №4, 2015, С.33-37
5. Литвишков Ю.Н., Третьяков В.Ф., Тальшинский Р.М., Эфендиев М.Р., Гусейнова Э.М., Шакунова Н.В., Мурадова П.А. Синтез пористого Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/Al-носителя для катализаторов реакций, стимулируемых электромагнитным излучением СВЧ-диапазона. // Катализ в промышленности. №1, 2012, С 69-74

### Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/Al DAŞIYICISI ÜZƏRİNDƏ Ni və Co FERRİTLƏRİNİN BƏRKFAZALI SİNTEZİNİN MİKRODALĞALARLA İNTENSİVLƏŞDİRİLMƏSİ

**Rezümə:** Təqdim olunan işdə, daşıyıcının səthində Co- və Ni – ferritlərinin iki bərkfazlı sintez metodlarının və əvvəlcədən alınmış şpinel quruluşlu Co-və Ni- ferritlərinin daşıyıcının səthinə birləşməsinin müqaisəli təhlili verilmədir. Karbon mono-oksidi və karbohidrogenlərin dərin oksidləşməsi prosesində bu ferritlərin potensial katalizator kimi istifadəsinin mümkünlüyü göstərilmişdir.

**Acar sözlər:** ferritlər, maqnetit, bərkfazlı sintez, şpinel, mikrodalğalı şüalarla işləmə.

### MICROWAVE INTENSIFICATION OF SOLID PHASE SYNTHESIS OF Ni AND Co FERRITES ON THE SURFACE Al<sub>2</sub>O / Al-CARRIER

**Abstract:** In this work, the possibility of carrying out the solid-phase synthesis of highdispersive Ni and Co ferrites fixed on the surface of  $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/Al-support by stimulated microwave emission has been shown. The properties of synthesized catalysts form a basis for expectation of their high activity in oxidation-reduction reactions.

**Keywords:** ferrites, magnetites, solid-phase synthesis, shpinel, microwave treatment

### ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВА ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ ПОРОШКОВОЙ МЕТАЛЛУРГИИ

Ф.Ф.Юсубов

Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности  
fikratyusub@gmail.com

**Аннотация:** В этом исследовании изучена поведения трения и износа полимерных композиционных материалов разработанном по Методом Порошковых Металлургия. При изготовлении образцов использовались технологические последовательности, такие как измельчение-смешивание, холодное прессование, горячее прессование и отверждение. Состав композиционных материалов был определен как: барит, фенолформальдегид, волластонит, оксид алюминия, олово, эпоксид, диоксид кремния, медь-графит и синтетический каучук. Трибологические свойства полученных образцов изучались на вертикальном машина трения

MMW-1 по схеме «палец-диск».

**Ключевые слова:** полимерные композиты, фенолформальдегид, порошковая металлургия, трение, износ

## ВВЕДЕНИЕ

Одной из наиболее важных проблем современного машиностроения является отсутствие повышенной надежности машин и оборудования [1]. Выделение большого количества тепла в процессе трения, приводит к снижению качества материала и уменьшению трения [2,3]. Основное внимание в настоящем исследовании уделяется разработке безасбестовых, экологически чистых материалов для триботехнических систем. Композиционные материалы на основе полимеров нашли широкую область применения в различных отраслях промышленности в связи с их универсальными особенностями, особенно из-за возможности простой обработки [4,5].

По этой причине исследования были основаны на порошковых композитах с полимерной матрицей, а также были использованы металлические элементы и модификаторы различного назначения для изменения структуры и свойств материалов.

## МАТЕРИАЛЫ И ИНСТРУМЕНТЫ

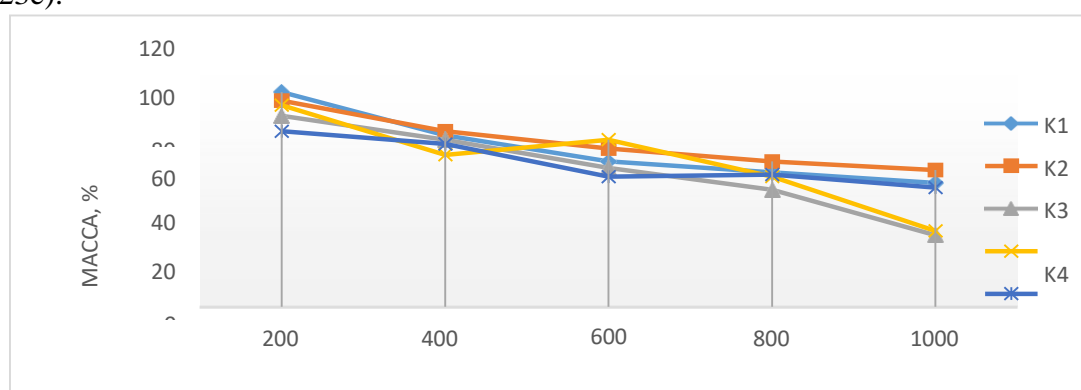
В процессе исследования были выбраны следующие материалы: барит, фенолформальдегид, волластонит, оксид алюминия, олово, эпоксид, диоксид кремния, медь- графит, синтетический каучук (Таб.1)

Таблица 1. Состав композиционных материалов

Компоненты	Средний размер зерен, ~ мкм	Композиты, масс. %				
		K1	K2	K3	K4	K5
Барит	25-30	35	25	20	15	10
Фенолформальдегид	100	25	25	25	25	25
Волластонит	100	2	5	3	10	7
Оксид алюминия	200	3	7	8	6	15
Олово	40	6	10	8	10	9
Эпоксид	100	5	5	5	5	5
Диоксид кремния	50	12	10	12	8	16
Медь-графит	50	4	5	11	13	5
Синтетический каучук	100	5	5	5	5	5

После измельчение и смешивание, пресс-форма помещается в нижнюю часть гидравлического пресса и прессуются при давлении 10 МПа. Под этим давлением пресс- форма остаётся в течении 12-15 мин. После выдерживания в печи около 5 часов при температуре 140-160<sup>0</sup>С, нагретую заготовку снова прессуют уже при давлении 25,5 МПа. В последнем этапе заготовки подвергались отверждение в течение 5 часов при 140<sup>0</sup>С.

Термические анализы проводились в термогравиметрическом анализаторе (TGA Q50, TA Instrument). Кривые полученные в результате анализа приведены на рис. 1. Для изучения теплоемкости использовался дифференциальный сканирующий калориметр (Mettler Toledo DSC823e).



Трибологические испытания в условиях сухого трения, были проведены в оборудовании ММВ-1, работающим по принципу “палец-диск”. Образцы были изготовлены из цилиндрических пальцев диаметром 4.7 мм и длиной 13.0 мм, а в качестве контртела использовался стальной материал. Настройки режима трения определены так: скорость скольжения 2,5 м/с и удельная нагрузка 5,0 МПа.

## ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Наблюдения показали, что во всех образцах уровень износа увеличивается при давлении более 1,25-1,5 МПа. Линейный износ в образцах изменялся между 0,01-0,15 (износ в мм за 2 ч.). При анализе результатов экспериментов (таб. 2) было установлено, что образцы с высоким содержанием барита, характеризуются высоким уровнем теплопроводности. Среднее значение коэффициента трения было низким при высоком содержании барита.

Таблица 2. Результаты физико-механических испытаний

Характеристики:	К <sub>1</sub>	К <sub>2</sub>	К <sub>3</sub>	К <sub>4</sub>	К <sub>5</sub>
Коэффициент трения	0,31	0,38	0,26	0,23	0,19
Удельная теплоемкость (Дж/(кг·°C))	0,72	0,74	0,58	0,56	0,64
Износ (%)	37	25	22	27	31
Потеря массы при 1000 <sup>0</sup> C (%)	43	46	67	65	45
Температура начала разрушения (°C)	260	310	190	213	180
Плотность (кг/м <sup>3</sup> )	2102	2069	2008	2012	2001
Твердость (НВ)	16	34	29	25	24

При сравнении видно, что и в других композитах с добавлением металлических элементов интенсивность изнашивания так же низкое. Несмотря на то, что процесс термодеструкции в образце К1 был начат с опозданием, процент износа был выше, чем у других материалов. Результат термогравиметрического анализа показал, что потеря массы в конце анализа составляла всего 46%, т. е материал К2 устойчив к высоким температурам.

Было обнаружено, что содержание волластонита между 2-5% увеличивает прочность материалов. В некоторых композициях одной из причин различий между процессами износа и разрушения можно объяснено с изменениями в структуре. Этот процесс больше проявляет себя на фрикционной поверхности. Образование нового слоя в структуре поверхности влияет на поведение износа на фоне возникновения пластической деформации при возрастающих скоростях скольжения. Однако, некоторые материалы в определенной степени могут сохранять свои свойства. Волластонит защищает свою структуру в композитах, что позволяет им улучшать механические свойства этих материалов. А сияние, которое почти видимо во всех образцах, это блеск бронзовой стружки, добавленная в качестве модификатора в состав.

Коэффициент трения был низким в композициях К3, К4, где массовый процент медь-графита был высоким. Низкий коэффициент трения в образце К5 можно объяснить большей массой Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Хотя трудно определить, какой из них имеет решающее значение: образец К3 в котором оба важных компонента, влияющих на структуру, массовый процент которых составляет 23% (диоксид кремния-12%, медь-графит -11%) имеет степень как износа, так и разрушения высокое.

Исследование показало, что материал К2 обладает высокими триботехническими характеристиками по сравнению с другими образцами, что делает его целесообразным при использовании в системах, в которых требуются тяжелые условия эксплуатации.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. B.Pinedo, M.Hadfield, I.Tzanakis, M.Conte, M.Anand. // Thermal analysis and tribological investigation on tpu and nbr elastomers applied to sealing applications, Tribology International, 2018.

Vol. 127. p. 24-36

2. И.В. Крагельский. Трение и Износ. М.: Машгиз. 1962. 430 с.
3. Ratchanon Chamnipan, Surachate Chutima, Vitoon Uthaisangsuk.// Processing and characterization of nano filler containing friction material, The 10<sup>th</sup> Thailand international metallurgy conference (The 10<sup>th</sup> TIMETC), Materials Today: Proceedings 5, 2018. p. 9467– 9475
4. B. Aldousiri, A. Shalwan, C.W. Chin.// A review on tribological behaviour of polymeric composites and future reinforcements, Advances in materials science and engineering, 2013. p.1-8
5. Banu Sugözü, Behcet Dağhan.// Effect of BaSO<sub>4</sub> on tribological properties of brake friction materials, International Journal of Innovative Research in Science, Engineering And Technology, 2016. Vol. 5. Special Issue 12. p.30-34

## OVUNTU METALLURGIYA METODLARI İLƏ ALINMIŞ POLİMER KOMPOZİTLƏRİN TERMO-MEXANİKİ XASSƏLƏRİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

**Xülasə:** Bu araşdırmada Ovuntu Metallurgiya Metodları ilə hazırlanmış polimer kompozitlərin sürtünmə və yeyilmə fəaliyyətinin öyrənilməsinə baxılmışdır. Nümunələrin hazırlanmasında xırda ləmə-qarışdırma, soyuq presləmə, qaynar presləmə və bərkimə kimi texnologiyalardan istifadə edilmişdir. Kompozisiya materiallarının tərkibi belə müəyyənləşdirilmişdir: fenolformaldehid, wollastonit, aluminium, qalay, epoksid, silisium dioksid, mis qrafit və sintetik kauçuk. Əldə edilmiş nümunələrin triboloji xassələri "barmaqciq-disk" sxemi üzrə şaquli sürtünmə maşını MMW-1-də öyrənilmişdir.

**Açar sözlər:** polimer kompozitlər, fenol-formaldehid, ovuntu metallurgiyası, sürtünmə, yeyilmə

## STUDY OF THERMOMECHANICAL PROPERTIES OF POLYMER COMPOSITES OBTAINED BY POWDER METALLURGY METHODS

**Abstract:** This study investigated the behavior of friction and wear of polymer composite materials developed by the Powder Metallurgy Methods. The technological sequences such as grinding-mixing, cold pressing, hot pressing and post-curing were used in development of samples. The formulation of the composite materials was determined as: barite, phenol-formaldehyde, wollastonite, aluminum oxide, tin, epoxy, silicon dioxide, copper-graphite and synthetic rubber. The tribological properties of the obtained samples were studied on a vertical friction machine MMW-1 according to the "pin-on-disc" scheme.

**Key words:** polymer composites, phenolic resin, powder metallurgy, friction, wear

## KİMYA VƏ KİMYA MÜHƏNDİSLİYİNDƏ DAYANIQLI İNKİŞAF

M.F.Hüsiyeva, A.Y.Süleymanova, X.M.Həşimov

Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti  
madina.qusieva@mail.ru

**Xülasə:** Azərbaycanda neft kimya sənayesinin inkişafı, keçdiyi tarixi yol və müasir mərhələsi faktoloji materiallar əsasında tədqimatda verilmişdir. Ulu Öndər Heydər Əliyevin və prezident İlham Əliyevin bu sahənin inkişafına verdikləri dəstək Azərbaycanın neft kimya sənayesini yeni mərhələyə çıxarmış və ölkəmizi bu istiqamətdə regional liderə çevirmişdir.

**Açar sözlər:** neft, neft məhsulları, kimya, neft-kimya sənayesi, naftalan, kerosin, inkişaf

**Bakı nefti.** Azərbaycanın neft yataqları haqqında məlumat qədimdən mövcuddur. Bu haqda qədim ərəb və italiyan mənbələrində kifayət qədər məlumat vardır. Buda bir faktıdır ki dünyada ilk dəfə neft Azərbaycanda çıxarılmışdır. Neft hasilatı 1847-ci ildən neftin mexaniki üsulla qazılmış quyulardan çıxarılması ilə başlanır və 1920-ci ilə kimi davam edir. 1847-1848-ci illərdə ilk dəfə Bibiheybət və sonra Balaxanı yataqlarında mexaniki üsulla qazılmış quyulardan sənaye əhəmiyyətli neft alınmış və həmin ildən də Azərbaycanın neft sənayesinin inkişafı başlanmışdır. 1859-cu ildə Bakıda ilk neftayırma qurğusu



tikilmişdir. 1863-cü ildə Cavad Məlikov Bakıda kerosin zavodu tikdirmiş və dünyada ilk dəfə neftayırma prosesində soyuduculardan istifadə etmişdir. Bakı nefti dünyada çıxarılan ən yüngül, kükürdsüz, parafinsiz neftlərdən hesab olunur. Bizim neftin fərqli cəhətlərindən biri də tərkibində naftalan olmasıdır. Bu məhsuldan müalicəvi məqsədlərlə istifadə olunur.

**Mendeleyev Bakıda.** Dünya şöhrətli kimyaçı alim Dimitri Mendeleyevin fəaliyyəti XIX əsrin II yarısından Bakı nefti ilə sıx bağlı olmuşdur. O, ilk dəfə Bakıya 1863-cü ilin avqustunda Qafqaz canişininə yaxın olan sahibkar Vasaili Kokorevin xahişi ilə gəlmişdir. Kimyaçı alim həmin il sentyabrın 6-dan oktyabrın 8-nə qədər Kokorevin zavodunda neftin parçalanması ilə bağlı tədqiqatlar aparmışdır. Onun rəhbərliyi ilə bir sıra tədbirlər həyata keçirilmişdir: neftin zavoda və gəmilərdəki xüsusi rezervuarlara nəql edilməsi üçün quyulardan zavoda, zavoddan da dəniz sahilinə xüsusi borular çəkilmişdir; Xəzər dənizindən Volqa keçidinə qədər neftin iki və ya üçdörmlü gəmilərdə, Volqa keçidindən Nijni Novqoroda isə barjlarda daşınması təşkil olunmuşdur; Nijni Novqorod yaxınlığında Bakı neftinin emal olunması və müxtəlif neft məhsulları alınması məqsədi ilə böyük zavod tikilmişdir.

**Azərbaycanda neft, kimya sənayesinin inkişafı.** Azərbaycan neft sənayesi 173 illik tarixi ərzində böyük inkişaf yolu keçmişdir. XVI əsrin əvvəllərində Bakı ətrafında 500-ə qədər neft çalaları və quyusu mövcud idi, bunlardan da həm "qara", həm də "ağ" neft çıxarıldı. 1847-ci ildən neftin mexaniki üsulla qazılmış quyulardan hasil edilməsi başlanır və 1920-ci ilə kimi davam etmişdir. 1847-1848-ci illərdə ilk dəfə Bibiheybət və sonra Balaxanı yataqlarında mexaniki üsulla qazılmış quyulardan sənaye əhəmiyyətli neft alınmış və həmin ildən də Azərbaycanın neft sənayesinin inkişafı başlanmışdır. Neft sənayesinin inkişafı sayəsində Bakı bir şəhər kimi inkişaf etməyə başlamışdır. Çar Rusiyası dövründə neft milyonçuları neftdən böyük sərvət qazanmaqla yanaşı, Bakıda bir çox gözəl binalar inşa etmiş, bütövlükdə iqtisadiyyatın və mədəniyyətin inkişafına təkən vermişdilər. Hətta məşhur Nobel qardaşları ilk böyük pullarını burda qazanmışdılar. Bu baxımdan hər il dünyada verilən maliyyə mənəbəyi Bakı nefti ilə bağlıdır.

1907-ci ildə dünyada ilk dəfə olaraq Bakı-Batumi neft kəməri inşa edilmiş, bununlada Azərbaycan nefti dünya bazarlarına daha sərbəst şəkildə çıxarılmaya başlamışdır. Bakıda neft milyonçularının içərisində (bu zaman onlara neftxuda deyilirdi) Hacı Zeynalabdin Tağıyev, Murtuza Muxtarov, Musa Nağıyev, Şəmsi Əsədullayev və digərlərinin adı məşhur idi. Həmin dövrdə neft sənayesiylə paralel kimya sənayesində inkişaf etməyə başlamışdır. 1917-ci ildə Bakıda ilk pirogen zavodunun inkişafa başlaması ilə (benzol və toluol istehsal edirdi) Azərbaycanda neft kimya sənayesinin inkişafı qoyulmuşdur. 1920-ci ildə Azərbaycanda Sovet hakimiyyəti qurulduqdan sonra neft sənayesi milliləşdirilərək dövlətin ixtiyarına keçmişdir. 1941-ci ildə böyük vətən müharibəsi başlayan zaman Azərbaycanda 24 milyon tona yaxın xam neft çıxarılmışdır ki buda SSRİ-də çıxarılan neftin 76%-i demək idi. 1945-ci ilə qədər davam edən müharibədə Bakı nefti SSRİ-nin qələbə qazanmasında əsas amillərdən biri sayılırdı. Çünki bütün sovet hərbi texnikasının 80%-i Bakı nefti ilə işləyirdi.

II dünya müharibəsi bittikdən sonra Azərbaycanda neft kimya sənayesinin sürətlə inkişaf etməyə başlamışdır. Bu dövrdə Sumqayıt şəhəri salınmış bir neçə kimya zavodları tikilmişdir. Onların içərisində Sumqayıt sintetik kaulçuk zavodu (1950-ci il), super fosfat zavodu, Sumqayıt kimya kabinatı və digərlərini nümunə göstərmək olar. Bu dövrlərdə (1959-cu il) neft kimya prosesləri institutunda yaradılmışdır. 1981-ci ildə Sumqayıtda EP-303, Polimer-120 komplekslərinin əsası qoyulmuşdur. Bu müəssisələr SSRİ miqyasında ən böyük istehsal müəssisələri hesab edilirdi. 1988-ci il üçün SSRİ də istehsal edilən sulfanolun (yuyucu tozun əsaskomponenti) 82%-i Sumqayıtda istehsal edilirdi. 1992-cil ildə bir neçə kimya müəssisələrini birləşdirən "AZƏRKİMYA" dövlət şirkəti yaradılmışdır. Hazırda bu müəssisələrdə polietilen, ropilenoksid, kaustiksoda, mayexlor, sulfat turşusu, yod və digər kimyəvi məhsullar istehsal olunur. **Azərbaycanda neft kimya elminin fədailəri.** Azərbaycanda neft kimya sənayesinin inkişafında milli alimlərimizində böyük rolu olmuşdur. Onlardan, Yusif Məmməd Əliyev, İzzət Orucova, Mustafa Hüseynov, Azad Mirzəcanzadə, Vaqif Abbasov və digərlərinin adlarını çəkmək olar.

**Heydər Əliyev və Neft Kimya Sənayesi.** 1969-cu ildə Azərbaycanda hakimiyyətə gəlmiş Heydər Əliyev respublika rəhbəri kimi fəaliyyətinin ilk günlərindən başlayaraq, bütün səy və bacarığını, dərin zəkasını özünün başlıca amalına – ölkəmizin bütün sahələrdə hərtərəfli və sürətli inkişafına, doğma xalqının həyat səviyyəsinin durmadan yüksəlməsinə, firavanlığına yönəlmişdi. Heydər Əliyevin

ölkəmizə rəhbərliyinin ilk dövrü olan 1969-1983-cü illərdə sənayenin və kənd təsərrüfatının bütün sahələri sürətlə inkişaf etmiş, elm və mədəniyyət sahəsində böyük uğurlar qazanılmışdır. Azərbaycanda Sumqayıtın müxtəlif inkişaf mərhələlərində mühüm, həlledici hökumət qərarları məhz Heydər Əliyevin ideyası olaraq müəyyənləşdirilmiş və reallaşdırılmışdır. 70-ci illərin əvvəllərində əhalinin məişət kimyası mallarına olan tələbatını ödəmək məqsədilə Zaqafqaziyada ilk dəfə olaraq Sumqayıt Məişət kimyası zavodu yaradıldı. Superfosfat zavodunda yüksək texnologiya əsasında inşa edilərək kənd təsərrüfatımızın tələblərini ödəmək üçün dənəvər superfosfat gübrəsi istehsalatı işə salındı.

Həmçinin 1970-73-cü illərdə “Üzvi sintez” zavodunda bir-birinin ardınca qliserin, benzol, izobutilen və poliizobutilen, həmçinin xlor və diafraqma üsulu ilə kaustik soda istehsalı sexləri fəaliyyətə başladı, 1974-cü ildə Sintetik kauçuk zavodunda yüksək markalı kauçuk istehsal edən sexin yenidən qurulması ilə onun istehsal gücü xeyli artırıldı. Bütün bunların nəticəsi olaraq qısa bir dövr ərzində o zaman kauçuk və sulfanolun, plastik kütlələrin, sintetik qətranın və mineral gübrələrin istehsalı 90 faiz, məişət kimyası mallarının buraxılışı 2, sulfat turşusunun istehsal həcmi isə 3 dəfə artmışdı. Heydər Əliyevin uzaqgörənliyi sayəsində Sumqayıtın neft-kimya kompleksi üçün ən yeni texnologiyalar əsasında yaradılmış, nadir EP-300 qurğusu (layihə gücü etilenə görə 300 min, propilenə görə isə 138 min ton) 1981-ci ildə Azərbaycana gətirilərək, Sumqayıtda inşa edilmişdir.

Heydər Əliyevin təkidi ilə EP-300-ün texnoloji davamı olan, ildə 120 min ton polietilen istehsalına malik Polimir-120 qurğusunun – daha bir nadir kimya kompleksinin də tezliklə alınması və istismara verilməsi respublikamızda polimer məhsulların – polimer boru və örtüklərin, müxtəlif məişət mallarının istehsalına da güclü təkan vermişdir. SSRİ dövründə Ulu öndərin çox çətinliklər bahasına nail olduğu hər iki texnoloji kompleks onun Azərbaycan kimyasının inkişafına diqqət və qayğının konkret nümunəsidir. Heydər Əliyev hər zaman kimya sənayesinin hamisi idi! Ulu öndər xalqımızın tələbi ilə 1993-cü ilin iyununda yenidən ölkə rəhbərliyinə qayıtdıqdan sonra Azərbaycanın dövlət müstəqilliyini qoruyub saxlamağa, sürətli inkişafını təmin edərək, qabaqcıl ölkələr sırasına çıxarmağa, beynəlxalq miqyasda nüfuzunun artmasına nail olmaq missiyasını da inamla və şərəflə yerinə yetirmişdir. Heydər Əliyev 1993-cü ildə ölkədə yaranmış siyasi-iqtisadi xaosu aradan qaldırırdıqdan cəmi bir il sonra 1994-cü il sentyabrın 20-də özünün dahiyənə təşəbbüsünü irəli sürərək, beynəlxalq neft sazişinin – ölkəmizə xoşbəxt gələcək vəd edən «Əsrin kontraktı»nın imzalanmasına nail oldu.

Həmin dövrdə Sumqayıtın kimya sənayesi xammal çatışmazlığı ilə yanaşı ağır enerji böhranı ilə də üzləşmişdi. Kimya zavodlarının enerji problemlərini aradan qaldırmaq üçün 1999-cü ilin martın 24-də “Sintez kauçuk” zavodunun ərazisində Yaponiya şirkətlərinin iştirakı ilə Buxar- generator kompleksinin inşasına başlanılmışdır. 7 iyul 2001-ci ildə prezident Heydər Əliyevin iştirakı ilə bu kompleksin açılışı olmuşdur.

Azərbaycan kimyaçıları, ölkəmizə 34 il ərzində böyük bir müdriklik və uzaqgörənliklə rəhbərlik etmiş Heydər Əliyevi neft-kimya və kimya sənayesinin inkişafına da göstərdiyi diqqət və qayğını böyük minnətdarlıq hissi ilə xatırlayırlar.

**İlham Əliyev və Neft Kimya Sənayesi.** İlham Əliyev 2003-cü ildə Azərbaycan Respublikasının prezidenti seçildikdən sonra neft kimya sənayesi daha dinamik sürətlə inkişaf etməyə başlamışdır. 2010-cu ilin aprel ayında dövlət neft şirkətinin tərkibində Azərkimya istehsalat birliyi yaradılmışdır. Birliyin “Etilen-Polietilen” zavodunda 260000 ton/il gücündə etilen, 136000 ton/il gücündə propilen, 156000 ton/il gücündə polietilen, 25000 ton/il gücündə TİPS, 24400 ton/il gücündə MİPS, 1750 ton/il gücündə MDİPE, Üzvi Sintez zavodunda 15000 ton/il gücündə propilen oksidi, 8000 ton/il gücündə propilen qlkol, 10800 ton/il gücündə poliefir qətranları, Səthi Aktiv Maddələr zavodunda 41000 ton/il gücündə kaustik soda, 36300 ton/il gücündə xlor, 8000 ton/il gücündə sulfat turşusu və 2550 ton/il gücündə quru natrium karbonat istehsalatları var. 2011-ci il 21 dekabr sərəncamı ilə Sumqayıt kimya sənaye parkı yaradılmışdır. Hazırda bu parkda neft kimya sənayesinə aid müxtəlif çeşidli məhsullar istehsal edilir. 2019-cü ilin yanvar ayında karbamit zavodunun açılışı ilə illik 650000 ton karbamit istehsal edilməkdədir. Bu zavodun işə düşməsi ilə ölkəmizdə azot gübrəsinin xaricdən alınması aradan qaldırılmışdır.

## УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ В ХИМИИ И В ХИМИЧЕСКОЙ ИНЖЕНЕРИИ

*Резюме:* На основе фактических материалов представлены развитие нефтехимической отрасли в Азербайджане, ее исторический путь и современный этап. Поддержка общенационального лидера Гейдара Алиева и президента Ильхама Алиева в развитии этой

области вывела нефтехимическую промышленность Азербайджана на новый уровень.

**Ключевые слова:** нефть, нефтепродукты, химия, нефтехимическая промышленность, нафталин, керосин, развитие

## SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN CHEMISTRY AND CHEMICAL ENGINEERING

**Summary:** The development of the petrochemical industry in Azerbaijan, its historical path and modern stage were presented on the basis of factual materials. The support of National Leader Heydar Aliyev and President İlham Aliyev for the development of this field has brought Azerbaijan's petrochemical industry to a new level and made our country a regional leader.

**Key words:** oil, oil products, chemistry, petrochemical industry, naphthalene, kerosene, growth

### 1-N-ALKİL(1-N-ARİL)-3,4-DİHİDROPIRİMİDİN-2(1H)-TİONLARIN SİNTEZİ

G.M.Məhərrəmov, N.M.Nəzərov, R.Ə.Nəcəfova, V.M.Fərzəliyev  
AMEA akademik Ə.Quliyev adına Aşqarlar Kimyası İnstitutu. Bakı / Azərbaycan  
840830542@mail.ru

**Xülasə:** Müxtəlif 1-N-alkil(1-N-aril)3,4-dihidropirimidin-2(1H) tionların sintezi və onların quruluşu ilə antioksidləşdirici xassələri arasında əlaqənin öyrənilməsi sahəsində tədqiqatları davam etdirərək bir sıra 1-N-alkil(1-N-aril)-3,4-dihidropirimidin-2(1H)tionların sintez üsulu işlənilib hazırlanmış və onların bəziləri model reaksiyalarda antioksidant kimi tədqiq edilmişdir.

**Açar sözlər:** oksidləşmə, kristal, üçkomponent, antioksidləşdirici, katalitik

### GİRİŞ

Müxtəlif sinif antioksidantların sintezi və onların quruluşu ilə antioksidləşdirici effektivliyi arasında əlaqənin öyrənilməsi sahəsində aparılan tədqiqatları davam etdirərək, müxtəlif pirimidintionların törəmələri sintez və xarakterizə edilmişdir. Apardığımız tədqiqatlar nəticəsində N-alkil(aril)-tiokarbamidlər salisil aldehidi və asetosirkə turşusunun etil efiri ilə üçkomponentli konde nsləşməsi triflüorsirkə turşusu iştirakında aparılmış, müvafiq pirimidintionlar sintez edilmişdir.

### AKTUALLIQ

Pirimidintionlar geniş spektrdə fizioloji fəallığa malik olduqları üçün antivirus, antibakterial, şiş əleyhinə, hipertoniya əleyhinə və digər dərman preparatları kimi tətbiq olunurlar. Onların bəziləri bitkilərin boy artmasında və eləcə də fungusid, herbisid kimi kənd təsərrüfatında istifadə edilir. Pirimidintionlar həmçinin müasir üzvi sintezdə müxtəlif heterotsiklik birləşmələrin alınmasında geniş istifadə olunan ən münasib sintonlardır. Bu nöqteyi-nəzərdən xüsusən, pirimidintion törəmələrinin kimyəvi çevrilmə məhsullarının ətrafında elmi və praktik araşdırmalarında davam etdirilməsi məqsədəuyğun hesab edilir.

Genxiang L. və digərləri [1] monoxlorsirkə turşusu katalizatoru iştirakında 1,3-dikarbonil birləşmələri ilə tiokarbamid və müxtəlif aldehidlərin bir mərhələli üç komponentli kondensləşmə reaksiyasını apararaq 3,4-dihidropirimidin-2(1H)-tionların əlverişli və qısa zamanda yaxşı çıxımla sintez üsulunu təklif etmişlər.

Şarma S.D. və əməkdaşları [2] müxtəlif aldehidlərlə (RCHO, R=Ph, 4-Me/Ome/NO<sub>2</sub>/ClC<sub>6</sub>H<sub>4</sub>) asetosirkə turşusunun etil efiri və tiokarbamidin dodesilsulfon turşusu, su mühitində 20°C-də, 3 saat müddətində kondensləşməsindən uyğun 3,4-dihidropirimidinintionlarını 87-91% çıxımla almışlar.

A.D.Şutelov və digərləri [3] son vaxtlar 5-funksional əvəzli 4-hidroksiheksahidro-8 və 1,2,3,4-tetrahidropirimidin-2-tionların sintez üsulunu işləyib hazırlamışlar. Üsulun başlıca məqsədi reaksiyaya qabil α-toziləvəzli tiokarbamidin α-funksional əvəzediciketonlarla reaksiyasına əsaslandıdır.

Jenner G. və əməkdaşları [4] tərəfindən  $ZnJ_2$  iştirakında metilasetoasetat, tiokarbamid və alifatik aldehidlərin reaksiyası öyrənilmişdir. Reaksiya normal təzyiqdə aparılmış, yüksək təzyiqdə (300 Mpa) 3,4-dihidropirimidin-2-tion 10% çıxımla alınır.

Banik B. K. və başqaları [5]  $ArCHO$ ,  $MeC(O)CH_2C(O)R$  və tiokarbamid ilə reaksiyasından 70-88% çıxımla 4-aril-3,4-dihidropirimidin-2-tionlar alırlar.

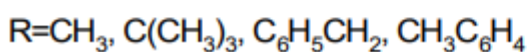
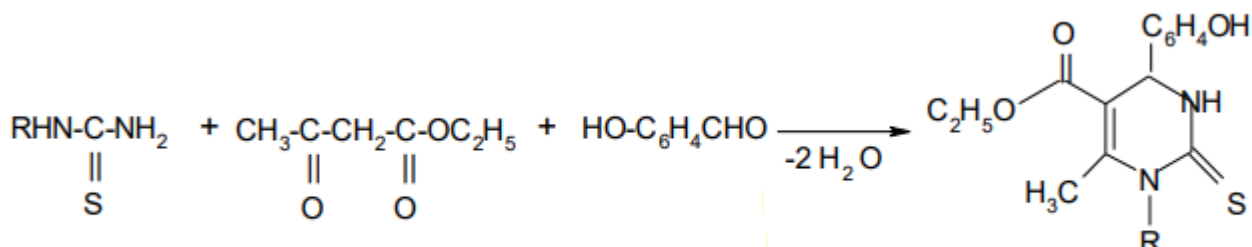
Fikry R. M. [6] kalium-karbonat iştirakında  $ArCH=C(CN)_2$  ( $Ar$ =naft-2-il) ilə tiokarbamidin reaksiyası nəticəsində 6-amino-5-siano-4-(naft-2-il)-2-tiokso-1H-pirimidinlər almışdır.  $ZnCl_2$ ,  $HCONH_2$ ,  $H_4N_2$ ,  $BtNCS$ ,  $CS_2$ , ( $KOH$ ,  $DMFA$ ) və ya  $HCOOH$  iştirakında tsikloheksanla kondensləşmə nəticəsində uyğun 4-(naft-2-il)-5-amino-2-tiokso-1H-pirimidopirimidin, 4-(naft-2-il)-5-amino-pirazolopirimidin-2(1H)-tion və ya 4-(naft-2-il)-5-okso-1,6-dihidropirimidopirimidin-2-tion sintez etmişdir.

Qeyd edilən birləşmələr bioloji aktiv xassəlidir. Kristal quruluşunda hidrogen rabitəsi  $N-H \dots S$  ilə formalaşır. Dimerlər molekullar arası  $NH \dots O$  hidrogen rabitəsi əmələ gətirir.

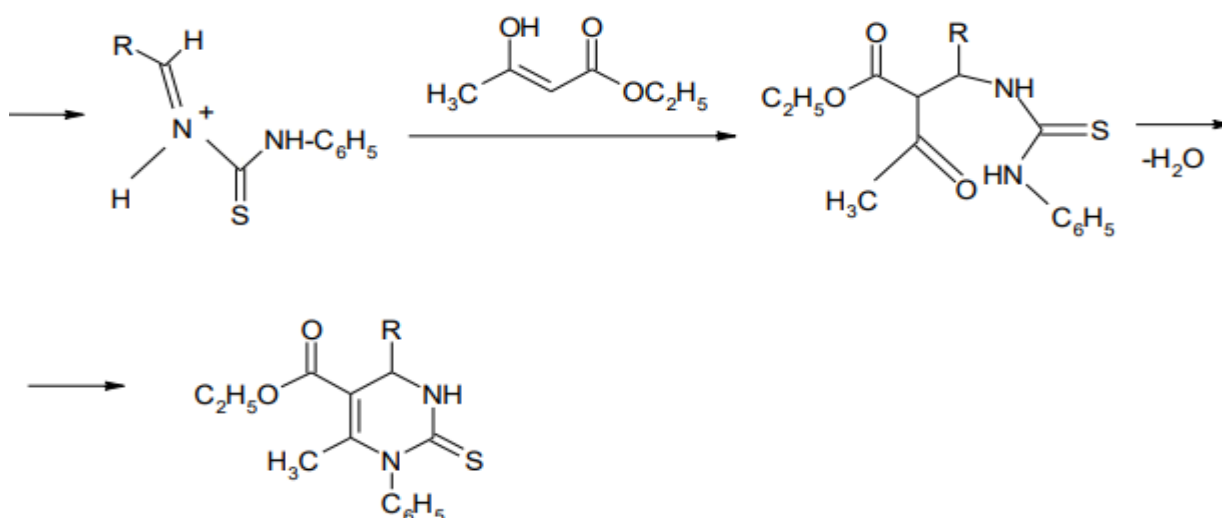
## NƏTİCƏLƏRİN MÜZAKİRƏSİ

Üçkomponentli kondensləşmə yolu ilə müxtəlif pirimidintionların sintezi və onların quruluşu ilə antioksidləşdirici xassələri arasında əlaqənin öyrənilməsi sahəsində bir sıra yeni tsiklik pirimidintionların sintez üsulu işlənilib hazırlanmış və onların bəziləri model reaksiyalarda antioksidant kimi tətbiq edilmişdir.

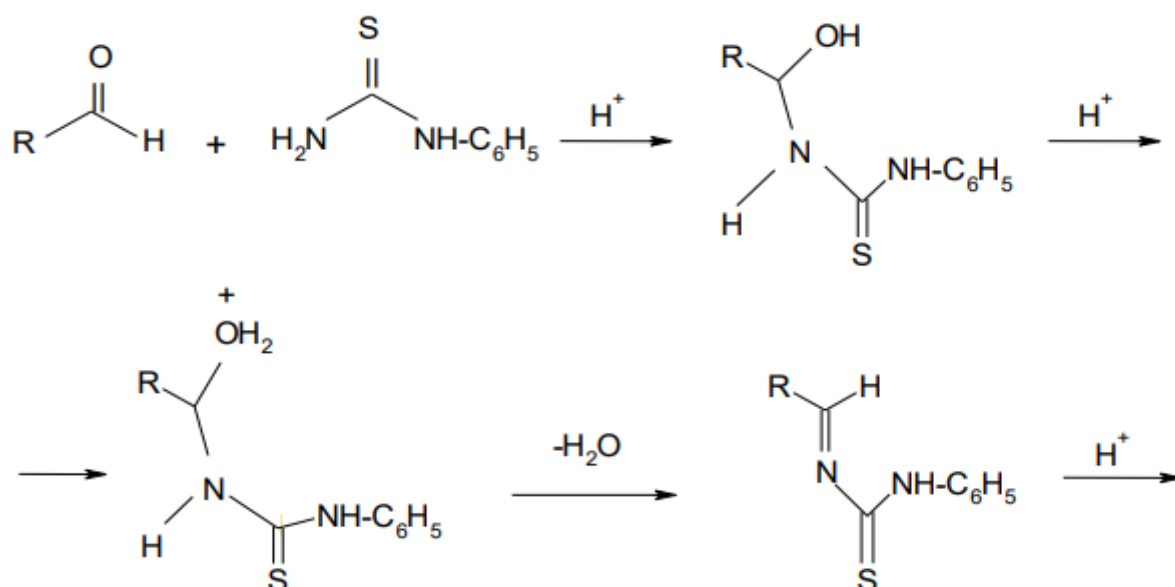
Müəyyən edilmişdir ki, N-alkil(aril)-tiokarbamidlər salisil aldehidi və asetosirkə turşusunun etil efiri ilə katalitik miqdarda üçflüorsirkə turşusunun iştirakında birmərhələli üçkomponentli kondensləşməsindən 50-75% çıxımla uyğun 1-N-alkil(1-N-aril)-3,4-dihidropirimidin-2(1H) tionlar alınmışdır. Sintez aşağıdakı sxem üzrə aparılmışdır:



1-N-alkil(1-N-aril)-3,4-dihidropirimidin-2(1H)-tionların alınma mexanizmi aşağıdakı kimi ehtimal edilir:







Reaksiya mexanizmindən göründüyü kimi reaksiyada asetosirkə efirinin enol forması iştirak edir. Asetosirkə efirində karbonil qrupuna nəzərən  $\alpha$ -vəziyyətdə yerləşən metilen qrupu elektronakseptor karbetoksi qrupla əlaqəli olduğuna görə C-H turşuluğunun artması nəticəsində keto- enol tautomerliyi müşahidə olunur. Asetosirkə efiri enol formaya keçdikdə molekul daxili hidrogenrabitəsinin yaranması ilə alınan enerji uduşu enollaşmanı asanlaşdırır və enol formanı formanı sabitləşdirir.

## TƏCRÜBİ HİSSƏ

Birmərhələli üçkomponentli kondensləşmədə  $\beta$ -ketoefirin miqdarı 0.5 mol artıq götürüldükdə çıxım daha çox alınır. Qarışıq 15 ml etil spirtindən həll edilərək onun üzərinə 1-2 damcı üçflüorsirkə turşusu əlavə edilir. Reaksiya 2-3 saat müddətinə 50-60°C temperatur intervalında sürətli qarışdırılır. Reaksiyanın gedişinə nazik təbəqəli xromotoqrafiya ilə nəzarət edilir. Reaksiyanın başa çatdığı müəyyən olduqdan sonra qarışıq otaq temperaturuna qədər soyudularaq bir gün saxlanılır. Çökmüş 5-etoksikarbonil-6-metil-4(2'-hidroksifenil)-1-N-alkil (aril)-3,4- dihidropirimidin-2(1H)-tionların ağ kristalları süzülərək ayrılır və dixlor metanda yuyulduqdan sonra etil spirində yenidən kristallaşdırılır. Elyuent kimi heksan: etil spirtinin 5:2 nisbəti götürülür.

Sintez edilən 1-N-alkil(1-N-aril)-3,4-dihidropirimidin-2(1H)-tionlar reaksiya qarışığından asanlıqla ayrılan ağ kristal halında olan birləşmələrdir.

## NƏTİCƏ

Alınmış birləşmələrin antioksidləşdirici xassələri model reaksiyalarda öyrənilmişdir. Aparılan tədqiqatlardan məlum olmuşdur ki, 1-N-alkil(1-N-aril)-3,4-dihidropirimidin-2(1H)-tionlar həmçinin oksidləşmə prosesində əmələ gələn kumilperoksidi katalitik olaraq reaksiya məhsullarına parçalayır.

Alınmış birləşmələrin quruluşu  $^1\text{Q}$  və  $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$  NMR üsulu ilə təsdiq edilmişdir.

## ƏDƏBİYYAT

1. Yang Yu, Di Liu, Chunsheng Liu, Genxiang Luo. One-pot synthesis of 3,4- dihydropyrimidin- 2(1H)- ones using chloroacetic acid as catalyst // *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*, 2007, v. 17, p. 3508-3510
2. Sharma S. D., Gogoi P., Konwar D., A highly efficient and green method for the synthesis of 3,4- dihydropyrimidin-2-ones and 1,5-benzodiazepines catalyzed by dodecyl sulfonic acid in water. // *Green Chem.*, 2007, 9, №2, c. 153-157
3. Anatoly D. Shutalev. A new Approach to the synthesis of hydrogenated pyrimidine-2-imines. // *Fourth International Electronic Conference on Synthetic Organic Chemistry*, 2000



4. Jenner G. Effect of high pressure on Biginelli reactions. Steric hindrance and mechanistic considerations // Tetrahedron Lett., 2004, №45, p. 6195-6198
5. Mukhopadhyay C., Datta A., Banik B. K. (Dep. Of Chemistry, Univ. of Calcutta, 92 APC Road, Kolkata-700009, India). Dowex 50W in aqueous medium: highly efficient Biginelli condensation procedure for the synthesis of 4-aryl-3,4-dihydropyrimidones. // Heterocycles, 2007, v. 71, №1, c.181-188
6. Fikry R. M. Synthesis of some new pyrimidine and condensed pyrimidine and derivatives. // Indian Chem. Soc. 1996, 73, №12, c.698-699

### СИНТЕЗ 1-N-АЛКИЛ (1-N-АРИЛ) -3,4-ДИГИДРОПИРИМИДИН-2(1H) – ЦИОНОВ

**Аннотация:** Продолжая исследования в области синтеза и изучения их антиокислительной активности и установления связи между их структурой различных 1- N-алкил(1-N-арил)-3,4-дигидро-пиримидин-2(1H)-тионов и их антиокислительными свойствами мы разработали способ синтеза 1-N-алкил(1-N-арил)-3,4-дигидропиримидин- 2(1H)-тионов и некоторые из них исследовали в модельной реакции в качестве антиоксидантов.

**Ключевые слова:** окисления, кристалл, три компонента, антиоксидант, каталитический

### SYNTHESIS OF 1-N-ALKYL (1-N-ARYL) -3,4-DIHYDROPYRIMIDINE-2 (1H) - TIONS

**Abstract:** Studing investigations on the synthesis of various 1-N-alkyl(1-N-aryl)-3,4-dihydropyrimidine(1H)-2-thiones and relation between their structure and antioxidation properties the method of synthesis of a number of cyclic 1-N-alkil(1-N-aryl)-3,4-dihydropyrimidine(1H)-2- thiones has been worked out and some of them have been studied as antioxidant in model reactions

**Key words:** oxidation, crystal, three components, antioxidant, catalytic

### СИНТЕЗ КОМПЛЕКСОВ НЕОДИМА С ОРТО-ФТАЛЕВОЙ КИСЛОТОЙ

М.К.Муншиева, Б.Т.Усубалиев, С.Р.Мамедова, Ф.Б.Алиева

Институт катализ и неорганической химии им. М.Ф. Нагиева Национальной академии наук Азербайджана  
sb\_mamedova@mail.ru

**Аннотация:** Получены комплексы неодима с орто-фталевой кислотой. Методами ИК-спектроскопического и дериватографического анализа показано наличие в комплексемолекул кристаллизационной воды. Установлен состав полученного фталатного комплекса неодима и определена его химическая формула-  $Nd_2[C_6H_4(COO)_2]_3 \cdot 7H_2O$ .

**Ключевые слова:** комплекс неодима, орто-фталевая кислота, ИК-спектроскопический анализ, дериватографический анализ

Систематически изучены комплексы редкоземельных элементов с бензойной кислотой и ее производными. Данные по изучению комплексов редкоземельных элементов с монокислотными ароматическими кислотами указывают на возможность образования координационных РЗЭ и с дикарбоновыми ароматическими кислотами. В качестве дикарбоновой ароматической кислоты в данной работе исследована о-фталевая кислота, а редкоземельным элементом взят неодим.

Синтез фталата неодима проводился обменной реакцией между раствором хлориданеодима и фталата натрия, полученного взаимодействием о-фталевой кислоты и бикарбоната натрия. Основным фактором, влияющим на реакцию, является РН-среды, который должен быть ближе к нейтральному. Полученные продукты подвергали рентгенографическому, дериватографическому и ИК-спектроскопическому анализам.

В ИК-спектрах комплекса неодима с о-фталевой кислотой не обнаружена полоса поглощения

неионизированных карбоксильных групп-СООН в области 1720-1700 $\text{см}^{-1}$ . Обнаружена полоса при 1552  $\text{см}^{-1}$ , характерная для несимметричных и симметричных валетных колебаний карбоксилатного остатка кислоты. Эта полоса смещается в низкочастотную область спектра, что свидетельствует о замещении обоих атомов водорода карбоксилатного остатка о-фталевой кислоты на атом неодима. В спектрах неодима обнаружена полоса в области 1620-1610 $\text{см}^{-1}$ , отвечающая деформационным колебаниям воды (НОН), что подтверждает наличие кристаллизованной воды.

Из дериватограммы фталата неодима видно, что на кривой ДТА наблюдается четкий эндотермический эффект с максимумом 248 $^{\circ}\text{C}$ , при котором удаляются 13,40 % воды. Эта масса соответствует 6,7 молекулам  $\text{H}_2\text{O}$ . Деструкция и выгорание органической части комплекса фталата неодима (III), сопровождающиеся соответствующими эндо- и экзотермическими эффектами протекает в широком температурном интервале 410-875 $^{\circ}\text{C}$  с образованием конечного продукта  $\text{Nd}_2\text{O}_3$ . Общая потеря массы составляет 59,5%.

На основании этих данных установлен состав полученного фталатного комплекса неодима и определена его химическая формула-  $\text{Nd}_2[\text{C}_6\text{H}_4(\text{COO})_2]_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ .

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. M.K. Munshiyeva, B. T. Usubaliyev, F.B.Aliyeva, S.R.Mamedova, F.F. Jalaladdinov. Complexes of rare earth metals with 1,2-benzene dicarboxylic (o-phthalic) acid. //Azerbaijan Chemical Journal. 2016.№3. P. 130-139

## O - FTAL TURŞU İLƏ NEODİM KOMPLEKSLƏRİNİN SİNTEZİ

**Xülasə:** Orto-ftal turşu ilə neodim kompleksi alınmışdır. İQ-spektroskopik və derivatoqrafik analiz üsullarından istifadə edərək kompleksdə kristalizasiya su molekullarının olduğunu göstərdi. Alınan neodimiyum ftalat kompleksinin tərkibi və kimyəvi formulu təyin olundu –  $\text{Nd}_2 [\text{C}_6\text{H}_4(\text{COO})_2]_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ .

**Açar sözlər:** neodim kompleksi, o-ftal turşusu, İQ-spektroskopik analiz, derivatoqrafik analiz.

## SYNTHESIS OF NEODYME COMPLEXES WITH O-PHTHALIC ACID

**Abstract:** Complexes of neodymium with o-phthalic acid were obtained. Using the methods of IR-spectroscopic and derivatographic analysis were shown the presence of crystallization water molecules in the complex. The composition of the obtained neodymium phthalate complex and its chemical formula were determined –  $\text{Nd}_2 [\text{C}_6\text{H}_4 (\text{COO})_2]_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ .

**Key words:** neodymium complex, ortho-phthalic acid, IR spectroscopic analysis, derivatographic analysis

## ОКСИПРОПИЛОВЫЕ ЭФИРЫ ПРИРОДНЫХ КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ В КАЧЕСТВЕ ДОБАВКИ К ДИЗЕЛЬНЫМ ТОПЛИВАМ

В.М.Аббасов<sup>1</sup>, Т.А.Мамедова<sup>1</sup>, С.А.Мамедханова<sup>2</sup> Т.С.Латифова<sup>1</sup>, А.Р.Аббасов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Института нефтехимических процессов НАН Азербайджана <sup>2</sup>Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности  
abbasov.adil.r@gmail.com

**Аннотация:** В качестве многофункциональных добавок к дизельным топливам синтезированы оксипропиловые эфиры природных карбоновых кислот. Синтез проведен в автоклаве при температуре 100-150 $^{\circ}\text{C}$  и давлении 2,0 МПа при соотношении исходных компонентов 1:1-1:4. Изучены физико-химические и эксплуатационные характеристики дизельного топлива при добавлении в его состав синтезированных эфиров в количестве 0,5-5%

масс. и выявлено, что при этом температура застывания полученных компаундов уменьшается от минус 25°C до минус 45°C, содержание ароматических и серосодержащих соединений уменьшается соответственно содержанию эфиров в составе дизельной фракции.

**Ключевые слова:** Дизельное топливо, кислородсодержащие добавки, качественные показатели топлив

Все более усугубляющаяся экологическая напряженность, вызванная негативными последствиями использования минеральных энергоисточников, делает актуальной проблему получения экологически более безопасных бензиновых и дизельных топлив. Если учесть, что автомобильные двигатели обеспечивают до 80% выбросов токсичных веществ в атмосферу, то одним из приоритетных направлений получения моторных топлив является улучшение их экологических показателей, в первую очередь – показателей токсичности отработавших газов [1,2].

Как эффективное средство улучшения названных показателей рассматривается применение различных кислородсодержащих добавок к топливам, в качестве которых используются спирты и эфиры [3,4]. Наличие атомов кислорода в этих добавках обеспечивает более полное сгорание топлив, что делает продукты их сгорания экологически безопасными [5,6].

В представленной работе изучены физико-химические и эксплуатационные характеристики дизельного топлива при добавлении в его состав 1,0-5,0% масс. оксипропиловых эфиров природных карбоновых кислот, синтез которых проведен в автоклаве при соотношении кислота: оксипропилен 1:1-1:4 при температуре 100-150°C с использованием щелочного катализатора. В качестве природных карбоновых кислот использованы побочные продукты щелочной очистки дизельных фракций.

Качественные характеристики синтезированных оксипропиловых эфиров природных карбоновых кислот в табл. 1.

**Таблица 1** Физико-химические свойства оксипропиловых эфиров природных карбоновых кислот

Показатели	Значения
Плотность при 20°C, кг/м <sup>3</sup>	0,9294
Кислотное, мг КОН/1 г топл.	-
Йодное число, г I/100 г топл.	1,4
Кинематическая вязкость при 40°C, мм <sup>2</sup> /с.	2,1
Температура застывания, °C	< - 60

Качественные характеристики дизельного топлива с добавлением в его состав 1,0-5,0% масс. синтезированных оксипропиловых эфиров природных карбоновых кислот приведены в табл. 2.

Как видно из представленных результатов, добавление в состав дизельного топлива указанного количества оксипропиловых эфиров природных карбоновых кислот благотворно сказывается на качественных показателях полученного компаунда уже при содержании эфиров уже при содержании эфиров 0,5% масс.

Так, наблюдается улучшение низкотемпературных свойств полученного компаунда, при котором температуры помутнения и застывания уменьшаются на 5°C, а повышение температуры вспышки составляет 1°C.

Дальнейшее повышение содержания оксипропиловых эфиров в составе дизельного топлива приводит к еще большим улучшениям низкотемпературных показателей и при содержании их 5% масс. температура застывания полученного компаунда составляет -45°C.

**Таблица 2** Физико-химические и эксплуатационные свойства дизельных топлив при содержании в них оксипропиловых эфиров природных карбоновых кислот

Показатели	Дизельное топливо с содержанием в нем оксипропиловых эфиров природных карбоновых кислот, % масс
------------	---



edilmişdir ki, bu zaman alınan kompaundların donma temperaturaları mənfi 25°C-dən mənfi 45° C-ə dək, aromatik və kükürd tərkibli birləşmələrin miqdarları isə dizel yanacağına əlavə olunmuş efiirlərin miqdarına uyğun olaraq azalır.

*Açar sözlər:* Dizel yanacağı, oksigen tərkibli qatqılar, yanacağın keyfiyyət göstəriciləri

## OXYPROPYL ETHERS OF NATURAL CARBOXYLIC ACIDS AS AN ADDITIVE TODIESEL FUELS

**Abstract:** Hydroxypropyl esters of natural carboxylic acids have been synthesized as multifunctional additives to diesel fuels. The synthesis was carried out in an autoclave at a temperature of 100-150 ° C and a pressure of 2.0 MPa with a ratio of the starting components of 1: 1-1: 4. It is revealed that when adding them to the composition of diesel fuel in the amount of 1.0-5.0 % wt. the pour point of the obtained compounds decreases from minus 25 ° C to minus 45 ° C, the content of aromatic and sulfur-containing compounds decreases, respectively to the content of esters in the diesel fraction.

**Keywords:** Diesel fuel, oxygen-containing additives, fuel quality indicators

## ГИДРАЗОНЫ ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ В СИНТЕЗЕИНДОЛОВ

С.Ш.Ахундова, В.М.Исмаилов, Н.Н.Юсубов

Бакинский Государственный Университет

cebiyevs98@gmail.com

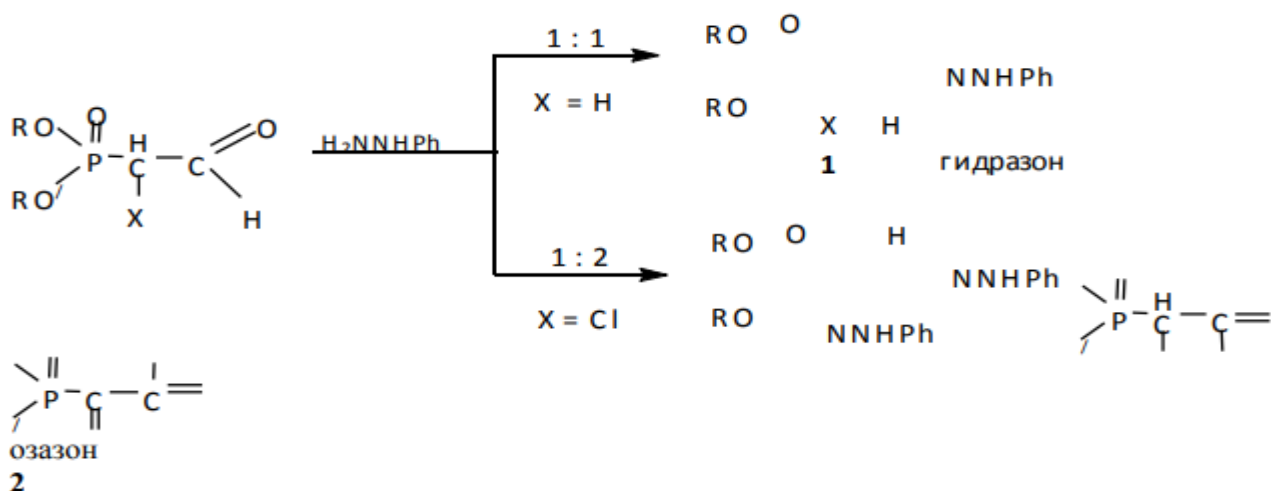
**Аннотация:** Синтезированы ранее неизвестные гидразоны и озазоны на основе диалкиловых эфиров фосфонмоноклоруксусного альдегида. Показано, что полученные гидразоны в присутствии  $Al_2O_3$  подвергаются внутримолекулярной циклизации с образованием  $\beta$ -диалкоксифосфорил индола.

**Ключевые слова:** гидразоны, озазоны, индолы

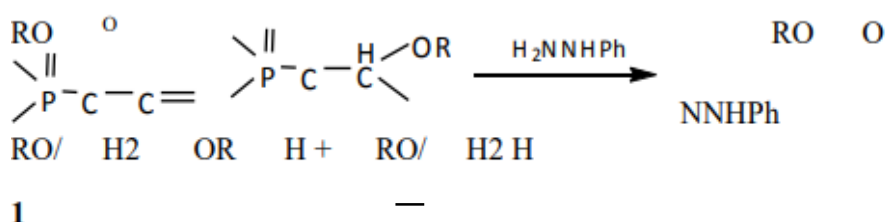
Общеизвестно, что большинство производных индола были получены и синтезированы, в настоящее время по реакции Фишера Э., т.е. циклизацией различных арилгидразонов. Производные индола нашли широкое практическое применение в различных отраслях науки и техники. Поэтому задача синтеза и изучение различных элементсодержащих в частности фосфор содержащих индолов представлялась актуальной и значимой со всех точек зрения. Впредставленной работе приводятся данные по синтезу фосфорилированных гидразонов различного строения с целью дальнейшего их использования в синтезе полифункциональных фосфор содержащих индолов.

Реакцией замещенных фосфонуксусного альдегида с фенилгидразинами получены гидразоны и озазоны.

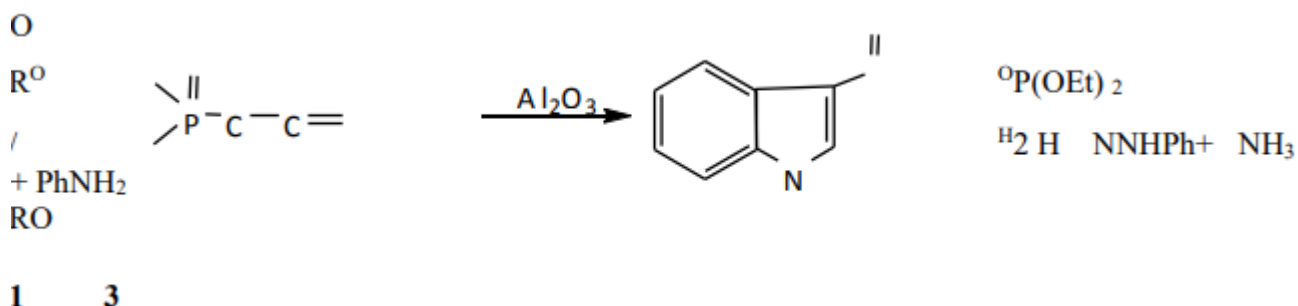




Гидразон **1** с хорошим выходом также получен при реакции ацеталейфосфонуксусного альдегида с фенилгидразином в присутствии кислотных катализаторов



Безусловно, поиск оптимальных условий циклизации полученных гидразонов в индолы связан с выяснением зависимости каталитической активности катализатора с его физико химическими свойствами. Таким катализатором послужило прокаленным при температуре ~ 300<sup>0</sup>C Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Так, в результате индолизации фенилгидразона фосфонуксусного альдегида в присутствии Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, которая протекает при температуре ~ 300<sup>0</sup>C был получен β-фосфорилированный индол (**3**) с выходом 8-10% по схеме



Низкий выход конечных продуктов реакции видимо, обусловлено пристрастными и электронными факторами. Действительно в литературе отмечено [1], что в условиях гетерогенного катализа N-замещенных гидразонов в соответствующий индол протекает значительно труднее, чем незамещенных.

В указанных условиях индолизация полученного озазона (**2**) в соответствующий индол не происходит (наблюдается осмоление смеси).

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

### Фенилгидразон диэтилфосфонуксусного альдегида (**1**).

а) К горячему раствору 1 г фенилгидразина в 30 мл этилового спирта, 8 мл H<sub>2</sub>O и 6 мл H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

прибавляли 1 г диэтилфосфонуксусный альдегид. Выпадают оранжевые кристаллы гидразона **1**. Выход 1.86 г (94%), т.пл. 116-118 °С. Найдено, %: С 53.87; Н 7.54; N 10.09; P 11.86. C<sub>12</sub>H<sub>19</sub>N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>P Вычислено, %: С 53.33; Н 7.04; N 10.37; P 11.48.

б) В аналогичных условиях реакций 1 г фенолгидразина с диэтилацеталемфосфонуксусного альдегида синтезирован гидразон **1**. Выход 0.96 г (87%).

### Синтез фосфорилированного оозазона (2).

К горячему раствору 1 г фенолгидразина в 30 мл этилового спирта, 8 мл H<sub>2</sub>O и 6 мл H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> прибавляли 1 г диэтил α-хлор-фосфонуксусного альдегида (1:2) выделен оозон **2**, выход 0.76 г (43%), т.пл. 123-125 °С. Найдено, %: С 46.96; Н 6.23; N 9.87; P 10.34; Cl 12.43 C<sub>12</sub>H<sub>18</sub>N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>PCl Вычислено, %: С 47.36; Н 5.92; N 9.21; P 10.19; Cl 11.67.

### β-Диэтоксифосфорилиндола (3).

3 г Фенолгидразонфосфонуксусного альдегида под действием Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (прокаленного при ~ 300<sup>0</sup>С) при 300-320<sup>0</sup>С претерпевает структурное превращение с образованием β-диэтоксифосфорилиндола (**3**), выход 0.28 г (8%), вязкая масса. Найдено, %: С 57.87; Н 6.23; N 5.89; P 12.67 C<sub>12</sub>H<sub>15</sub>NO<sub>3</sub>P Вычислено, %: С 57.14; Н 5.95; N 5.55; P 12.30. Спектр ЯМР <sup>1</sup>H, δ м.д.: 1.25 т (6H, 2CH<sub>3</sub>), 4.02 м (4H, 2OCH<sub>2</sub>), 7.2-7.4 м (6H, индольные протоны).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ряписова Л.В., Кашеварова Л.Д., Фридланд С.В., Шайхиев И.Г. // *ЖОХ*. 2000, Т.70, Вып.14, С. 1634

## İNDOLUN SINTEZİNDƏ HİDRAZONLAR ARALIQ MƏHSULDUR

**Xülasə:** Dialkil efirlərinin fosfomonoxloruksus aldeqid əsasında əvvəllər bizə məlum olmayan hidrazonlar və ozazonlar sintez olunmuşdur. Göstərilir ki, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-ün iştiraki ilə alınan hidrazonlar β-dialkilfosforil indol yaranmaqla molekul daxili siklizasiyaya məruz qalır.

**Açar sözlər:** hidrazonlar, ozazonlar, indol

## HYDRAZONE INTERMEDIATES IN THE SYNTHESIS OF INDOLES

**Abstract:** Previously unknown hydrazones and ozazones based on dialkyl ethers of phosphonomonochloroacetic aldehyde have been synthesized. It was shown that the obtained hydrazones in the presence of Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> undergo intramolecular cyclization with the formation of β-dialkoxyposphorylindole.

**Keywords:** hydrazones, ozazones, indole

## STUDY OF THE INHIBITORY PROPERTIES OF DERIVATIVES OF 1-(4-ISOPROPYLPHENOXY)-4-BROMOBUTANE WITH MORPHOLINE AND PIPERIDINE

N.A.Guliyeva<sup>1</sup>, P.F.Huseynova<sup>2</sup>, N.A.Malikova<sup>1</sup>, A.R.Israfilli<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Azerbaijan State Oil and Industrial University

<sup>2</sup>Ganja State University

<sup>3</sup>Azerbaijani-French University

nbrmalikova222000@mail.ru

**Abstract:** On the basis of compounds obtained by fine organic synthesis of morpholine and piperidine containing derivatives of alkenylphenols, the inhibitory properties of these substances against

steel were screened. It was found that in relation to steel Ct3 in a 3% aqueous solution of NaCl • 1N hydrochloric acid, the best protective properties have morpholine containing a compound that gave the best indicators of anti-corrosion resistance.

**Key words:** *morpholine, piperidine, steel, isopropenyl, marine environment*

In recent years, research in the field of creating effective inhibitors of metal corrosion in aggressive environments, as is known, has significantly expanded.

This problem has become seen not only as an economic one, but also to a certain extent as an environmental. Correctly selected insulator guarantees an in-crease in the service life of the main pipelines and an effective surface protection against corrosion [1].

Everyone knows that corrosion inhibitors are such substances or com-pounds, or composite mixtures or mixtures of substances that, under certain conditions, have a protective effect for metals and metallic coatings since corro-sion protection is necessary when operating machines assembled from metals and machines containing metal components all scientists around the world are trying to create the most economically profitable and with the best effective indicators new chemical-based inhibitors by fine organic synthesis [2].

During synthesis, certain criteria are taken into account for better under-standing and synthesis, for example, they differ in the mechanism of action, rea-gents that enter into a chemical reaction have different compositions, differ in the medium and sphere of influence.

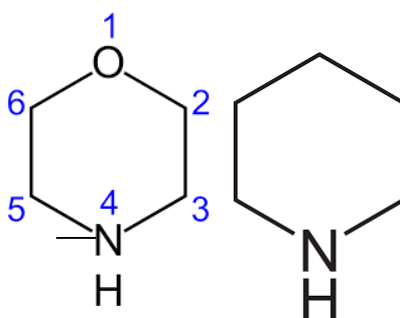
Alkenyl phenols, which are good synthons for obtaining anticorrosive substances on their basis, are divided into two groups [3.4].

So the first group can include alkenylphenols with an ethylene bond but which are not conjugated, that is, the phenyl ring is not conjugated with a multi-ple ethylene bond, the first representative of this group is allylphenol.

The second group includes such substances as vinyl-, isopropyl -, and propenyl-derivatives of alkenylphenols, which serve as good syntheses for fur-ther synthesis since the ethylene bond of the alkenyl group is conjugated with the phenyl ring.

In order to develop new nitrogen-containing inhibitors of metal corrosion, we studied the reactions of synthesized 1-(4-isopropenylphenoxy)-4-brombutane with morpholine and piperidine, and the resulting nitrogen-containing com-pounds were studied as corrosion inhibitors of Ct 3 steel 3% aqueous solution of NaCl and HCl.

When considering the chemical elemental composition and structures of piperidine and morpholine molecules, we can emphasize. Morpholine and its de-rivatives are used in the production of synthetic rubber, in the pharmaceutical in-dustry, in the production of plastics and in various areas of technological pro-cesses. Piperidine is widely used in organic synthesis as the maincatalyst for var-ious syntheses and various developments.



**Picture 1.** The structure of morpholine (a) and piperidine (b) is shown

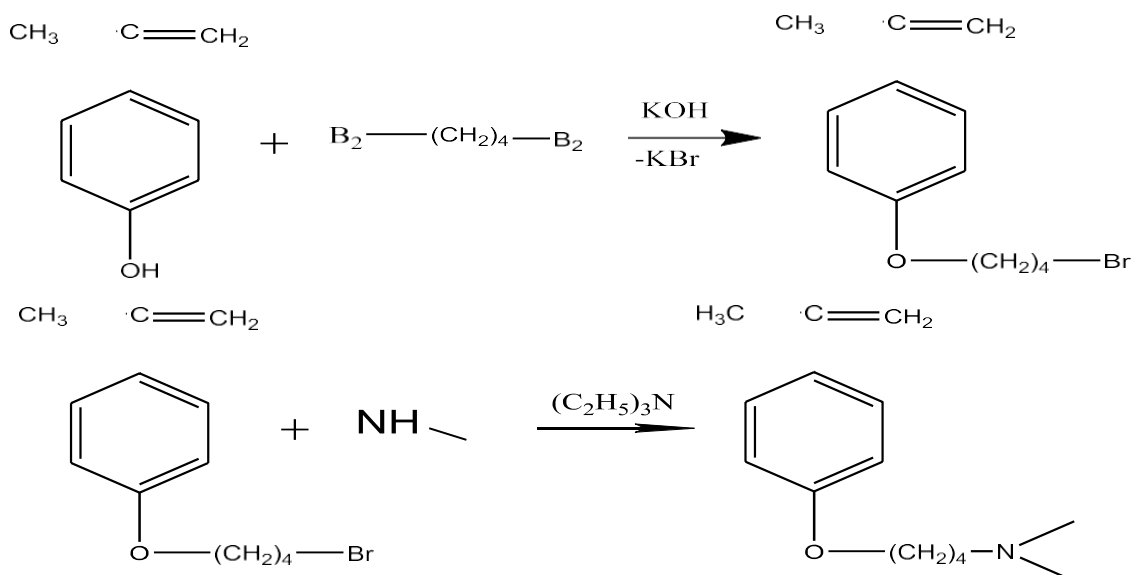
As can be seen, the structure of morpholine differs from piperidine by the presence of an oxygen atom in its structure. As a consequence of the presence of an oxygen atom, which pulls the electron density away from the nitrogen atom in the ring, it is less nucleophilic than structurally piperidine.

Based on the results obtained, it can be said that these compounds, as ex-pected, have good protective properties.

1-(4-isopropylene phenoxy)-4-brombutane was converted by condensation with secondary amines

(Scheme 1), which allowed to obtain new compounds containing a short bond and an amine fragment.

The inhibitory properties of the obtained nitrogen-containing compounds 1-(4-isopropylene phenoxy)-4-N-piperidine and 1-(4-isopropylene)-4-N-morphomibutane with respect to Cr3 steel in a 3% aqueous solution of NaCl • 1N hydrochloric acid were studied. It was found that morpholine containing compounds have the best protective properties.



**Scheme 1.** Synthesis of alkenyl phenol derivatives

## REFERENCES

1. Bao-Yu Liu, Zheng Liu, Guo-Cheng Han, Yang-Hong Li, Corrosion inhibition and adsorption behavior of 2-((dehydroabietylamine) methyl)-6-methoxyphenol on mild steel surface in seawater. //Thin Solid Films 519, 2011, p. 7836–7844
2. Beloglazov, Georgy S.; Sikachina, Andrei A.; Beloglazov, Sergei M. Modelling macroscopic properties of organic species on the basis of quantum chemical analysis (on an example of inhibiting efficiency of ureides and acetylides against corrosion)//Solid State Phenomena;2014, Vol. 225, p. 7 - 12
3. Naino Takcharu, Araki Hiromi. Сенсоры фуллерена на основе каликс арена, Chem. Commun//РЖХ 2003, 03.08-19 Ж.236, 2002, №18, с. 2148-2149
4. Галимзянова А.У., Биглова П.З., Талипов Р.Ф. Синтезы и антиокислительные свойства серосодержащих олигоизобутенилфенолов. /Материалы Междунар. конф. по орг. химии «Органическая химия от Бутлерова и Бельштейна до современности», Санкт-Петербург: 2006, с. 583-584

## MORFOLİN VƏ PİPERİDİNLƏ 1-(4-İZOPROPİLFENOKSİ)-4-BROMBUTANIN TÖRƏMƏLƏRİNİN İNHİBİTOR XASSƏLƏRİNİN TƏDQIQI

**Annotasiya:** Tərkibində alkenilfenol törəmələri olan morfolin və piperidin nazik üzvi sintezi yolu ilə alınmış birləşmələr poladla bağlı bu maddələrin inhibitor xassələrinin skriningi aparılmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, 3% sulu həll NaCl • 1N hidroklor turşusu ilə əlaqədar olaraq, St1 poladına ən yaxşı qoruyucu xüsusiyyətlərə malik olan birləşməni ehtiva edən morfolin malikdir ki, bu da antikorrozion dayanıqlığın ən yaxşı göstəricilərini vermişdir.

**Açar sözlər:** morfolin, piperidin, polad, izopropenil, dəniz mühiti

## ИССЛЕДОВАНИЕ ИНГИБИТОРНЫХ СВОЙСТВ ПРОИЗВОДНЫХ 1- (4-ИЗОПРОПИЛФЕНОКСИ) -4-БРОМБУТАНА С МОРФОЛИНОМ И ПИПЕРИДИНОМ

**Аннотация:** На основе соединений полученных путем тонкого органического синтеза морфолин и пиперидин содержащих производных алкенилфенолов проведен скрининг ингибирующих свойств данных веществ в отношении стали. Установлено, что по отношению к стали Ст3 в 3 %-ном водном раствор NaCl • 1N соляной кислоте наилучшими защитными свойствами обладают морфолин содержащее соединение которое дало наилучшие показатели антикоррозионной стойкости.

**Ключевые слова:** морфолин, пиперидин, сталь, изопропенил, морская среда

## THE SYNTHESIS OF COPPER-MANGANESE FERRITE OBTAINED BY SOL – GEL AUTO COMBUSTION METHOD

**G.R.Azimova, Z.F.Alesgerova**

*Institute of Catalysis and Inorganic Chemistry of ANAS  
H. Javid 113, Baku, Azerbaijan, AZ 1143;  
ezimova2015@gmail.com*

**Abstract:** copper-manganese ferrite was synthesized by sol-gel autocombustion method. In this study, citric acid was used as fuel. The sample was characterized by N<sub>2</sub>-adsorption, X-ray diffraction (XRD) and IR.

**Keywords:** copper-manganese ferrite, sol-gel combustion, citric acid, X-ray diffraction, IR

Ferrite is a ceramic material produced from burning large proportions of iron (III) oxide Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> blended with small concentrations of one or more metallic elements, such as, cobalt, manganese, nickel, magnesium and zinc [1]. Ferrites make a large class of magnetic oxides with its remarkable structural, electrical and magnetic properties. These properties strongly depend upon the method of preparation. Sol-gel method is having many advantages over other methods to obtain the nanoparticles of ferrite [2].

Mixed Cu-Mn ferrite was synthesized by sol-gel technology with auto combustion. Salts Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>·9H<sub>2</sub>O, Mn(CH<sub>3</sub>COO)<sub>2</sub>·4H<sub>2</sub>O, Cu (NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>·3H<sub>2</sub>O and organic reagent citric acid are used for the preparation of mixed Cu-Mn ferrite nanoparticles by the sol-gel auto combustion method [3]. The molar ratio of metal nitrates to citric acid was adjusted to be 1:1. Aqueous solutions of the stoichiometric proportions of salts and organic reagent were dissolved in distilled water and a small amount of ammonia (≈15-20mL) was added to the solution in order to modify the pH value to about 7-8 [4]. Then solution was stirred on a magnetic stirrer heated for 1 hour. Continuously, after they were heated in a drying cabinet and at a temperature of 130-550<sup>0</sup>C combustion occurred (Figure 1).



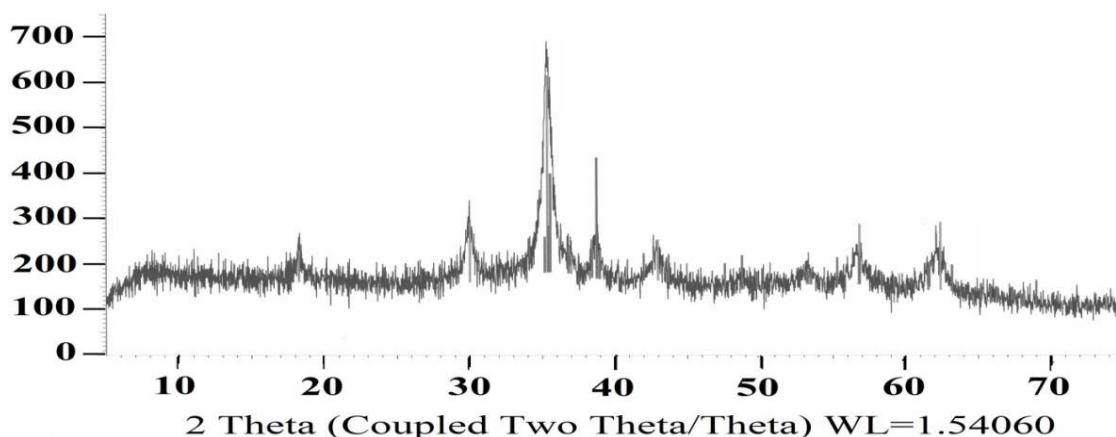
**Figure 1.** Cu-Mn ferrite obtained by sol-gel auto combustion method

The specific surface area of the obtained powder was determined by low temperature nitrogen adsorption by the BET method and as a result showed 55m<sup>2</sup>/g. X-ray phase analysis of the product was



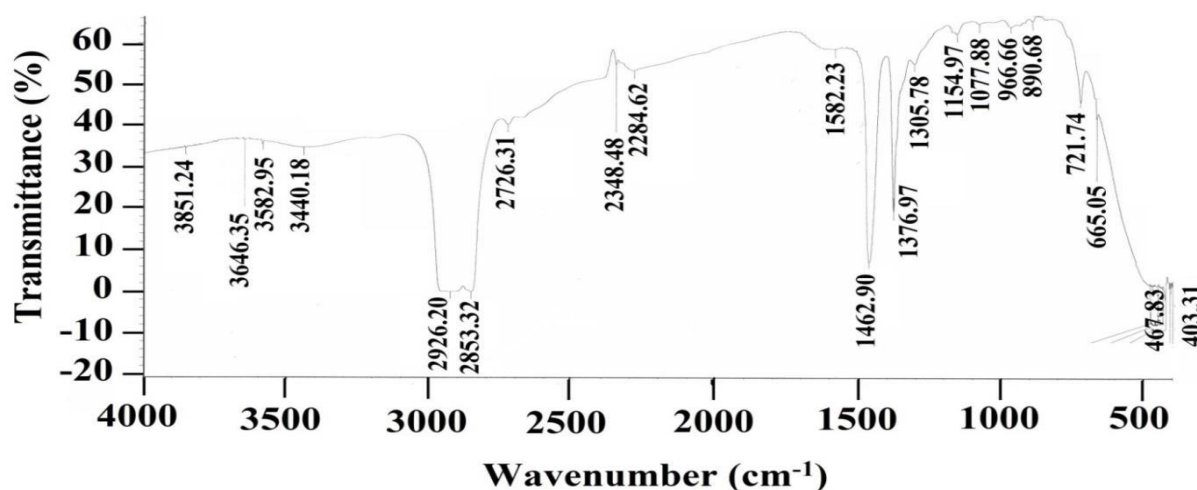
carried out on a Phaser D2 automatic diffractometer (Bruker).

X-ray phase analysis showed that following the results of the synthesis by the sol-gel method both ferrite  $\text{CuFe}_2\text{O}_4$  is formed and Jacobsite ( $\text{Cu}_{0.5}\text{Mn}_{0.5}\text{Fe}_2\text{O}_4$ ) (Figure 1).



**Figure 2.** Diffractogram of Cu-Mn ferrite obtained by sol-gel combustion method.

The IR spectrum of Cu-Mn ferrite nanoparticles is presented in Figure 2. The analysis was done in the frequency range of  $4000\text{--}400\text{ cm}^{-1}$ . The contain absorption bands ( $403.31$ ;  $467.83$ ;  $665.05$ ;  $1376.97$ ;  $1462.90$ ;  $2348.48$ ;  $2853.32$ , and  $2926.20$ ;  $3646.35$ ) due to lattice vibrations of Me – O and Me – OH bonds [5].



**Figure 3.** IR spectrum of Cu-Mn ferrite

## REFERENCES

1. Kaufmann Junior C. G et al. Synthesis of cobalt ferrite ( $\text{CoFe}_2\text{O}_4$ ) by combustion with different concentrations of glycine. *Materials Science and Engineering* 2019, 659, pp. 1-5. doi: 10.1088/1757-899X/659/1/012079
2. Shirsath S. E, Jadhav S. S, Mane M. L, Li Sean. Ferrites obtained by sol-gel method, *Handbook of Sol-Gel Science and Technology*; 2017, p.p 1-41. doi: 10.1007/978-3-319-19454-7\_125-1
3. M. K. Shobana, Hoon Kwon, Heeman Choe. Structural studies on the yttrium-doped cobalt ferrite powders by sol-gel combustion method. *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*; 324 (2012), p.p 2245-2248. doi: 10.1016/j.jmmm.2012.02.110
4. V. K. Surashe et al. Structural and electrical properties of copper ferrite ( $\text{CuFe}_2\text{O}_4$ ) NPs. *Journal of Physics: Conference Series*; 2020, 1644 012025. doi:10.1088/1742-6596/1644/1/012025
5. Ishii M., Nakahira M. Infrared absorption spectra and cation distributions in  $(\text{Mn, Fe})_3\text{O}_4$ . *Solid State Commun.* 1972, vol. 11, no.1, pp. 209-212. doi:10.1016/0038-1098(72)91162-3

## ZOL-GEL AVTOYANMA METODU İLƏ SİNTEZ OLUNMUŞ MİS-MANQAN FERRİTİN SİNTEZİ

**Xülasə:** mis-manqan ferriti zol-gel avto yanma üsulu ilə sintez olunub. Bu tədqiqatda limon duzu yanacaq kimi istifadə olunub. Nümunə BET, rengen, infraqırmızı spektroskopiyaya ilə xarakterizə olunub.

**Açar sözlər:** mis-manqan ferrit, zol-gel yanma, limon duzu, rengen, infraqırmızı spektroskopiyaya

## СИНТЕЗ МАРГАНЕЦ-МЕДНОГО ФЕРРИТА ЗОЛЬ-ГЕЛЬ МЕТОДОМ С АВТОГОРЕНИЕМ

**Аннотация:** марганец-медный феррит получен золь-гель методом с автогорением. В качестве органического компонента и «топлива» использована лимонная кислота. Образец охарактеризован физико-химическими методами анализа – ИК-спектроскопией, рентгено-дифракционным анализом и низкотемпературной адсорбцией азота (БЭТ).

**Ключевые слова:** марганец-медный феррит, золь-гель методом с автогорением, лимонная кислота, ИК-спектроскопия, рентген, метод БЭТ

## SİNTEZ OLUNMUŞ AMİDOAMİN VƏ MÜXTƏLİF YAĞ TURŞULARININ KOMPOZİSİYASININ T-30 YAĞ DİSTİLLATINA ƏLAVƏ OLUNMASI İLƏ HAZIRLANMIŞ KONSERVASIYA MAYELƏRİNİN TƏDQIQI

V.M.Abbasov, E.K.Həsənov, R.R.Ağakışiyev, A.F.Abbasova, S.Ə.Əlizadə

AMEA Y.H.Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu H.Əliyev adına Neft Emalı Zavodu  
vagif\_abbasov@hotmail.com

**Xülasə:** Pambıq yağ turşusunun, 1,6-diaminoheksan ilə 1:1 mol nisbətində sintez olunmuş amidoaminin müxtəlif yağ turşuları ilə (pambıq, soya, günəbaxan və qarğıdalı) kompozisiyası T-30 turbin yağ distillatına qatılaraq konservasiya mayeləri hazırlanmışdır və «polad-3» markalı metal lövhələr konservasiya mayelərinə salınaraq «Г-4» termorütubət kamerasında, dəniz suyunda, 0,001%-li H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> məhlulunda korroziyadan mühafizə effektinin sınaqları aparılmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, pambıq yağ turşusunun 1,6-diaminoheksan ilə 1:1 mol nisbətində sintez olunmuş amidoaminin pambıq yağ turşusu ilə kompozisiyası əsasında hazırlanmış konservasiya mayesi, amidoaminin digər yağ turşuları ilə kompozisiyası əsasında hazırlanmış konservasiya mayelərinin metal lövhələri korroziyadan mühafizə effektindən daha yüksək nəticə göstərir.

**Açar sözlər:** konservasiya mayeləri, inhibitor, amidoamin, turbin yağı, korroziya

## GİRİŞ

XX əsrin sonlarında dünyada və respublikamızda istər kimya, istər hərbi, istərsə də kənd təsərrüfatı sürətlə inkişaf etməkdədir. Lakin bu inkişaf özü ilə bir sıra problemlər də gətirmişdir. Belə ki, bu sahələrin aktual məsələlərindən biri də korroziya problemləridir.

Korroziyasının təsiri ilə sənayenin müxtəlif sahələrində avadanlıqların sıradan çıxması, ətraf mühitə külli miqdarda tullantıların atılması, antropogen fəaliyyətin mənfi təsir etdiyi ətraf mühitin daha da çirklənməsi ilə nəticələnir [1, 2].

Müxtəlif metal avadanlıqlarının korroziyadan mühafizəsi və onların istismar müddətinin uzadılması neft-qaz və kimya sənayesi üçün böyük əhəmiyyət kəsb edən ən mühüm problemlərdən biridir. Korroziya prosesinin qarşısını tam almaq mümkün olmasa da, onun sürətini nəzərə çarpacaq dərəcədə azaltmaq mümkündür. Bunun üçün müxtəlif mühafizə vasitələri tətbiq edilir.

Metal və avadanlıqların korroziyadan qorumaq üçün yağlar və sürtkülərdən, inert atmosferdən, quruduculardan və korroziya inhibitorlarından istifadə olunur.

Atmosfer korroziyasının qarşısını amaq üçün konservasiya mayelərinin və sürtkülərinin istifadəsi texniki cəhətdən daha əlverişlidir və ucuz başa gəlir. Hələ keçən əsrin 70-ci illərinin əvvəllərində

dünyanın qabaqcıl firmaları ildə 5000 tona qədər yağda həll olan inhibitorlar və milyon tonlarla inhibitorlaşdırılmış yanacqlar, yağlar, sürtkülər istehsal edirdilər [6, 7].

Azərbaycan alimləri azotlu üzvi birləşmələrin sintezi və korroziya inhibitoru kimi tədqiqi sahəsində geniş tədqiqat işləri aparmışlar. Alimlər üzvi aminlər, nitrobirləşmələr, eyni zamanda onların kompozisiya və törəmələrini sintez etmiş və onlar əsasında yüksək effektiv, çox funksiyalı korroziya inhibitorları yaratmışlar [8,9,10].

1,6-Diaminoheksanın daha müasir alınma üsulunda xammal kimi butadien-1,3 götürülür. Qaz fazada butadien-1,3-ün xlorlaşdırılması 1,2 və 1,4-dixlorlu törəmələrin qarışığı alınır. Bu qarışıq sonra birbaşa 1,4-disianobuten-2-yə mis (I) sianid və natrium sianidin təsiri ilə çevrilir. Doymamış dinitril hidrogenləşdirildikdə 1,6-diaminoheksan alınır: [11]

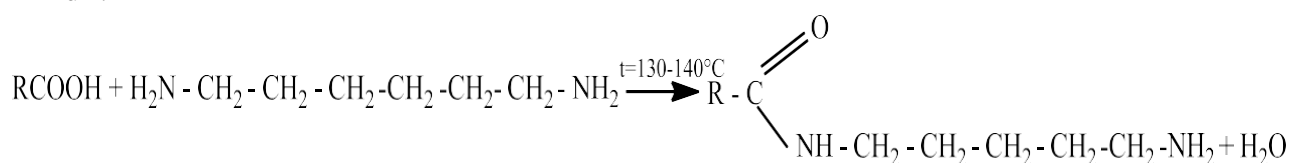
## MƏSƏLƏNİN QOYULUŞU

Təqdim olunan işdə pambıq yağ turşusu ilə 1,6-diaminoheksan əsasında 1:1 mol nisbətində sintez olunmuş amidoaminin müxtəlif yağ turşuları ilə kompozisiyasının T-30 turbin yağ distillatına əlavə olunması ilə konservasiya mayeləri tətbiq olunmuşdur. Həllədiçi kimi T-30 markalı turbin yağ distillatı istifadə olunmuşdur. Sintez olunmuş amidoaminlərin müxtəlif yağ turşusu ilə kompozisiyalarını T-30 yağında həll edərək (5,7 və 10% olmaqla) konservasiya mayesi kimi "polad-3" markalı metal lövhələr üzərində sınaqdan keçirilmişdir.

## HƏLLİ ÜSULLARI

Pambıq yağ turşusu ilə 1,6-diaminoheksan əsasında alınmış amidoaminlərin sintezi aşağıdakı kimi aparılmışdır: qarışdırıcı, termometr, qızdırıcı və ayırıcı qıf ilə təchiz olunmuş üçboğazlı reaksiya kolbasına əvvəlcədən hesablanmış miqdarda texniki neft turşusu tökülərək qarışdırılmaqla 80-100°C-yə qədər qızdırılır. Sonra bu temperatur şəraitində sintez üçün nəzərdə tutulmuş 1,6-diaminoheksan reaksiya aparmaq üçün kolbada yerləşən turşu üzərinə tədricən əlavə olunur. Reaksiyanın temperaturu 140°C-yə çatdırılaraq 3-3,5 saat müddətində intensiv qarışdırmaqla davam etdirilir. Reaksiya başa çatdıqdan sonra qızdırıcı söndürülür, qarışdırmanı davam etdirməklə reaksiya məhsulu 100°C-yə qədər soyudulur və reaksiya kolbasından ağız kəməri ilə bağlanan qaba keçirilir.

Pambıq yağ turşusu və 1,6-diaminoheksan əsasında amidoaminin alınması reaksiyası aşağıdakı kimidir:



Sintez olunmuş amidoaminin müxtəlif yağ turşuları ilə kompozisiyası müxtəlif faiz nisbətində (5, 7, 10 və 20%) T-30 yağ distillatı məhluluna əlavə olunmaqla konservasiya mayeləri hazırlanmışdır.

Bu konservasiya mayelərinin sınaqları müxtəlif mühitlərdə «Г-4» termorütubət kamerasında, dəniz suyunda və 0,001%-li H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> mühitində aparılmışdır.

Amidoamin və müxtəlif yağ turşuları əsasında hazırlanmış konservasiya mayelərinin müxtəlif mühitlərdə sınaq nəticələri isə cədvəl -1-də verilmişdir.

**Cədvəl 1** T-30 yağ distillatı mühitində sintez olunmuş amidoaminlərin müxtəlif yağ turşularıyla kompozisiyasının konservasiya mayesi kimi sınaq nəticələri.

№	Kompozisiyaların tərkibi	Nümunədə inhibitorun miqdarı, %-lə	Korroziyadan mühafizə müddəti, günlə		
			«Г-4» hidroka- merasında	Dəniz suyunda	0,001%-li H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> məhlulunda
1.	T-30 turbinyaq distillatı	100	34	15	9
	T-30 yağı 95%, 93%, 90%,	5	96	78	71
		7	108	86	82

2.	80%+amidoamin (qarğıdalı yağ turşusu:1,6-diaminoheksan): qarğıdalı yağ turşusu 1:1 mol nisbətində	10	136	102	100
		20	142	107	103
3.	T-30 yağı 95%, 93%, 90%, 80% +amidoamin (qarğıdalı yağ turşusu: 1,6-diaminoheksan): günəbaxan yağ turşusu 1:1 mol nisbətində	5	92	57	55
		7	105	64	62
		10	127	86	84
		20	132	90	87
4.	T-30 yağı 95%, 93%, 90%, 80% +amidoamin (qarğıdalı yağ turşusu: 1,6-diaminoheksan) : pambıq yağ turşusu 1:1 mol nisbətində	5	98	58	56
		7	140	65	62
		10	176	110	105
		20	180	113	108
5.	T-30 yağı 95%, 93%, 90%, 80% + amidoamin (qarğıdalı yağ turşusu: 1,6-diaminoheksan):soya yağ turşusu 1:1 mol nisbətində	5	42	25	22
		7	48	28	26
		10	52	32	30
		20	60	35	32

Cədvəl 1-dən görüldüyü kimi, müxtəlif mühitlərdə ən yaxşı nəticə T-30 turbin yağ distillatı 80 və 90% və 10 və 20% sintez olunmuş amidoaminin pambıq yağ turşusu ilə kompozisiyasını götürməklə alınmışdır. Aparılan sınaqlardan görüldüyü kimi, sintez olunmuş amidoaminlərin müxtəlif yağ turşuları ilə kompozisiyası əsasında hazırlanmış konservasiya mayeləri hər uç mühitdə metal lövhələrin korroziyadan mühafizə effekti daha da yüksəkdir. Aşqar kimi əlavə olunan inhibitorların mühafizə effekti, xammal kimi istifadə olunan T-30 turbin yağ distillatının mühafizə effektindən daha yüksəkdir.

Cədvəl 1-ə nəzər salsaq görərik ki, bu inhibitorların 10 və 20%-miqdarında T-30 turbin yağ distillatına əlavə olunması ilə hazırlanmış konservasiya mayələrinin metal lövhələri korroziyadan mühafizə effekti daha yüksək nəticə göstərmişdir. Belə ki, həmin nümunələr (cədvəl-1, nümunə № 4) 10 və 20% götürməklə «Г-4» termorütubət kamerasında 176 və 180 gün, dəniz suyunda 110 və 113 gün, 0,001%-li H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> mühitində isə 105 və 108 gün olmuşdur.

Aparılan sınaqlara əsasən belə bir nəticəyə gəlmək olar ki, əsas xammal kimi istifadə etdiyimiz pambıq yağ turşusunun, 1,6-diaminoheksan ilə 1:1 mol nisbətində sintez olunmuş amidoaminin müxtəlif yağ turşuları ilə kompozisiyasının 10 və 20% miqdarında götürməklə konservasiya mayələrinin hazırlanması daha əlverişli hesab oluna bilər.

## NƏTİCƏLƏR

1. Pambıq yağ turşusunun, 1,6- diaminoheksan ilə 1:1 mol nisbətində sintez olunmuş amidoaminin müxtəlif yağ turşuları ilə (pambıq, soya, günəbaxan və qarğıdalı) kompozisiyası T-30 turbin yağına qatılaraq, konservasiya mayeləri hazırlanmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, pambıq yağ turşusunun 1,6-diaminoheksan ilə 1:1 mol nisbətində sintez olunmuş amidoaminin qarğıdalı yağ turşusu ilə kompozisiyası 20% miqdarında götürüldüyü halda «Г-4» termorütubət kamerasında, dəniz suyunda və 0,001%-li H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> məhlulunda «polad-3» markalı metal lövhələrin korroziyadan mühafizə effekti ardıcıl olaraq 142, 107 və 103 gün olmuşdur.

2. Pambıq yağ turşusunun, 1,6-diaminoheksan ilə 1:1 mol nisbətində sintez olunmuş amidoamini pambıq yağ turşusu ilə kompozisiyası 20% miqdarında götürüldüyü halda isə həmin mühitlərdə daha yüksək 180, 113 və 108 gün nəticə göstərmişdir.

## ƏDƏBİYYAT

1. Таныгина Е.Д., Шель Н.Б., Орехова Н.В. и др. Влияние защитных пленок масляных композиций ТВК-1 на скорость атмосферной коррозии углеродистой стали. Материалы всероссийской конференции «Фагран - 2002» Воронеж. 2002 с.139-140
2. Магеррамов Р.С. Разработка технологии получения высокомолекулярных аминов, аминовых комплексов на основе олефинов углеводов, а также минеральных кислот и их применение. Диссертация на соискание кандидата технических наук. Институт Нефтехимических Процессов, Баку, 1989, 140 с.

3. Габелко Н.В., Вигдорович В.И. Владопроницаемость консервационных материалов на основе минеральных масел и полифункциональных присадок ИФХАН – 29А и гексадециламина // Вест. ТГУ. Сер. Естеств. и технические науки, 2002, т.4, №3, с.360-364
4. Mills D.J., Nuttall D. Safer world through better corrosion Control-Part 3 / Conference report: Eurocorr 2012: Corros. Eng.Sci. and Technol. 2013, 48, №3, pp.161-164. Англ.
5. Вигдорович В.И., Цыганкова Л.Е., Ликсутина А.П., Романсева С.В. Изучение защитной эффективности масляных композиций, содержащих кубовые остатки производства синтетических жирных кислот // Вестник Тамбовского университета. Серия естеств. и тех. наук. 2002, т.7, №1, с.206
6. Вигдорович В.И., Щель Н.В., Сафронова Н.В. Эффективность высших карбоновых кислот в качестве загустителя масел и маслорастворимой антикоррозионной присадки // Защита металлов, 1996, т.32, № 1, с.56-60
7. Г.Г. Улиг, Р.У.Ревн. Коррозия и борьба с ней. Введение в коррозионную науку и техники. Ленинград, химия. Ленинградское отделение, 1989, 455с.
8. Европейский Конгресс по коррозии в 2012 г. Отчет Eurocorr. Der Europäische Korrosionskongress 2012.Bericht von EUROCORR 2012 in Istanbul. Basser C. Galvanotechnik 2012, 103, №12, с.2692-2696. Нем.
9. Махмудова Л.А. Синтез и изучение ингибирующих свойств продуктов нитрования высших  $\alpha$ -олефинов и композиций на их основе: Дис. насоис. ученой степени канд.хим. наук. Баку, 2000, 130 с.
10. Mills D.J., Nuttall D. Safer world through better corrosion control-Part 4/ Eurocorr 2012. Corros. Eng., Sci. and Technol. 2013, №4, pp. 241-246. Англ.
11. Ланге К.Р. Поверхностно – активные вещества. Синтез, свойства, анализ, применение. Санкт-Петербург: Издательство Профессия, 2007, 240 с.

### **КОНЦЕРАЦИОННЫЕ ЖИДКОСТИ, ПРИГОТОВЛЕННЫЕ ДОБАВЛЕНИЕМ КОМПОЗИЦИИ СИНТЕЗИРОВАННОГО АМИДОАМИНА И РАЗЛИЧНЫХ МАСЛЯНЫХ КИСЛОТ К ДИСТИЛЛЯТУ МАСЛА Т-30**

**Резюме:** Путем добавления композиции из кислоты хлопковое масла, амидоаминов, синтезированных с 1,6-диаминогексаном в молярном соотношении 1:1, и различных жирных кислот (хлопковой, соевой, подсолнечной и кукурузной) в дистиллят турбинное масло Т-30 были изготовлены консервационные жидкости, после чего выдержанные в них металлические пластины марки "Сталь-3" были испытаны на эффективность антикоррозионной защиты в условиях термовлажной обработки в камере "Г-4", а также в морской воде и 0,0001%-ом растворе  $H_2SO_4$ . В результате было выявлено, что консервационные жидкости, изготовленные на основе композиции кислоты хлопковое масла и амидоаминов, синтезированных с 1,6- диаминогексаном в молярном соотношении 1:1, с кислотой хлопкового масла, демонстрируют более высокую эффективность в защите металлических пластин от коррозии, нежели консервационные жидкости, изготовленные на основе композиции амидоаминов с другими жирными кислотами.

**Ключевые слова:** консервационные жидкости, ингибитор, амидоамин, турбинное масло, коррозия

### **CONCERATION LIQUIDS PREPARED BY ADDING A COMPOSITION OF SYNTHESIZED AMIDOAMINE AND VARIOUS OIL ACIDS TO T-30 OIL DISISTILLATE**

**Summary:** Conservation liquids was prepared, using the composition of cotton fatty acids with 1,6-diaminohexane which was synthesized by amidoamine and 1: 1 mol with various fattyacids (cotton, soy, sunflower and corn) by adding into T-30 turbine oil distillate. Then named «polad-3» metal sheets were inserted into conservative liquids and tested for corrosion protection in the G-4 thermocouple chamber, seawater, and 0.001%  $H_2SO_4$  solution. It was found that, metal sheets of conservative fluid that was prepared by using the composition of cotton fatty acids with 1,6-diaminohexane which was



synthesized by amidoamine and 1: 1 mol with the ratio of cotton fattyacids have higher corrosion effect than the conservative fluid that was prepared by using the composition of amidoamine with other fatty acids.

**Key words:** conservation liquids, inhibitor, amidoamine, turbine oil, corrosion

## FENOLUN 1-METİLSİKLOPENTENLƏ KATALİTİK TSİKLOALKİLLƏSMƏ REAKSİYALARI

F.İ.Qasımova, G.C.Həsənova, R.Ə.Cəfərova, Ç.Q.Rəsulov

Azərbaycan MEA Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu

[fatimahuseynova89@gmail.com](mailto:fatimahuseynova89@gmail.com)

**Xülasə:** Sənaye cəhətdən inkişaf etmiş ölkələr polimerlərin, kauçukların, yağların və yanacaqların istehsalından daha çox onların keyfiyyət göstəricilərinin yaxşılaşdırılmasına fikirverirlər. Bu məqsədlə onlara kimyəvi qatqılar əlavə olunur. Bu kimyəvi əlavələrin içərisində alkilfenol birləşmələr xüsusi yer tutur. Təsədüfi deyil ki, hazırda sənayedə istifadə olunan kimyəvi əlavələrin xeyli hissəsi alkilfenolların payına düşür.

Alkilfenollar əsasən fenolun alifatik karbohidrogenlərlə katalitik alkilləşməsindən alınır [1-4]. Katalizator kimi müxtəlif turşulardan, alkilhalogenidlərdən, kationitlərdən, alümosilikatlardan, metal oksidlərdən və s. istifadə olunur [5-7].

Alifatik karbohidrogenlərdən fərqli olaraq tsiklik karbohidrogenlər daha termostabildirlər. Onların fenollarla alkilləşmə məhsulları 500° C-dək davamlıdırlar.

Təqdim olunan iş fenolun KY-23 katalizatorundan istifadə etməklə 1-metiltsiklopentenlə tsikloalkilləşmə reaksiyalarının tədqiqinə həsr olunmuşdur.

**Açar sözlər:** fenol, 1-metiltsiklopenten, kationit, tsikloalkilləşmə, p-(1-metiltsiklopentil) fenol

### METOD

Elmi tədqiqatların aparılması üçün xammal kimi fenoldan və 1-metiltsiklopentendən (MTSP) istifadə edilmişdir.

Fenol istifadədən qabaq qovulub təmizlənmişdir.

MTSP tsikloheksanolun dehidrotasiyasından alınır və aşağıdakı fiziki-kimyəvi xassələrə malikdir:  $T_{qayn.}=75^{\circ}C$ ;  $n^{20}_{D} -1.4347$ ;  $\rho^{20} -0.7782$ ; m.k.-82.

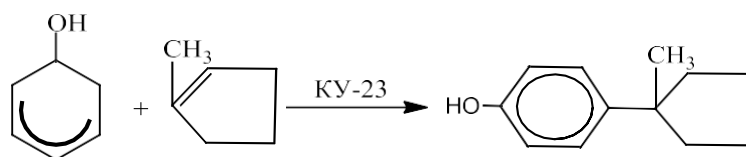
Katalizator kimi kationit KY-23 istifadə olunmuşdur.

Fenolun 1-MTSP ilə *para*- vəziyyətdə tsikloalkilləşmə reaksiyaları termometr, qarışdırıcı və ayırıcı qıfla təchiz olunmuş üçboğazlı kolbada aparılmışdır. İlk öncə kolbaya hesablanmış miqdarda fenol, KY-23 katalizatoru tökülüb qızdırılır. Temperatur 45° C-yə çatdıqda üzərinə damcı qıfından damla-damla MTSP əlavə olunur. MTSP əlavə edilib qurtardıqdan sonra temperatur 80-140° C-ə qaldırılır və reaksiya tədqiq olunur. Sonra reaksiya qarışığı katalizatordan süzülüb ayrılır və rektifikasiya olunur.

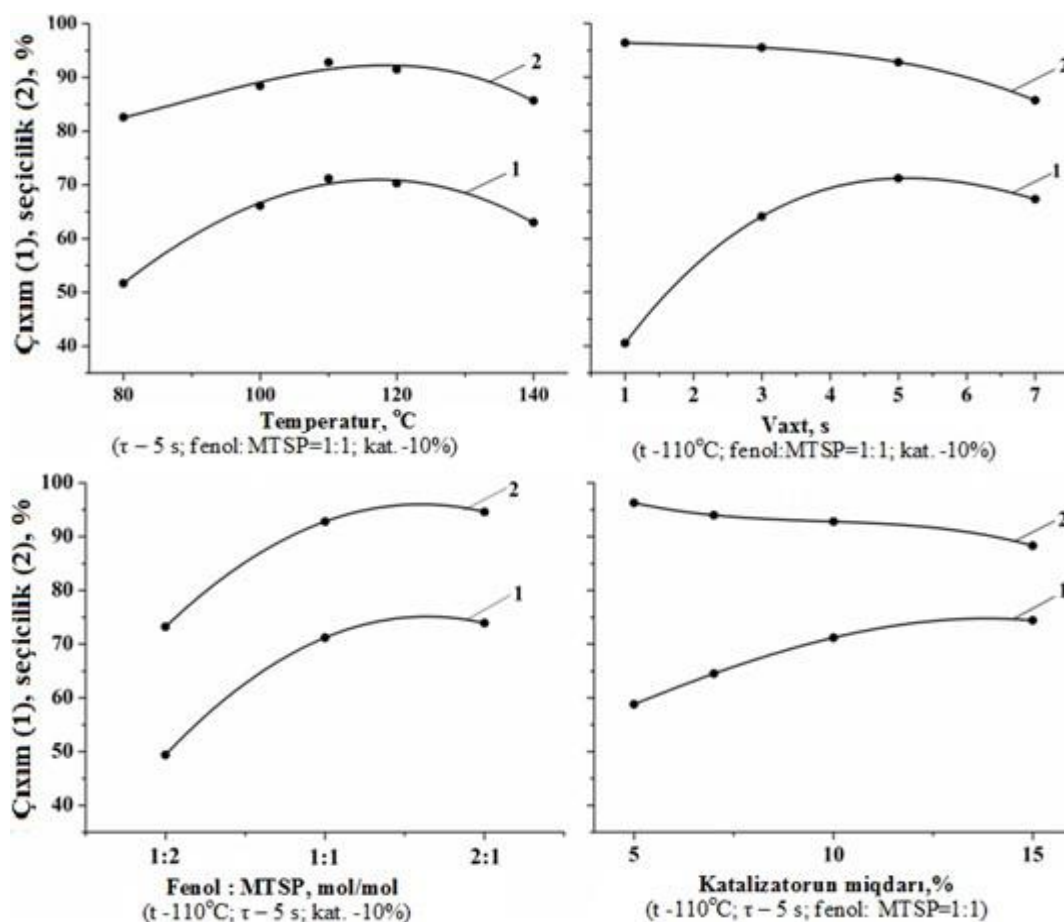
### NƏTİCƏLƏRİN MÜZAKİRƏSİ

Fenolun MTSP ilə tsikloalkilləşmə reaksiyalarının optimal şəraitini tapmaq üçün məqsədli məhsulların çıxımına və seçiciliyinə reaksiyanın temperaturunun, vaxtının, ilkin komponentlərin mol nisbətlərinin və katalizatorunun miqdarının təsiri araşdırılmışdır.

Fenolun MTSP ilə KY-23 katalizatoru iştirakında tsikloalkilləşmə reaksiyaları aşağıdakı tənlik üzrə gedir:

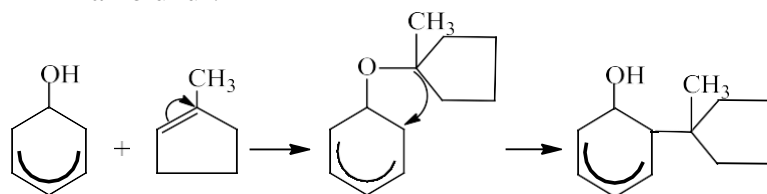


Şəkilə fenolun 1-metilsiklopentenlə tsikloalkilləşmə reaksiyaları nəticəsində alınmış *p*-(1-metilsiklopentil) fenolun çıxımının və seçiciliyinin temperatur, reaksiyanın müddəti, ilkin xammalların mol nisbətləri və katalizatorun miqdarından asılılıq əyriləri verilir.



Şəkil. *p*-(1-metilsiklopentil) fenolun çıxımının (1) və seçiciliyinin (2) temperatur (a), vaxt (b), ilkin komponentlərin mol nisbətləri (c), katalizatorun miqdarından (d) asılılıq əyriləri

Şəkildən görünür ki, fenolun 1-metilsiklopentenlə tsikloalkilləşmə reaksiyalarını aparmaq üçün reaksiyanın temperaturunu 80, 100° C götürmək səmərəli deyil. Bu temperaturlarda *p*-(1-metilsiklopentil) fenolun çıxımı 51.7-66.1%, seçiciliyi isə məqsədli məhsula görə 82.6-88.4% olur. Aşağı temperaturlarda əsas məhsulun seçiciliyinin az olması reaksiya nəticəsində tsiklopentilfenil efinin əmələ gəlməsi ilə izah olunur:



Reaksiyanın temperaturunun artırılması ilə metilsiklopentil qrupu aromatik həlqənin orto-vəziyyətinə miqrasiya (Klayzen qruplaşması) edir. Nəticədə yan məhsul kimi 2(1-metilsiklopentil) fenol

alınır. Temperaturun  $110^{\circ}\text{C}$  qiymətində məqsədli məhsulun çıxımı 71.2%, seçiciliyi isə 92.0% olur. Reaksiya temperaturunun sonrakı artımında ( $140^{\circ}\text{C}$ -də) məqsədli maddənin çıxımı və seçiciliyi aşağı düşür və müvafiq olaraq 63.0% və 85.7% təşkil edir. İlk xammalların katalizator ilə görüşmə müddəti 1 və 3 saat olduqda məqsədli məhsulun çıxımı 40.5% və 64.1%, seçiciliyi isə 96.4% və 95.5% olur. Reaksiya müddəti 5 saat olduqda məqsədli məhsulun çıxımı və seçiciliyi müvafiq olaraq 71.2% və 92.8% olur. Reaksiya müddətinin artırılması ilə məqsədli maddənin çıxımı və seçiciliyi cüzi dəyişir. Şəkildən görünür ki, məqsədli məhsulunsəmərəli çıxımı və seçiciliyi ilkin xammalların mol nisbətlərinin 1:1 qiymətlərində əldə olunur. Qarışıqda fenolun miqdarını 2 dəfə artırmaqla məqsədli məhsulun çıxımı 73.9%, seçiciliyi isə 94.6% təşkil edir. Bu zaman çıxım və seçicilik 2-3% artır. Lakin çıxım və seçiciliyin cüzi artımına görə fenolun miqdarının 2 dəfə artıq götürülməsi iqtisadi baxımdan səmərəli deyil. Katalizatorun miqdarını 10% götürdükdə məqsədli məhsulun çıxım və seçiciliyi yüksək olur. Katalizatorun miqdarını 15%-dək artırıqda çıxım 74.4%-dək artır, ancaq bu zaman seçicilik 88.3%-dək aşağı düşür.

Beləliklə, fenolun KY-23 katalizatoru iştirakında 1-metiltsiklopentenlə tsikloalkilləşmə reaksiyası üçün səmərəli şərait tapılmışdır: reaksiyanın temperaturu –  $110^{\circ}\text{C}$ , müddəti – 5 saat, ilkin komponentlərin mol nisbətləri – 1:1, katalizatorun miqdarı – 10%. Bu şəraitdə məqsədli məhsulun - *p*-(1-metiltsiklopentil) fenolun çıxımı götürülən fenola görə 71.2%, seçiciliyi isə məqsədli məhsula görə 92.8% təşkil edir.

## ƏDƏBİYYAT

1. Ayeni A.O., Watkins G.M. Synthesis and evaluation of catecholase activities of metal complexes of 1,4-substituted piperazine Mannich base of 4-acetamidophenol. Turkish journal of chemistry. 2018. V. 42. N 5. P.1275-1284
2. Нугуманова Г.Н. Синтез пространственно-затрудненных фенольных соединений на основе индола и его производных. ЖОХ. 2007. Т.43. №12, С.1796-1801
3. Amirfirouzkhohi H., Kharat A.N. Application of ionic liquids as recyclable green catalysts for selective alkylation of phenol. Separation and purification technology. 2018. V. 196. P.132-139
4. Чукичева И.Ю., Стерихин Л.В., Кучин А.В. Молекулярная тандемная перегруппировка при алкилировании фенола камфеном. ЖОХ. 2008. Т.44. №1. С.69-73
5. Зиятдинова Г.К., Будников К.К. Природные фенольные антиоксиданты. Успехи химии. 2015. Т.84. №8. С.1258-1276
6. Агамалиев З.З., Аббасов В.М., Расулов Ч.К., Нагиева М.В. Синтез пространственно-затрудненных метилциклоалкилфенолов и некоторые особенности реакции аминометилирования их аминоэтилнонимидазолином. Химия и химическая технология. 2019. V. 62. № 2. С.17-24
7. Belyaev V.N., Shchukina O.V., Chukicheva I.Yu., Kutchin A.V. Amperometric method for the determination of relative antioxidant activity of isobornylphenol. Russian chemical bulletin. 2019. V. 68. N 12. P.2325-2330

## РЕАКЦИИ КАТАЛИТИЧЕСКОГО ЦИКЛОАЛКИЛИРОВАНИЯ ФЕНОЛА 1-МЕТИЛЦИКЛОПЕНТЕНОМ

**Резюме:** Работа посвящена изучению реакций циклоалкилирования фенола 1-метилциклопентеном в присутствии катализатора КУ-23.

**Ключевые слова:** фенол, 1-метилциклопентен, катионит, циклоалкилирование, *p*-(1-метилциклопентил) фенол

## CATALYTIC CYCLOALKYLATION REACTIONS OF PHENOL WITH 1-METHYLCYCLOPENTENE

**Summary:** The presented work is devoted to the study of cycloalkylation reactions of phenol with 1-methylcyclopentene in the presence of KU-23 catalyst.

**Key words:** phenol, 1-methylcyclopentene, cation exchanger, cycloalkylation, *p*-(1-methylcyclopentyl) phenol

## İONDƏYİŞDİRİCİ MATERİALLARIN ALINMASI

G.A.Əliyeva, F.R.Rəhimova

ADNSU, Bakı, Azərbaycan

gulnaraaliyeva@mail.ru, firengizrehimova@gmail.com

**Xülasə:** Polistirol tullantıları polivinilxloridlə mexano-kimyəvi üsulla modifikasiya edilmişdir. Alınmış polimer qarışıqları əsasında sadələşdirilmiş texnologiya ilə iondəyişdirici materiallar sintez edilmiş və alınmış sulfokationitlərin xassələri tədqiq edilmişdir.

**Açar sözlər:** sulfokationit, polistirol tullantısı, polivinilxlorid, mexano-kimyəvi modifikasiya, statiki və dinamiki dəyişmə tutumu

### 1. TƏDQIQAT ÜSULLARI

#### 1.1. Xammalın xarakteristikası

Sulfokationitlərin sintezi istismardan çıxmış polistrirolun polivinilxloridlə mexano-kimyəvi modifikasiya olunmuş polimer qarışıqlarının sulfolaşdırılması ilə aparılmışdır.

Sulfokationitlərin sintezində polimer karkas qismində polistirol tullantıları və polivinilxlorid istifadə edilmişdir.

Polistirol tullantısı (PST) kimi 1979-cu il istehsalı olan “OPCK” soyuducusunun daxili divarlarından istifadə edilmişdir. Polistirol tullantısı və onun əsasında alınan sulfokationitlərin zərbə möhkəmliyinin və mexaniki davamlılığını artırmaq məqsədilə polistirol tullantıları polivinilxloridlə (PVX) mexano-kimyəvi üsulla modifikasiya olunmuşdur.

Polistirol tullantısı, yəni “OPCK” soyuducusunun daxili divarlarından götürülən nümunə, seçilib, təmizlənilib, yuyulub və xırdalanmışdır.

Polistirol tullantısının bəzi xassələri müəyyən edilmişdir – həllolma, şişmə əmsalı, molekul kütləsi, eləcə də nümunələrin İQS–i çəkilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, polistirol nümunəsinin sıxlığı 1,069—1,125 q/sm<sup>3</sup>, ərimə temperaturu 240 °C-dir, dixloretan, aseton, toluol, xloroform, CCl<sub>4</sub> və mürəkkəb efiirlərdə həll olur.

Polimer kompozisiyanın mexano-kimyəvi üsulla alınmasında modifikator kimi sıxlığı 1,35- 1,45 q/sm<sup>3</sup>, ərimə temperaturu 150°C, kristallaşma dərəcəsi 10-15% olan suspenziyada alınmış polivinilxloriddən istifadə edilmişdir.

Bərk fazalı polimerlərin kimyəvi təbiətinin fərqliliyini nəzərə alaraq kapilyar viskozimetrində yerdəyişmə gərginliyin və yerdəyişmə sürətinin müxtəlif qiymətlərində aşağıdakı nisbətlərdə PST:PVX kompozisiyalar alınmışdır, % (küt.): 99: 1 ; 98: 2; 97: 3; 96: 4; 95: 5. Polivinilxloridlə modifikasiya olunmuş polistirol tullantıları əsasında polimer qarışıqları suda soyudulduqdan sonra dənəvələşdirilmişdir, 2-3 mm ölçüdə alınmış dənəvələr 30-40°C temperaturda 5-10 dəqiqə müddətində qurudulmuşdur. Bundan sonra modifikasiya olunmuş nümunələr sulfokationitlərin alınması üçün sulfolaşma prosesinə məruz qalmışdır.

### 2. TƏDQIQATIN NƏTİCƏLƏRİ VƏ TƏHLİLİ

#### 2.1. Polistirol tullantılarının polivinilxloridlə mexano-kimyəvi modifikasiyası

Polimer tullantılarının kompleks xassələrini yaxşılaşdırmaq, funksionallaşdırmaq, polimer karkasını möhkəmləndirməkvə bundan sonra sulfolaşdırmaq üçün tullantı polistirol nümunəsi polivinilxlorid ilə mexano-kimyəvi üsulla laboratoriya kapilyar viskozimetrində (İİRT-1) modifikasiya edilmişdir. Polivinilxlorid tərkibində –Cl aktiv funksional qrupu olan polimerdir [1].

PST:PVX qarışığına termo-mexaniki təsir calaq və blok sopolimerlərin alınması məqsədi ilə aparılmışdır. Tərkibində funksional qrupu olan polimerin əlavə edilməsi alınmış sopolimerlərin zərbə özlülüyünü artırmaq məqsədini daşıyır. Polistrirolun zərbə özlülüyünün artması və funksional qrupun əlavə edilməsi ilə zəif strukturlaşması nəticəsində bu polimer qarışığı əsasında alınmış sulfokationitlərin mexaniki davamlılığının artması və ion mübadilə göstəricilərinin yaxşılaşması gözlənilirdi.

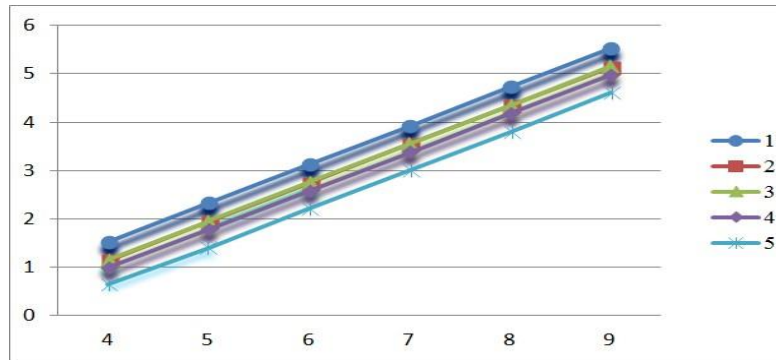
Tədqiqatların birinci mərhələsində polistirol tullantılarının bəzi xassələri müəyyən edilmişdir –

həllolma, şişmə əmsalı, molekül kütləsi, eləcə də nümunələrin İQS-i çəkilmişdir. Bundan başqa müqaisə üçün polimer tullantısının reoloji xassələri və polimer ərintisinin axma göstəricisi öyrənilmişdir.

Kapilyar viskozimetrində istifadə olunan xammalın kimyəvi təbiətindən asılı olaraq müxtəlif şəraitdə (yəni yerdəyişmə gərginliyi və yerdəyişmə sürəti) PST:PVX polimer kompozisiyaları hazırlanmışdır. Əvvəlcədən adı çəkilən polimerlərin mexaniki qarışıqları hazırlanmış, sonra isə bu qarışıqın mexano-kimyəvi modifikasiyası aparılmışdır. Mexano-kimyəvi modifikasiya ekstruziya üsulu ilə 150-160°C temperaturda 5 dəqiqə müddətində aparılıb.

Sulfolaşma zamanı vacib amillərdən biri polimer gövdəsinin bircins olmasıdır. Məlumdur ki, polimerlərin modifikasiyası heterogen strukturun əmələ gəlməsinə gətirib çıxarır, bu isə sulfolaşma prosesini çətinləşdirir və proses bərabər getmir. Bu səbəbdən, yəni mexano-kimyəvi modifikasiyası nəticəsində alınan sistemin homogen olduğunu təsdiqləmək məqsədilə, PST:PVX modifikasiya olunmuş polimer kompozisiyanın reoloji xassələri öyrənilmişdir.

Effektiv özlülük sabit yerdəyişmə gərginlik altında ( $r = 5,073 \cdot 10^5 \text{Pa}$ ) hesablanmışdır və alınmış effektiv özlülük ( $\eta_e$ ) göstəricilərinin nəticələri şəkil 2.1-də göstərilmişdir.



**Şəkil 2.1.** PST:PVX polimer kompozisiyasının yerdəyişmə sürətinin yerdəyişmə gərginliyindən asılılığı, ( $T=150^\circ\text{C}$ ):

1,2,3,4,5 əyriyələri müvafiq olaraq tərkibində 1,2,3,4,5% kütlə PVX-nin miqdarı

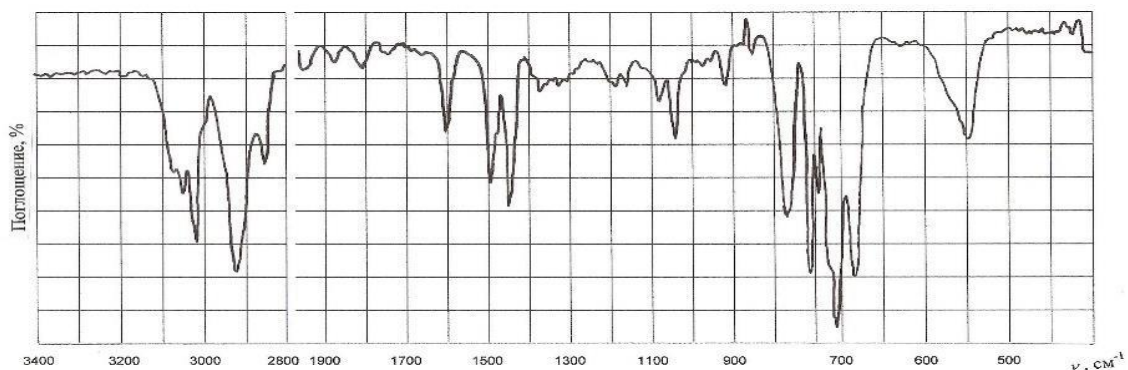
Şəkildən gördüyümüz kimi, eyni yerdəyişmə gərginliyi zamanı ərintinin effektiv özlülüüyü polimer qarışıqına əlavə olunmuş modifikatorun, yəni polivinilxloridin miqdarından asılı olaraq dəyişir.

Müxtəlif nisbətlərdə alınmış polimer kompozisiyaların bircins olması polimer ərintilərinin axmasının qeyri-nyuton xarakterli olması ilə təsdiqlənir (şəkl.2.1). Yerdəyişmə sürətinin yerdəyişmə gərginliyindən asılılığın düzxətli xarakteri və modifikasiya olunmuş kompozisiyasına əlavə edilmiş modifikatorun miqdarından asılı olaraq effektiv özlülüüyün monoton dəyişməsi bütün nümunələrin bircins olmasını göstərir.

## 2.2. PST:PVX polimer kompozisiyası əsasında sulfokationitlərin alınması

Sulfokationitlərin alınması məqsədi ilə modifikasiya olunmuş sistemlər məlum üsul ilə qatı sulfat turşusu ilə sulfolaşdırılmışdır[2].

Sulfolaşma reaksiyasının baş verdiyini təsdiqləmək məqsədi ilə PST:PVX mexanokimyəvi üsulla modifikasiya olunmuş polimer kompozisiya əsasında alınmış sulfokationitlərin İQ-spektrləri çəkilmişdir.





## Şəkil 2.2. PST:PVX qarışığı əsasında alınmış sulfokationitin İQ-spektri

PST:PVX polimer kompozisiyası əsasında alınmış sulfokationitin İQ-spektrində sulfoqruplara xas olan  $\nu = 460-470\text{cm}^{-1}$  (arilsulfidlər),  $\nu = 1045-1060\text{cm}^{-1}$  (alkilsulfooksi),  $\nu = 1180-1210\text{cm}^{-1}$  (sulfoqruplar  $\text{SO}^-$ ),  $\nu = 1350-1400\text{cm}^{-1}$  (alkilsulfonlar) müəyyən edilmiş və bu yeni polimerin, yəni sulfokationitin əmələ gəlməsini sübut edir.

### 2.3. Sulfokationitlərin xassələrinin tədqiqi nəticələri

İondəyişdirici materialların əsas göstəriciləri təyin edilmişdir – statiki və dinamik dəyişmə tutumu, şişmə əmsalı, mexaniki davamlılıq və müxtəlif aqressiv mühitlərə davamlılıq. Cədvəl 2.2- də sintez olunmuş ionitlərin əsas göstəriciləri verilmişdir [3].

**Cədvəl 2.2.** PST:PVX polimer kompozisiyası əsasında alınmış sulfokationitlərin əsas göstəriciləri

№	Polimer gövdə əsasında alınmış sulfokationit, (%) küt.		Suda şişmə əmsalı	NaOH görə SDT, mq-ekv/q	CaCl <sub>2</sub> görə DDT, mq-ekv/q	10 saat çalxaladıqdan sonra mexaniki davamlılıq, %
	PST	PVX				
1.	99	1	1,04	5,9	0,59	90
2.	98	2	0,91	6,2	0,69	90
3.	97	3	0,75	5,6	0,62	90
4.	96	4	0,57	5,7	0,61	90
5.	95	5	0,49	6,7	0,79	90

## NƏTİCƏ

Polistirol tullantıları polivinilxloridlə mexano-kimyəvi üsulla modifikasiya edilmiş və modifikasiya prosesinin optimal şəraiti (temperatur, təzyiq, zaman) müəyyən edilmişdir. Müxtəlif nisbətlərdə hazırlanmış PST:PVX polimer kompozisiyaların reoloji xassələri tədqiq edilmiş və alınmış sistemlərin biricinsliyini təsdiqlənmişdir.

Mexano-kimyəvi üsulla modifikasiya olunmuş polimer kompozisiyalar əsasında sulfolaşdırma yolu ilə iondəyişdirici materiallar alınmışdır. İlk komponentlərin, modifikasiya olunmuş sistemlərin və sulfokationitlərin İQ-spektrləri çıxarılmış və mexano-kimyəvi modifikasiyasının, eləcə də sulfolaşdırma reaksiyasının getməsi təsdiqlənmişdir.

Sintez edilmiş sulfokationitlərin statiki və dinamik dəyişmə tutumu, mexaniki davamlılıq, şişmə əmsalı kimi əsas göstəriciləri öyrənilmişdir. Göstərilmişdir ki, PST:PVX mexano-kimyəvi modifikasiya olunmuş sistemlər əsasında alınmış sulfokationitlərin yuxarıda adları çəkilən göstəriciləri qənaətbəxşdir.

Sintez edilmiş iondəyişdirici qatranları sənayedə suyun duzsuzlaşdırılmasında istifadəsi təklif edilir.

## ƏDƏBİYYAT

1. G.Alieva, J.Safarov, F.Rahimova, V.Khalilov. Mechano-Chemical Modification of Wastes of Polystyrene with Polyvinyl Chloride. 6th Int.Conf.: Thermophysical and Mechanical Properties of Advanced Materials (THERMAM). 8th Rostocker Int.Conf.: Thermophysical Properties for Technical Thermodynamics. 22-24 September 2019, Çeşme, İzmir, Turkey, s.61
2. Амиров Ф.А., Алиева Г.А., Абдуллаева И.Г. Синтез и свойства высокомолекулярных соединений. Учебное пособие. Баку, 2019. 157с.
3. Алиева Г.А., Рагимова Ф.Р. Synthesis of Sulfocationites Based On Waste Polystyrene. Ж. «Образование и наука в России и за рубежом», Выпуск №6, 2020 vol. 70

## ПОЛУЧЕНИЕ ИОНООБМЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ

**Резюме:** Проведена механохимическая модификация отходов полистирола с поливинилхлоридом. По упрощенной технологии на основе полимерных смесей синтезированы ионообменные материалы и исследованы свойства полученных сульфокатионитов.

**Ключевые слова:** сульфокатионит, отходы полистирола, поливинилхлорид, механохимическая модификация, статическая и динамическая обменная емкость

## SYNTHESIS OF ION-EXCHANGE MATERIALS

**Abstract:** Polystyrene wastes were modified by polyvinylchloride by using mechano-chemical method.

Ionizing materials were synthesized on the basis of the produced polymer mixtures with simplified technology and the properties of the produced sulfocationites were studied.

**Keywords:** sulfocationite, polystyrene wastes, polyvinylchloride, mechano-chemical modification, static and dynamic change capacity

## ЭКСПРЕСС-МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФРАКЦИОННОГО СОСТАВА НЕФТИ МЕТОДОМ СОВМЕЩЕННОГО ТЕРМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Н.И.Велиметова, Г.С.Мартынова, М.Б.Алекперов

1 -Институт Геологии и Геофизики НАНА Kaspian Inspeksjon Kompani MMC

**Аннотация:** Знание фракционного состава нефтяных флюидов имеет большое значение как для оценки качества углеводородного сырья, используемого в процессах нефтепереработки и нефтехимии, так и для решения задач, связанных с геологией добычи нефти и нефти. Таким образом, продемонстрирована надежность и оперативность метода комбинированного термического анализа для количественного определения фракционного состава по кривым ТГ на приборе STA Perkin Elmer. На примере нефтей Джалилабадского месторождения проведена оценка фракционного состава, а именно фракций: бензин; нафта; керосин; газойль; парафины; масла; смолы; асфальтены. Также метод STA использовался для определения гигроскопичности и общего содержания органических и неорганических компонентов ядер.

**Ключевые слова:** фракционный состав, метод комбинированного термического анализа, природная нефть, керны

Анализ группового углеводородного состава нефти имеет большое значение, как для оценки качества углеводородного сырья, используемого в процессах нефтепереработки и нефтехимии, так и для решения задач связанных с геологией нефти и нефтедобычи. Наиболее надежными и экспрессными методами являются методы молекулярной спектроскопии, одним из которых является совмещенный термический анализ (СТА) термогравиметрический (ТГ) и калориметрический (ДСК) методы. Так, температуры испарения/окисления образцов нефти определялись по ДСК кривым, а количественные отнесения по фракционному составу проводились по ТГ-кривым на приборе STA Perkin Elmer.

В t-области 20-900 °С исследовались пробы кернов с фиксацией кривых  $\Delta m-f(T)$  – ТГ кривая;  $dm/dt$  – ДТГ кривая;  $\Delta H-f(T)$  – ДСК кривая. В исследуемом t- интервале определялись потеря массы, скорость потери массы и энтальпия. Из термических спектров можно рассчитать гигроскопичность и содержание органики в % вес.

Данные, полученные из термограмм кернов, по гигроскопичности и суммарному содержанию органической и неорганической составляющей проб представлены в табл. 1.

Таблица 1 Данные ТГ анализа кернов

Название Образца	Гигроскопичность, % вес.	$\Sigma_{\text{орг}}, \% \text{ вес.}$	$\Sigma_{\text{неорг}}, \% \text{ вес.}$
Cəlilabad Dövlətəlibəyli	4.954	3.943	91.103

Yardımlı	1.174	8.4	90.424
Cəlilabad (Vənlik)	4.265	9.319	86.414
Cəlilabad (Ağdaş)	2.439	7.109	90.458
Cəlilabad Soltankəndi	2.553	4.714	92.733
Cəlilabad Ləzran	4.192	5.82	89.987

Методом СТА исследовались также пробы нефти Джалилабадского месторождения в температурном интервале 20 – 700<sup>0</sup>С в атмосфере азота с регистрацией ТГ, ДТГ и ДСК кривых.

Нагревание такой сложной многокомпонентной системы, как нефть приводит к последовательному испарению сначала летучих бензинолигроиновых (Б-Л) фракций н.к.–180 (200)<sup>0</sup> С, затем менее летучих: керосиновых (К), газойлевых (Г) ~ (200-300<sup>0</sup>С) и парафино-масляных (П+М) - свыше 300<sup>0</sup> С. Затем происходит деструкция смолисто-асфальтеновой части нефти (САВ): См> 400-540<sup>0</sup> С, Асф> 540<sup>0</sup> С. Ниже в качестве примера приведена термограмма нефти Cəlilabad (Ağdaş) (рис.1).

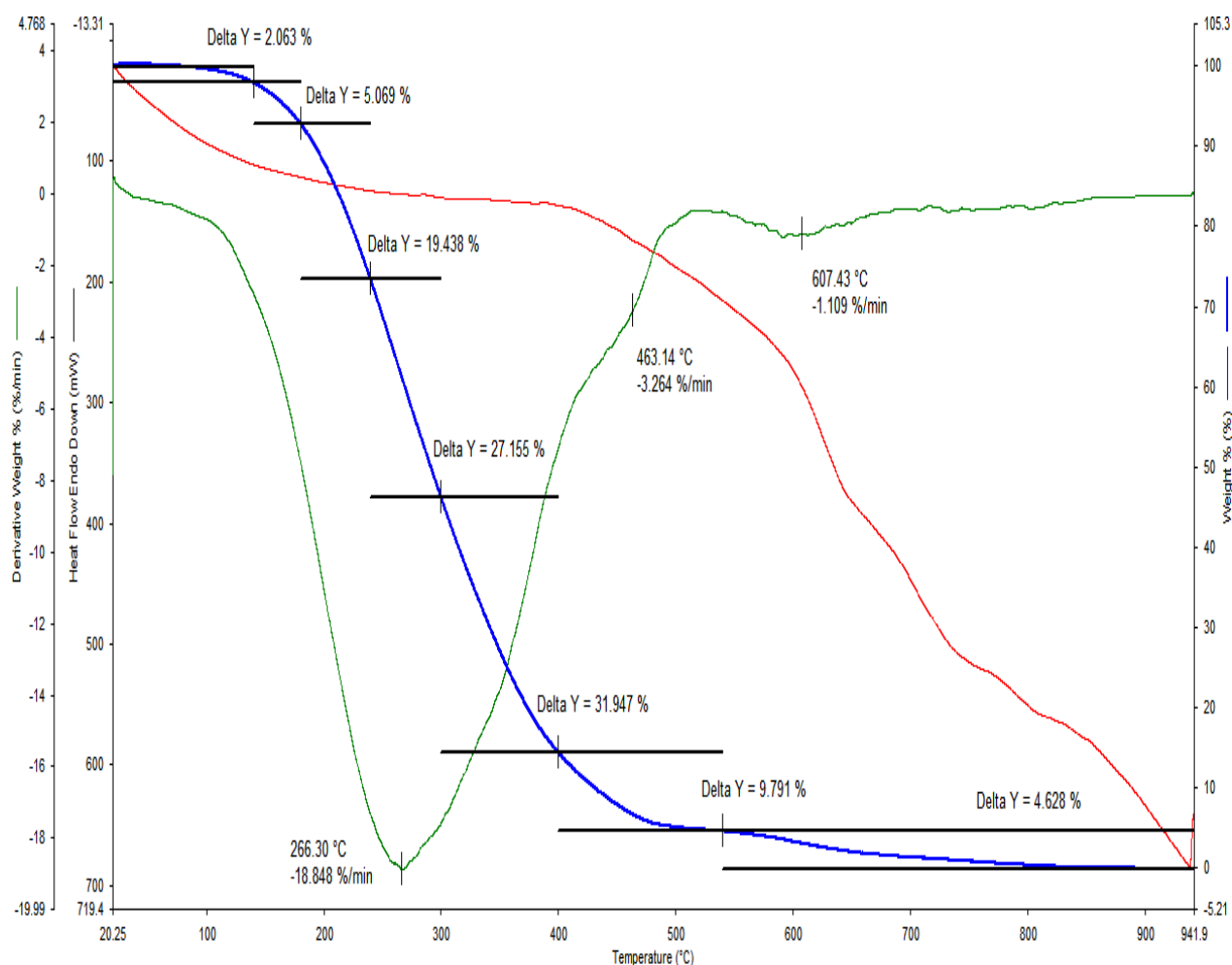


Рисунок 1. Термограмма Cəlilabad (Ağdaş) нефть

Согласно данным ТГ анализа был определен фракционный состав для всех проб нефтей Джалилабадского месторождения.

На рис.2 показано, как по данным термогравиметрического анализа определялся фракционный состав нефти Джалилабадского месторождения (названия месторождений указаны в рисунке).

Далее в табл.2 были сведены данные СТА анализа с отнесением по фракционному составу. В 4-й и 6-й пробах точное определение легколетучих УВ затруднено из-за обводненности пробы.

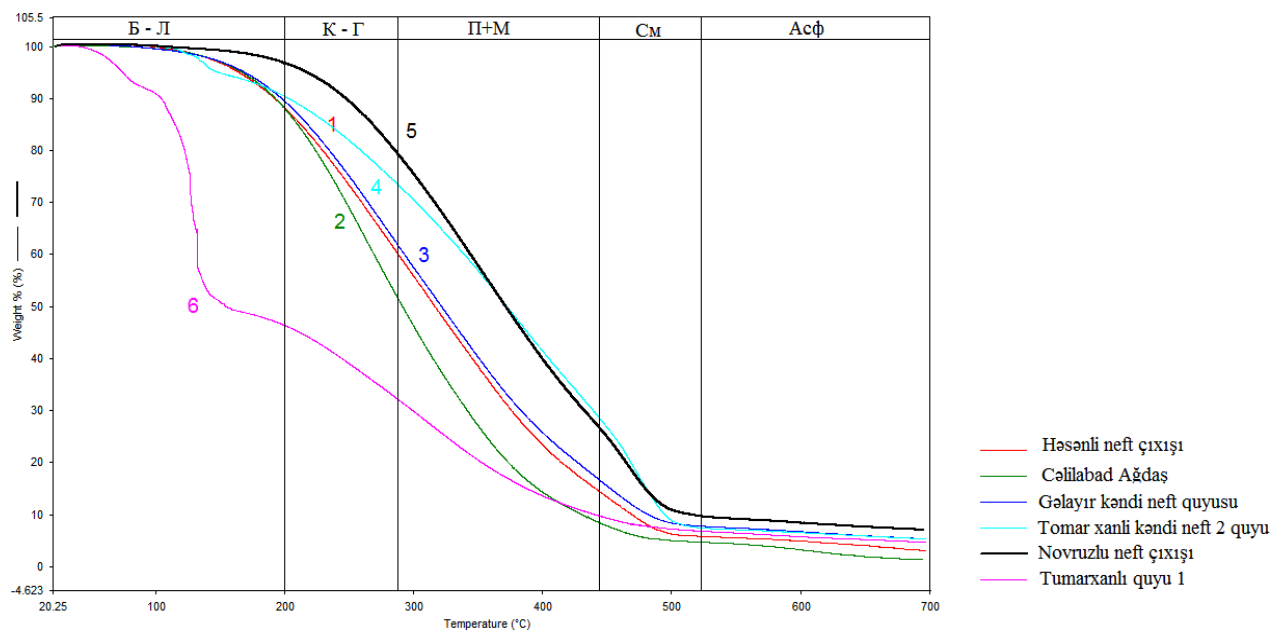


Рисунок 2. Определение фракционного состава нефти по ТГ-кривым

Обр	Б 20-140	Л 140-180	К 180-240	Г 240-300	П+М 300-400	СМ 400-540	Асф ≥ 540
1. Həsənli Neft çıxışı	2.148	5.351	15.858	20.785	32.482	17.754	5.168
2. Cəlilabad (Ağdaş) neft	2.063	5.069	19.438	27.155	31.947	9.791	4.628
3. Gəlayir kəndi Neft quyusu	2.122	4.513	15.086	20.797	31.736	18.22	5.997
4. Tumarxanlı kəndi Neft 2 quyusu Cəlil.r.	3.894	3.451	8.79	13.381	29.052	34.268	5.932
5. Novruzlu Neft çıxışı	0.609	1.237	6.672	15.959	35.564	30.708	6.044
6. Tumarxanlı r-nu № 1	46.916	4.939	7.386	10.869	16.264	7.029	5.166

Фракции: Б – бензиновая; Л– лигроиновая; К– керосиновая; Г– газойлевая; П+М– парафины + масла; СМ – смолы; Асф – асфальтены

Таким образом, на примере нефтей Джалилабадского месторождения показана эффективность и экспрессность метода совмещенного термического анализа для определения потенциального фракционного состава нефтей и определению гигроскопичности, и суммарному содержанию органической и неорганической составляющей кернов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шишкин Ю.Л. – Количественный компонентный анализ нефтей и нефтепродуктов методами сканирующей калориметрии и термогравиметрии. «Оборудования и технология для нефтегазового комплекса» 1/2011 с.7–13.
2. Иванова В.П., Касатов Б.К., Красавина Т.Н., Розилова Е.Л. – Термический анализ минералов и горных пород. – Л., «Недра», 1974. – 399 с.

## NEFTİN FRAKSİYA TƏRKİBİNİN KOMBİNƏ OLUNMUŞ TERMAL ANALİZ METODU İLƏ EKSPRESS TƏYİN ÜSULU

**Xülasə:** Neft mayelərinin fraksiya tərkibinin biliyi həm neft emalı və neft kimyası proseslərində istifadə olunan karbohidrogen xammalının keyfiyyətini qiymətləndirmək üçün, həm də neft və neft hasilatı geologiyası ilə əlaqəli problemləri həll etmək üçün böyük əhəmiyyətə malikdir.

Beləliklə, STA Perkin Elmer qurğusunda termogravimetrik əyriyə vasitəsi ilə neftlərin fraksiya

tərkibinin kəmiyyətə görə nisbət edilməsi kombinə edilmiş termiki analiz metodunun güvənliyi və ekspressliyi göstərilmişdir. Cəlilabad yatağından çıxan neftlərin misalında fraksiya tərkibinin qiymətləndirilməsi aparılmışdır. Qiymətləndirilmə aşağıdakı fraksiyalara görə aparılmışdır: benzin; liqroin; kerosin; qazoyil; parafinlər yağlar; qətranlar; asfaltlar. Həmçinin, kernlərin üzvi və qeyri-üzvi komponentlərinin higroskopikliyi və ümumi tərkibini təyin etmək üçün STA metodundan istifadə edilmişdir.

*Açar sözlər:* fraksiya tərkibi, kombinə edilmiş termal analiz metodu, nativ neft, kern

## RAPID METHOD FOR DETERMINING THE FRACTIONAL COMPOSITION OF OIL BY THE METHOD OF COMBINED THERMAL ANALYSIS

**Abstrakt:** Knowledge of the fractional composition of oil fluids is of great importance both for assessing the quality of hydrocarbon raw materials used in the processes of oil refining and petrochemistry, and for solving problems related to the geology of oil and oil production. Thus, the reliability and rapidity of the method of combined thermal analysis was shown for quantitative assignment of fractional composition based on TG curves on the STA Perkin Elmer device. On the example of oils from the Jalilabad deposit, an assessment of the fractional composition was carried out, namely, of fractions: gasoline; naphtha; kerosene; gas oil; paraffins; oils; resins; asphaltenes. Also, the STA method was used to determine the hygroscopicity and the total content of the organic and inorganic components of the cores.

*Key words:* fractional composition, method of combined thermal analysis, native oil, cores

## ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КАВИТАЦИИ НА СТРУКТУРУ ПАРАФИНОВОГО УГЛЕВОДОРОДА

У.А.Керимова, А.З.Алиева, Х.Д.Ибрагимов, В.М.Аббасов, Н.М.Алиева

*Институт нефтехимических процессов им. ак. Ю.Г.Мамедалиева НАНА*

*kerimova-ulya@rambler.ru*

**Аннотация:** В настоящей работе представлены результаты инфракрасных спектроскопических исследований по изучению влияния ультразвуковой кавитации на структуру парафинового углеводорода в смеси с нафтенатом хрома. Определено, что ультразвук не влияет на структуру н-ундекана при комнатной температуре, в течение 1-10 минут обработки. Здесь представлены, также, результаты дифференциального анализа хромовой соли нефтяных кислот ((RCOO)<sub>3</sub>Cr), использованной в опытах.

**Ключевые слова:** ундекан, ультразвуковая кавитация, нафтенат хрома, парафиновый углеводород, инфракрасная спектроскопия, дифференциальный анализ.

## ВВЕДЕНИЕ

Успешное развитие современной химической промышленности побуждает исследователей к пересмотру технологических процессов для их усовершенствования. С этой целью исследователи проводят многочисленные опыты по поиску и подбору новых каталитических систем, позволяющих активизировать реакцию для ускорения химических превращений, что возможно, также за счет реализации физических методов воздействия на процесс [1-6].

С этой целью, проведены исследования по изучению влияния ультразвуковой кавитации (УЗК) на структуру углеводородной цепи н-ундекана в смеси с катализатором, при комнатной температуре.

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ



Хромовая соль природной нефтяной кислоты  $(RCOO)_3Cr$  была синтезирована в лабораторных условиях, по методике приведенной в работе [4].

Парафиновый углеводород н-ундекан был подвержен УЗК воздействию (в течении 1, 5, 10 минут, при комнатной температуре ( $T=25^{\circ}C$ )) в смеси с катализатором  $(RCOO)_3Cr$ . Ультразвуковая обработка катализатора в углеводороде проводилась на кавитационной установке марки «Hielscher» ((Ultrasound Technology, производства Германия) UP200St (рабочая частота-26 kHz), амплитуда, которой варьируется от 20% до 100%, импульсный рабочий цикл составляет  $V_{сек}$ , от 0,1 до 0,9, (Power) сила подаваемого ультразвука приравнивается 200W)). В процессе кавитации был использован стеклянный санатрод марки s26d40 («Hielscher»), с диаметром 40 мм и амплитудой равной 9  $\mu m$ .

Зависимость состава образца нафтената хрома от термических свойств (TQ / DTQ / DTA) изучалась в азотной среде при повышении температуры 10 К/мин на термоанализаторе «Юпитер» фирмы NETZSCH (Германия).

Исследования по изучению инфракрасной спектроскопии образцов регистрировали на ИК - Фурье спектрометре ALPHA (фирмы «BRUKER» Германия) в диапазоне волновых частот 400-4000  $cm^{-1}$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты дифференциального анализа хромовой соли нефтяных кислот  $(RCOO)_3Cr$  указывают на термическую стабильность образца до  $180^{\circ}C$ , где изменение массы составляет лишь 0.72% (Рис.1). До  $100^{\circ}C$  происходит высвобождение молекул воды из системы. Проведенный анализ указывает на высокую стабильность образца и возможности использования  $(RCOO)_3Cr$  катализатора в наших исследованиях.

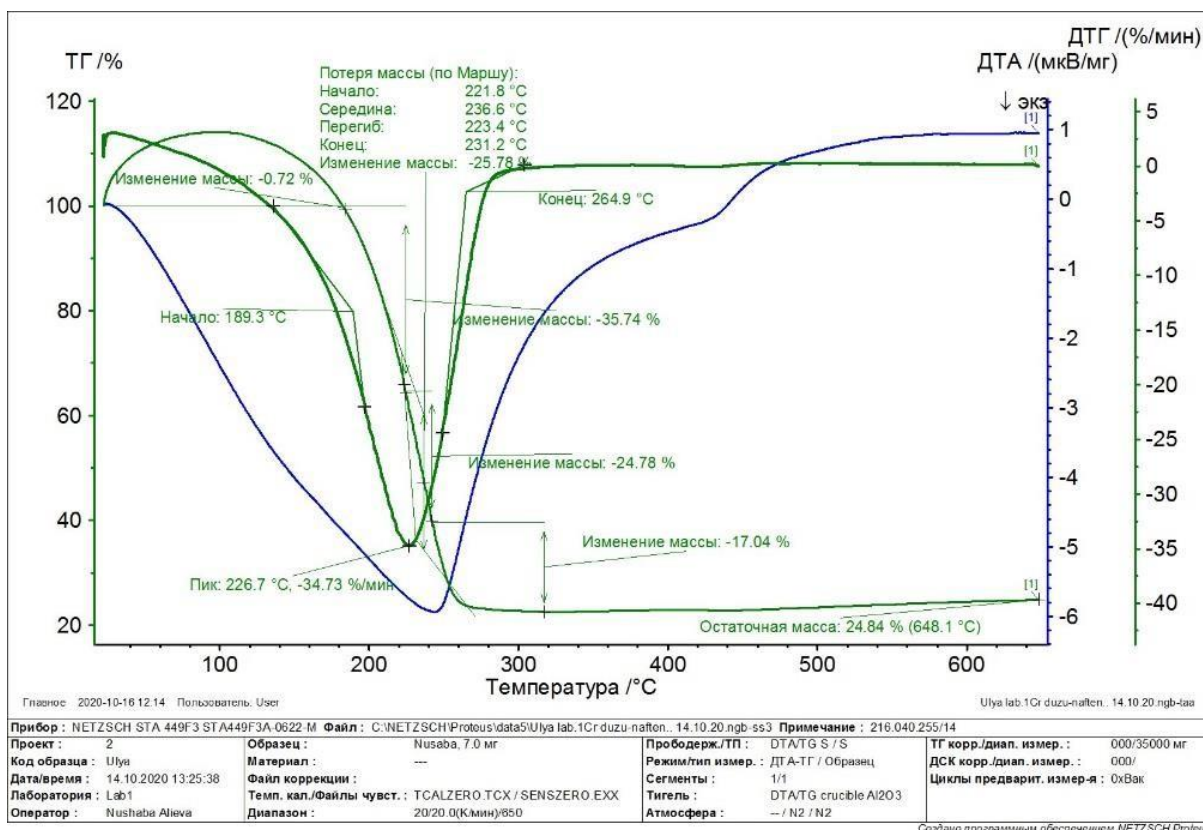


Рис. 1. ДТА хромовой соли нефтяных кислот  $(RCOO)_3Cr$ .

Образцы, вышеприведенных опытов, были проанализированы ИК- спектроскопическими анализами, в результате чего было определено, что УЗК не влияет на структуру углеводорода, в смеси с нафтенатом хрома, в течении 10 минут, при комнатной температуре ( $T=25^{\circ}C$ ).

Инфракрасный спектрометрический анализ образца (n-ундекан +  $(\text{RCOO})_3\text{Cr}$  + УЗК (10 мин)) регистрирует следующие пики, соответствующие сигналам нормального парафинового углеводорода:

- 721  $\text{cm}^{-1}$  – маятниковое колебание С-Н связи группы  $\text{CH}_2$ ;
- 1303, 1341, 1378, 1465  $\text{cm}^{-1}$  – деформационные колебания С-Н связи групп  $\text{CH}_3$ ,  $\text{CH}_2$ ;
- 2853, 2872, 2921, 2956  $\text{cm}^{-1}$  – валентные колебания С-Н связи групп  $\text{CH}_3$ ,  $\text{CH}_2$ .

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Киселев Е.С., Интенсификация процессов механической обработки использованием энергии ультразвукового поля, Уч. пос., Ульяновск, 2003, с. 191
2. Vagif Abbasov, Aygun Aliyeva, Ulviyya Karimova Liquid-phase aerobic oxidation of n- pentadecane in the presence of an ultrasound-treated Cr containing catalyst / 9th Rostocker International Conference: “Thermophysical Properties for Technical Thermodynamics”, Rostock, Germany, 15 October 2020, p.50
3. Vagif Abbasov, Aygun Aliyeva, Ulviyya Karimova, Ultrasound in the oxidation of paraffins catalysed by metal naphthene / 9th Rostocker International Conference: “Thermophysical Properties for Technical Thermodynamics”, Rostock, Germany, 15 October 2020, p.49
4. Aliyeva A. Z., Ibrahimov H. C., Ismayilov E. G. & et al., Effect of ultrasonic treatment of nanostructured Mn-containing catalyst for the oxidation of petroleum hydrocarbons Theoretical and Experimental Chemistry, 2019, Vol. 55, № 4, pp. 287-292
5. Qasimova L.X., Ismailov E.H., Aliyeva A.Z. et al., Effect of ultrasound on liquid-phase hydroxylation of benzene in phenol in the presence of Fe/Zr oxide catalyst. Chemical problems, 2017, (4), pp. 405-411
6. Aliyeva A.Z., Abbasov V.M., Ibrahimov H.C. et al., Liquid-Phase Oxidation of OilHydrocarbons in the Presence of Nanostructured Mn-Containing Catalyst, Petroleum Chemistry, 2018, Vol. 58, № 7, pp. 573-576

## ULTRASƏS KAVİTASIYANIN PARAFİN KARBOHİDROGENLƏRİNİN QURULUŞUNA TƏSİRİ

**Rezümə:** İşdə parafin karbohidrogenin quruluşuna, xrom naftenatla birgə, ultrasəs kavitasiyanın təsiri haqqında infraqırmızı spektroskopik tədqiqatların nəticələri təqdim olunmuşdur. Müəyyən olunmuşdur ki, n-undekanın quruluşuna, otaq temperaturunda, 1-10 dəq müddətində ultrasəs emalının təsiri olmur. Burada, təcrübələrdə istifadə olunan neft turşuların xrom duzunun  $(\text{RCOO})_3\text{Cr}$  differensial analizi də təqdim olunmuşdur.

**Açar sözlər:** undekan, ultrasəs kavitasiya, xrom naftenat, parafin karbohidrogen, infraqırmızı spektroskopiya, differensial analiz

## INFLUENCE OF ULTRASONIC CAVITATION ON THE STRUCTURE OF PARAFFIN HYDROCARBON

**Abstract:** This paper presents the results of infrared spectroscopic analyzes to study the effect of ultrasonic cavitation on the structure of a paraffinic hydrocarbon in a mixture with chromium naphthenate. It was determined that ultrasound did not affect the structure of n-undecane at room temperature for 1-10 minutes of treatment. It also presents the results of differential analysis of the chromium salt of petroleum acids  $(\text{RCOO})_3\text{Cr}$  used in the experiments.

**Key words:** undecane, ultrasonic cavitation, chromium naphthenate, paraffin hydrocarbon, infrared spectroscopy, differential analysis

## СТИМУЛИРУЮЩАЯ РОЛЬ ИМЕННЫХ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ В ФОРМИРОВАНИИ ИНТЕРЕСА К ХИМИИ У УЧАЩИХСЯ В ШКОЛЕ

И.Ш.Гусейнов, Г.Х.Нуралиева

Ленкоранский Государственный Университет Азербайджан  
isabey57@gmail.com, gunayhasanova94@gmail.com

**Аннотация:** Статья посвящается образовательным функциям, играющим ключевую роль в преподавании химии, в объективном единстве для обеспечения всестороннего развития личности в школьной среде в соответствии с высоким теоретическим уровнем школьных курсов химии, экспериментов и проблемных химических экспериментов, а также диалектических методов химии, что оказывает сильное влияние на развитие мышления, памяти, речи, воображения, эмоций, эмоциональных и других личных качеств учащихся.

**Ключевые слова:** учащиеся, именные химические реакции, стимулирующая роль, химия, химические реакции, ученый.

Поскольку формирование, стимулирование и развитие у студентов особого интереса к химии являются наиболее актуальными элементами учебного процесса, более целесообразно выбрать «именные химические реакции» и изучить некоторые химические процессы из этой модели с точки зрения правильного выражения и обоснования проблемы, поставленной перед исследованием.

Выбор нового прогрессивного метода обучения в изучении химии - "именных химических реакций" - фундаментальное применение в изучении химии, помимо научной работы химиков, занимающихся химией, учащимся предоставляется интересная информация о художественной, философской, социальной, педагогической, спортивной и другой деятельности. Развитие и применение факторов, которые могут расширить круг интересов в области химии, позволяет им успешно использовать свою развивающую и стимулирующую роль [1].

Важность применения именных химических реакций в изучении химии отражается в следующих областях химии посредством конкретных экспериментов с химическими реакциями:

1. Применение в «именных химических реакциях» в неорганической и органической химии основных законов общей химии, таких как «Закон сохранения массы», «Закон постоянства состава», «Закон эквивалентности», «Закон объемных соотношений», «Закон простых пропорций», «Закон Авогадро».

2. Основные понятия общей химии - химические вещества, химическая формула, химическое уравнение, химическая реакция, коррекция уравнения реакции, скорость реакции, вязкость, исходные реагенты, продукты реакции, классификация реакций, катализатор, каталитические реакции, окислительно - восстановительные реакции и т.д., должны быть подтверждены изучением основных свойств многочисленных химических процессов посредством «именных химических реакций».

3. Более интересно изучать синтез и химические свойства органической химии, особенно углеводов, с применением «химической реакции имени Ш. Вюрца», а также сравнительное нитрование насыщенных, ненасыщенных, ароматических и циклических углеводов и их производных с помощью «химических реакций Коновалова», имея превосходные возможности [2].

Суть его практической ценности как превосходного нестандартного метода обучения, используемого при изучении химии, в основном посредством «именных химических реакций», заключается в его стимулирующем значении для формирования и развития интереса студентов к химии, а также для преподавания химии этим методом. Методы химического образования, входящие в число основных целей и задач методологии и методики, соответствуют современным требованиям времени, таким как приобретение нормативных знаний, приобретение знаний и навыков, необходимых для дальнейшего обучения и работы каждого подростка, правильное выполнение целей и содержания образования являются одними из важных элементов.

Современный высокий теоретический уровень и содержание школьных курсов химии, новые

методы и приемы преподавания, применяемые в преподавании химии, научное использование проблемных химических экспериментов и диалектические методы химического познания демонстрируют творческий подход к формированию познания учащихся, оказывает сильное влияние на развитие познавательной независимости, мышления, воображения, эмоций, эмоциональных и других личных качеств.

Достижение гармоничного единства обучения и развития, которые являются важными элементами целей и принципов преподавания химии в образовательных учреждениях, правильное формирование у учащихся интереса к химии, выбор учителем подходящих методов и средств обучения для овладения студентами предметом. Научная организация процессов с учетом принципа «зоны близкого развития», возрастных и типологических особенностей учащихся, ведение учебного процесса с применением специальных химических опытов и экспериментов в последнее время стали важным требованием для учителей - предметников и имеют особую стимулирующую роль, представляющую особый интерес для учащихся. Выбор метода обучения важен и является основной стратегией преподавания химии.

Поскольку преподавание химии представляет собой сложную систему, основанную на стратегии развития от элементарного к продвинутому, от простого к сложному, и ожидаются принципы согласованности, учебная программа химии в средних школах основана на общей химии и ее законах, включая неорганическую и органическую химию. Идея изучения методов синтеза и физико - химических свойств различных классов химических соединений посредством химических реакций, на которые мы обращаем особое внимание, играет важную стимулирующую роль в формировании и росте особого интереса к химии у учащихся [3].

В химии существует множество реакций, носящих имена одного или нескольких ученых, открывших или изучивших эти реакции, а иногда и тривиальных имен, которые соответствуют природе реакции и ее особым свойствам. Имена ученых пишутся парами, если авторы открывали эти реакции вместе, раздельно – если они делали открытия независимо друг от друга.

В химии есть тысячи «именных химических реакций». В частности, «Закон сохранения массы», который выразили русский ученый Ломоносов, английский ученый Бойль и французский ученый Лавуазье, осуществляется путем именных химических реакций. Этот закон является основным законом в изучении общей химии, неорганической химии - при изучении химических реакций неорганического происхождения и различных химических реакций, на которые студенты обращают особое внимание, например, к реакции

«Фараонова змея», «вулкан», «царская водка», «золотой дождь», а также в преподавании органической химии – реакции Фиттига, Вюрца-Бородина, Тропса-Фишера, Зинина, Лебедева, Кучерова, Коновалова, Дилса-Альдера, Гриняра, Кольбе, Зелинского, Бородина, Манниха, «Серебряного зеркала» и др [4].

Во время изучения общей, неорганической и органической химии учащиеся должны быть хорошо знакомы со многими химическими соединениями и их физико - химическими свойствами и хранить в своей памяти большой объем информации. Преобразование большого количества информации, полученной учащимися в процессе обучения, в мозг, запись ее в память и правильное использование этой информации в нужное время и в нужном месте - важный биологический процесс. В процессе восприятия и отражения этой информации, прежде всего, направляют и используют информацию, находящуюся в памяти учащихся, в нужном направлении. Это создает прямые условия для того, чтобы мозг активировался в первую очередь и начал представлять необходимую информацию.

Для решения любой проблемы могут быть использованы разные методы, и каждый из них может иметь определенные преимущества или недостатки. Следовательно, следует продемонстрировать индивидуальный, избирательный подход к решению каждой проблемы подключить метод с более заметными и большими преимуществами.

Тот факт, что химия изучается с помощью именных химических реакций, имеет много преимуществ, а тот факт, что учащиеся изучают химию, применяя этот метод, делает процесс обучения более интересным. Помимо достоинств у каждого метода есть и недостатки. Давайте сначала рассмотрим преимущества этого метода. В ходе исследования возможно, что аргументы, являющиеся одними из преимуществ именных химических реакций, оставляют позади их



недостатки, и с некоторыми небольшими корректировками их можно будет сделать пригодными для учебного процесса.

Среди основных преимуществ именных химических реакций:

1. Интересный образ жизни химиков, открывших химические реакции: литература, искусство, общественная деятельность, условия, в которых были обнаружены химические реакции, интересные ситуации, которые казались привлекательными для учащихся;
2. Тот факт, что изучение любого раздела или класса химии осуществляется посредством химических реакций с участием выдающихся людей или интересных имен, является более эффективным и мощным стимулом для учащихся;
3. Учитывая, что учащиеся устают во время объяснения основных материалов во время урока, бывают моменты, когда они не заинтересованы в том, чтобы слушать и понимать тему, затем снижают напряжение и утомляемость учащихся, делают перерыв в объяснении основной темы, чтобы обеспечить внимание класса. Демонстрация особого подхода к тихому вовлечению учащихся в интересную тему, которая косвенно связана с этой темой, кажется педагогически и психологически уместной;
4. Чтобы облегчить и упростить понимание предмета и в то же время сделать процесс формирования интереса учащихся к химии более успешным, педагог должен попытаться снизить напряжение, направив внимание учащихся на занимательную информацию;
5. Педагог не только выходит за рамки предмета, но и представляет аудитории интересную информацию, не вошедшую в учебник: об ученых, проводивших химические реакции, изучаемые по этой теме и условиях их проведения. В таком случае, учащимся удастся разбудить свои подсознательные центры, вернуться к предыдущей теме, преподавание которой было прервано;
6. Воспользовавшись этим методом, учитель попытался снять умственное утомление учащихся, сделать тему интересной для них, а также сформировать у них интерес к химии на примере жизни и творчества знаменитостей, интересных ситуаций и т.д.

Мы считаем, что методика обучения с применением именных химических реакций также имеет определенные недостатки, среди которых можно отметить следующие:

1. Именные химические реакции содержат мало информации, т.е. они тривиальны;
2. Применение имени одноименного ученого при исследовании нескольких различных классов узлов;
3. Систематизация названных химических реакций и невозможность их классификации по какому-либо признаку. Например, синтез предельных углеводородов в основном рассматривается в химической реакции, изучаемой под названием реакция Вюрца. Кроме того, известно, что есть и другие реакции на имя Вюрца, включая синтез и химические свойства двухатомных спиртов, и изучение этих двух реакций, которые относятся к разным классам, только под названием реакция Вюрца иногда может привести к определенным недоразумениям.

Поскольку на имя одного и того же человека может существовать несколько различных классов реакций, названия этих реакций более конкретизируются в процессе обучения химии, с именем ученого, изучающего химические реакции и химические свойства соответствующих веществ. Например, мы полагаем, что упоминание ее как «реакция Вюрца в синтезе предельных углеводородов» или «реакция Вюрца в производстве двухатомных спиртов» даст лучшие результаты в обучении [5].

Следует отметить, что возникновение и рост интереса к химии у учащихся определяется степенью возникновения какой-либо деятельности и возможностью владения ею. Среди основных причин появления стимулирующих критериев на этапе возникновения и роста крайнего интереса к химии - формирование способности свободно мыслить и самоанализировать, что особенно важно, и интересная информация, полученная студентами в процессе обучения.

Формирование у учащихся способности свободно мыслить и самоанализировать означает, что учащиеся приобретают совершенные знания, «вооружают» их научными навыками и умениями для организации умственной работы, а значит, и правильным выбором и надежным применением основных методических методов и приемов, используемых в обучении. Это выбор так называемых химических реакций как метода, который позволяет студентам свободно



выражать свой выбор профессии с целью развития своей личности и выбора специальности в области химии в будущем

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. A.Z. Məmmədova Kimyanın tədrisində müasir təlim texnologiyaları. Bakı, 2012
2. A.Z. Məmmədova Kimyanın tədrisi metodikası. Proqram. Bakı, 2012
3. Валентин Павлович Гаркунов.Методика преподавания химии. Учебное пособие для студентов педагогических институтов по химическим и биологическим специальностям. Москва. "Просвещение". 1984. (Глава I, с. 5–12; Глава II, с. 12–26)
4. С.С. Космодемьянская, С.И. Гильманшина. Методика обучения химии
5. Учебное пособие. Казань: ТГГПУ, 2011. – 136 с.
6. Ш. Фридель. Химик Шарль Адольф Вюрц. Киев, 1887

## ŞAGİRDŁƏRİN KİMYAYA MARAĞININ FORMALAŞMASINDA ADLI KİMYƏVİ REAKSİYALARIN STİMULLAŞDIRICI ROLU

*Xülasə:* Məqalə kimya tədrisində əsas rol oynayan təhsil funksiyalarına, məktəb mühitində şəxsiyyətin hərtərəfli inkişafını təmin etmək üçün obyektiv birliyə, məktəb kimya kurslarına, təcrübələrə və problemlə kimyəvi təcrübələrə, eləcə də güclü kimya dialektik kimya metodlarına uyğun olaraq şagirdlərin düşüncə, yaddaş, nitq, təxəyyül, duyğu, duyğu və digər fərdi keyfiyyətlərinin inkişafına təsirinə həsr olunmuşdur.

*Açar sözlər:* şagirdlər, adlı kimyəvi reaksiyalar, stimullaşdırıcı rol, kimya, kimyəvi reaksiyalar, alim

## "STIMULATORY ROLE OF JUDICIAL CHEMICAL REACTIONS IN THE FORMATION OF STUDENTS' INTEREST IN CHEMISTRY"

*Summary:* The article is devoted to educational functions that play a key role in teaching chemistry, in objective unity to ensure the comprehensive development of personality in the school environment in accordance with the high theoretical level of school chemistry courses, experiments and problematic chemical experiments, as well as dialectical methods of chemistry, which has a strong influence on the development of thinking, memory, speech, imagination, emotions, emotional and other personal qualities of students.

*Key words:* students, named chemical reactions, stimulating role, chemistry, chemical reactions, scientist

## EÜBE-NİN TERMODİNAMİK GÖSTƏRİCİLƏRİNİN İNTƏYİNAT MODELİ

N.Y.Zeynalov, E.A.Aydınsoy  
Bakı Dövlət Universiteti  
emil.aydinsoy@gmail.com

*Xülasə:* Motor yanacaqlarının iqtisadi və ekoloji baxımdan əlverişli aşqarlarından olan etil-üçlü-butil efirinin (EÜBE) yeni istehsal texnologiyasının işlənməsi dövrün aktual problemlərindən biri kimi qəbul olunur [3]. Oktan ədədi 118-122 intervalında dəyişən EÜBE-i analoji mürəkkəb efirlərdən fərqli olaraq peroksid birləşmələri əmələ gətirmir ki, bu da onun saxlanılma və istifadə təhlükəsizliyini nisbətən azaldır [1]. proton daşıyıcı axın iştirakında reallaşan yeni təklif olunan texnologiya xammal kimi istifadə olunan C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub> karbohidrogen fraksiyasında izo-butilenin və texnikietanolun məqsədli istiqamət üzrə tam çevrilməsini nisbətən aşağı temperatur şəraitində təmin edir.

*Açar sözlər:* etil-üçlü-butil efiri, oktan ədədi, termodinamik göstəricilər, motor yanacaqları, mürəkkəb efirlər

İstehsal texnologiyasının işləməsi üçün EÜBE-nin termodinamik göstəricilərinin istilik tutumunun ( $\Delta H$ ) və entropiya ( $\Delta S$ ) dəyişikliyinə və sərbəst enerjinin ( $\Delta G$ ) texnoloji parametrlərə görə paylanma funksiyasının  $f_i(T, P)$  Yazılış modelləri müəyyənləşdirilmişdir. Modelin aşkar təyinatı məlum [2].

$$\begin{cases} Y_1 = 32.12 + 0.00023X_1 + 0.00031X_2 - 3.14X_3 + 0.003X_4 - 0.1223X_1X_2 + 0.04X_1X_3 - 0.0042X_1X_4 \\ \quad + 0.8410X_2X_3 - 0.067X_2X_4 + 0.7112X_3X_4 + 0.0021X_1^2 + 1.7231X_3^2 + 0.023X_4^2 \\ Y_2 = 78.41 + 0.00036X_1 + 0.00047X_2 - 4.21X_3 + 0.0037X_4 - 0.081X_1X_2 + 0.061X_1X_3 - 0.0047X_1X_4 \\ \quad + 0.7821X_2X_3 - 0.071X_2X_4 + 0.8213X_3X_4 + 0.0017X_1^2 + 2.1422X_3^2 + 0.027X_4^2 \end{cases}$$

Sisteminin iştirakçı əmsallarının müəyyənləşdirilməsi ilə aparılmışdır Əməliyyat zamanı  $C_p = a + bT + cT^2(2)$  [5]

Açıqlanması (1)-istifadəsində nəzərə alınaraq təyinat xətti inteqrallama metodunun tətbiqi əsasında Gaussian 0.3W və Entropiya 1.5 və PC Model proqramlarının köməkliyi ilə aparılmışdır.  $C_p(T)$  aşkarlanması 293-373 K temperatur və 0.2-1.2 MPa təzyiq intervalında informasiya analizinin və adiobatik vakum kolorimetri ilə təyin olunmuş eksperimentlərdə reallaşdırılıb.

## NƏTİCƏLƏR VƏ MÜZAKİRƏLƏR

Sərbəst enerjinin ( $\Delta G$ ) parametrlərə görə yazılış modeli (1)-ifadəsinin nəticələri Gibbs tənliyində ( $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ ) nəzərə alınmaqla müəyyənləşdirilib. EÜBE-nin termodinamik göstəricilərinin temperatur və təzyiqə görə paylanması cədvəldə verilmişdir [4]

**Cədvəl 1.** Sərbəst enerjinin ( $\Delta G$ ) parametrlərə görə yazılış modeli

Parametrlər: T(K), P(MPa)	$\Delta H$ , KC/mol	$\Delta S$ , KC/mol*K	$\Delta G$ , KC/mol
293, 0.2	34.6	300.40	-108.6
293, 1.2	37.12	332.20	-428.4
333, 0.2	31.14	264.12	-128.0
333, 1.2	33.27	270.60	-445.2
373, 0.2	20.16	194.70	-82.4
373, 0.2	27.18	232.6	-310.0

**Cədvəl 2.** EÜBE-nin termodinamik göstəriciləri

Təcrübə Sırası, №	Faktorların kodlaşdırılmış təsviri				Göstəricilər	
	T, °C (X <sub>1</sub> )	P, MPa (X <sub>2</sub> )	n <sub>1</sub> /n <sub>2</sub> (X <sub>3</sub> )	$\tau$ , dəq (X <sub>4</sub> )	Çıxım % (Y <sub>1</sub> )	Oktan ədədi (Y <sub>2</sub> )
1	-1	-1	-1	-1	38.0	41.12
2	+1	-1	-1	-1	46.12	68.42
3	-1	+1	-1	-1	39.30	42.20
4	+1	+1	-1	-1	58.61	70.11
5	-1	-1	+1	-1	38.13	42.11
6	-1	-1	-1	+1	41.20	64.20
7	-1	-1	+1	+1	56.41	70.40
8	+1	+1	+1	-1	92.10	120.41
9	+1	+1	-1	+1	88.20	118.2
10	+1	-1	+1	+1	94.37	122.0
11	-1	+1	+1	+1	74.30	108.41
12	-1	+1	+1	-1	56.21	98.12
13	+1	-1	+1	-1	48.51	66.40
14	+1	-1	-1	+1	91.40	94.21
15	-1	+1	-1	+1	58.72	82.61
16	+1	+1	+1	+1	91.82	72.12

Cədvəldəki +1 və -1 elementləri faktorların uyğun olaraq maksimal və minimal qiymətlərinin kodlaşdırılmış göstəriciləridir.

Nəticələrin (1) ifadəsində nəzərə almaqla "Maksimum yaxınlaşmalar" metodunun köməklili ilə prosesin optimal təyinat modeli aşkarlanıb

$$1) \begin{cases} \Delta H(T, P) = \Delta H_{298} + \int_{P_0}^P \frac{\Delta H}{\Delta P} T dP + \int_{298}^T C_p(P, T) dT \\ \Delta S(T, P) = \Delta S_{298} + \int_{P_0}^P \frac{\Delta S}{\Delta P} dP + \int_{298}^T \frac{C_p(P, T)}{T} dT \end{cases}$$

Məlum olur ki, EÜBE-nin i-butilenə görə 88-94% çıxımını təmin edən istehsal şəraitini -  $T=30-60^{\circ}$ ,  $P=0.4-0.6$  MPa,  $n_{et}/n_{i-b}=2:1$  və  $\tau = 30-40$  dəqiqə optimal şərait kimi qəbul etmək olar.

## ƏDƏBİYYAT

1. Н.Ю. Зейналов и др. Новый метод получения алкил-трет бутиловых эфиров // Журнал химических проблем, 2008, № 1, с. 144-146
2. Ибрагимов Ч.М., Бабаев А.И. Научные основы и практические задачи химической кибернетики, учеб. пособ., Баку, "АГНА" 2015. 387с.
3. A. Demirbas, M. A. Balubaid, A. M. Basahel, W. Ahmad & M. H. Sheikh (2015)
4. Octane Rating of Gasoline and Octane Booster Additives, Petroleum Science and Technology, 33:11, 1190-1197, DOI: 10.1080/10916466.2015.1050506
5. Eliana Weber de Menezes, Renato Cataluña, Optimization of the ETBE (ethyl tert-butyl ether) production process// journal Fuel production technology//Department of Physical Chemistry, Institute of Chemistry, Federal University of Rio Grande do Sul, Avenida Bento Gonçalves, 9500, CEP-91501-970 Porto Alegre, RS, Brazil // 14.05.2008, pages 1148-1152
6. Kyle L. Jensen and Ravindra Datta, Ethers from Ethanol. 1. Equilibrium Thermodynamic Analysis of the Liquid-Phase Ethyl tert-Butyl Ether Reaction//Ind. Eng. Chem. Res. 1995,34, 392-399

## МОДЕЛЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЭТБЭ

**Аннотация:** Разработка новой технологии производства этил-трет-бутилового эфира (ЭТБЭ), который является одной из наиболее экономичных и экологически чистых добавок к моторным топливам, считается одной из актуальных проблем того времени [3]. В отличие от аналогичных сложных эфиров, ЭТБЭ, октановый диапазон которого варьируется в диапазоне 118–122, не образует пероксидных соединений, что относительно снижает безопасность его хранения и использования. [1] Предлагаемая новая технология, реализуемая в присутствии потока протонного носителя, обеспечивает полное превращение изобутилена и технического этанола в углеводородную фракцию C3-C4, используемую в качестве сырья, при относительно низких температурах.

**Ключевые слова:** этил-трет-бутиловый эфир, октановое число, термодинамические показатели, моторные топлива, эфиры

## DETERMINATION MODEL OF ETBE THERMODYNAMIC PARAMETERS

**Abstract:** Development of a new production technology of ethyl-tert-butyl ether (ETBE), which is one of the most economically and environmentally friendly additives for motor fuels, is considered to be one of the urgent problems of the time.[3] Unlike similar esters, ETBE, which octan range varies in the range of 118-122, does not form peroxide compounds, which relatively reduces its safety of storage and use.[1] The proposed new technology, implemented in the presence of a proton carrier stream, provides complete conversion of iso-butylene and technical ethanol in the C3-C4 hydrocarbon fraction used as a raw material at relatively low temperatures.

**Keywords:** ethyl-tert-butyl ether, octane number, thermodynamic indicators, motor fuels, ethers

### 3-METİL-1-N,N-DİHEKSİLAMİNOMETOKSİTSİKLOHEKSANIN SİNTEZİ VƏ BAKTERİSİD-İNİHİBİTOR XASSƏLƏRİ

S.V.İsmayılova, E.H.Məmmədbəyli, G.Ə.Hacıyeva, D.B.Ağamalıyeva, K.F.Həsənova  
AMEA akad. Y.H.Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu, Bakı  
ismayılova\_s\_ch@mail.ru

**Xülasə:** Tərkibində azot və bəzi funksional qruplar saxlayan birləşmələr yüksək təsirə malik dərman preparatlarının, yağlara, yanacaqlara antimikrob və antioksidant təsirli aşqarların, kənd təsərrüfatında istifadə olunan üzvi birləşmələrin sintezində əsas yer tutur. Bu sahədə işlər çoxdan aparılır, bugünkü dövrdə də onlar öz elmi və praktiki aktuallığını itirməmişdir [1]. Dünyada bir sıra qabaqcıl laboratoriyalar azot tərkibli funksionaləvzli üzvi birləşmələrin sintezi və xassələrin tədqiqi ilə dərindən məşğul olmaqda davam edirlər. Bu tədqiqatlar içərisində xüsusi yeri asan tapılan komponentlər əsasında yeni nəsil funksionaləvzli aminlərin rahat yol ilə sintez edilməsi təklif edilir. Mannix reaksiyası bu cür birləşmələrin alınmasında vacib və perspektivli metodlardan biridir. Bu reaksiyanın köməyi ilə yüksək regio-, stereo- və enantioselektivliklə polifunksional biolojiaktiv birləşmələri sintez etmək olur [2].

**Açar sözlər:** Mannix reaksiyası, 3-metiltsikloheksanol, formaldehid, diheksilamin, sulfat reduksiya edici bakteriyalar

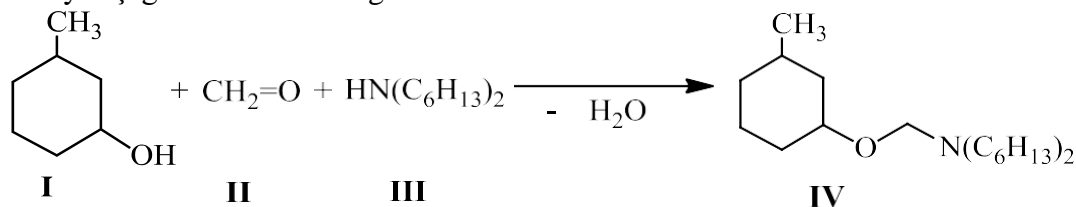
Hazırda inkişaf etmiş bir çox neft-sənaye ölkələrində o cümlədən, Azərbaycanda neftin əsas hissəsi əsasən neftçıxarılma quyularına müxtəlif mənşəli suların vurulması ilə əldə olunur. Bu zaman quyular SRB və digər mənşəli mikroorqanizmlərə yoluxmuş olur [3]. Bu da yatağın istismarını çətinləşdirir və beləliklə, həm neft sənayesi avadanlıqlarının korroziyasını daha da sürətləndirir, həm də neftin keyfiyyətinin əhəmiyyətli dərəcədə azalmasına və nəticədə neftin emalını çətinləşməsinə səbəb olur [4].

Neft sənayesi və digər sənaye sahələrində baş verən mikrobioloji korroziyanın qarşısını almaq üçün bakterisid-inhibitorlar geniş istifadə edilir [5].

#### METOD

Təqdim olunan iş 3-metiltsikloheksanolun (I), formaldehidin (II) və diheksilamin (III) arasında gedən Mannix reaksiyası əsasında sintez olunmuş 3-metil-1-N,N-diheksilaminometoksitsikloheksanın sintezinə həsr olunmuşdur.

Reaksiya aşağıdakı sxem üzrə gedir:



Sintez olunmuş maddənin quruluş və tərkibi element analizi, İQ, <sup>1</sup>H, <sup>13</sup>C spektroskopiyası üsulları ilə təsdiq edilmişdir.

İQ spektrlər Bruker ALPHA Fure markalı spektrofotometrə 4000–400 sm<sup>-1</sup> udulma zolağında, <sup>1</sup>H və <sup>13</sup>C NMR spektrlər "BRUKER" AM-300 (300 MHz) markalı spektrometrə, həlledici kimi CDCl<sub>3</sub> istifadə olunmuşdur, daxili standart kimi TMS-dən istifadə olunmuşdur.

**3-Metil-1-N,N-diheksilaminometoksitsikloheksanın alınması.** Benzolda həll olunmuş 3 q (0.1 mol) formaldehidin (II) üzərinə 11,4 q (0.1 mol) 3-metiltsikloheksanolun (I) benzolda məhluludamcı ilə əlavə edilir. Qarışdırmanı intensiv davam edərək üzərinə damcı-damcı 18.5 q (0.1 mol) diheksilamin (III) benzolda məhlulu əlavə edilir. Bundan sonra 4–5 saat ərzində 78–80°C temperaturda qarışdırma davam etdirilir. Reaksiya bitdikdən sonra qarışıq soyudulur, ammoniyakın suda 10%-li məhlulu, sonra isə distillə suyu ilə yuyulur və MgSO<sub>4</sub> üzərində qurudulur. Həlledici qovulduqdan sonra qalıq vakuumda qovulur.

#### ALINMIŞ NƏTİCƏLƏR VƏ MÜZAKİRƏLƏR

Reaksiya nəticəsində 25.6 q (82.3%) çıxımla 3-metil-1-N,N-dihexilamino-metoksitsikloheksan (IV) alınmışdır. Alınan maddə (IV) şəffaf, spesifik qoxulu mayedir, suda həll olmur, ancaq üzvi həlledicilərdə (etanol, aseton, benzol, CCl<sub>4</sub> və b.) yaxşı həll olur. Qaynama temperaturu 140–144°C (4 mm c.st.),  $n_D^{20}$  1.4492,  $d_4^{20}$  0.8756. Tapılmışdır, %: C 77.10, H 13.26, N 4.50. C<sub>20</sub>H<sub>41</sub>NO. Hesablanmışdır, %: C 77.51, H 12.9, N 4.60.

Sintez olunmuş birləşmənin (IV)SRB-yə qarşı bakterisid-inhibitor xassələri öyrənilmişdir. Təcrübədə SRB-nin “*Desulfovibrio desulfuricans*” növündən və 1143 ştammindən istifadə olunmuşdur. SRB-lər sulfatları hidrogen sulfidə kimi reduksiya edən anaerob bakteriyalardır. Bakteriyaların inkişafı üçün daha münasib olan qidalı mühit Postqeyt B mühitidir.

Sintez olunmuş maddənin 1%-li məhlulundan 25, 50 və 100 mq/l qatılıqlarda SRB-yə qarşı bakterisid xassələri yoxlanılmışdır. 25 mq/l qatılıqda 82%, 50 mq/l qatılıqda 99% və 100 mq/l qatılıqda 100% bakterisid təsir göstərərək bakteriyaların həyat fəaliyyətini tamamilə dayandırmışdır. Məlum inhibitor–bakterisidlərdənfərqli olaraq təklif olunan komplekslərin struktur tərkibində həm tsikloheksan fraqmenti, həm amin qrupunun olması bu maddənin antimikrob kimi təsirini artıraraq aşağı qatılıqlarda da yüksək təsir göstərməsinə səbəb olur.

Aparılmış tədqiqatlar nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, sintez olunmuş 3-metil-1-N,N-dihexilaminometoksitsikloheksanın sulfatreduksiyaedici bakteriyalara qarşıbakterisid-inhibitor kimi təklif oluna bilər.

## ƏDƏBİYYAT

1. Мамедбейли Э.Г., Исмайылова С.В., Кочетков К.А., Гаджиева Г.Э. ЖОрХ, 2019, т. 55, №11, с. 1695–1702
2. Subramaniapillai S.G. Journal of Chemical Sciences, 2013, Vol. 125, N 3, pp. 467-482
3. Crolet J.L. Petroleum Microbiology, 2005. pp. 143–170
4. İsmayılova S.V., Hacıyeva G.Ə., Əfəndiyeva K.M. “Kimya texnologiyası və mühəndisliyinin innovativ inkişaf perspektivləri” beynəlxalq elmi konfrans, SDU, 28–29 noyabr, 2019, Sumqayıt, s. 61–62
5. Мамедбейли Э.Г., Гаджиева Г.Э., Агамалиева Д.Б., Ибрагимли С.И. Нефтепереработка и нефтехимия, 2020, № 2, с. 20–23

## СИНТЕЗ И БАКТЕРИЦИДНО-ИНГИБИРУЮЩИЕ СВОЙСТВА 3-МЕТИЛ-1-N, N-ДИКЕСИЛАМИНОМЕТОКСИЛОКСЕКСАНА

**Абстракт:** Осуществлен синтез 3-метил-1-N,N-дигексиламинометоксициклогексана (IV) на основе реакции Манниха с участием 3-метилциклогексанола (I), формальдегида (II) и дигексиламина (III). Определены физико-химические показатели синтезированных соединений. Строение и состав полученных продуктов подтвержден элементным анализом и методами ИК, <sup>1</sup>H и <sup>13</sup>C ЯМР-спектроскопии. Изучены бактерицид-ингибиторные свойства полученных соединений в отношении сульфатвосстанавливающих бактерий.

**Ключевые слова:** реакция Манниха, 3-метилциклогексанол, формальдегид, дигексиламин, сульфатредуцирующие бактерии

## 3-METHYL-1-N, N-DIHEXYLAMINOMETHOXYCYCLOHEXANE SYNTHESIS AND BACTERIC-INCIBLE PROPERTIES

**Summary:** The synthesis of 3-methyl-1-N,N-dihexylaminomethoxycyclohexane (IV) was carried out on the basis of the Mannich reaction with the participation of 3-methylcyclohexanol (I), formaldehyde (II) and dihexylamine (III). The physicochemical parameters of the synthesized compounds were determined. The structure and composition of the obtained products were confirmed by elemental analysis and by IR, <sup>1</sup>H and <sup>13</sup>C NMR spectroscopy. Studied bactericidal- inhibitory properties of the obtained compounds against sulfate-reducing bacteria.

**Keywords:** Mannix reaction, 3-methylcyclohexanol, formaldehyde, dihexylamine, sulfate-reducing bacteria



## METİLSİKLOHEKSENLERLƏ FENOLUN QARŞILIQLI TƏSİR REAKSİYALARININ BƏZİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

İ.İ.Ələkbərova, Z.Z.Ağamalyev, Ç.Q.Rəsulov

Azərbaycan MEA akad. Y.H.Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu  
ialakbarova77@gmail.com,

**Xülasə:** Dünya praktikasında neft emalı sənayesində aşağı oktanlı benzinlərin pirolizi prosesində xeyli miqdarda C<sub>5</sub>- fraksiyası alınır ki, bu da hələ özünün səmərəli istifadə sahəsini tapmamışdır. Bu fraksiyanın neft-kimya sintezi orbitinə cəlb olunması ekoloji, elmi və praktiki baxımdan çox aktual və vacib problemlərdən biridir [1-6].

Məlumdur ki, C<sub>5</sub>- fraksiyasının tərkibində 12-15%-ə qədər izopren və piperilen dien karbohidrogenləri var. C<sub>5</sub>- fraksiyasının etilenlə təzyiqlik altında (70-75 atm) termiki kondensasiyasından 65-70%-dək 1- və 3-metilsikloheksenlər qarışığı alınır.

Təqdim olunan məqalədə 1(3)-metilsikloheksenlərlə fenolun KY-23 katalizatorunun iştirakında tsikloalkilləşmə reaksiyalarının tədqiqindən bəhs edilir. Bu tədqiqatın aparılmasında məqsəd para-(metilsikloheksil)fenolların alınması prosesinin öyrənilməsi, optimal rejimparametrlərinin tapılmasından ibarətdir.

**Açar sözlər:** fenol, metilsikloheksenlər, katalizator, tsikloalkilləşmə, para-(metilsikloheksil)-fenol

### METOD

Tsikloalkilləşmə reaksiyalarını aparmaq üçün ilkin xammal kimi fenoldan, 1- və 3-metilsikloheksenlər qarışığından (103-112°C) istifadə edilmişdir.

Fenol istifadədən qabaq qovulub təmizlənmişdir.

1(3)-Metilsikloheksenlərin 103-112°C fraksiyası etilenin C<sub>5</sub>- fraksiyası ilə dien sintezi məhsullarından qovulub ayrılmışdır və aşağıdakı fiziki-kimyəvi xassələrə malikdir:

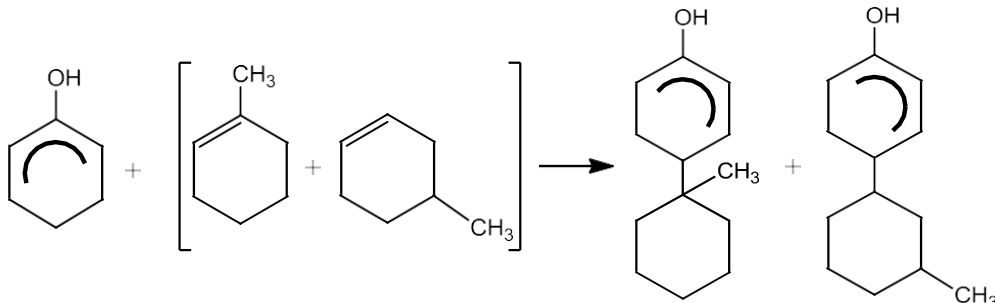
$T_{\text{qayn.}} = 103-112^{\circ}\text{C}$ ;  $n^{20} = 1.4515$ ;  $\rho^{20} = 0.8175$ ; m.k. – 96.

Tsikloalkilləşmə reaksiyaları üçün katalizator kimi kationit KY-23-dən istifadə edilmişdir.

Fenolun 1(3)-metilsikloheksenlərlə katalitik tsikloalkilləşmə reaksiyaları üçboğazlı kolbada tədqiq olunmuşdur: kolbaya hesablanmış miqdarda fenol, katalizator tökülüb qızdırılır, 45°C-ə çatdıqda üzərinə 40 dəq. ərzində damla-damla tsiklen əlavə olunur. Sonra reaksiyanın temperaturu 80-140°C-ə qaldırılır və bu temperaturda 2-6 saat vaxt ərzində qarışdırılır; reaksiyanın sonunda təcrübə dayandırılır, alkilat katalizatordan süzülüb ayrılır və rektifikasiya olunur.

### NƏTİCƏLƏRİN MÜZAKİRƏSİ

Fenolun 1- və 3-metilsikloheksenlərlə (MTSH) tsikloalkilləşmə reaksiyaları aşağıdakı tənlik üzrə gedir:



Fenolun MTSH ilə tsikloalkilləşmə reaksiyasının optimal şəraitini tapmaq üçün reaksiyanın temperaturunun, vaxtının, ilkin komponentlərin mol nisbətlərinin, katalizatorun miqdarının məqsədli məhsulun çıxımına və seçiciliyinə təsiri araşdırılmışdır. Reaksiyanın temperaturu 80-140°C, müddəti 2-8 saat, fenolun MTSH-ə mol nisbəti 0.5 ÷ 2:1, katalizatorun miqdarı 5-15% hədlərində öyrənilmişdir.

Aparılmış tədqiqatlar nəticəsində fenolun MTSH ilə katalitik tsikloalkilləşmə reaksiyası üçün

optimal şərait tapılmışdır: temperatur – 120°C, reaksiya müddəti – 5 saat, ilkin komponentlərin mol nisbəti – 1:1, katalizatorun miqdarı – 7% (götürülən fenola görə). Tapılmış bu şəraitdə məqsədli məhsulun – para-(metilsikloheksil) fenolun çıxımı götürülən fenola görə 76.5%, seçiciliyi məqsədli məhsula görə 95.3% təşkil edir.

Alınmış məhsulların fiziki-kimyəvi xassələri və kimyəvi strukturları təyin olunur. Sintez olunmuş maddələrin quruluşları İQ və  $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$  NMR spektrləri ilə təsdiq olunmuşdur: İQ spektrində aşağıdakı sürüşmə zolaqları müşahidə olunmuşdur: 814, 878  $\text{sm}^{-1}$  – 1,4- əvəzlənmiş benzol həlqəsi; 1063, 1124, 1171  $\text{sm}^{-1}$  – fenoldakı O–H qrupunun deformasiya sürüşməsi; 1243, 1274  $\text{sm}^{-1}$  – fenolda C–O rabitəsi; 3496  $\text{sm}^{-1}$  – OH qrupunda O–H rabitəsinin valent sürüşməsi; 1500  $\text{sm}^{-1}$  – benzol həlqəsi; 1603  $\text{sm}^{-1}$  – benzolun C=C rabitəsi; 1339, 1370, 1403, 1443  $\text{sm}^{-1}$  –  $\text{CH}_3$  və  $\text{CH}_2$  qruplarının deformasiya sürüşməsi; 2855, 2919, 2964, 2984  $\text{sm}^{-1}$  –  $\text{CH}_3$  və  $\text{CH}_2$  qruplarının valent sürüşmələri.  $^1\text{H}$  NMR spektroskopik tədqiqatının nəticələri ( $\text{CDCl}_3$ ,  $\delta$ , ppm): 1.38 (sinqlet, 3H,  $\text{CH}_3$ ); 1.54-2.22 (multiplet, 10H, 5 $\text{CH}_2$ ); 2,33 (sinqlet, 3H,  $\text{CH}_3$ ); 4.61 (sinqlet, 1H, OH); 6.57-6.60 (d, 1H, arom.); 6.90-6.93 (d, 1H, arom.); 7.4 (sinqlet, 1H, arom.).  $^{13}\text{C}$  NMR spektrin nəticələri ( $\text{CDCl}_3$ ,  $\delta$ , ppm): 20.9 ( $\text{CH}_2$ , tsikldə); 22.8 (2 $\text{CH}_2$ , tsikl); 25.6 ( $\text{CH}_3$ , tsikl); 26.6 ( $\text{CH}_3$ , arom. həlqədə); 36.9 (2 $\text{CH}_2$ , tsikl); 37.8 (C, tsikl); 116.8 (CH, arom.); 127.0 (CH, arom.); 128.8 (CH, arom.); 129.6 (C, arom.); 135.2 (C, arom.); 152.0 (C–O, arom.).

## ƏDƏBİYYAT

1. Агамалиев З.З., Кулиев Ф.В., Расулов Ч.К. Взаимодействие *n*-крезола с компонентами фракции 130-190°C продуктов пиролиза в присутствии катализатора КУ-23. Нефтепереработка и нефтехимия, 2017, №8, с.31-34
2. Чукичева И.Ю., Федорова И.В., Шумова О.А. и др. Алкилирование *n*-крезола камфеном под действием алюминийсодержащих катализаторов. Химия растительного сырья, 2010, №4, с.63-66
3. Рамишвили Ц.М., Князева Е.Е., Ющенко В.В. Алкилирование фенола диметилкарбонатами метанолом на модифицированных цеолитах и метопористых материалах. Нефтехимия, 2005, Т.45, №3, с.219-234
4. Dana Vitvarova, Lenka Lupinkova, Martin Kubu. Acylation of phenols and acylation 2-methoxynaphthalene over SSZ-33 zeolites. Microporous and Mesoporous Materials, 2015, Vol. 210, p. 133-141
5. Корнев Д.К., Заворотный В.А., Келарев В.Б. Поиск катализатора алкилирования фенола олефинами.ХТТМ, 2003, №1, с. 61-64
6. Irada I. Alekperova, Zaur Z. Aghamaliyev, Firuza M. Veliyeva, Chingiz K. Rasulov. Optimization of phenol cycloalkylation process with cyclohexene in the presence of catalyst KU-23 // PPOR, 2019, Vol. 20, No. 4, pp. 424-432

## НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ РЕАКЦИЙ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ФЕНОЛА МЕТИЛЦИКЛОГЕКСЕНАМИ

**Резюме:** В статье приведены результаты исследований реакций циклоалкилирования фенола 1(3)-метилциклогексенами в присутствии катализатора КУ-23.

**Ключевые слова:** фенол, метилциклогексены, катализатор, циклоалкилирование, пара-(метилциклогексил)фенол

## SOME FEATURES OF THE REACTIONS OF INTERACTION OF PHENOL WITH METHYLCYCLOHEXENES

**Abstract:** The article presents the results of studies of phenol cycloalkylation reactions with 1 (3) -methylcyclohexenes in the presence of KU-23 catalyst.

**Keywords:** phenol, methylcyclohexenes, catalyst, cycloalkylation, para-(methylcyclohexyl) phenol

## STUDY OF THE EFFECT OF ACIDIC MEDIUM ON THE DISPERSION OF SUSPENSIONS OF NICKEL NANOPARTICLES

N.A.Guliyeva, E.M.Azizov, V.F.Khalilov, T.H.Murshudov, N.K.Abushova

Azerbaijan State Oil and Industrial University

[narmina.guliyeva1987@gmail.com](mailto:narmina.guliyeva1987@gmail.com)

**Abstrakt:** The effect of an acidic medium on the dispersion of suspensions of nickel nanoparticles is determined. It was found that Ni nanoparticles form unstable dispersed systems in an aqueous medium, and the degree of particle aggregation unambiguously depends on the suspension concentration. It was found that for suspensions with a concentration of less than 2 mg/L, the total strength of the suspension is independent of concentration.

**Key words:** nickel nanoparticles, pH level, suspension

In recent years, nickel nanoparticles have become one of the most interesting metallic nanomaterials in the world of research due to various promising applications in chemical catalysis, electrocatalysis, conductive dyes, magnetic banknotes, storage batteries, medical diagnostics, superconducting devices, and other fields [1, 2].

In addition, cheaper nickel nanoparticles are used for alcohol determination and fuel cell development, especially in alkaline electrodes, although the electrocatalytic activity of pure Ni is negligible.

Among all the magnetic metallic nanomaterials, nanostructured nickel materials are relatively difficult to prepare because they are easily oxidized. Over the past decades, various chemical and physical approaches have been developed to solve this problem and obtain high quality nickel nanoparticles.

### MATERIALS AND METHODS

To study the effect of an acidic medium on the dispersion of suspensions of nickel nanoparticles, various pH values were created = 4 9. PH is leveled with 1% HNO<sub>3</sub> (65%, Fisher Scientific, TraceSELECT Ultra, Waltham, MA USA) and NaOH (98%, Sigma - Aldrich, SigmaUltra, St Louis, MO, USA) by acid titration, stirring continuously through magnetic stirrer (600 rpm, magnetic element size 6x25 mm, cylindrical shape). After reaching the desired pH level, the solutions were continuously stirred for at least 8 hours until some equilibrium was reached in the system. Additional titration is used if necessary.

The dissolved solutions are used for testing within 2 hours. The concentration of the suspensions obtained by stepwise addition was 0.02 mg / L.

To determine the solubility of powders in glass containers, suspensions are prepared with a concentration of nanoparticles in distilled water in a ratio of 100 500 mg / l and a concentration of nickel nanoparticles. The suspension was then sonicated at room temperature for 120 minutes (40W). Then the suspensions are centrifuged in a Centrifuge 5702 (Eppendorf, Germany) at 400 rpm for 30 minutes to precipitate solid particles. The solution separated from the nanoparticles is added 20, 40, 60, 80 and 100 times for suspensions with a particle concentration of 100, 200, 300, 400 and 500 mg / l.

The concentration of Ni<sup>2+</sup> ions in the decolorized solution was determined and the degree of dissolution was calculated. A standard solution containing nickel ions (500 mg / L) was prepared by dissolving 239 mg of NiSO<sub>4</sub> · 7H<sub>2</sub>O in 100 ml of water. The standard solution has not been stored for more than 1 month. The working solution (50 mg / L) is obtained by adding 1 ml of a standard solution to 100 ml of distilled water to obtain the concentration of Ni (II) ions. The working solution was not kept for more than 7 days. For analysis, 5 ml of: 20% potassium-sodium tartrate solution, 5% sodium hydroxide solution, 5% ammonium hydrogen sulfate solution, a mixture of 1% dimethylglyoxime alcohol are added to the 5 ml of the resulting and isolated sample of the suspension. After 10 minutes, the essence of the optical density was measured at  $I_{\max} = 470$  m h. The concentration of Ni (II) ions from the measured optical density was determined by the calibration graph.

According to the experimentally obtained data, Ni nanopowder particles form unstable dispersed systems in an aqueous medium, and the degree of particle aggregation unambiguously depends on the

suspension concentration.

During the formation of aqueous suspensions, the proportional distribution of Ni particles, regardless of the suspension concentration and the method for determining the dispersion, as well as the pH of the medium, showed that they are unimodal. Thus, mixing and mode change can be observed in the form of a particle distribution. As a rule, as the pH increases, the main peak of the distribution becomes wider, and the distribution becomes soft and hidden.

However, concentration and pH affect the size distribution of aggregates formed in water. In this case, the distribution of aggregates in a suspension of 200, 2 and 0.02 mg / l at pH = 7 is 220 ... 46 µm, 106 ... 936 µm and 43 ... 532 nm, respectively. It is clear that the distance between the aggregates decreases with decreasing concentration. It appears that the initial slurry volume pH has little effect on the average slurry size, but this effect decreases after the slurry is added.

It turned out that the average particle size does not change in the addition of a suspension of 200 mg / l at pH = 5 ... 8; in a strongly acidic environment (pH = 9) the measurement decreases by 6%, but in an alkaline environment (pH = 9) it increases by 6.6%. For a larger number of added suspensions, the dependence is characteristic: a decrease in particle size by 5.3% and 4.8% at a suspension concentration of 2 and 0.02 mg / L, respectively, when the pH passes from 5 to 4. According to other estimates, the pH value may change if it is wrong. A decrease in the size of nickel particles in an acidic medium may be associated with its increase.

At the same time, a 100-fold decrease in nickel particles in an aqueous suspension indicates its nonlinearity. It was found that for suspensions with a concentration of less than 2 mg / L, the total strength of the suspension is independent of concentration. Thus, the average particle size in an aqueous suspension at pH = 7 is 3152, 232, and 214 µm, in concentrated suspensions - 200, 2, and 0.02 mg / l.

## CONCLUSION

Nickel nanoparticles were synthesized and the size of the Ni nanoparticles obtained as a result of the synthesis was determined.

Different values of pH = 4 ... 9 were created to study the effect of an acidic medium on the dispersion of suspensions of nickel nanoparticles. PH was leveled with 1% HNO<sub>3</sub> (65%, Fisher Scientific, Trace SELECT Ultra, Waltham, MA USA) and NaOH (98%, Sigma - Aldrich, Sigma Ultra, St Louis, MO, USA) using acid titration. It was shown that the acidity of the dispersion medium in the pH range 5 ... 9 insignificantly affects the average particle size in a suspension of the same concentration (measurements vary within the error), while in a strongly acidic medium for all investigated suspensions, pH = 4, the particle size is reduced to 6.6.

## REFERENCES

1. Jortner J., Rao C.N.R., Nanostructured advanced materials. Perspectives and directions, Pure Appl. Chem 74 (2002) 1491–1506. DOI: 10.1351/pac200274091491
2. Panáček A., Kvítek L., Prucek R., Kolář M., Vecerová R., Pizúrová N., Sharma V.K., Nevěcná T.J., Zbořil R., Silver colloid nanoparticles: synthesis, characterization, and their antibacterial activity, Phys. Chem. J. B 110 (2006) 16248–16253. DOI: 10.1021/jp063826h

## NIKEL NANOHISSƏCİKLERİNİN SUSPENZYALARININ DİSPERSİYASINA TURŞU MÜHİTİNİN TƏSİRİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

**Abstrakt:** Asidli bir mühitin nikel nanohissəciklərinin suspensiyalarının dispersiyasına təsiri müəyyən edilir. Ni nanohissəciklərinin sulu bir mühitdə qeyri-sabit dağınıq sistemlər meydana gətirdiyi və hissəciklərin birləşmə dərəcəsinin birmənalı olaraq suspensiyanın konsentrasiyasından asılı olduğu aşkar edilmişdir. Konsentrasiyası 2 mq/L-dən az olan suspensiyalar üçün suspensiyanın ümumi gücünün konsentrasiyadan asılı olmadığı aşkar edilmişdir.

**Açar sözlər:** nikel nanohissəcikləri. PH səviyyəsi, suspenziya

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КИСЛОТНОЙ СРЕДЫ НА ДИСПЕРСИЮ СУСПЕНЗИИ НАНОЧАСТИЦ НИКЕЛЯ

**Аннотация:** Определено влияние кислой среды на диспергирование суспензий наночастиц никеля. Обнаружено, что наночастицы Ni образуют в водной среде нестабильные дисперсные системы, причем степень агрегации частиц однозначно зависит от концентрации суспензии. Было обнаружено, что для суспензий с концентрацией менее 2 мг/л общая прочность суспензии не зависит от концентрации.

**Ключевые слова:** наночастицы никеля, уровень pH, подвеска

## BİTSİKLO [2.2.1] HEPT-5-EN-2-KARBON TURŞUSUNUN [1-N-(1,4,7-AZAHEPTAN)] AMİDİNİN HEKSİLKLORİD KOMPLEKSLƏRİNİN KORROZİYAYA QARŞI İNHİBİTOR–BAKTERİSİD XASSƏLƏRİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

V.H.Babayeva

AMEA akademik Y.H.Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu  
nuraybabyeva2008@gmail.com

**Xülasə:** Norborn-5-en-2-karbon turşusu ilə dietilentriamin əsasında alınmış amidin (1:1; 1:2) nisbətlərində alkilhalogenidlərlə qarşılıqlı təsirdən qeyri-üzvi anionlu kompleksləri sintez edilmiş və bu komplekslərin bakterisidlik effekti təyin olunmuşdur. İlk olaraq tsiklopentadien və akrilturşusundan norborn-5-en-2-karbon turşusu sintez olunmuşdur. Daha sonra norborn-5-en-2-karbon turşusu və dietilentriaminə bitsiklo [2.2.1] hept-5-en-2-karbon turşusunun [1-N-(1,4,7-azaheptan)] amidi alınmışdır. Sintez edilmiş amidin alkilhalogenid kompleksləri sintez edilmiş və antibakteria təsiri sınaqdan keçirilmişdir. Sintez üçün alkilhalogenidlərdən heksilkloriddən ( $C_6H_{13}Cl$ ) istifadə olunmuşdur. Sintez edilmiş komplekslərin tərkibində halogen ionlarının ( $Cl^-$ ) olması onun bakterisid təsirinə daha da artırır. Alınmış komplekslərin 20%-li məhlulları hazırlanmış, sonra onların üç qatılıqda (25, 50, 100) olmaqla 7-14 gün ərzində 30–32°C temperaturda sulfatreduksiyaedici bakteriyaların (SRB) həyat fəaliyyətinə təsir effekti yoxlanmışdır. Sınaq zamanı komplekslərin SRB-nin *Desulfovibrio desulfuricans* növünə təsiri yoxlanmışdır. Müəyyən edilmişdir ki,  $C_6H_{13}Cl$  kompleksi (1:1) 25 mq/l qatılıqda 91%, 50 mq/l qatılıqda 94.5%, 100 mq/l qatılıqda 98.2% bakterisid effekti,  $C_6H_{13}Cl$  kompleksi (1:2) 25 mq/l qatılıqda 95.5%, 50 mq/l qatılıqda 97.2%, 100 mq/l qatılıqda 99% bakterisid effekti göstərməklə bakteriyaları tamamilə məhv edir.

**Açar sözlər:** korroziya, norborn-5-en-2-karbon turşusu, dietilentriamin, amid, sulfatreduksiyaedici bakteriyalar

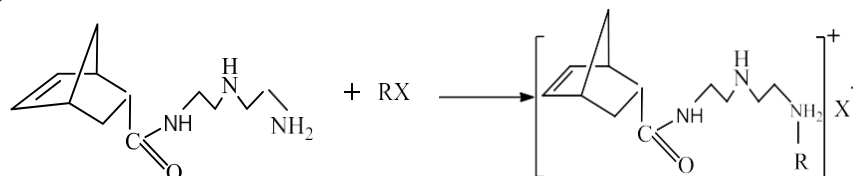
## GİRİŞ

Təbiətdə ən çox müşahidə olunan proseslərdən biri də korroziya prosesidir [1]. Metalların mikrobioloji korroziyası torpaq və su mühitində daha geniş yayılmış korroziya növüdür. Mikrobioloji korroziyanın əsas törədiciləri sulfatreduksiyaedici bakteriyalardır (SRB). Onlar yeraltı boru kəmərlərinin və digər avadanlıqların anaerob şəraitdə korroziyasına səbəb olan ən əsas mikroorqanizmlərdir. Neft sənayesi və digər sənaye sahələrində baş verən mikrobioloji korroziyanın qarşısını almaq üçün inhibitor-bakterisidlərdən geniş istifadə olunur [2,3,4].

## METOD



Amid sintez etmək üçün norbornen karbon turşusu (NKT) və dietilentriamindən (DETA) istifadə olunur. Norborn-5-en-2-karbon turşusu məlum üsulla sintez olunur [5]. Daha sonra alınmış norborn-5-en-2-karbon turşusu və dietilentriamindən amid sintez olunur. Reaksiya 2saat müddətində 130-140°C temperaturda 1 mol suyun ayrılması ilə gedir [6,7]. Alınmış amidin qeyri-üzvi anionlu komplekslərinin sintezində alkilhalogenidlərdən C<sub>6</sub>H<sub>13</sub>Cl-dan istifadə olunmuşdur. Reaksiya əsasən 50–60°C arasında 3 saat qarışdırılmaqla aparılır. Qeyri-üzvi anionlu komplekslərin alınması reaksiyasını sxematik olaraq aşağıdakı kimi göstərmək olar:



Sxem 1.

Burada,  $RX = C_6H_{13}Cl$

Sintez olunmuş bitsiklo [2.2.1] hept-5-en-2-karbon turşusunun [1-N-(1,4,7 azaheptan)] amidinin komplekslərinin sulfatreduksiyaedici bakteriyalara qarşı antibakterial (AB) kimi sınaqlarının nəticələri 1 sayılı cədvəldə verilmişdir:

Cədvəl 1. Komplekslərin qatılıqdan asılı olaraq bakterisid effektinin nəticələri

Komplekslərin izopropil spirtində məhlulu	Maddənin qatılığı, C-mq/l	Bakteriyaların sayı (hüceyrə sayı/ml)	H <sub>2</sub> S miqdarı mq/l	Bakterisid effekti, Z-%
1	2	3	4	5
Bitsiklo [2.2.1] hept-5-en-2-karbon turşusunun dietilentriamin amidinin C <sub>6</sub> H <sub>13</sub> Cl kompleksi (1:1)	25	10 <sup>1</sup>	43	91
	50	10 <sup>1</sup>	26	94.5
	100	10 <sup>1</sup>	8.5	98.2
Bitsiklo [2.2.1] hept-5-en-2-karbon turşusunun dietilentriamin amidinin C <sub>6</sub> H <sub>13</sub> Cl kompleksi (1:2)	25	10 <sup>1</sup>	21	95.5
	50	10 <sup>1</sup>	13	97.2
	100	10 <sup>1</sup>	4.5	99
Yoxlama -I		Kulturasız mühitdə H <sub>2</sub> S-in miqdarı -30-32 mq/l		
Yoxlama -II	10 <sup>8</sup>	Kulturalı mühitdə H <sub>2</sub> S-in miqdarı - 476 mq/l		

Cədvəl 1-dən göründüyü kimi C<sub>6</sub>H<sub>13</sub>Cl kompleksi (1:1) 25 mq/l qatılıqda 91%, 50 mq/l qatılıqda 94.5%, 100 mq/l qatılıqda 98.2%, C<sub>6</sub>H<sub>13</sub>Cl kompleksi (1:2) 25 mq/l qatılıqda 95.5%, 50 mq/l qatılıqda 97.2%, 100 mq/l qatılıqda 99% bakterisid effekti göstərərək sulfatreduksiyaedici bakteriyaların inkişafını dayandırır.

### NƏTİCƏLƏR

NKT və DETA əsasında sintez edilmiş amidin alkilhalogenidlərlə müxtəlif nisbətlərdə (1:1; 1:2) C<sub>6</sub>H<sub>13</sub>Cl (1:1)-98%, C<sub>6</sub>H<sub>13</sub>Cl (1:2)-94% çıxımla qeyri-üzvi anionlu kompleksləri alınmışdır. Tədqiq olunan nümunələrin bakterisid effekti hesablanmışdır. Müəyyən olunmuşdur ki, sintez olunmuş C<sub>6</sub>H<sub>13</sub>Cl kompleksi (1:1) 25 mq/l qatılıqda 91%, 50 mq/l qatılıqda 94.5%, 100 mq/l qatılıqda 98.2%, C<sub>6</sub>H<sub>13</sub>Cl kompleksi (1:2) 25 mq/l qatılıqda 95.5%, 50 mq/l qatılıqda 97.2%, 100 mq/l qatılıqda 99% bakterisid effekti göstərərək bakteriyaların inkişafını tam dayandırır.

### ƏDƏBİYYAT

1. Андреев Н. Н., Кузнецов Ю. И., Федотова Т. В. О защите стали от коррозии растворами летучих ингибиторов, Защита металлов.2001, Т. 37, №1. с. 513
2. Аббасов, В.М. Самедов А.М., Гусейнова Н.М. Создание новых катионных ПАВ и исследование

- их в качестве бактерицидов-ингибиторов коррозии. Процессы нефтехимии и нефтепереработки, 2001, №4, с. 6-10
3. Angell P., Urbanic K. Sulphate-reducing bacterial activity as a parameter to predict localized corrosion of stainless alloys. Corros. Sci. 2000, Vol. 42, pp. 897–912
  4. S.S. Abdel Rehim a, O. Hazzazi, M. Amin, F. Khaled, On the corrosion inhibition of low carbon steel in concentrated sulphuric acid solutions. Part I: Chemical and electrochemical (AC and DC) studies. Corrosion Science, 2008, Vol. 50, pp. 2258–2271
  5. Гасанов А.Г., Садыков Ф.М., Мусаев М.Р. Циклопентадиен и его превращения. 1998, Баку: Горгуд, с. 268
  6. Аббасов В.М., Абдуллаев Е.Ш., Агазаде Е.Дж., Гасанов Е.К., Мамедханова С.А. Консервационные жидкости и смазки на основе композиции нитросоединений, амидоаминов и твердых парафинов. Нефтепереработка и нефтехимия, 2013, № 10, с.48-51
  7. Аббасов В.М., Агамалиева Д.Б., Азизбейли А.Р., Алиева Л.И., Джафарова Р. А. Исследование влияния на CO<sub>2</sub>-коррозию комплексов, полученных взаимодействием алкилгалогенидов с амидо- и полиаминами. Нефтепереработка и нефтехимия, 2012, № 11, с. 30-34

### ИЗУЧЕНИЕ БАКТЕРИЦИД-ИНГИБИТОРНЫХ СВОЙСТВ ГЕКСИЛХЛОРИД КОМПЛЕКСОВ [1-N-(1,4,7-АЗАГЕПТАН) АМИДА БИЦИКЛО [2.2.1]-ГЕПТ-5-ЕН-2-КАРБОНОВОЙ КИСЛОТЫ

**Абстракт:** Синтезированы неорганические анионные комплексы реакцией взаимодействия алкилгалогенидов с амидом, полученном на основе норбор-5-ен-2-карбоновой кислоты и диэтиленetriамина в различных соотношениях (1:1, 1:2) и исследован бактерицидный эффект этих комплексов. В первую очередь был осуществлен синтез норбор-5-ен-2-карбоновой кислоты на основе циклопентадиена и акриловой кислоты. Затем из полученной норбор-5-ен-2-карбоновой кислоты и диэтиленetriамина синтезирован [1-N- (1,4,7-азагептан) амидбицикло [2.2.1]-гепт-5-ен-2-карбоновой кислоты. Осуществлен синтез алкилгалогенидных комплексов полученного амида и изучен их антибактериальный эффект. Для синтеза использовали такие алкилгалогениды как гексилхлорид (C<sub>6</sub>H<sub>13</sub>Cl). Наличие в синтезированных комплексах галогенид-ионов (Cl<sup>-</sup>) еще более увеличивает бактерицидный эффект.

Приготовлены 20 %-ные растворы полученных комплексов, затем был испытан их антибактериальный эффект против сульфатвосстанавливающих бактерий (СВБ) при рН различных концентрациях (25,50 и 100 мг/л) в течение 7-14 дней при температуре 30-32<sup>0</sup>С. Во время испытаний исследован бактерицидный эффект полученных комплексов на СВБ вида *Desulfovibrio desulfuricans*. Установлено, что комплекс C<sub>6</sub>H<sub>13</sub>Cl при соотношении (1:1) при концентрации 25 мг/л проявляет 91%-ный бактерицидный эффект, при концентрации 50 мг/л 94.5%, при концентрации 100 мг/л 98.2%-ный бактерицидный эффект. Комплекс C<sub>6</sub>H<sub>13</sub>Cl при соотношении (1:2) и концентрации 25 мг/л проявляет 95.5%, при концентрации 50 мг/л 97.2%, а при концентрации 100 мг/л 99% -ный бактерицидный эффект.

**Ключевые слова:** диэтиленetriамин, норбор-5-ен-2-карбоновая кислота, сульфатвосстанавливающие бактерии, коррозия

### STUDY OF BACTERICIDE-INHIBITOR PROPERTIES OF HEXYL CHLORIDE AND HEXYLBROMIDE COMPLEXES OF [1-N-(1,4,7-AZANEPTANE) AMIDE OF BICYCLO [2.2.1]-HEPT-5-EN-2-CARBOXYLIC ACID

**Abstract:** Inorganic anionic complexes were synthesized by the reaction of interaction of alkyl halides with an amide prepared on the basis of norboron-5-en-2-carboxylic acid and diethylenetriamine in various ratios (1: 1, 1: 2), and the bactericidal effect of these complexes was investigated. First of all, the synthesis of norboron-5-en-2-carboxylic acid based on cyclopentadiene and acrylic acid was carried out. Then, from the obtained norbor-5-en-2- carboxylic acid and diethylenetriamine, [1-N- (1,4,7-azaheptane)] amide of bicyclo [2.2.1]-hept-5- en-2-carboxylic acid was synthesized. The synthesis of alkylhalide complexes of the obtained amide was carried out and their antibacterial effect was studied.

For synthesis, we used such alkyl halides as hexylchloride ( $C_6H_{13}Cl$ ). The presence of halide ions ( $Cl^-$ ) in the synthesized complexes further increases the bactericidal effect. Prepared 20% solutions of the obtained complexes, then their antibacterial effect against sulfate-reducing bacteria (SRB) was tested at different concentrations (25.50 and 100 mg/l) for 7-14 days at a temperature of 30-32<sup>0</sup>C. During the tests, the bactericidal effect of the obtained complexes on the SRB of the species *Desulfovibriodesulfuricans* was investigated. It was found that the  $C_6H_{13}Cl$  complex at a ratio (1:1) at a concentration of 25 mg/l exhibits a 91% bactericidal effect, at a concentration of 50 mg/l 94.5%, at a concentration of 100 mg/l 98.2% bactericidal effect. A  $C_6H_{13}Cl$  complex at ratio (1:2) and a concentration of 25 mg/l shows 95.5%, at a concentration of 50 mg/l 97.2%, and at a concentration of 100 mg/l 99% bactericidal effect.

**Key words:** *corrosion, norboron-5-ene-2-carboxylic acid, diethylenetriamine, amide, sulfate-reducing bacteria*

## TULLANTILARIN İSTİFADƏSİ ZAMANİ ZƏRƏRSİZLƏŞDİRMƏ METODUNUN SEÇİLMƏSİ

S.A.Gəraybəyli

*Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti  
geraybeylisamira@rambler.ru*

**Xülasə:** Bu məqalənin əsas məqsədi bərk məişət tullantılarının yandırılması zamanı yaranan şlakın, neft quyularının işlənməsi zamanı əmələ gələn şlamın və kaliumun, oksid fonolit cinsinin zəngin kaliumunun və neft quyularının işlənməsi zamanı əmələ gələn kalium-oksit fonolit cinsinin qatışıqlarının əlavə edilməsi yolu ilə öz məhsuldarlığını itirmiş, şoranlaşmış, daşlaşmış və bataqlığa çevrilmiş bərpa texnologiyasının işlənilməsindən ibarətdir.

**Açar sözlər:** *şlak, şlak, fosforit, konsentrat, fonolit cins*

### GİRİŞ

Son zamanlar elm və sənaye sahəsində çalışan adamları düşündürən əsas məsələlərdən biri və ən əsası və həllini gözləyən aktual problem müxtəlif tullantılarla neft məhsulları, duzla, qumla, daşla çirkələnmiş və çürümüş, eroziyaya uğramış ən nəhayət münbitliyini itirmiş torpaqların miqdarı azalmağa doğru gedir. Bununla bərabər məlumdur ki, Azərbaycan Respublikasında əkin üçün yararlı olan torpaqların ümumi sahəsi 1mln. 454 min ha-dır. Bu torpaq ehtiyatının 42-43%-i bu və ya digər dərəcədə eroziyaya uğrayıb, az məhsul verir ya da heç vermir [1].

Bununla bərabər torpaq ehtiyatının müəyyən hissəsi şoranlaşır və şoranlaşır. Şoranlaşmaya məruz qalan sahələr ümumilikdə 12,5% şoranlaşmış sahələr isə 11,2% təşkil edir. Digər tərəfdən 30.000 ha torpaq isə faydalı qazıntıların istismarı nəticəsində yararsız hala düşüb.

Bununla belə Abşeronda yararsız torpaq sahəsi 33.3 min ha təşkil edir. Onun 15 min ha neft tullantıları ilə çirkələnmiş və istifadə olunmayan vəziyyətə düşüb.

Azərbaycan Respublikası mineral gübrə almaq üçün əsas xammal olan apatit konsentratını, kükürdü və digər xammalı uzaq ölkələrdən alırdı. Beləliklə, gübrə ilə nəinki özünü eyni zamanda zaqafqaziya ölkələrini, həmçinin Rusiya Federasiyasını Rostov vilayətinə qədər gübrə və sulfat turşusu ilə təmin edirdi.

Sovetlər birliyi dağıldıqdan sonra, əlaqələr kəsildi və apatitlə kükürdün başqa ölkələrdən alınması dayandırıldı. Bununla əlaqədar olaraq respublikadada gübrə istehsalı olmadı. Ölkəyə lazım olan gübrə çox yüksək qiymətə xarici ölkələrdən alınır. Ölkənin 450-500 min ton müxtəlif növ gübrəyə, melioranta və bitki mühafizəedici birləşmələrə ehtiyacı olduğu halda hal-hazırda nə gübrə nə də digərləri, torpağa və bitkiyə lazım olan nə varda heç biri ölkədə istehsal olunmur.

Çox təəssüf ki, bu gün nə təbii birləşmələrdən nə də onların qalıqlarından, istifadə edilmir, bu da həm torpaq qıtlığı, eyni zamanda ekoloji tarazlığın pozulması ilə nəticələnir. Bununla bərabər əvvəlcə

qeyd etdik ki, Respublikada bir çox fəaliyyətdə olan sənaye sahəsi mövcuddur, bunların fəaliyyəti zamanı kifayət qədər tullantı əmələ gəlir və istifadə olunmur. Belə sənaye sahəsindən biri neft sənayesidir. Belə ki, neft quyularının qazılması zamanı 2500 quyunun fəaliyyəti dövründə hər quyudan 80-100m<sup>3</sup> şlam və buruq məhlulu alınır. Hər hansı bir sahədə istifadə olunmur, Sanqaçalda olan şlam sahəsinə daşınır və orada istifadəsiz qalır və ətraf mühiti çirkləndirir.

Bununla bərabər hal-hazırda həllini gözləyən problemlərdən biri bərk məişət tullantısının (üzvi mineral kompleksi) çeşidlənməsi zamanı əmələ gələn qida qalıqlarının zərərləşdirilməsi və istifadəsizliyi də məlumdur ki, hazırda Bakı şəhərinin ətrafında zibil toplanır və zibilin çeşidlənməsizavodunda hissələrə ayrılır. Bu zavoda hər gün 1700-1800 ton bərk məişət tullantısı daxil olur. Çeşidlənmə zamanı bunun 60%-i qida qalığı, yerdə qalanı isə kağız, karton, ağac, şüşə və digər tullantılardır ki, bu da zibilyandırma zavodunda yandırılır [2, 3].

Təbii mineral birləşmələr (dolomit, perlit, fonolit, balıqqulağı, bentonit, aşağıkeyfiyyətli Naxçıvan fosforiti və s.) mənbəsindən çıxarılan zaman onların yalnız 50-55% istifadə olunur. İstifadə olunmayan bu materialın ümumi miqdarı orta hesabla bir gündə 20-25 ton təşkil edir ki, bu da hektarlarla torpaqları zəbt edir, torpaq qıtlığının yaranması ilə nəticələnir.

Qeyd etmək lazımdır ki, əmələ gələn tullantıların miqdarı bununla bitmir. Bunu aşağıdakılar sübut edir. Belə ki, müxtəlif sənaye sahələrindən makro və mikroelement tərkibli texniki, texnoloji proseslər intensivləşdirən, modifikasiyaedici şlam, şlak, silisium oksid və bir çox bu kimi tullantılar əmələ gəlir ki, bunlar da bu vaxta qədər istifadəsiz qalır və ətraf mühiti çirkləndirir. Amma bunların bu vaxta qədər istifadəsiz və ya az istifadə olunmasına səbəb bunların tərkibində olan zərərli mikroorqanizmlərdir. Bu vaxta qədər istifadə olunan istehsalat, məişət və digər tullantıların gübrə, konsenrat, meliorantın alınmasında zərərsizləşdirici kimi montimorillonitlər, bentonitlər, turşuların, qələvilərin, turşu-qələvi qalıqlarının, geotermal mədən sularının istifadəsi məlumdur. Lakin ilk dəfə olaraq bizim tərəfimizdən bərk məişət tullantılarının çeşidlənməsindən alınan üzvi birləşmələrin zərərsizləşdirilməsində tərkibində müxtəlif funksional qruplar olan mono-, bu-, tru-, və tetrasiklik birləşmələrdən insektifunquruq, fungisid və antimikrob olaraq mikroorqanizmləri zərərsizləşdirən və hərərləri qıran birləşmə kimi istifadə edilmişdir. İstifadə olunan bu kimi materiallar nə torpağa, nə də orada yetişən bitkilərə heç bir zərər vermir [4, 5].

## METOD

İşin aparılmasında əsas material kimi bərk məişət tullantılarının yandırılması zamanı əmələ gələn aşağıdakı olan şlakdan istifadə edilmişdir (kütlə%): Na<sub>2</sub>O-5,82; MgO-2,47; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-4,12; SiO<sub>2</sub>-9,13; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-2,20; SO<sub>3</sub>-2,60; K<sub>2</sub>O-6,60; CaO-35,10; TiO<sub>2</sub>-0,98; MnO-0,26; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-8,7; Cl-2,20. Yüksək temperaturada ayrılan birləşmə –19,3; (900-950<sup>0</sup>C).

Burada həmdə neft quyularının qazılmasından alınan şlamdan istifadə olunmuşdur (kütlə%): Na<sub>2</sub>O-1,88; MgO-3,40; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-10,9; SiO<sub>2</sub>-17,6; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-0,70; SO<sub>3</sub>-4,0; K<sub>2</sub>O-2,0; CaO-6,0; TiO<sub>2</sub>-0,90; MnO- 0,10; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-5,0; BaO-10,9; yerdə qalan komponentlər 900-950<sup>0</sup>C-də ayrılanlardır.

Əvvəllər də qeyd olunduğu kimi hal-hazırda Respublikada əmələ gələn şlak, şlam üzvi kompleks tullantıları hər zaman problem yaradıb, yenə də yaratmaqdadır. Çünki əvvəllər üzvi kompleks (qida qalığı) BMT-ilə birlikdə toplanırdı indi Bakı şəhərinin iki-üç rayonunda bu tullantı xarici ölkənin mütəxəssisləri tərəfindən çeşidlənir. Beləliklə üzvi kompleksin (qida qalığının) miqdarı daha da çoxalır. Əlbətdə bunu zərərsizləşdirmək üçün reagentlərin və komponentlərinmiqdarı çoxalmış olur. Bu zərərsizləşdiricilərin çox hissəsi xarici ölkələrdən alınır. Bakının yerdə qalan rayonlarının bütün tullantıları həm qida qalığı həm də digər tullantının hamısı birlikdə çeşidlənmə zavoduna verilir, dəşiklərinin ölçüsü 8,0 mm olan barabana daxil olur. Orada bərk məişət tullantısına (taxta, şüşə, dəmir, beton və digərlərinə) və qida qalıqlarına ayrılır. Ayrılan taxta və digərləri yandırılır, qida qalıqları isə istifadəsiz qalır və torpağa basdırılır. Təəssüflə qeyd edək ki, aşağıdakı tərkibdə “olan böylə” qiymətli “tullantı” istifadəsiz qalır və basdırılır-torpağı, yeraltı suyu çirkləndirir [6].

## ALINMIŞ NƏTİCƏLƏR VƏ MÜZAKİRƏ

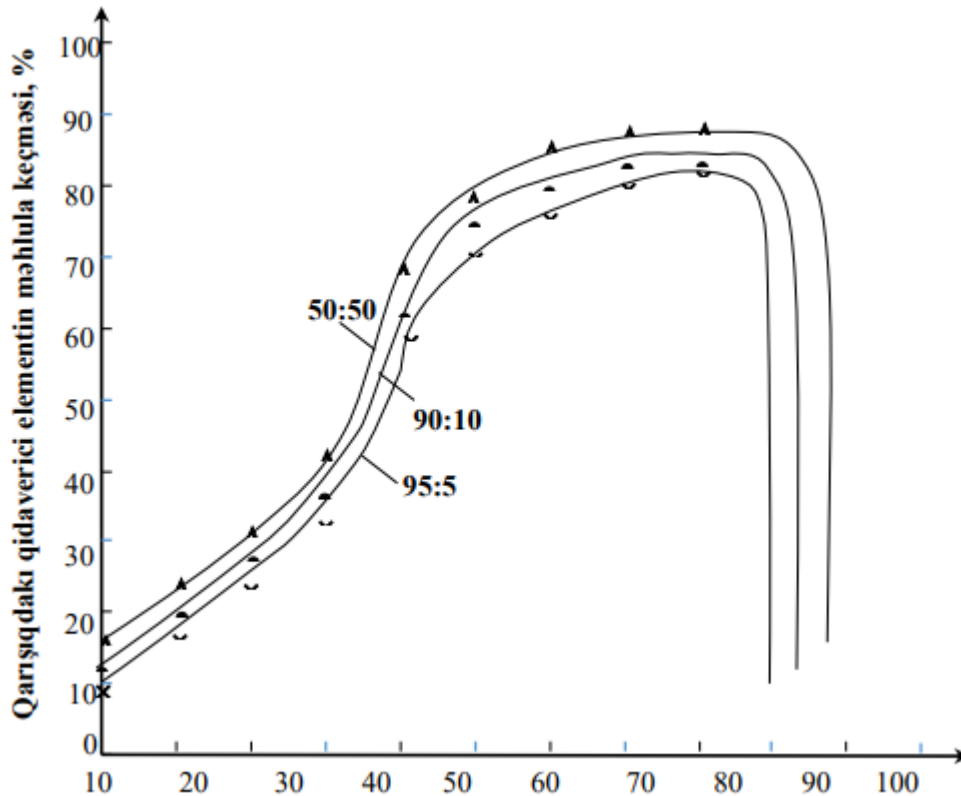
Bu tullantının kimyəvi tərkibi aşağıda verilir (kütlə%): Na<sub>2</sub>O-1,70; MgO-1,02; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>- 2,56; SiO<sub>2</sub>-16,50; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-0,58; SO<sub>3</sub>-2,56; K<sub>2</sub>O-1,31; CaO-27,14; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-2,63; TiO<sub>2</sub>-0,25; MnO-0,10; Cl-0,82; 90-950<sup>0</sup> C-də ayrılan birləşmə -42,5; H<sub>2</sub>O-10,5.

Qrafik 2-də şlakın şlama nisbəti 95:5; 90:10; 30:50 olan halda vaxtdan asılı olaraq qidaverici elementlərin məhlula keçmə qrafiki verilir.

Şəkil 1-dən görüldüyü kimi şlakın şlama nisbəti 95:5 olduğu halda 10 dəqiqədə qida elementlərinin məhlula keçməsi 10 % dir; 30 dəqiqədə 22%; 30 dəqiqədə 36% ən nəhayət 100 dəqiqədə 80% keçmişdir. Eyni şəraitdə 80 dəqiqə 100 dəqiqə arasında hər hansı bir artım olmadı.

Buna iki səbəb vardır.

1. Birincisi odur ki, qarışıqda olan qidaverici elementlər artıq məhlula keçmişdir, qarışıqda qidaverici element və birləşmələri qalmamışdır
2. İkincisi odur ki, məhlul tez zamanda doyduğundan qarışıqdan qidaverici elementləri oradan çıxarmaq gücündə deyildir.



Şəkil 2. Vaxtdan asılı olaraq çılaklı şlama nisbəti: 95:5; 90:10; 50:50 üçün qidaverici element birləşmələrinin məhlula keçmə qrafiki. Qırıxdırıcının hərəkət sürəti 120 d/dəq., üzvi kompleksin miqdarı 3qr.

Şlakın şlama nisbəti 90:10 olduqda eyni şəraitdə 10 dəqiqədə -11%; 20 dəqiqədə 23%; 30 dəqiqədə 37%; 40 dəqiqədə 49%; 50 dəqiqədə 66%; 60 dəqiqədə 74%; 70 dəqiqədə 77%; 80 dəqiqədə 77%; 90 dəqiqədə 80%; 100 dəqiqədə eyni ilə 80% dir. Ən nəhayət şlak şlam nisbəti 50:50 olduqda 10 dəqiqədə əsas komponentlərin məhlula keçməsi 14%; 20 dəqiqədə 26%; 30 dəqiqədə 38%; 40 dəqiqədə 49%; 50 dəqiqədə 66%; 60 dəqiqədə 75%; 70 dəqiqədə 78%; 80 dəqiqədə 82%; 90 dəqiqədə 80%; 100 dəqiqədə isə 25%-dir.

## ƏDƏBİYYAT

1. Маргалис Ф.Г., Уканянец Т.Т. Производство комплексных удобрений. Изд. «Химия», 1996,с.117 – 128
2. Кармашов В.Ф. Химическая переработка фосфоритов. М.: «ХИМИЯ», 1983, 300 с.
3. Позин М.Е., Копышев Б.А., Алосманов М.С. Технология минеральных солей. Изд. «Химия», Ленинград, 1989, С.81
4. Наблев М.Н. Азотнокислотное разложение фосфоритов. ФАН, Т., 1976.5. Bruce F. // Chem. Eng.



News, 2016, v.53, №27, P.9-15

б. Герайбейли С.А. Разработки технологии повышения плодородия почв с использованием отходов полезных ископаемых "Collogium journal", №10 (34), 2019, Польша, стр.67-69

## ВЫБОР МЕТОДА ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВЫБРОСОВ

**Аннотация:** Основная цель данной статьи заключается в разработке технологии восстановления, потерявших свою плодородность, засоленных, окаменелых, и превратившихся в болота, почв, путем добавления смеси шлака, образующегося в ходе сжигания твердых бытовых отходов, шлама, образующегося при разработке нефтяных скважин, и богатой калием, калий-оксидной фонолитовой породой.

**Ключевые слова:** шлак, шлам, фосфорит, концентрат, фонолитовая порода

## THE CHOOSING METHOD OF DISPOSAL WHEN USING WASTE

**Abstract:** The main purpose of this article is to develop a technology for restoring soils that have lost their fertility, saline, fossilized, and turned into swamps, by adding a mixture of slag formed during the incineration of solid household waste, sludge formed during the development of oil wells, and potassium-rich, potassium-oxide phonolite rock.

**Key words:** slag, sludge, phosphorite, concentrate, phonolite rock

## АЛКОКСИГАЛОГЕНИРОВАНИЕ АЛЛИЛМЕТААКРИЛАТА ПРЕДЕЛЬНЫМИ C<sub>7</sub>-C<sub>10</sub> –АЛКАНОЛ-1-АМИ И ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОДУКТОВ НА БИОКОРРОЗИЮ

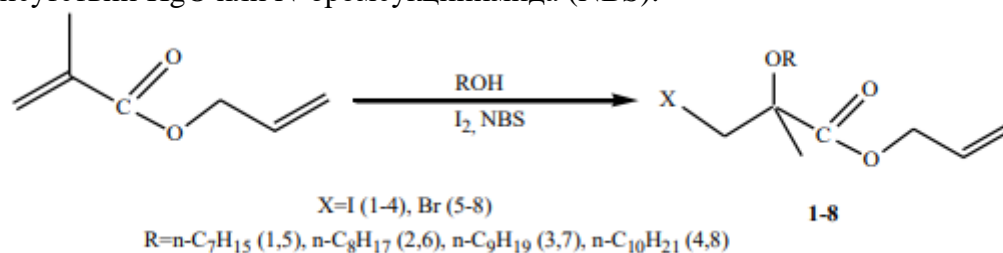
А.Р.Азизбейли, Г.М.Талыбов, Д.Б.Агамалиева  
Институт нефтехимических процессов НАН Азербайджана  
ezizbeyli83@mail.ru

**Абстракт:** Реакция алкоксигалогенирование аллилметаакрилата предельными спиртами с участием кристаллическим иодом протекает хемо- и региоселективно при низкой температуре. Изучено влияние E-7, E-8 и E-9 на жизнедеятельность сульфатовосстанавливающих бактерии (СВБ). В экспериментах использовали СВБ вида "Desulfovibrio desulfuricans" и штамм 1143. Эксперименты проводили в 10 мл-вых предварительно стерилизованных тестовых пробирках по известной методике. Для определения содержания бактерий в без ингибиторной среде бактерии сначала разбавляют, высеивают и сохраняют в термостате при температуре 30-32<sup>0</sup>С с инкубационным периодом 7-14 суток, и в конце эксперимента было установлено, что содержание бактерий в без ингибиторной контрольной среде количество бактерий составляет  $n=10^8$ . Соединении E-7, E-8, E-9 при низких концентрациях проявляют 100% бактерицидный эффект. Соединении были сравнены с используемыми в промышленности бактерицид-ингибиторами (АМДОР-ИК-7 и АМДОР-ИК-10). Синтезированные соединения обладают высокой антимикробной активностью в отношении СВБ при низких концентрациях. Были определены минимальная бактерицидная концентрация (0,025 мг/л и 0,05 мг/л) полученных соединений. Без ингибиторной среде количество бактерий составляет  $n=1 \times 10^8$ , а в ингибиторной среде для и E-7, E-8 и E-9 число бактерий при концентрации 0,025 мг/л снижается  $1 \times 10^8$  до  $10^1$  (с миллиона до десяти); при концентрации 0,05 мг/л от  $1 \times 10^8$  до 0 (с миллиона до 0).

**Ключевые слова:** β-галогенэферы, алкоксигалогенирование, аллилметаакрилат, сульфатовосстанавливающие бактерии, биокоррозия

Ароматические ненасыщенные эфиры, проявившие наиболее высокий бактерицидный эффект были исследованы на наличие антикоррозионных свойств в следующих агрессивных

средах: морская вода, пластовая вода, пластовая вода с нефтью, содержащие сероводород и сульфатовосстанавливающие бактерия. Одним из рациональных способов получения β-галогенэфиров является алкоксигалогенирование двойной связи в среде C<sub>3</sub>-непредельных спиртов иодом в присутствии HgO или N-бромсукцинимид (NBS).



В этом случае реакции алкооксиодирования мы заменили HgO на клиноптилолит (NaK)<sub>4</sub>CaAl<sub>6</sub>Si<sub>30</sub>O<sub>72</sub> способствует проведению процесса с участием более безопасного и неядовитого катализатора. Влияние полученные соединений на жизнедеятельность СВБ изучено нижеследующим методом. Эксперименты проводили в 10 мл-вых предварительно стерилизованных тестовых пробирках по известной методике.

Для определения содержания бактерий в без ингибиторной среде бактерии сначала разбавляют, высеивают и сохраняют в термостате при температуре 30-32<sup>0</sup>С с инкубационным периодом 7-14 суток, и в конце эксперимента было установлено, что содержание бактерий в без ингибиторной контрольной среде количество бактерий составляет n=10<sup>8</sup>. В дальнейшем добавляли синтезированные комплексы при концентрациях 0,025 и 0,05 мг/л снова выдерживали их в термостате при температуре 30-32<sup>0</sup>С в течение 7-14 суток и в первые 48 часов наблюдали эффективное влияние комплексов на жизнедеятельность бактерий. Без ингибиторной среде количество бактерий составляет n=1× 10<sup>8</sup>, а в ингибиторной среде для E-7, E-8 и E-9 число бактерий при концентрации 0,025 мг/л снижается 1× 10<sup>8</sup> до 10<sup>1</sup> (с миллиона до десяти); при концентрации 0,05 мг/л от 1× 10<sup>8</sup> до 0 (с миллиона до 0).

**Таблица.** Результаты зависимости бактерицидного эффекта комплексов E-7, E-8, E-9 от концентрации

Условное обозначение и состав комплекса	концентрация мг/л	Число бактерий (число клеток/мл)	H <sub>2</sub> S содержание мг/л	Бактерицидный эффект Z, %
$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\   & &   \\ \text{CH}_2\text{Br}-\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}-\text{CH}_3 \\   & &   \\ \text{OC}_7\text{H}_{15} & & \text{CH}_3 \\ \text{(E-8)} \end{array}$	0.025	-	-	100
	0.05	-	-	100
(E-8)	0.025	-	-	100
	0.05	-	-	100
$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\   & &   \\ \text{CH}_2\text{I}-\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}-\text{CH}_3 \\   & &   \\ \text{OC}_{10}\text{H}_{21} & & \text{CH}_3 \\ \text{(E-9)} \end{array}$	0.025	-	-	100
	0.05	-	-	100
АМДОР-ИК-7 (эталон)	0.025	10 <sup>7</sup>	180	29
	0.05	10 <sup>5</sup>	131	48
	0.025	10 <sup>7</sup>	187	26

АМДОР-ИК-10 (эталон)	0.05	$10^5$	142	45
Тест-I Содержание $H_2S$ в среде без тест-культуры	34 мг/л			
Тест-II Содержание $H_2S$ в среде с тест-культурой	255 мг/л			
Тест-III Число бактерий в питательной среде	$10^8$ число клеток/мл			

\*тест I и тест II показывают содержание  $H_2S$  в контрольной среде без тест-культуры и в бактериальной среде (тест I-в среде без СВБ содержание  $H_2S$  составляет-34 мг/л, тест II-в среде СВБ содержание  $H_2S$  составляет -255 мг/л)

Как видно из таблицы 2, соединения при низких концентрациях проявляют 100% бактерицидный эффект. Комплексы были сравнены с используемыми в промышленности бактерицид-ингибиторами (АМДОР-ИК-7 и АМДОР-ИК-10).

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гафаров Н.А., Кушнаренко В.М., Бугай Д.Е. и др. Ингибиторы коррозии: в 2-х томах: Том 2. Диагностика и защита от коррозии под напряжением нефтегазопромыслового оборудования. М.: Химия, 2002. с. 367
2. Караев С.Ф., Гараева Ш.В., Мамедов Ф.В. Химия гетереоатомных пропаргиловых соединений, М.: Химия, 1993. С.145.
3. Talybov G.M., Mekhtieva V.Z., Karaev S.F. Iodoalkoxylation of Cyclohexene with Allyl and Propargyl Alcohols. *Russ. J. Org. Chem.* 2001. 37, 4, pp.600. doi.10.1023/A:1012462709589
4. Shailaja, M.; Manjula, A.; Rao, B. V. (Bromodimethyl) sulfonium Bromide-Mediated Thiolytic of Epoxides: An Easy Access to  $\beta$ -hydroxy Sulfides and Benzoxathiepinones in Solvent- Free Conditions. *Synth. Commun.* 2010, 40, pp.3629–3639.
5. Postgate J.R., Campbell L.L., Classification of Desulfovibrio species the non sporulating sulfate-reducing bacteria. *Bacteriol. Revs.* 1966, Vol. 30, №. 4, pp. 732-738.

### ALLİLMETAAKRİLATIN DOYMUŞ $C_7$ - $C_{10}$ -ALKANOL-1-LƏRLƏ ALKOKSİHALOGENLƏŞDİRİLMƏSİ VƏ BİOKORROZİYAYA TƏSİRİNİN TƏDQIQI

**Xülasə:** Allilmetakrilatın kristal yodun iştirakı ilə doymuş spirtlərlə alkoksihalogenləşdirilməsi aşağı temperaturda xemo-və regiosektiv gedir. E-7, E-8 və E-9 birləşmələrinin sulfatreduksiyaedici bakteriyaların (SRB) həyat fəaliyyətinə təsiri öyrənilmişdir. Tədqiqatlarda SRB-nin "Desulfovibrio desulfuricans" növünün 1143 ştamından istifadə edilmişdir. Təcrübələr məlum üsula əsasən 10 ml-lik əvvəlcədən sterilizə olunmuş sınaq şüşələrində aparılmışdır. Inhibitorsuz mühitdə bakteriyaların sayını müəyyən etmək üçün əvvəlcə durulaşdırma üsulu ilə seyreltilir daha sonra isə termostatda  $30-32^{\circ}C$ -də 7-14 gün ərzində saxlanılır. Tədqiqatın sonunda müəyyən edilmişdir ki, inhibitorsuz mühitdə  $n=10^8$  sayda bakteriya vardır.

Müəyyən edilmişdir ki, E-7, E-8, E-9 maddələri az qatılıqda 100 % bakterisid effekti göstərir. Sintez edilmiş maddələr sənayedə istifadə edilən bakterisid-inhibitorlarla (AMDOR-İK-7 and AMDOR-İK-10) müqayisə olunmuşdur. Sintez olunmuş maddələr SRB-yə qarşı yüksək antimikrob aktivliyi göstərmişdir. Alınmış birləşmələrin minimal bakterisid qatılığı (0,25 ml və 0,05 ml) müəyyən olunmuşdur. Inhibitorsuz mühitdə bakteriyaların miqdarı  $n=1 \times 10^8$ , inhibitorlar (E-7, E-8, E-9) olan mühitdə onların sayı 0,025 mq/l-də  $1 \times 10^8$  до  $10^1$ -ə (milyondan ona kimi), 0,05 mq/l qatılıqda isə  $1 \times 10^8$  до 0-a (milyondan sıfıra qədər) azalır.

**Açar sözlər:**  $\beta$ -halogenefirlər, alkoksihalogenləşmə, allilmetaakrilat, sulfatreduksiyaedici bakteriyalar, biokorroziya

## ALCOXYHALOGENATION OF ALLYLMETAACRYLATE WITH THE C<sub>7</sub>-C<sub>10</sub> - ALKANOL-1 AND RESEARCH ON BIOCORROSION

**Abstract:** The reaction of alkoxyhalogenation of allyl methacrylate with saturated alcohols with the participation of crystalline iodine proceeds chemo- and regioselectively at low temperatures. The influence of E-7, E-8 and E-9 on the life activity of sulfate-reducing bacteria has been studied. Sulfate-reducing bacteria (SRB) of the species "Desulfovibrio desulfuricans" and strain 1143 were used in the experiments. The experiments were carried out in 10 ml pre-sterilized test tubes according to a known method. To determine the content of bacteria in a non-inhibitory medium, bacteria are first diluted, inoculated and stored in a thermostat at a temperature of 30- 32<sup>0</sup>C with an incubation period of 7-14 days, and at the end of the experiment it was found that the content of bacteria in a non-inhibitory control medium, the number of bacteria is  $n = 10^8$ . Compounds E-7, E-8, E-9 exhibit 100% bactericidal effect at low concentrations. The complexes were compared with bactericide-inhibitors used in industry (AMDOR-IK-7 and AMDOR-IK-10).

The synthesized compounds have high antimicrobial activity against SRB at low concentrations. The minimum bactericidal concentration (0.025 ppm and 0.05 ppm) of the obtained compounds were determined. Without an inhibitory medium, the number of bacteria is  $n = 1 \times 10^8$ , and in an inhibitory medium for both E-7, E-8 and E-9, the number of bacteria at a concentration of 0.025 ppm decreases  $1 \times 10^8$  to  $10^1$  (from one million to ten); at a concentration of 0.05 ppm from  $1 \times 10^8$  to 0 (from one million to 0).

**Keywords:**  $\beta$ -haloethers, alkoxyhalogenation, allylemethacrylate, sulfate-reducing bacteria, biocorrosion

## AZİDOMETİLAMİNLƏRİN YENİ TÖRƏMƏLƏRİNİN SİNTEZİ VƏ ONLARIN BİOLOJİ XASSƏLƏRİNİN TƏDQIQI

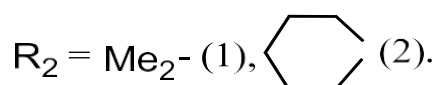
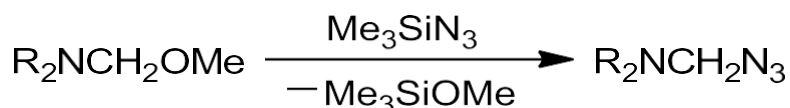
O.Q.Nəbiyev, Z.O.Nəbizadə

AMEA Aşqarlar Kimyası İnstitutu AMEA Radiasiya Problemləri İnstitutu  
cafar23.01.2014@mail.ru

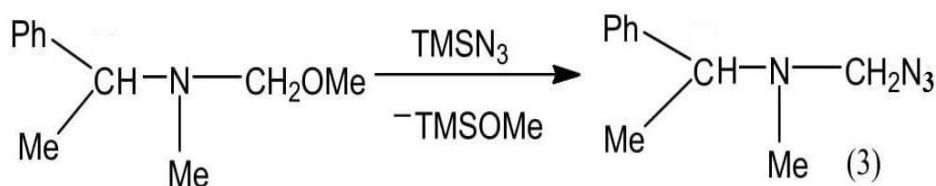
**Xülasə:** Bioloji və fizioloji aktivliklərini öyrənmək məqsədilə sadə üsulla azidometilaminlərin yeni törəmələri və həmçinin ilk dəfə olaraq optiki aktiv azidometilaminin sintezi həyata keçirilmişdir.

**Açar sözlər:** metoksimetilaminlər, azidometilaminlər və tri-metilsililazid.

Apardığımız tədqiqat işlərindən məlum olmuşdur ki, asan sintez olunan alkoksimetilaminlər aminometilləşdirici xassəyə malikdirlər. Digər tərəfdən tri-metilsililaziddə azid (N<sub>3</sub>) qrupu güclü nukleofil reagentdir. Beləliklə, bu qənaətə gəlmək olar ki, bu maddələrin qarşılıqlı təsirindən azidometilaminlər almaq olar. Doğrudan da metoksimetilaminlərə tri-metilsililazidlə təsir etdikdə yüksək çıxımla (95-96%) azidometilaminlərin yeni törəmələri alınır [1] (Sxem 1).



Qeyd etmək lazımdır ki, tərəfimizdən ilk dəfə olaraq optiki aktiv N-(metilazidometil)- $\alpha$ -feniletilamin sintez olunmuşdur. Bu maddəni optiki aktiv N-(metilmetoksimetil)- $\alpha$ -feniletilamin və tri-metilsililazidin qarşılıqlı təsirindən almışıq (Sxem 2).



Alkoksümetilaminləri məlum üsulla, yəni amin, formaldehid və spirtin üç komponentli kondensasiya reaksiyasından almışıq [2].

Sintez olunmuş maddələrin kimyəvi quruluşu müasir fiziki-kimyəvi analiz üsulları ilə tam şəkildə təsdiq olunmuşdur.

Hal-hazırda bu maddələrin bioloji və fizioloji xassələrinin tədqiqi üçün sınaq nümunələr hazırlanmış və mikrobioloqlara təqdim edilmişdir.

## ƏDƏBİYYAT

1. Orudzh G. Nabiev, Zargalam O. Nabizade and Remir G. Kostyanovsky. Cyanomethylamines and azidomethylamines: new general methods of the synthesis and transformations. "Mendeleev Commun", 2009, 19, p. 281-283
2. Набиев О.Г., Шахгельдиев М.А., Червин И.И., Костяновский Р.Г. // ДАН СССР. 1985. 284(4) с. 872-876

## СИНТЕЗ НОВЫХ ПРОИЗВОДНЫХ АЗИДОМЕТИЛАМИНОВ И ИССЛЕДОВАНИЕ ИХ БИОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ

**Резюме:** Для изучения биологической и физиологической активности был осуществлен синтез азидометиламинов, а также впервые простым способом был синтезирован новый производный оптически активного азидометиламина.

**Ключевые слова:** метоксиметиламины, азидометиламины и три-метилсилилазид

## SYNTHESIS OF NEW DERIVATIVES OF AZIDOMETYLAMINES AND THE STUDY OF THEIR BIOLOGICAL PROPERTIES

**Summary:** New derivatives of azidomethylamines, as well as the synthesis of optically active azidomethylamine for the first time, were carried out in a simple way to study their biological and physiological activity.

**Keywords:** methoxymethylamines, azidomethylamines and tri-methylsilylazide

## ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ НАНОХИМИИ

**Н.М.Гулиева**

Западный Каспийский Университет  
nailya.kulieva.76@mail.ru

**Аннотация:** На основе обширных знаний из всех областей наук образовалась принципиально новая наука о нанотехнологиях, которая в какой-то мере поможет решению энергетической и экологической проблем, стоящих перед обществом. Нанохимия - это минимизация ущерба, который приносит окружающей среде наша деятельность в области химии. И понятно, что создание технологий, которые бы обеспечивали высокую устойчивость химических производств и процессов – это очень своевременный подход к химии в целом, как к материальной части культуры человечества.

**Ключевые слова:** химия, нанохимия, нанотехнологии, наночастицы, промышленность



Целью данной работы является рассмотрение вопроса о специфике химического знания и проблемах современной химии. Актуальность данной тематики обусловлена тем, что на протяжении длительного развития человечество не раз сталкивалось с большим числом проблем, от которых нередко зависело само его существование. Энергетическая проблема последовательно привела человека к освоению энергии пара, тепловой, электрической энергии, наконец, энергии атома.

Успехи многих отраслей человеческой деятельности, таких как энергетика, металлургия, машиностроение, легкая и пищевая промышленность и других, во многом зависят от состояния и развития химии. Огромное значение химия имеет для успешной работы сельскохозяйственного производства, фармацевтической промышленности, обеспечения быта человека. Химическая промышленность производит десятки тысяч наименований продуктов, многие из которых по технологическим и экономическим характеристикам успешно конкурируют с традиционными материалами, а часть — являются уникальными по своим параметрам. Химия дает материалы с заранее заданными свойствами, в том числе и такими, которые не встречаются в природе. Подобные материалы позволяют проводить технологические процессы с большими скоростями, температурами, давлениями, в условиях агрессивных сред (1, 225 с.).

Внедрение химических методов ведет к интенсификации технологических процессов, увеличению выхода полезного вещества, снижению отходов, повышению качества продукции. Таким образом, химизация, как процесс внедрения химических методов в общественное производство и быт, позволила человеку решить многие технические, экономические и социальные проблемы. Однако масштабность, а нередко и неуправляемость этого процесса обернулась «второй стороной медали». Химия прямо или опосредованно затронула практически все компоненты окружающей среды — сушу, атмосферу, воду Мирового океана, внедрилась в природные круговороты веществ. Возникла самостоятельная ветвь экологической науки — химическая экология. Основными источниками, загрязняющими окружающую среду, кроме собственно химической промышленности, являются металлургия, автомобильный транспорт, тепловые электростанции. Они дают большой объем газообразных отходов, загрязняют водоемы рек и озер сточными водами, используемыми в технологических целях. Газообразные отходы содержат оксиды углерода, серы, азота, соединения свинца, ртути, бензопирен, сероводород и другие вредные вещества. В связи со сжиганием топлива в больших объемах возникла проблема снижения концентрации кислорода и озона в атмосфере, получившая название «кислородного голодания».

К твердым отходам относятся отходы горнодобывающей промышленности, строительный и бытовой мусор. Сточные воды содержат многие неорганические соединения-ионы ртути, цинка, кадмия, меди, никеля и т.д.

Угроза экологической катастрофы требует решительного пересмотра отношений современной «химической» цивилизации и природы в сторону оптимизации этих отношений. Задача заключается в том, чтобы через новые технологии гармонизировать отношения «общество — природа» таким образом, чтобы компенсаторных возможностей окружающей среды было достаточно для нейтрализации антропогенных воздействий на нее (2, 86 с.).

Для решения задач химической технологии используют достижения всех разделов химии, физики, биологии, кибернетики, экономики. На основе обширных знаний со всех областей наук образовалась принципиально новая наука о нанотехнологиях, которая в какой-то мере поможет решению энергетической и экологической проблем, стоящих перед обществом.

Нанотехнологии - это "самые высокие" технологии, на развитие которых ведущие экономические державы тратят сегодня миллиарды долларов. По прогнозам ученых нанотехнологии в XXI веке произведут такую же революцию в манипулировании материей, какую в XX произвели компьютеры в манипулировании информацией", а их развитие изменит жизнь человечества больше, чем освоение письменности, паровой машины или электричества.

Активно развиваясь в последние десятилетия, нанохимия занимается изучением свойств различных наноструктур, а также разработкой новых способов их получения, изучения и модификации. Одна из приоритетных задач нанохимии - установление связи между размером

наночастицы и ее свойствами. Для промышленного получения наночастиц существует много способов: биохимический, радиационно-химический, фотохимический, электровзрывной, микроэмульсионный, детонационный, лазерная абляция в жидкости, конденсация, вакуумное испарение, ионная имплантация и др (1, 25 с.).

Поскольку нанохимия – наука сравнительно молодая, пока нет ни единой терминологии, ни классификации того, что она изучает. Более того: можно сказать, что классификаций столько же, сколько ученых. Относительно общепризнанным считается, что нанохимия исследует получение и свойства различных наносистем. Под наносистемой здесь понимается взвесь наночастиц размером не более 100 нм в некоторой среде. При этом сами наночастицы следует понимать как системы, состоящие из еще более мелких единиц – кластеров – минимальных строительных «кирпичиков» вещества. Размер кластера не превышает 10 нм. Именно на уровне кластеров активно проявляются всевозможные квантовые эффекты.

Нанотрубка – это полая внутри молекула, состоящая из порядка 1.000.000 атомов углерода и представляющая собой однослойную трубку диаметром около нанометра и длиной в несколько десятков микрон. На ее поверхности атомы углерода расположены в вершинах правильных шестиугольников.

Удивительные свойства нанотрубок помогают им накапливать и хранить водород – экологичное топливо автомобилей будущего.

В настоящий момент проводятся исследования возможностей использования наночастиц серебра в фармацевтических препаратах. Но уже сейчас они находят огромное количество применений.

Как известно, все вещества состоят из атомов, соединенных химическими связями, во многом определяющими их физико-химические свойства, в частности, электропроводность. Так, например, соль или дерево не проводят ток, являясь идеальными диэлектриками, в то время как металлическая проволока служит превосходным проводником тока.

Полимеры - это огромные молекулы-цепочки (макромолекулы), состоящие из большого числа многократно повторяющихся однотипных молекул-звеньев (мономеров) (3, 471 с.). До недавнего времени полимеры создавала только природа. Но в 20-х годах прошлого столетия человек узнал ее секрет и научился синтезировать их самостоятельно. Искусственные полимеры прочно вошли в наш быт под видом таких привычных веществ, как полиэтилен, капрон, нейлон и другие виды пластмасс. Отличительным свойством синтетических полимеров до недавнего времени считалось их нулевая электропроводность. Все привычные типы пластмасс являются хорошими диэлектриками благодаря прочным ковалентным связям, образующим макромолекулярные соединения. Однако эпохальное достижение трех нобелевских лауреатов 2000 года - Алана Мак Дайармида (США), Алана Хигеру (США) и Хидеки Ширакаве (Японии) – круто изменило общепринятую точку зрения (4, 995с.). Этим ученым впервые удалось превратить пластмассу в электрический проводник. Научные прорывы в нанотехнологии и создание нанотехнологической промышленности будущего даст человечеству принципиально новый способ экологически чистого «выращивания» продуктов из атомов и молекул, что поможет решить проблему экологического и энергетического кризиса. А развитие таких технологий, особенно на начальном этапе, не рыночно, ибо требуют больших затрат на образование, научные исследования и их техническую реализацию. Еще в начале XX в. В. И. Вернадский констатировал, что эпоха стихийного развития человечества заканчивается. Начинается новая эпоха управляемого развития.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сергеев Г. Б. Нанохимия. — Учебное пособие. — М.: КДУ, 2012. — 336 с.
2. Альтшуллер Г.С. Найти идею. Новосибирск, 1999. С. 186.
3. Помогайло А. Д., Розенберг А. С., Уфлянд И. Е. Наночастицы металлов в полимерах. М.: Химия, 2010, 672 с.
4. Сумм Б. Д., Иванова Н.И. Успехи химии, 2000, т. 69, с. 995–1008

## NANOCHEMISTRY RESEARCH OBJECTS

**Abstract:** On the basis of extensive knowledge from all fields of science, a fundamentally new science of nanotechnology has been formed, which to some extent will help solve the energy and environmental problems facing society. Nanochemistry is about minimizing environmental damage from our chemical activities. And it is clear that the creation of technologies that would ensure the high stability of chemical industries and processes is a very timely approach to chemistry as a whole, as to the material part of human culture.

**Key words:** chemistry, nanochemistry, nanotechnology, nanoparticles, industry

## NANOKİMYA TƏDQİQAT OBYEKTƏLƏRİ

**Rezümə:** Elmin bütün sahələrindəki geniş biliklər əsasında cəmiyyətin üzləşdiyi enerji və ekoloji problemlərin həllinə müəyyən dərəcədə kömək edəcək yeni bir nanotexnologiya elmi formalaşmışdır. Nanokimya, kimyəvi fəaliyyətimizdən ətraf mühitə dəyən zərərin minimuma endirilməsidir. Və aydındır ki, kimya sənayesi və proseslərinin yüksək sabitliyini təmin edəcək texnologiyaların yaradılması bəşər mədəniyyətinin maddi hissəsi kimi bütövlükdə kimya üçün vaxtında yaranmış bir yanaşmadır.

**Açar sözlər:** kimya, nanokimya, nanotexnologiya, nanohissəciklər, sənaye

## BENZİN VƏ DİZEL MÜHƏRRİKLƏRİ ÜÇÜN MÜASİR VƏ PERSPEKTİV YAĞLAR

**S.E.Abdullayev, R.Z.Həsənova, S.B.Loğmanova, N.F. Qafarova**  
AMEA akademik Y.H.Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu  
lab.21@mail.ru

**Xülasə:** Azərbaycanda “Technoil” şirkəti tərəfindən, müasir texnologiyalara əsasən təchiz edilmiş “Technol” ticarət markası altında zavod istismara verilib. Hasilat üçün 60 addan artıq xammal Chevron, ADCO, Infineum kimi xarici istehsalçılarından alınır. İstehsal prosesi Türkiyədə Alman texnologiyasına əsasən istehsal edilmiş avadanlıq vasitəsi ilə həyata keçirilir. Zavodunlaboratoriyası geniş yağ çeşidlərin alınması üçün aparıcı Avropa və Yaponiyanın cihazları ilə təchiz edilib. Technol Gold bəzi yağ nümunələrinin fiziki-kimyəvi xassələri haqqında SAE təsnifatı üzrə məlumat verilib: 1 – Synthetic 5W-30; 2 – Synthetic 5W-40; 3 – Premium 5W-30; 4 – Premium 10W-40; 5 – Turboil diesel 10W-40.

**Açar sözlər:** Technol Gold, SAE standartı, ACEA təsnifatı, API təsnifatı

Xaricdə istehsal olunmuş komponentlərlə yanaşı (baza və aşqarlar) öz tədqiqatların istifadə edilməsi həm aparıcı dünya texnika istehsalçıların spesifikasiyanın, həm də beynəlxalq Birliklərin – API, ACEA, SAE, ILSAC və s. tələblərinə cavab verir. Sürtkü yağların mühüm qismi öz texniki şərtlərinə və şirkətin standartlarına uyğun istehsal edilir [1, 2]. Perspektiv yağlar Porshe, Mercedes, Volkswagen, Renault və b. kimi aparıcı dünya yağ istehsalçıların sınağından keçirlər. Xüsusi olaraq belə yağların alınması üçün müəssisələrdə doldurma və qablaşdırılma xətlərinin təkmilləşdirilməsi həyata keçirilir [3].

Azərbaycanda “Technoil” şirkəti tərəfindən, müasir texnologiyalara əsasən təchiz edilmiş “Technol” ticarət markası altında zavod istismara verilib.

Hasilat üçün 60 addan artıq xammal Chevron, ADCO, Infineum kimi xarici istehsalçılarından alınır [4].

İstehsal prosesi Türkiyədə Alman texnologiyasına əsasən istehsal edilmiş avadanlıq vasitəsi ilə həyata keçirilir. Zavodun laboratoriyası geniş yağ çeşidlərin alınması üçün aparıcı Avropa və Yaponiyanın cihazları ilə təchiz edilib.

Technol Gold bəzi yağ nümunələrinin fiziki-kimyəvi xassələri haqqında SAE təsnifatı üzrə məlumat verilib:

1 – Synthetic 5W-30 2 – Synthetic 5W-40 3 – Premium 5W-30  
4 – Premium 10W-40

## 5 – Turboil diesel 10W-40

SAE təsnifatı beynəlxalq standartdır, lakin o yağın keyfiyyət xüsusiyyətlərini və konkret model avtomobil üçün istifadə edilməsini açıqlaşdırmır.

SAE standartına görə özlülük ya rəqəmlə, ya da rəqəm və hərf ilə qeyd edilir, bu göstəriciyə görə sürtkü yağının fəsilini və istifadə edilə biləcək ətraf mühitin temperaturunu təyin etməkmümkündür.

Belə ki, SAE 0W-20 yağı bütün fəsilərdə istifadə oluna bilər, “W” hərfi yağın qışda istifadə edilməsinin mümkünliyünü göstərir, “0” rəqəmi minimal mümkün olan işə salınma temperaturu - 40°C olmasını göstərir (“W”-dan qabaq gedən rəqəmdən 40 rəqəmini çıxmaq lazımdır). “20” rəqəmi yağın yüksək temperaturlu özlülüyünə malik olmasını təyin edir, bu göstəricini adi maşın sahibi üçün açıqlamaq çətindir [5].

Yağların istehlak göstəricilərin qiymətləndirilməsində fərq var: yay növlü yağlarda 20, 30, 40 yüksək temperatur hüduduna malik olmasını göstərir, bu hüduda qədər yağın istismar xassələri sabit olaraq qalır, qış növlü yağların adı rəqəm və hərfdən ibarətdir, W – “winter” – qış mənasını daşıyır, rəqəm isə soyuq temperatur diapazonunu göstərir; yay və qış göstəricilərinin mövcudluğu yağın universal olduğunu göstərir; 5W-40 və 10W-40 yağları bütün fəsil mühərrik yağlarına aiddir, temperatur hüdudu 40, yəni 40°C-dir [6].

5W, 10W-nin birinci rəqəmlərinə əsasən 5W yağı -30°C-yə qədər, 10W isə -25°C-yə qədər davamlıdır. Donma həddinin ötməsində yağların özlülüyü artır, dövr etmənin təsirliyi aşağı enir, mayenin dövr etməsi mümkün olmur. 5W-40 və 10W-40 yağları universal yağların sinfinə aiddir, onlar il boyu istifadə edilə bilərlər. 5W yağının axıcılığı 10W axıcılığından daha yüksəkdir. Hər iki yağ stabil xassələrini -30°C-yə qədər saxlayır, 5W yağı üçün iqlim hüdudu -45 / -55°C təşkil edir.

10W-40 yağı Şərqi Avropa ərazisində ən tələb edilən məhsuldur, onun qiyməti 40÷20 \$/l həddindədir. 5W-40 sintetik yağı yarım-sintetik 10W-40 yağları ilə müqayisədə daha durudur. SAE 10W-40-də – 10 çəkib boşaltma temperaturunu, 10W – -20°C temperaturda hamar startı göstərir.

SAE təsnifatından başqa mühərrik yağların keyfiyyətinə görə API və ACEA təsnifatları da mövcuddur [5]. Benzin mühərrikləri üçün API üzrə SA, SB, SF, qüvvədə olanlar SG, SH, SJ, SL, SM; dizel mühərrikləri üçün “S” yerinə “C” hərfi yazılır. ACEA təsnifatına görə benzin mühərrikləri üçün nəzərdə tutulmuş sürtkü materiallar A1, A2 kimi, dizel mühərrikləri üçün – B1, B2 kimi, ən yüksək indekslər isə – A5 və B5 kimi qeyd olunur.

API təsnifatına görə Technol Synthetic 5W-30, 5W-40, Synthetic 10W-40 yağ nümunələri SL və SN/CF uyğundur. 5W-30 sintetik yağı sərt rejimdə işləyən benzin və dizel mühərrikləri üçün, 10W-40 isə Volkswagen, Mercedes Benz və b. avtomobilləri üçün tövsiyə edilir.

Mineral və ya yarım-sintetik Technol Turbo diesel 10W-40 yağ nümunəsi (aromatik karbohidrogenlərin miqdarı 9%) də turboüfurmə mühərriklərin işləməsinə olan tələbatlara cavab verir və API təsnifatına görə CF sinfinə aiddir.

Premium 5W-30 yağı tamamilə sintetikdir, yüksək xidmət müddətinə malikdir [7], bütün fəsil yağları müasir gücləndirilmiş turboüfurmə benzin və axırıncı nəsil xarici minik avtomobillərin dizel mühərriklərində istifadə edilə bilər.

## ƏDƏBİYYAT

1. <http://rosneft-lubricants.ru/about/production/>
2. [https://www.rosneft.ru/business/Downstream/production\\_of\\_lubricants/](https://www.rosneft.ru/business/Downstream/production_of_lubricants/)
3. <https://finance.rambler.ru/business/38332633-novaya-forma-i-soderzhanie-rosneft-prezentovala-novye-motornye-masla/>
4. <http://1news.az/news/technol-pervoe-v-strane-predpriyatie-po-proizvodstvu-smazochnyh-materialov-foto>
5. <http://znanieavto.ru/nuzhno-znat/vyazkost-motornogo-masla-kinematcheskaya-i-dinamicheskaya.html>
6. <https://proavtomaslo.ru/vyazkost/chem-otlichaetsya-maslo-5w40-ot-10w40>
7. [https://luckyres.ru/catalog/Gazpromneft/potrebitelski\\_%20masla/masla\\_Gazpromneft\\_dlja\\_dvigat\\_elej\\_legkovogo\\_transporta/Gazpromneft\\_Premium\\_5W\\_40/](https://luckyres.ru/catalog/Gazpromneft/potrebitelski_%20masla/masla_Gazpromneft_dlja_dvigat_elej_legkovogo_transporta/Gazpromneft_Premium_5W_40/)



## СОВРЕМЕННЫЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МАСЛА ДЛЯ БЕНЗИНОВЫХ И ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

**Аннотация:** В Азербайджане планируется увеличение производства моторных масел за счет продукции зарубежной компании Technoil, запущен завод, который планирует выпуск масел до 200 т/сут.

В настоящей статье приводятся сведения о физико-химических характеристиках некоторых образцов масел Technoil Gold по классификации SAE: 1 – Synthetic 5W-30; 2 – Synthetic 5W-40; 3 – Premium 5W-30; 4 – Premium 10W-40; 5 – Turboil diesel 10W-40.

**Ключевые слова:** Technoil Gold, стандарт, классификация ACEA, классификация API

## MODERN AND PERSPECTIVE OILS FOR PETROL AND DIESEL ENGINES

**Summary:** In Azerbaijan, it is planned to increase the production of motor oil at the expense of the products of the foreign company Technoil, which has launched a plant that plans to produce oil up to 200 t / day.

This article provides information on the physicochemical characteristics of some models, such as Technoil Gold in the SAE classification: 1 - Synthetic 5W-30; 2 - Synthetic 5W-40; 3 - Premium 5W-30; 4 - Premium 10W-40; 5 - Turboil diesel 10W-40.

**Keywords:** Technoil Gold, standard, ACEA classification, API classification

## AMQ-10 HİDRAVLİK MAYESİNİN İON-MAYE EKSTRAKSİYA ÜSULU İLƏ AROMATİKSİZLƏŞDİRİLMƏSİ

Ə.B.Xəlilov

AMEA-nın Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu, dissertant  
[asadullakhalilov@windowslive.com](mailto:asadullakhalilov@windowslive.com)

**Xülasə:** Təqdim edilmiş materialda Balaxanı və Neft daşları yataqlarından hasil olunan neft əsasında kompaundlaşdırmaqla alınmış hidravlik maye distillatının ion maye ekstraksiya üsulu ilə aromatikləşdirilməsi prosesinin nəticələri təqdim olunmuşdur. Aparılmış tədqiqatlar əsasında sirkə və qarışda turşularının amin komponenti kimi morfolin, N-metilpiralidon və ya dietilaminlə qarşılıqlı təsiri əsasında sintez edilmiş ion maye tərkiblərdən seçici həlledici kimi istifadə etməklə xammal kimi götürülmüş AMQ-10 hidravlik maye distillatının tam aromatikləşmə şəraiti müəyyən edilmişdir.

**Aşar sözlər:** ion mayesi, ekstraksiya, rafinat, ekstrakt, seçici təmizləmə

AMQ-10 hidravlik mayesinin keyfiyyət göstəricilərinə qoyulan tələblərdən biri və ən vacibi tərkibdə aromatik karboridrogenlərin qalıq miqdarının 1,5% kütlədən çox olmamasıdır. Bunu nəzərə alaraq baza AMQ-10 hidravlik mayesini almaq üçün xammal kimi istifadə edilən neftfraksiyası seçici təmizləməyə uğradılır və tərkibdən lazımsız komponentlər, o cümlədən aromatik karbohidrogenlər, qatranvari birləşmələr kənarlaşdırılır. Hal-nazırda bu məqsədlə sənaye miqyasında hidrotəmizləmə, hidrogenləşmə üsulları ilə yanaşı sulfat turşusu ilə ekstraksiya üsulu da geniş tətbiq olunur. Lakin bu məlum üsullar yüksək miqdarda hidrogen sərfi, yüksək temperatur, bahalı katalizatorların tətbiqi ilə bağlıdır. Bundan əlavə bu proseslərin, ilk növbədə turşu kontakt üsulu ilə təmizlənmənin çatışmayan cəhəti ətraf mühiti çirkləndirən və ekoloji problemlər yaradan tullantı məhsulların, çirkab suların alınması, təmizlənmiş konservasiya mayesinin aşığı çıxımı ilə səciyyələnilir.

Bunu nəzərə alaraq hidravlik maye distillatının ekoloji zərərsiz həlledicilərdən istifadə etməklə ətraf mühiti çirkləndirməyən, iqtisadi baxımdan səmərəli ekstraksiya üsulunun işlənilməsi neft emalı sənayesinin aktual problemlərindəndir. Bu baxımdan "yaşıl kimya" texnologiyalarının yaradılmasında geniş tətbiq tapmış ion-mayelərdən seçici həlledici kimi istifadə etməklə AMQ-10 konservasiya mayesinin ion-maye ekstraksiya üsulu ilə təmizlənməsi şəraitinin müəyyən edilməsi elmi və



praktiki əhəmiyyət kəsb edir.

İon maye tərkiblərə – kompleks üzvi duzlara olan bu maraq onlara xas bir sıra unikal xassələr kompleksi ilə bağlıdır. Belə ki, ion mayeləri termiki stabil olmaları, uçucu, toksiki olmamaları, aşağı buxar təzyiqi, bir sıra müxtəlif sinif birləşmələri çox yaxşı həll etmə xüsusiyyətləri ilə universal üzvi həll edicilərdən fərqlənirlər və bu xassələr kompleksə və ən əsas rəgenerasiya olunma qabiliyyətinə malik olduqlarına əsaslanaraq neft fraksiyalarının ekstraksiya üsulu ilə təmizlənməsi prosesində seçici həlledici kimi istifadəsi ekoloji zərərsiz texnologiyaların işlənilməsinə zəmin yaradır.

İon mayelərinin müxtəlif mənşəli neft fraksiyalarının seçici təmizlənməsi prosesində ekstragent kimi tətbiqi məlumdur [1,2] və bu baxımdan AMEA NKPI-da ion mayelərindən seçici həlledici kimi istifadə etməklə aparılmış tədqiqatlar maraq kəsb edir. Belə ki, qarışqa və sirkə turşusu əsasında sintez edilmiş, ion mayelərindən ekstragent kimi istifadə etməklə aparılmış sistemli tədqiqatlar əsasında müxtəlif tərkib dizel distillatı, katalitik krekinq və riforminq benzinlərinin, transformator yağ distillatının, müxtəlif özlülüklü yağ fraksiyalarının seçici təmizlənməsinin səmərəli olduğu müəyyən edilmişdir [3-5].

Aparılmış tədqiqatlar əsasında Balaxanı və Neft daşları yataqlarından hasil olunan neftlər əsasında kompaundlaşdırmaqla hazırlanmış, qaynama başlanğıcı 222-234°C, qaynama sonu 304- 314°C intervalında, sıxlıq göstəricisi 20 °C temperaturda, 849-850 kq/m<sup>3</sup> olan neft fraksiyaları əsasında AMQ-10 baza hidravlik mayesinin ion-maye ekstraksiya üsulu ilə təmizlənməsi şəraiti müəyyən olunmuşdur.

Tədqiqatlar qarışdırıcı, əks soyuducu, termometrlə təhciz edilmiş və sistemdə tələb olunan temperaturu saxlamaq üçün termostata qoşulmuş üçboğazlı kolbada həyata keçirilmişdir. Ekstraksiya prosesinə müxtəlif faktorların: ion- maye ekstragentin xammala nisbətinin, ekstraksiya temperaturu və müddətinin təsiri tədqiq olunmuş, ekstraksiya müddəti başa çatdıqdan sonra qarışıq ekstrakt və rafinat fazaların ayrılmasını təmin etmək məqsədi ilə ayırıcı qıfı keçirilir və sakit saxlanılır. Laylaşma başa çatdıqdan sonra ekstragent və distillatdan kənarlaşdırılmış komponentlərdən ibarət ekstrakt məhlulu (alt lay) təmizlənmiş rafinatdan, hidravlik mayedən (üst lay) ayrılır və göstəriciləri təyin edilir.

Göstərilmişdir ki, seçici təmizlənmə prosesini ekstragent kimi qarışqa və sirkə turşusu amin komponenti kimi marfolin, N-metilpirrolidon və ya dietilamin əsasında sintez edilmiş ion-maye tərkiblərdən (marfolinformiyat, N-metilpirrolidonasetat, dietilaminformiat və s.) istifadə etməklə ekstraksiya prosesini bir mərhələdə və ya mərhələli olaraq həyata keçirtmək mümkündür.

Göstərilmişdir ki, qeyd edilmiş ion maye tərkiblərin götürülmüş distillata 2:1 kütlə nisbətində, 60°C ekstraksiya temperaturunda, komponentlərin 1,5-2,0 saat kontakt müddətində tərkibində qalıqaromatik karbohidrogenlərin miqdarı 2-3% kütlə olan, təmizlənmə prosesini komponentlərin 1:1 kütlə nisbətində və 1 saat kontakt müddətində həyata keçirməklə iki mərhələdə apardıqda isə tam aromatsızlaşmış AMQ-10 hidravlik mayesi almaq mümkündür.

Qeyd edilmiş ion-maye tərkiblərlə ekstraksiya üsulu ilə təmizləmədən alınmış rafinat nümunələri xammal kimi götürülmüş distillatla müqayisəli olaraq İQ- və UB – spektral analiz üsulları ilə tədqiq olunmuş və göstərilmişdir ki, götürülmüş nümunələrin tərkibində aromatik karbohidrogenlərin miqdarı sulfolaşma üsulu ilə (ГОСТ6994-74) alınmış nəticələrlə üst-üstə düşür.

Aparılmış tədqiqatlar əsasında ekstraksiya məhlulundan rəgenerasiya olunaraq ayrılmış ion-mayelərinin eyni effektlə təkrar ekstragent kimi istifadəsinin mümkün olduğu müəyyən edilmiş və alınmış nəticələr ion-maye ekstraksiya üsulu ilə AMQ-10 hidravlik mayesinin aromatsızlaşdırılmasının səmərəli olduğu müəyyən edilmişdir.

Bu sahədə aparılan tədqiqatlar davam edir.

## ƏDƏBİYYAT

1. Решетов С.Л. Ионные жидкости как разделяющие агенты// Теоретические основы химической технологии. Вестник МИТХТ, 2009, т.4, № 3, с.27-44
2. Esser J. Wasseicheid P., Jess A. Deep desulfurization of oil refinery streams by extraction with ionic liquids// London: Green Chemistry, 2004, vol.6, no 7, pp.316-322
3. Ибрагимова М.Д., Азизов А.Г., Самедова Ф.И. Селективная очистка нефтяных фракций ионно-жидкостными составами. Исследования в области нефтестерепереработки нефтехимии, металлоорганического и ионно-жидкостного катализа (Сборник трудов ИНХП НАНА), Ваку-

Елм 2009, с.395

4. Аббасов В.М., Ибрагимова М.Д., Алиева С.Г. и др. Селективная очистка дистиллята АМГ- 10 ионно-жидкостным экстрагентом// Нефтехимия и нетепереработка, 2016, №12, с. 36-40
5. Аббасов В.М., Ибрагимова М.Д., Алиева С.Г., Нагиев В.А., Халилов А.Б. и др. Исследование возможности получения основы гидравлического масла АМГ-10 ионно-жидкостной очисткой дистиллята с месторождения «Нефт Дашлары»// Технология нефти и газа, 2017, №6, с.27-32

## ДЕАРОМАТИЗАЦИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ ЖИДКОСТИ АМГ-10 МЕТОДОМ ИОННО-ЖИДКОСТНОЙ ЭКСТРАКЦИИ

**Резюме:** Приведены результаты исследований ионно-жидкостной экстракционной очистки дистиллята гидравлической жидкости АМГ-10, полученной компаундированием 10°С фракций нефти с месторождения Нефт Дашлары. Определены условия практически ионной деароматизации сырья.

**Ключевые слова:** ионная жидкость, экстракция, рафинат, экстракт, избирательная очистка

## AROMATIZATON OF AMG-10 HYDRAULIC LIQUID BY ION-LIQUID EXTRACTION METHOD

**Summary:** In this paper, the results of the process of aromatization of hydraulic liquid distillate obtained by compounding on the basis of oil extracted from Balakhani and Neft Dashlari fields by ionic liquid extraction method has been presented. On the basis of the researches, the operating conditions for complete aromatization of AMG-10 hydraulic liquid distillate were determined. The AMG-10 taken as a raw material using ionic liquid components synthesized as a selective solvent based on the interaction of acetic and formic acids with amino components morpholine, N-methylpyridone or diethylamine.

**Keywords:** ionic liquid, extraction, raffinate, extract, selective treatment

## НЕСТАЦИОНАРНЫЙ СОРБЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС ИЗ ГАЗОВОЙ ФАЗЫ ЗАВИСЯЩИЙ ОТ ВНЕШНИХ УСЛОВИЙ

**А.С.Байрамова**

*Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности  
aygun.b74@mail.ru*

**Аннотация:** Нами был проанализирован процесс зависимости работы промышленных адсорберов от внешних условий при разделении газовых смесей H<sub>2</sub>S/CO<sub>2</sub>/NO<sub>2</sub> с использованием в качестве адсорбента цеолита NaX. Тем самым при различных возмущающих воздействиях активность цеолитов в процессе сорбции из газовой смеси от CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S и NO<sub>2</sub> снижается, и в результате динамическая емкость цеолита используется не полностью.

**Ключевые слова:** внешние условия, сорбционный процесс, адсорбер, газовая смесь, цеолит NaX.

## ВВЕДЕНИЕ

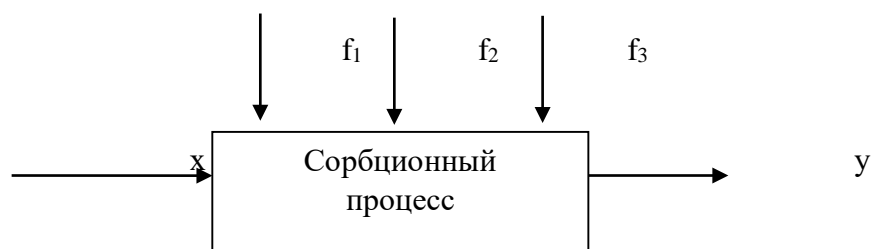
Среди мероприятий, направленных на охрану окружающей среды, существенное значение должно быть отведено процессу регулирования выбросов вредных веществ промышленными объектами в атмосферу. Такой подход в решении задачи по оздоровлению и сохранению чистоты атмосферы, литосферы и гидросферы является настоятельной необходимостью времени и ставит задачи перед промышленными предприятиями по органи-зации учета и регламентации предельно

допустимых норм выбросов нежелательных компонентов в окружающую среду [1].

## МЕТОД

Проанализируем зависимость работы промышленных адсорберов от внешних условий при разделении газовых смесей  $H_2S/CO_2/NO_2$  с использованием в качестве адсорбента цеолита NaX.

Блок схема управления сорбционного процесса представлена на рисунке 1.



**Рисунок 1. Блок схема управления сорбционного процесса**

$x$  – вход;  $y$  – выход;  $f_1, f_2, f_3$  – возмущающие воздействия создающие неопределенности данных; где  $f_1$  – учитывает изменение начальной концентрации адсорбтива;  $f_2$ - учитывает изменение перепада давления по длине неподвижного слоя адсорбента в зависимости от скорости газового потока поступающего в адсорбер;  $f_3$ - учитывает изменение температуры в активных зонах адсорбционных аппаратов в зависимости от температуры окружающей среды.

**Таблица 1. Характеристика использованного цеолита NaX**

Показатель	NaX
Насыпная плотность, г/см <sup>3</sup>	0,71-0,81
Массовая доля фракции, 1,6-3,2 мм, % вес.	96,7
Прочность на раздавливание, кг/мм <sup>2</sup> , кг/гранулу	1,6-2,1
Диаметр гранул, мм	1,5-2,5
Динамическая емкость по парам воды, мг/см <sup>3</sup> , не менее бензола, мг/см <sup>3</sup>	132-142 75

В промышленных условиях часто используется сырье из различных месторождений, поэтому концентрация адсорбируемых веществ может меняться. Вследствие при различных возмущающих воздействиях активность цеолитов в процессе сорбции из газовой смеси от  $CO_2, H_2S$  и  $NO_2$  снижается, и в результате чего динамическая емкость цеолита используется не полностью [2].

Известные методы адсорбционной очистки газовых смесей не содержат данных позволяющих проводить одновременное разделение смесей содержащих  $H_2S/CO_2/NO_2$ .

Однако, данные о поглощении одновременно  $H_2S, CO_2$  и  $NO_2$  из газовых смесей адсорбционным методом в изменяющихся условиях, в научно - практической литературе отсутствуют [3].

В связи с этим нами проведены ряд экспериментальных исследований по адсорбции одновременно  $H_2S, CO_2$  и  $NO_2$  из газовых смесей на синтетических цеолитах NaX. Эксперименты осуществляли следующим образом. На пилотной адсорбционной установке пропускают смесь содержащую  $H_2S, CO_2$  и  $NO_2$  через неподвижной слой цеолита NaX.

Диффузионные коэффициенты  $D_m$  процесса адсорбции газовых смесей рассчитывали с помощью алгоритма [4], при концентрациях: I: (% об)  $CO_2$ -80,  $H_2S$  -15,  $NO_2$  -5, II (% об)  $CO_2$ - 60,  $H_2S$  -20,  $NO_2$  -20, III: (% об)  $CO_2$ -20,  $H_2S$  -60,  $NO_2$  -20, при температуре  $-10-45^{\circ}C$  и разности давления 17-20 кПа в неподвижном слое синтетического цеолита.

**Таблица 2.** Численные значения коэффициента диффузии  $D_m$ , в зависимости от перепада давления  $\Delta P$  и от температур

№	$\tau$ , мин	Перепад давления в неподвижном слое цеолита $\Delta P$ , кПа											
		15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
		Коэффициенты диффузии $D_m \cdot 10^{12}$ , (см <sup>2</sup> /мин)											
1	20	112	118	126	131	142	149	162	175	190	198	202	208
2	40	99	101	115	117	121	137	149	160	178	182	195	199
3	60	73	75	84	88	95	99	111	139	153	167	178	183
4	80	59	60	63	64	66	67	72	81	97	100	132	139
5	100	42	45	48	50	52	54	58	64	73	91	121	131
6	120	31	33	36	38	39	41	42	51	68	72	94	100
7	140	25	27	28	29	31	32	33	37	44	61	75	81
8	160	17	19	20	21	23	24	27	29	30	32	46	52
9	180	5	6	6	10	17	19	20	21	23	24	27	29
10	200	4	5	5	6	7	7	8	8	9	11	13	14

Полученные различные значения коэффициентов диффузии показано в табл.1. Как видно, они существенно зависят от начальной концентрации адсорбтива, температуры адсорбции и перепада давления в неподвижном слое цеолита.

## ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Их зависимости были аппроксимированы уравнениями для каждого компонента.

$$D_{HS} = 0,1653 \cdot 10^{-12} \cdot e^{f_1 \cdot f_2 \cdot f_3} \quad (1)$$

$$D_{CO_2} = 0,1424 \cdot 10^{-12} \cdot e^{f_1 \cdot f_2 \cdot f_3} \quad (2)$$

$$D_{NO} = 0,1286 \cdot 10^{-14} \cdot e^{f_1 \cdot f_2 \cdot f_3} \quad (3)$$

Коэффициенты уравнений найдены на основе системы «Matlab» в среде «Optimization Toolbox» [5-8]. Таким образом, газофазное разделение в стационарном слое цеолита NaX, совместно с уравнениями (1-3) составляют математическую модель сорбционных процессов в условиях неопределенности данных информации.

Разработанная математическая модель процесса адсорбции  $H_2S$ ,  $CO_2$  и  $NO_2$  из газовых смесей может быть использована проектировщиками и производственниками при проектировании промышленных адсорберов для оптимального управления [9].

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кельцев Н.В. Основы адсорбционной техники. Москва, 1984, 592с.
2. Юсубов Ф.В., Байрамова А.С. Исследование зависимости адсорбционных процессов от внешних условий. Журнал «Химическое и нефтегазовое машиностроение», №5, Москва 2018, стр.13-15
3. Байрамова А.С., Юсубов Ф.В., Бабаев Р.К. Исследование процесса адсорбции  $H_2S$ ,  $CO_2$  и  $NO_2$  от природного газа с целью компьютерного моделирования. Austrian Journal of Technical and Natural Sciences, № 5-6, May June, Austria, Vienna 2015, стр.123-127
4. Юсубов Ф.В., Зейналов Р.И., Ибрагимов Ч.Ш. // ЖПХ 1994. Т.67, №5. с.861-863.

5. Потемкин В.Г. Система Matlab. Справочное пособие. М. Диалог, МИФИ, 1997. 350с.
6. Потемкин В.Г. Справочник по Matlab. М. Интернет, 2012.
7. Лазарев Ю.Ф. Моделирование процессов и систем в Matlab, Киев 2005. 512 с.
8. Дьяконов В.П. Simulink 5-7: Самоучитель. М.: ДМК – Пресс, 2008. -784 с.
9. Yusubov F.V. Kimya texnologiyası proseslərinin riyazi modelləşdirilməsi və optimallaşdırılması, Dərslik, Bakı, 2015, 598 s.

## QAZ FAZASI İLƏ XARİCİ ŞƏRAİTDƏN ASILI OLAN QEYRİ-STASİONARSORBSİYA PROSESİ

**Xülasə:** Biz seolit NaX adsorbent kimi istifadə edərək, H<sub>2</sub>S/CO<sub>2</sub>/NO<sub>2</sub> qaz qarışıqları ayırarkən sənaye adsorberlərinin xarici şərtlərdən asılılıq prosesini təhlil etdik. Bununla da müxtəlif hiddətləndirici təsirlərdə seolitlərin CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S və NO<sub>2</sub>-dən qaz qarışıqından sorbsiya prosesində aktivliyi azalır və nəticədə seolit dinamik gücü tamamilə istifadə edilmir.

**Açar sözlər:** xarici şərtlər, sorbsiya prosesi, adsorber, qaz qarışığı, seolit NaX

## NON STATIONARY SORPTION PROCESS FROM THE GAS PHASE DEPENDING ON EXTERNAL CONDITIONS

**Abstract:** We analyzed the process of dependence of the operation of industrial adsorbers on external conditions during the separation of H<sub>2</sub>S/CO<sub>2</sub>/NO<sub>2</sub> gas mixtures using NaX zeolite as an adsorbent. Thus, under various disturbing influences, the activity of zeolites in the process of sorption from a gas mixture of CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S and NO<sub>2</sub> decreases, and as a result, the dynamic capacity of the zeolite is not fully used.

**Key words:** external conditions, sorption process, adsorber, gas mixture, zeolite NaX

## FOTOŞÜALARIN TƏSİRİ İLƏ NEFT VƏ NEFT MƏHSULLARININ TƏRKİBİNDƏBAŞ VERƏN PROSESLƏRİN TƏDQIQI

G.A.Hacıyeva, R.Ə.Cəfərova, Ü.C.Yolçuyeva, R.A.İbrahimova, N.Ə.Rzayeva

AMEA-nın akademik Y.H.Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu

AMEA İdarəetmə Sistemləri İnstitutu

u.jeyhunzade@gmail.com

**Xülasə:** Aşkar edilmişdir ki, yüksəkmolekullu birləşmələrin sərbəst radikalları neft sistemindəbaş verən fotokimyəvi və fotofiziki proseslərin xarakterini təyin edir. Bu proseslər çox zaman radikal-zəncirvari mexanizm üzrə baş verir və bu hallarda fotokimyəvi reaksiyaların kvant çıxımı vahiddən kifayət qədər böyük olur. Neftlərin tərkiblərindən asılı olaraq, həm yüngül, həm də ağır neftlərin fotoşüalanması udma spektrinin az və yüksəkenerjili spektral sahəyə doğru sürüşməsinə səbəb olur.

**Açar sözlər:** neft, ekologiya, fotoşüalanma, aromatik karbohidrogen, radikal

Müxtəlif növ və yaşda olan neftlərin tərkibi və aromatik karbohidrogenlərinin paylanması haqqında olan məlumatlar neftin emalı, xam neftlərin istifadəsi, həmçinin də, neftin geologiyasının öyrənilməsi və ekoloji problemlərin həlli üçün də böyük əhəmiyyət kəsb edir [1, 2]. Neftin və neft məhsullarının karbohidrogen tərkibinin analizi onların ətraf mühətdə yaratdığı zəhərlik dərəcəsinin təhlili üçün vacibdir. Neftlərin struktur-qrup tərkibində bir sıra xarici amillərin (ışıq, elektronlar, təzyiq və s.) təsiri altında baş verən çevrilmələrin öyrənilməsi fiziki-kimyəvi metodların köməyi ilə mümkün olmuşdur.

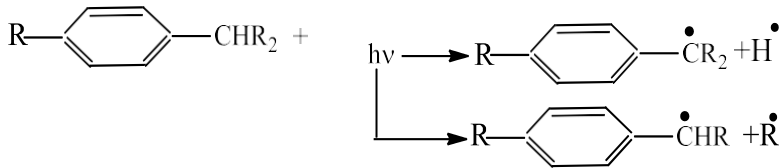
Məlumdur ki, neft və neft məhsulları havada, suda, torpaqda biotik və abiotik faktorların təsirinə məruz qalır və bu zaman kimyəvi çevrilmə prosesləri gedir. Neftin tərkibi və xassələri bu maddələrə təsir edən şüa enerjisindən asılı olaraq dəyişə bilər [3, 4]. Belə ki, bu maddələr heyvan və insanalarda müxtəlif xəstəliklərin yaranmasına səbəb olan, asanlıqla fotoşüaların təsirinə məruzqalan politsiklik aromatik



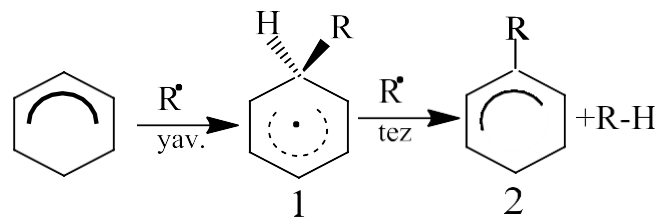
karbohidrogenlər (PAK) həmçinin də, neft və neft məhsullarının tərkibində mövcud olur. Bu maddələr geniş spektral diapazonda (>300nm) günəş şüalarını udaraq asanlıqla həyəcanlanır, oksigen və digər aralıq molekullarla reaksiyaya girə bilər ki, bu isə öz növbəsində hüceyrələrin membranını, nuklein turşusunu, zülalların divarını zədələyir. Bu baxımdan da neft və neft məhsullarında fotoşüaların təsiri altında gedən çevrilmə proseslərinin, onların mexanizmlərinin öyrənilməsi vacibdir [5].

Neft və neft məhsullarının oksidləşməsi prosesi nəticəsində onun tərkibində bir sıra qeyri– stabil və stabil birləşmələr (oksidlər, spirtlər, aldehidlər, ketonlar, turşular, xiononlar, efirlər) yarana bilər. Bu zaman molekullarası rabitə zəifləyir ki, bunun nəticəsində çoxkomponentli karbohidrogen sistemi olan neft və neft məhsullarının fiziki–kimyəvi xarakteristikaları dəyişir. Ümumiyyətlə, oksidləşmə şəraitində neftin tərkibinin dəyişməsi çoxpilləli, dinamik prosesdir və onun xarakterik əlaməti neftin tərkibində ayrı-ayrı komponentlərin çevrilmə sürətlərinin müxtəlif olmasıdır. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, fotokimyəvi reaksiyalar zamanı əmələ gələn məhsulların tərkibi düşən şüadan, neft və neft məhsullarının tərkibindən və onların aqreqat hallarından asılıdır. Neftin tərkibində oksidləşmə prosesi nəticəsində əmələ gələn birləşmələrin əksəriyyəti zəhərli və ekoloji baxımdan təhlükəlidir [6].

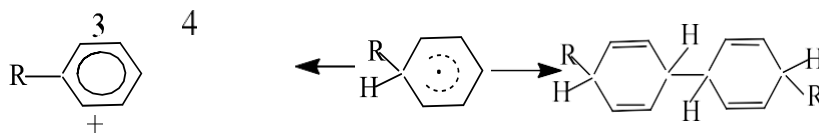
Neftə fotoşüalarla təsir etdikdə tərkibində olan aromatik karbohidrogenlərdə (AK) əsasən flüoresensiya, dimerləşmə, fotooksidləşmə kimi proseslər müşahidə edilir. AK-ın fotoparçalanması udma zolağında çox az kvant effekti (0,1-0,0001) ilə baş verir. Belə ki, birləşmələrin aromatik həlqəsinə birləşmiş alkil qrupları işığın ilkin udma sahəsində C-H və C-C əlaqələrinin qırılması ilə benzil tipli radikalın yaranmasına səbəb olur:



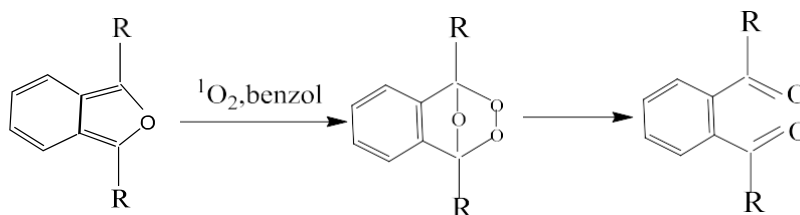
Aromatik molekullar radikalın, həmçinin, elektrofil və nukleofillərin təsirinə məruz qala bilər. Homolitik aromatik əvəzlənmə birləşmə, ayrılma mexanizmi üzrə baş verir (polyar hissəciklərdə olduğu kimi):



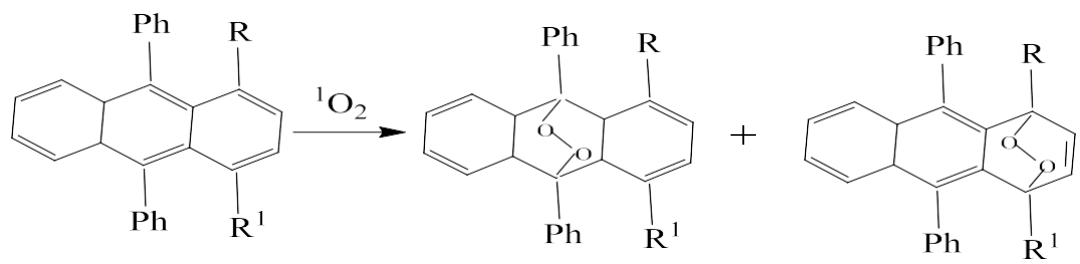
Aralıq radikal (1) (hidrogen atomu ayrıldıqdan sonra), nəinki, çevrilərək yalnız birləşmə (2) əmələ gətirir, həmçinin də dimerləşir (3) və disproporsiyalaşaraq (2 və 4) birləşmələrini əmələ gətirir:



Əgər konyuqasiya enerjisində azalma molekulyar oksigenin parçalanması üçün energetik cəhətdən kifayət edərsə, onda sinqlet oksigenin asenə birləşməsi dönən olacaq. Sinqlet halda oksigen, nəinki, karbotsiklik dienlərə, həm də heterotsiklik birləşmələrə: furan, tiofen, pirol, 1,3- azol kimi birləşmələrə birləşir. Əvvəlcə tez parçalanan tsiklik peroksidlər əmələ gəlir:



1,3- dienlərin reaksiya qabiliyyəti 1 və 4 vəziyyətindəki elektron sıxlığından aslıdır və ona elektrodonor və elektroakseptor əvəzedicilər təsir edir. Antrasendə, hətta, əvəzedicinin təsiri ilə sinqlet oksigenin birləşməsi dəyişə bilər:



Fotooksidləşmə prosesi düzxətli politsiklik AK-ın benzol həlqələrinin sayı artıqca, yəni aromatiklik dərəcəsinin azalması ilə artır. Buna misal olaraq, heksaseni (tünd yaşıl rəngli olur) göstərmək olar ki, hətta havada günəş şüasının təsirindən oksidləşir.

Beləliklə, yüksəkmolekullu birləşmələrin sərbəst radikalları neft sistemində baş verən fotokimyəvi və fotofiziki proseslərin xarakterini təyin edir. Bu proseslər çox zaman radikal- zəncirvari mexanizm üzrə baş verir və bu hallarda fotokimyəvi reaksiyaların kvant çıxımı vahiddən kifayət qədər böyük olur. Neft fraksiyalarında sərbəst radikalların mövcudluğu, həmçinin, fotoşüalanmadan sonra onların həyəcanlanmış halının yaranması nəticəsində udma spektrinin uzundalğalı spektral sahəyə doğru sürüşməsi günəş enerjisindən daha effektiv şəkildə istifadə edilməsi imkanlarını yaradır.

## ƏDƏBİYYAT

1. Эрдниева О.Г., Кекеев Б.Э. Определение ароматических углеводородов в нефти Состинского месторождения // Естественные науки. 2013, №4, с.176-183
2. Дячук О.А., Губина Т.И., Мельников Г.В. Люминесцентные методы определения полициклических ароматических углеводородов в оценке экологического состояния среды // Вестник СГТУ, 2006, №1, с.21-26
3. Кошелев В.Н., Гордадзе Г.Н., Рябов В.Д., Чернова О.Б. Превращение нефтей при внутривластовом горении и длительном контакте с внешней средой // Химия и технология топлив и масел, 2005, №2, с.20-21
4. Надиров Н.К. Низовкин В.М., Суриков Т.П., Куанышев Б.И. Электромагнитные излучения их воздействие на окружающую среду / Материалы V Казахстанско-Рос. Междунар. конф. Атырау, 2005, с. 194-197
5. Maki H., Sasaki T., Narayama S. Photo-oxidation of biodegraded crude oil and toxicity of the photo-oxidized products // Chemosphere, 2001, v.44(5), pp.1145-1151
6. Robert M. Garrett, Ingrid J. Pickering, Copper E. Haith, Roger C. Prince Photooxidation of crude oils // Environmental science and technology, 1998, v.38, pp.3719-3723

## ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССОВ В СОСТАВЕ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ФОТОИЗЛУЧЕНИЯ

**Аннотация:** Установлено, что свободные радикалы высокомолекулярных соединений определяют характер фотохимических и фотофизических процессов, протекающих в масляной системе. Эти процессы часто протекают по радикально-цепному механизму, и в этом случае квантовый выход фотохимических реакций на единицу довольно велик. В зависимости от состава нефти, фотоизлучение вызывает смещение спектра поглощения в области низких и высоких энергий.

**Ключевые слова:** нефть, экология, фотоизлучение, ароматические углеводороды, радикал

## RESEARCH OF PROCESSES IN THE COMPOSITION OF OILS AND OIL PRODUCTS UNDER THE PRODUCTION OF PHOTO RESEARCH

**Summary:** It was found that the free radicals of high-molecular compounds determine the nature of photochemical and photophysical processes occurring in the oil system. These processes often take place on a radical-chain mechanism, in which case the quantum yield of photochemical reactions is quite large per unit. Depending on the composition of the oil, photoradiation causes a shift in the absorption spectrum in the region of low and high energies.

**Keywords:** oil, ecology, photoresist, aromatic hydrocarbons, radicals

## ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА ФЛЮИДОВ НЕФТИ МЕТОДОМ ИК-СПЕКТРОСКОПИИ

Л.Р.Мурадханова, Э.В.Мирзаде, О.П.Максакова

*Институт Геологии и Геофизики НАНА*

*leyla.muradkhanova@gmail.com*

*el.mirzazada@gmail.com*

*olya4747@mail.ru*

**Аннотация:** ИК-спектроскопию можно отнести к достаточно надежному экспрессному методу контроля состава продукции нефтегазоконденсатных скважин в процессе эксплуатации.<sup>1,2</sup> Известно, что знание закономерностей изменения состава и свойств углеводородных систем в процессе разработки нефтегазоконденсатных месторождений облегчает выбор режимов эксплуатации скважин и контроль продвижения контура нефтеносности к забою эксплуатационных скважин.

**Ключевые слова:** ИК-спектроскопия, методика, спектральные коэффициенты, групповой состав нефтей, типизация нефти

Методика определения группового состава нефтей и газоконденсатов на основании их спектров в средней области ИК-излучения дает результаты, близкие к полученным методом ВЭЖХ<sup>3</sup>. Для оценки содержания функциональных углеводородных групп нами был использован метод ИК-спектрометрии, являющийся наиболее информативным и чувствительным методом анализа сложных смесей органических соединений<sup>4,5</sup>.

В качестве объекта исследования выбраны нефти месторождений Карасу, Нефтчала, Ширван. Исследования свойств образцов нефти проводились на ИК-Frontier-спектрометре PerkinElmer (рис.1-3).

Ниже приводятся спектральные характеристики нефтей месторождений Азербайджана с целью установления особенностей их углеводородного состава.

В данной работе для характеристики образцов нефракционированных нефтей использована классификация, предложенная Е.А. Глебовской, в основу которой положен коэффициент Баттачариа ( $A_1 = D_{1610}/D_{720}$ ). При этом для метановых:  $A < 0.35$ , метано-нафтенных:  $0.3 < A < 0.5$ , нафтенных:  $0.6 < A < 1.2$ , нафтенароматических:  $1.2 < A < 3.5$ , ароматических:  $A > 2$ .

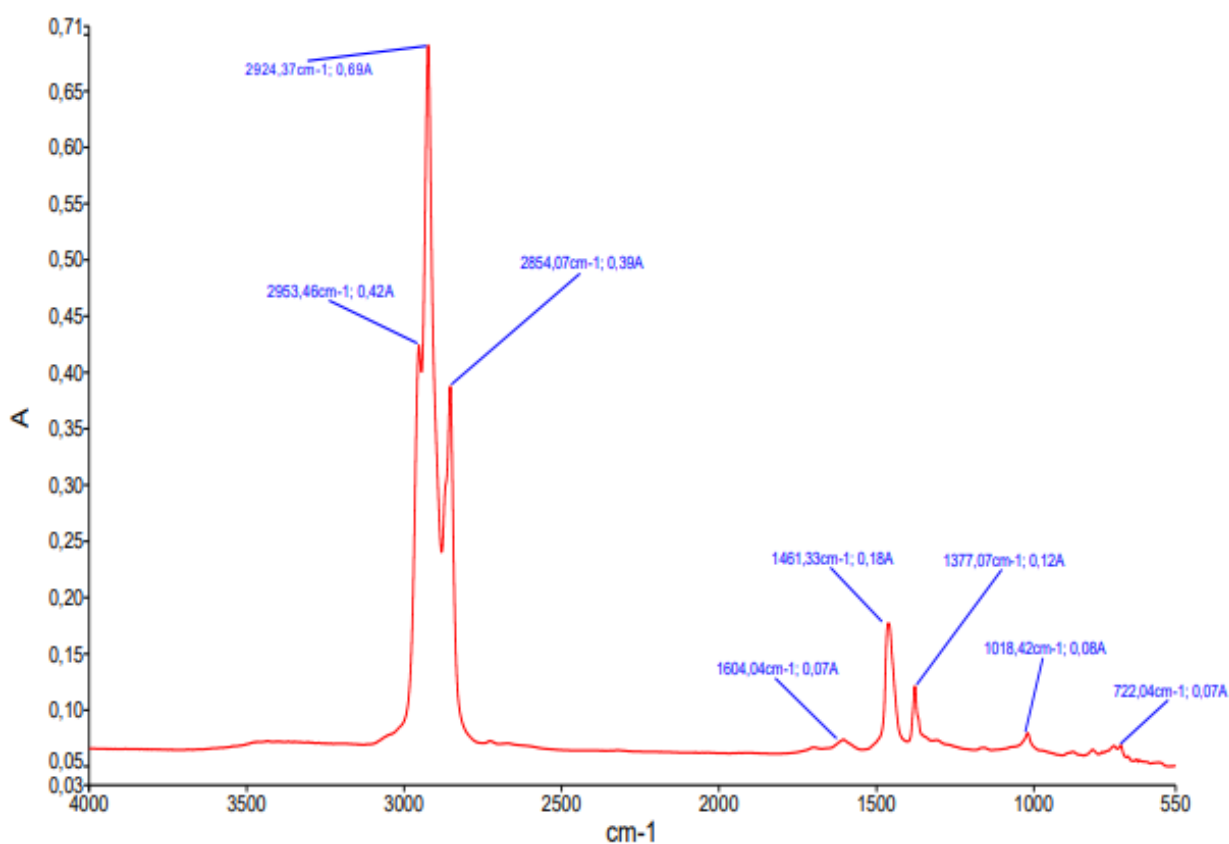


Рисунок 1. ИК-спектр нефти месторождения Карасу

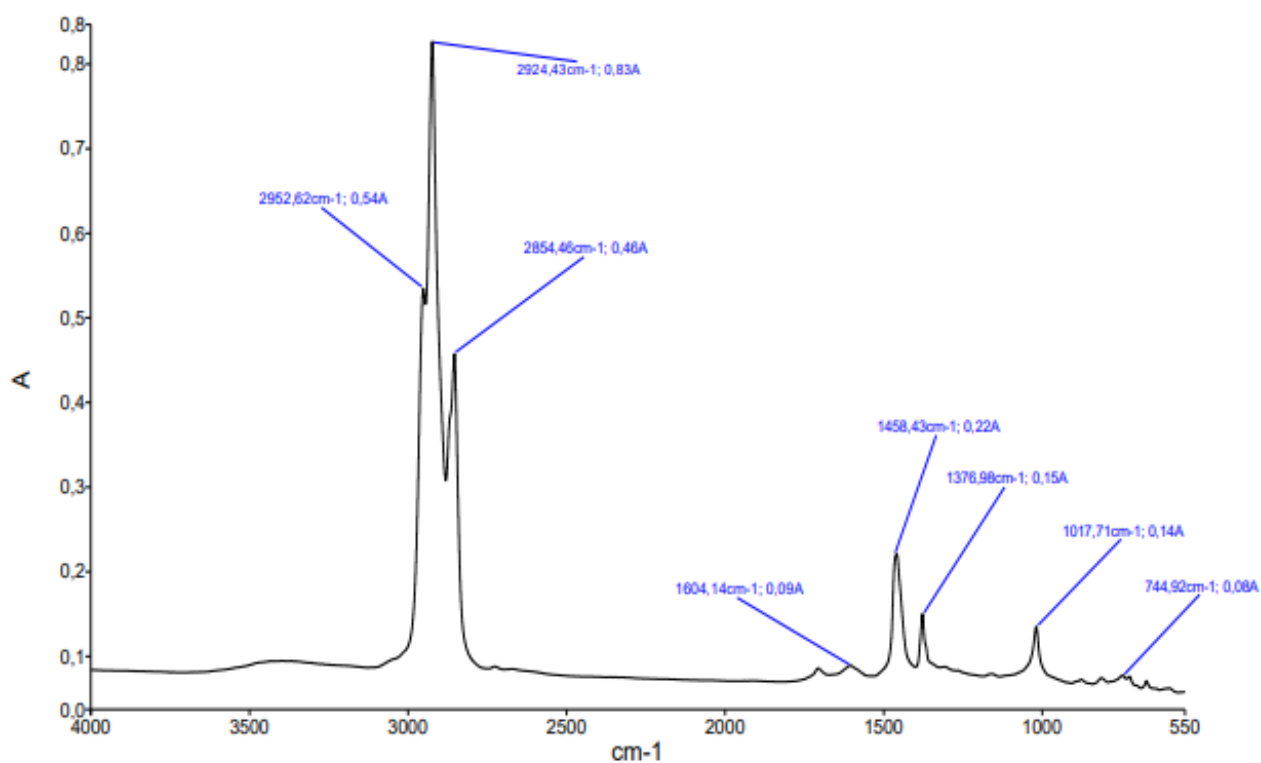


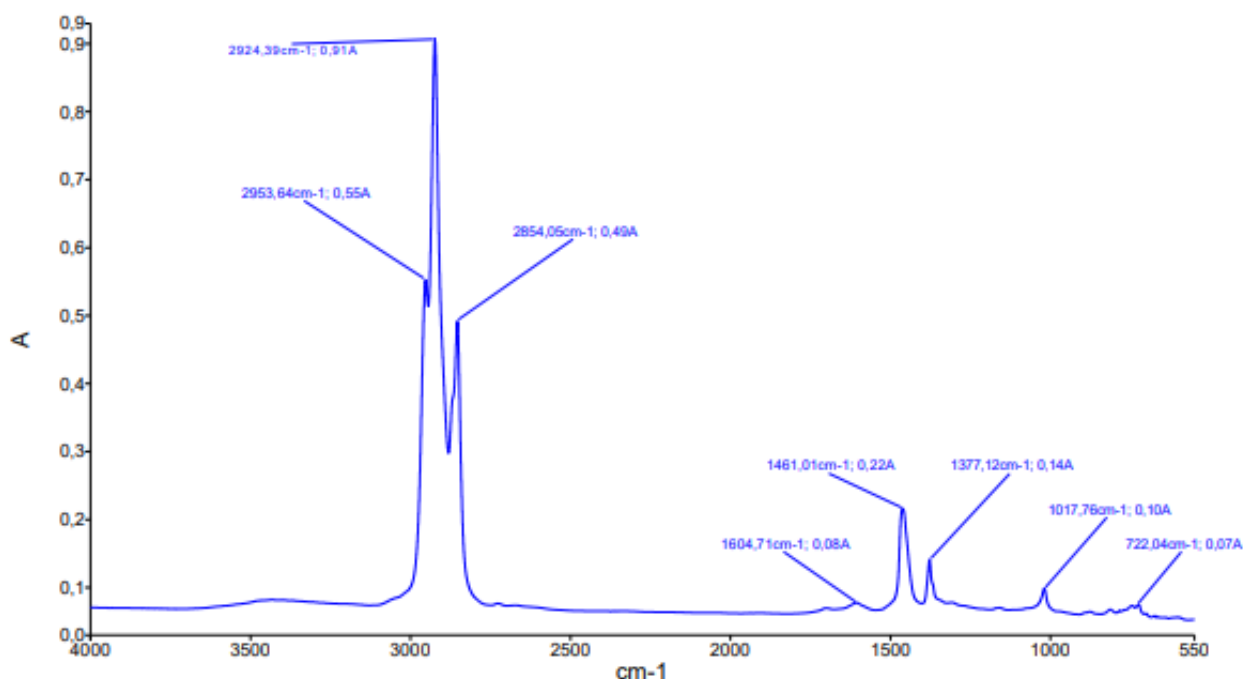
Рисунок 2. ИК-спектр нефти месторождения Нефтчала

Спектральные коэффициенты, были рассчитаны по общепринятым методикам и представлены в табл.1, где  $A_1$ -соотношение ароматических углеводородов и нормальных парафинов,  $A_2$ -ароматических и парафиновых углеводородов, Н-нафтеновых и парафиновых углеводородов, а также степень разветвленности парафинов-Р и окисленности нефти-О.

**Таблица 1.** Спектральные коэффициенты исследованных нефтей

Название образца	P	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	H	Π	O
Ширван	0.63	1.14	0.36	0.29	0.32	0.32
Карасу	0.7	1	0.25	0.36	0.25	0.37
Нефтчала	0.68	1.1	0.41	0.32	0.36	0.38

П.п.  $1460\text{ см}^{-1}$ ,  $1377\text{ см}^{-1}$ ,  $720\text{ см}^{-1}$ , наблюдаемые во всех трех ИК-спектрах(рис.4-6) указывают на наличие парафиновых структур с числом метиленовых групп не менее 4-х; п.п.- $1600\text{ см}^{-1}$ ,  $870\text{ см}^{-1}$ ,  $810\text{ см}^{-1}$ ,  $750\text{ см}^{-1}$  — на наличие ароматических структур; отмечено также наличие нафтеновых структур.



**Рисунок 3.** ИК-спектр нефти месторождения Ширван

В УФ-спектрах всех образцов наблюдались пики при 224 и 257 нм, что также подтверждает наличие ароматических структур в образцах нефти. Однако данные нефти отличаются пониженным содержанием ароматики (п.п.- $1600\text{ см}^{-1}$ -0.07-0.09). Значения коэффициентов разветвленности колеблются от 0.63 до 0.7. Высокие значения коэффициентов Баттачариа (1-1.14) наряду с высокой степенью окисленности (п.п.- $1700\text{ см}^{-1}$  - 0.06-0.085) свидетельствуют о процессах биодеградация УВ в рассмотренных залежах.

По значениям спектральных коэффициентов можно судить, что нефти месторождений Ширван, Карасу, Нефтчала сходны по составу. Согласно данным ИК спектроскопии, нефти рассмотренных месторождений можно классифицировать как нафтеновые.

## ВЫВОДЫ

Отмечены некоторые особенности в углеводородном составе исследуемых нефтей, которые, по-видимому, связаны как с происходящими в природных условиях процессами деградации, окисления, так и с геологическими условиями недр (структурно-фациальными), приводящими к изменениям углеводородного скелета и состава компонентов нефти, что, в свою очередь, связано с определенным циклом нефтеобразования.



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Johannes Kiefer, Recent Advances in the Characterization of Gaseous and Liquid Fuels by Vibrational Spectroscopy. *Energies* 2015, 8(4), 3165-3197; <https://doi.org/10.3390/en8043165>
2. Oleg Batalin, Nailya Vafina “Condensation Mechanism of Hydrocarbon Field Formation” *Scientific Reports*. 2017; 7: 10253.
3. Ibrahim Abdulkadir, Sani Uba, Aliyu Salihu, A Rapid Method of Crude Oil Analysis Using FT-IR Spectroscopy, August 2016, *Nigerian Journal of Basic and Applied Sciences* 24(1):47 DOI: 10.4314/njbas.v24i1.8
4. Yanyan Chen, Caineng Zou et al, Applications of Micro-Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR) in the Geological Sciences—A Review, *Int J Mol Sci*. 2015 Dec; 16(12): 30223–30250
5. Laura V. Castro, Flavio Vazquez, Fractionation and Characterization of Mexican Crude Oils, *Energy Fuels* 2009, 23, 3, 1603–1609, Publication Date: February 19, 2009 <https://doi.org/10.1021/ef8008508>

## NEFT FLUIDLƏRİNİN KOMPOZİSİYASİYALARININ İNFRAQIRMIZI SPEKTROSKOPİYA İLƏ TƏDQIQI

**Xülasə:** Neft və qaz kondensatyataqlarının işlənməsi zamanı karbohidrogen sistemlərinin tərkibində və xüsusiyyətlərində dəyişikliklərin qanunauyğunluqlarının bilinməsi quyuların istismar rejimlərinin seçilməsini və neft daşı yankonturun istismar quyularının dibinə doğru irəliləməsinə nəzarət etməyi asanlaşdırır. Funksional karbohidrogen qruplarının tərkibini qiymətləndirmək üçün, üzvi birləşmələrin kompleks qarışıqlarının təhlilində ən çox məlumat verici və həssas metod olan IQ spektroskopiyası metodundan istifadə etdik. Azərbaycan yağlarının karbohidrogen tərkibinin xüsusiyyətlərini müəyyənləşdirmək üçün onların spectral xüsusiyyətləri əldə edilmişdir.

Battacharia əmsallarının yüksək dəyərlərinə görə, yüksək dərəcədə oksidləşmə ilə yanaşı, nəzərə alınan yataqlardakı karbohidrogenlərin biodeqradasiya proseslərini göstərmək və öyrənilən yağları naftenli kimi təsnif etmək mümkündür.

**Açar sözlər:** IR spektroskopiyası, metod, spectral əmsallar, neftlərin qrup tərkibi, yağın tipləşdirilməsi

## STUDY OF RESERVOIR FLUIDS COMPOSITION BY IR SPECTROSCOPY

**Abstract:** Knowledge of the regularities of change in the composition and properties of hydrocarbon systems during the development of oil and gas condensate fields facilitates the choice of well operation modes and control of the progress of the oil water contact to the bottom hole of production wells. To assess the content of functional hydrocarbon groups, we used the method of IR spectroscopy, which is the most informative and sensitive method for the analysis of complex mixtures of organic compounds. Spectral characteristics of Azerbaijani crude oils have been obtained in order to establish the features of their hydrocarbon composition.

Judging by the high values of the Battacharia coefficients, along with a high degree of oxidation, it is possible to indicate the processes of hydrocarbon biodegradation in the considered deposits, and also to classify the studied oils as naphthenic.

**Key words:** IR spectroscopy, technique, spectral coefficients, group composition of oils, typification of oil

## STİROLUN BƏZİ TÖRƏMƏLƏRİNİN SİNTEZİ

N.Y.Ləzgiyev, X.M.Həşimov, A.E.Süleymanova, Y.A.Quliyeva

Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti

**Xülasə:** İlk dəfə olaraq stirolun bir sıra monoəvəzli törəmələri sintez edilmişdir ki, onların əsasında alınan sopolimerlər böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Xloretilbenzolun xlormetilləşməsi ilə uyğun olaraq xlormetilləşmə məhsulu alınmışdır. Onların isə anilin, dietilamin və piperidinlə reaksiyasından stirolun uyğun törəmələri sintez edilmişdir.

Xloretilbenzolun Blan üsulu ilə xlormetilləşməsi ilə 60% çıxımla uyğun törəmələr sintez edilmişdir.

**Açar sözlər:** monomer, sopolimer, xlormetilləşmə, halogenarilmetilkarbinol, dekarboksilləşmə

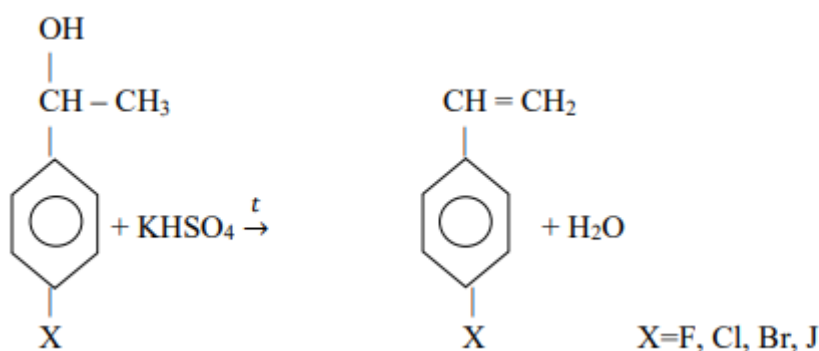
Son zamanlarda tərkibində lazım olan funksional qrup saxlayan monomerlərlə uyğun sopolimerin alınması daha məqsədəuyğun hesab olunur. Bu nöqteyi nəzərdən tərkibində bu və ya digər lazımı funksional qrup saxlayan stirol törəmələri xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Belə ki, stirolun belə törəmələri birgəpolimerləşməyə asan daxil ola bilir ki, bu da uyğun birgəpolimerin alınması üçün çox vacibdir. Göstərilənlərlə əlaqədar olaraq əvvələr etilbenzolun xlorlaşdırılması və alınan monoxloretilbenzolun xlormetilləşməsi əsasında stirolun bəzi törəmələri sintez edilmişdir. Digər tərəfdən bu üsulla alınan törəmələrin çıxımı kifayət qədər yüksək olmur. Ona görə də hazırda etilbenzolun başqa çevrilmələri əsasında stirolun bəzi törəmələrinin sintezi öyrənilmişdir.

İşin aparılmasında məqsəd müvafiq elmi əsasın hazırlanması və onun əsasında daha əlverişli ilkin birləşmə olan etilbenzol əsasında stirolun funksional əvəzli törəmələrinin sintezi üsulunun işlənməsi olmuşdur.

Stirolun funksional qruplu törəmələri arzu edilən keyfiyyətli polimerlərin alınmasında birgəmonomerlər kimi əhəmiyyət kəsb edirlər.

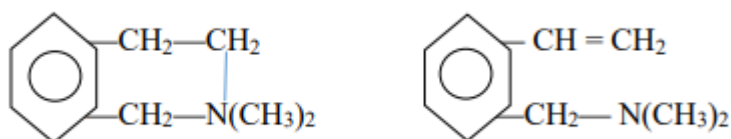
a) Stirolun bir sıra monoəvəzli törəmələri sintez edilmişdir.

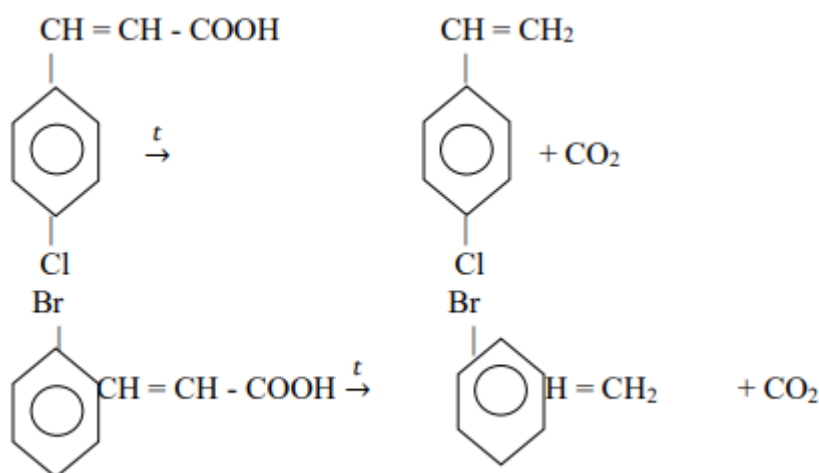
Stirolun göstərilən monohalogenəvəzli törəmələri uyğun halogenarilmetilkarbinolların  $\text{KHSO}_4$  iştirakında dehidratlaşmasından sintez edilmişdir.



Dehidratlaşma 200-210<sup>0</sup>C-də 2q hidroxinon və 2q tozşəkili  $\text{KHSO}_4$ -in katalitik təsiri ilə aparılmışdır.

4-xlor və 2-bromstirollar uyğun 4-xlor və 2-bromdarçın turşusunun dekarboksilləşməsin-dən alınmışdır





Sintez edilmiş halogenstirollar, onların çıxımları, bəzi fiziki-kimyəvi sabitləri öyrənilmişdir (cədvəl 1).

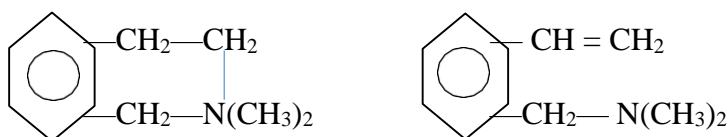
**Cədvəl 1** Stirolun monohalogen əvəzli törəmələrinin və onların uyğun halogenilmetilkarbinoldansintez reaksiyalarının bəzi göstəriciləri

Stirolun halogenli törəmələri	Dehidratlaşdırıcı agentlər	Nəzəri çıxım	$n_D^{20}$	$d_4^{20}$	Qaynama temperaturu
2-flüorstirol	KHSO <sub>4</sub>	76	1,5197	1,0300	32-34
3-flüorstirol	KHSO <sub>4</sub>	80	1,5173	1,0250	30-31
4-flüorstirol	KHSO <sub>4</sub>	81	1,5158	1,0240	122-123
2-xlorstirol	KHSO <sub>4</sub>	70	1,5648	1,5628	60-61
3-xlorstirol	KHSO <sub>4</sub>	83	1,5619	1,0900	59-61
4-xlorstirol	KHSO <sub>4</sub>	86	1,5658	1,0900	53-54
2-bromstirol	KHSO <sub>4</sub>	33	1,5893	1,4080	65
3-bromstirol	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	51,3	1,5855	1,4059	90-92
4-bromstirol	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	47,5	1,5947	1,3900	101-102
2-yodstirol	KHSO <sub>4</sub>	60	1,6340	1,6734	88-90
3-yodstirol	KHSO <sub>4</sub>	37	1,6390	1,6740	69-71
4-yodstirol	KHSO <sub>4</sub>	60	-	-	41-43

b) Stirolun monoalkil törəmələrinin sintezi.

Stirolun aşağıdakı alkil- və β-əvəzlialkil törəmələri sintez edilmişdir. 2- metilstirol, 4- metilstirol, 4-izopropenilstirol, 3-triflormetilstirol, 2-brommetilstirol, 2-vinilbenzildimetilamin, 4- hidroksimetilstirol və s. 2- metilstirol və 4-metilstirol uyğun 2- və 4-metilfenilmetil karbinolların dehidratlaşmasından, 4-izopropenilstirol (4- izopropenilfenil etilbromidin dehidratlaşmasından, 3- triflüormetilstirol, 3-triflüormetilfenilmetilkarbinolun dehidratlaşmasından alınmışdır.

2-brommetilstirol-2-vinilbenzildimetilaminin bromsianidlə qarşılıqlı təsirindən, 2-vinilbenzildimetilamin N,N-dimetiltetrahidroizoxinolin hidrosiddən



4-vinilbenziltrimetilammonium-4-(β-brometil)-benzilxloriddən 4-hidrogenmetilstirol isə 4-asetoksimetilstirolun sabunlaşmasından sintez edilmişdir.

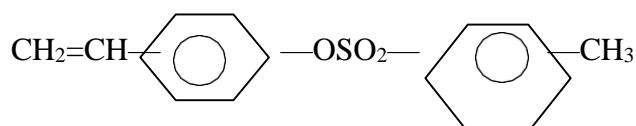
Stirolun sintez olunmuş alkiləvəzli törəmələrinin fiziki-kimyəvi sabitləri verilmişdir (cədvəl 2).

**Cədvəl 2** Stiolun müxtəlif monoalkil əvəzli törəmələrinin və onların alınması reaksiyalarının bəzi göstəriciləri

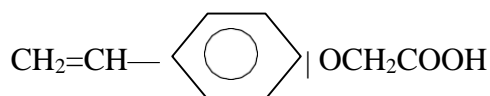
Stiolun monoalkil törəmələri	Dehidratasiya katalizatoru	Nəzəri çıxım %-lə	$n_D^{20}$	$d_4^{20}$	Qaynama temperaturu
2-metilstirol	$K_2S_2O_7$		1,5437	0,9077	170-174
3-metilstirol	$KHSO_4$		1,5406	0,9076	49,9
4-metilstirol	$KHSO_4$	70,5	1,5395	0,897	65-66
3-etilstirol	$Al_2O_3$	93	15315	0,8905	74
4-etilstirol	$KHSO_4$	72	1,5376	0,8928	86
4-izopropenilstirol	katalizatorsuz	73	1,5198	0,8799	76
3-flüorbutilstirol	$KHSO_4$	61	1,5246	0,8899	98
4-benzilstirol	$Al_2O_3$	83	1,5949	1,0011	76-78
3-fenilstirol	$Al_2O_3$	55	1,6263	1,0280	112

c) Stiolun hidroksi və onlara oxşar törəmələrinin sintezi.

Stiolun göstərilən tip aşağıdakı törəmələri sintez edilmişdir. 2-hidroksistirol, 2-metoksistirol, 4-hidroksistirolun  $\beta$ -D-qlükozidi, 2-asetoksistirol, 4-hidroksistirolun 4-toluolsulfat turşusu ilə efiri



2-vinilfenoksisirkə turşusu sintez edilmişdir.



Sintez edilən birləşmələrin bəzi fiziki-kimyəvi sabitləri göstərilmişdir (cədvəl 3).

**Cədvəl 3** Stiolun hidroksi törəmələrinin və onların alınma reaksiyalarının göstəriciləri

Stiolun hidroksi törəmələri	Dehidratasiya katalizatoru	Nəzəri çıxım %-lə	$n_D^{20}$	$d_4^{20}$	Qaynama temperaturu	Ərimə temperaturu
2-oksistirol	-	42	1,5808	1,0293	-	29-29,5
3-oksistirol	$Al_2O_3$	50	1,5795	1,0353	-	117-118
3-metoksistirol	$KHSO_4$	-	1,5560	1,0090	85	
4-etoksistirol	$Al_2O_3$	69	1,5454	0,9940	58-59	
4-fenoksistirol	$Al_2O_3$	72	1,6006	1,0601	110-112	
2-asetooksistirol	$Al_2O_3$	37	1,5324	1,0679	-	97-98
4-asetooksistirol	$Al_2O_3$	21	1,5397	1,0548	80	

d) Stiolun azotsaxlayan törəmələrinin sintezi.

Stiolun 2-aminstirol, 4-N,N-dimetilaminstirol və s. kimi azot saxlayan törəmələrinin sintezi aparılmışdır. 2-aminstirol  $\beta$ -(2-aminfenil) etil spirtinin tozşəkilli kalium qələvisi ilə birlikdə vakuumda distilləsindən alınmışdır. Birləşmənin çıxımı 45-55% təşkil edilmişdir. Alınmış birləşmələrin bəzi göstəriciləri göstərilmişdir (cədvəl 4).

**Cədvəl 4.** Stiolun azotsaxlayan törəmələrinin və onların reaksiyalarının bəzi göstəriciləri

Azotsaxlayan stiol törəmələri	Katalizator	Nəzəri çıxım %-lə	Qaynama temperaturu $^{\circ}C$	Ərimə temperaturu $^{\circ}C$
2-aminstirol	KOH	50-55	102-104	-
4-dimetilaminstirol	KOH	45	77-78	-
2-nitrostirol	$P_2O_5$	40	40	13-14
3-nitrostirol	$P_2O_5$	25	96-100	-
4-sianstirol	$Al_2O_3$	71	-	15

Müəyyən edilmişdir ki, alınmış  $\beta$ - nitrostirol yan zəncirində  $\text{NO}_2$  qrupu saxladığına görə antibakterial və antigöbələk xassəsi göstərir.

Tərkibində funksional qrup saxlayan bəzi polimer və sopolimerlər yüksəkmolekullu və oliqomer inhibitorların sintezində daha çox istifadə edilir.

Müəyyən edilmişdir ki, nitrodifenilamin fraqmentli polimerlər aşağı molekullu nisbətən daha çox antioksidləşdirici və işığa qarşı stabillik xassəsi göstərir.

Bromstirol odadavamlı polimerlərin sintezində monomer kimi geniş istifadə edilir.

Sintetik polimerlər kimyasının inkişaf etmiş sahələrindən biri polistirolun müxtəlif funksional qruplu birləşmələrlə reaksiyası əsasında yeni çevrilmə məhsullarının sintezidir. Sintez edilmiş sopolimerin foto və elektron rezistləri kimi yoxlanması göstərmişdir ki, polimerin makromolekulunda tsiklopropan və karbonil qruplarının olması onun şüalanmaya qarşı daha həssas olmasına səbəb olur. Sopolimerdə  $\beta$ -(2-etoksikarbinol) tsiklopropilstirolun miqdarının artması ilə onun həssaslığı da artır. Bu polimerdən hazırlanan plyonkalar yüksək adgeziya və aşağı mikroqüsurlu xassəyə malik olur.

Beləliklə sübut edilmişdir ki, funksionallaşdırılmış polistirollar yaxşı lif əmələgətirici xassəyə malikdir. Onlar əsasında hazırlanan plyonkalar parlaqlığı, bərkliyi və müxtəlif səthlərə yüksək adgeziya xassəsi ilə digərlərindən fərqlənir.

## ƏDƏBİYYAT

1. Г.С.Колесников «Синтез винильных производных ароматических и гетероциклических соединений», Изд. АН СССР Москва 1960
2. Р.Моррисон, Р.Бойд, «Органическая химия». Изд. «Мир» Москва 1947
3. «Синтез и идентификация органических соединений» Москва «Высшая школа» 1989
4. Общий практикум по органической химии, Изд. «Мир» Москва 1965
5. Ю.В.Поконова, Галлоидэфиры, Изд. «Химия» Москва 1966

## СИНТЕЗ НЕКОТОРЫХ ПРОИЗВОДНЫХ СТИРОЛА

**Аннотация:** Впервые синтезированы некоторые монозамещенные производные стирола, которые имеют большой интерес.

При хлорметилировании хлорметилбензола были получены продукты хлорметилирования. Взаимодействию этих продуктов с анилином, диетиламином и пиперидином были синтезированы соответствующие производные стирола.

Хлорметилировании хлорметилбензола по Блану были синтезированы в соответствии продуктов с выходом 60%.

**Ключевые слова:** мономер, сополимер, хлорметилирование, галогенарилметилкарбинол, декарбоксилирование

## THE SYNTHESIS OF SOME DERIVATIVES OF STYRENE

**Annotation:** For the first time, some monosubstituted derivatives of styrene have been synthesized, which are of great interest.

During chloromethylation of chloromethylbenzene, chloromethylation products were obtained. The interaction of these products with aniline, diethylamine, and piperidine resulted in the synthesis of the corresponding styrene derivatives.

Chloromethylation of chloromethylbenzene by Blanc was synthesized according to the products with a yield of 60%.

**Keywords:** monomer, copolymer, chlorotoluene, halogenlithiumcarbeniod, decarboxylation



## ВЛИЯНИЕ Y-Ba-Cu-O ВТСП МАТЕРИАЛА НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ БУТАДИЕН-НИТРИЛЬНОГО КАУЧУКА

<sup>1</sup>В.М.Алиев, <sup>2</sup>Дж.А.Рагимов, <sup>3</sup>Г.А.Алиева<sup>1</sup>

*Институт Физики НАН Азербайджана* <sup>2</sup>*Азербайджанский Медицинский Университет* <sup>3</sup>  
*Институт ИНХП НАН Азербайджана*  
v\_aliev@bk.ru

**Аннотация:** Получен электропроводящий композиционный материал на основе бутадиен-нитрильного каучука (БНК) и высокотемпературного сверхпроводника  $YBa_2Cu_3O_{7-\delta}$ . Исследован влияние введения Y-содержащей сверхпроводящей керамики на физико-механические свойства и удельного сопротивления композита на основе бутадиен-нитрильного каучука в широком диапазоне температур.

**Ключевые слова:** БНК,  $YBa_2Cu_3O_{7-\delta}$ , композит, физико-механические свойства

Электропроводящие полимерные материалы – новый класс материалов, находящий всё более широкое применение в электротехнике и электронике. В последние годы по технологии производства электропроводящих полимерных материалов проведены важные научные исследования, результаты которых успешно используются для создания различных коммутирующих устройств, приборов и аппаратов электротехники и электроники. Особенностью этого класса материалов является введение проводящей компоненты в полимерную основу для создания необходимой электрической проводимости [1-5]. В литературе [6,7] имеются сведения о том, что каучуки, содержащие значительное количество полярных групп в цепи обладают большей электропроводностью по сравнению с другими каучуками при содержании одни и те же электропроводящие наполнители. Следует отметить, что электропроводность резин зависит от типа каучука, входящих в смесь ингредиентов и технологического процесса изготовления.

### ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ АНАЛИЗ

Анализ литературных данных позволил нам выбрать в качестве каучука, для получения электропроводящих композитов с использованием высокотемпературных сверхпроводящих материалов на основе  $YBa_2Cu_3O_{7-\delta}$ , бутадиен-нитрильный каучук.

Целью настоящей работы является получение и исследование электропроводящих полимерных материалов на основе БНК и  $YBa_2Cu_3O_{7-\delta}$ , изучение влияния введения ВТСП материала на физико-механические и электрические характеристики композитов в широком диапазоне температур.

Синтез  $YBa_2Cu_3O_{7-\delta}$  был проведен по хорошо апробированной методике [8,9] в платиновых тиглях при 1173-1193К путем отжига в атмосфере кислорода или воздуха, обогащенным кислородом.

Электрические характеристики ВТСП материалов измерены в интервале 77-300К четырехзондовым методом на установке, описанной в [10]. Удельное объемное сопротивление, синтезированных  $YBa_2Cu_3O_{7-\delta}$ , при комнатной температуре составляет  $4 \times 10^{-3}$  Ом·см. Сверхпроводящий переход наблюдался при 92-94К.

Модельные смеси на основе БНК, ВТСП материала и вулканизирующего агента - сера изготавливали на лабораторных вальцах и вулканизовали при 433К под давлением 20МПа в течении 40 мин.

Удельного сопротивления композитов была измерена с использованием терраомметра [4].

Результаты исследования введение ВТСП материалов на физико-механические свойства композитов представлены в таблице 1.

**Таблица1** Влияние наполнителя – ВТСП материала на основе  $YBa_2Cu_3O_{7-\delta}$  на свойства композитов БНК

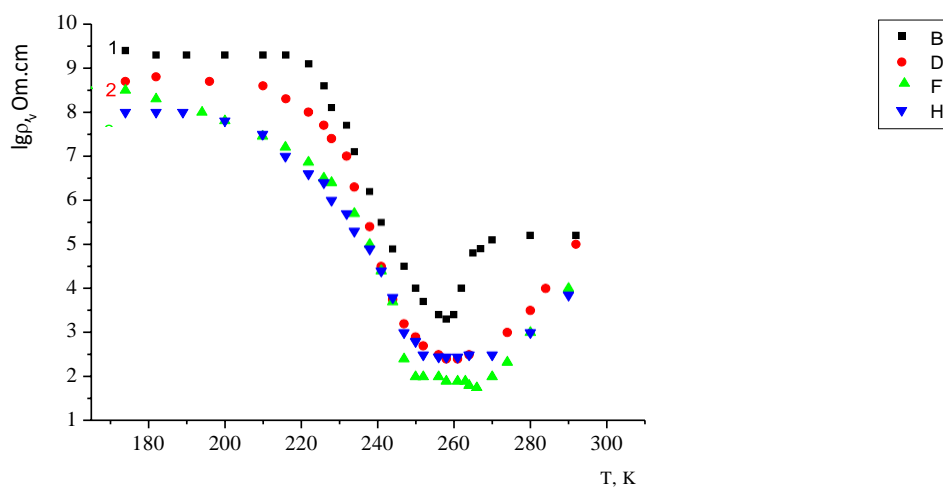
№ смеси компоненты, масс. ч от 100 масс.ч. каучука	1	2	3
БНК	100	100	100
YBa <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>7-δ</sub>	20	40	60
Сера	2	2	2

Свойства вулканизаторов

Сопротивление разрыву, МПа	1,0	1,95	5,3
Относительное удлинение, %	600	475	450
Остаточное удлинение, %	22	15	13

Как видно из таб.1, прочностные свойства композитов возрастают с повышением содержания электропроводящего наполнителя до определенного значения (60 масс.ч. от 100 масс.ч. каучука). При этом значении относительное и остаточное удлинение уменьшаются и становятся приемлемыми для дальнейшего использования композитов.

Температурные зависимости удельного сопротивления композита ( $\rho_v$ ) при различном содержании электропроводящего наполнителя в композитах представлены на рис.1.



**Рис.1.** Температурная зависимость удельного сопротивления композита на основе СКН от содержания YBa<sub>2</sub>Cu<sub>3</sub>O<sub>7-δ</sub> ВТСП материала (%): 1-0; 2- 20; 3-40; 4-60

На рис.1 представлены температурные зависимости удельного объемного сопротивления композитов на основе чистого каучука (1), содержащие в составе 20(2); 40(3) и 60(4) масс.ч. YBa<sub>2</sub>Cu<sub>3</sub>O<sub>7-δ</sub> ВТСП материала. Как видно из рис.1, с повышением температуры удельного сопротивления композита уменьшается, и все кривые проходят через минимума. Дальнейшее повышения температуры приводит к повышению  $\rho_v$ . Этот факт объясняется тем, что минимум значения  $\rho_v$  находится вблизи температуры стеклования каучука. С дальнейшим понижением температуры резина переходит в стекловидное состояние, в результате чего, на наш взгляд, уменьшается подвижность макромолекул каучука и тем самым происходит некоторые смещение цепочечной структуры наполнителей. Следствием этого процесса является уменьшение электропроводности.

Механизм проводимости полимерных композиционных материалов хорошо исследован и анализирован в работах [4-6]. Практически все электропроводящие полимерные материалы характеризуются цепочным механизмом проводимости, который обуславливает высокую степень наполнения. Оценка преобладающего типа контакта производилась по характеру зависимости силы тока через образец от напряжения.

Таким образом, в результате наших исследований определена возможность использования ВТСП материалов в качестве электропроводящего наполнителя.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Л.Ф. Валиулин, Р.Я. Дебердеев «Электрические полимерные нагреватели», 5-ая конференция по интенсификации нефтехимических процессов «Нефтехимия -99», Нижнекамск, 1999, тезисы докладов т.1, с.146-147.
2. N.C. Das, T. K. Chaki, D. Khastiyir, A. Adv. Polym. Technol. 2001, 20, №3, с. 226-236
3. Н.Н. Коморова, А.И. Прохоров, А.В. Полубояринов «Исследование проводимости наполненных полимеров» Научная сессия МИФИ-2005, Москва, 24-28 2005, с.123-124
4. В.Е. Гуль, Л.З. Шенфиль «Электропроводящие полимерные композиции» М. «Химия», 1984, 240с.
5. В.С. Криков, Л.А. Колмакова «Электропроводящие полимерные материалы» М. Энергоатомиздат, 1984, 176 с.
6. К. Печковская, Ц. Мильман, Б. Догадкин Коллоидн. ж. т. 14, 1952, №4, с. 250-259
7. Ф.Ф. Кошелев, А.Е. Корнев, Н.С. Климов «Общая технология резины» М., «Химия», 1968 с.560
8. С.А.Алиев, В.М.Алиев, Дж.А.Багиров, И.А.Исмаилов, А.Ш.Мехтиев, С.С.Рагимов, А.В.Эйнуллаев, Препринт №348, Инст. Физики АН Азербайджана, Баку, 1990, 13с.
9. В.М.Алиев, С.А.Алиев, Дж.А.Багиров, И.А.Исмаилов, А.Ш.Мехтиев, С.С.Рагимов, А.В.Эйнуллаев, Известия АН Азербайджана сер. Физ-тех. и мат. наук, 1993, №3-4, с. 103- 108
10. С.А.Алиев, Д.Г.Араслы, З.Ф.Агаев, Ш.С.Исмаилов, Э.И.Зульфугаров, Известия АН Азерб. ССР, сер. Физ-тех. и мат. наук, 1982, №6, с. 67-71

## YBa<sub>2</sub>Cu<sub>3</sub>O<sub>7-δ</sub> WSP MATERIALININ BUTADIEN-NİTRİL KAUCUKLU KOMPOZİTLƏRİN FİZİKİ-MEXANİKİ VƏ ELEKTROFİZİKİ XÜSUSİYYƏTLƏRİNƏTƏSİRİ

**Xülasə:** Butadien-nitril kauçuku və YBa<sub>2</sub>Cu<sub>3</sub>O<sub>7-δ</sub> ifratkeçirici materiallar əsasında elektrik keçiriciliyinə malik kompozit alınmışdır. Y-əsaslı ifratkeçirici keramikanın butadien-nitril kauçukunun fiziki-mexaniki xassələrinə və geniş temperatur intervalında onun xüsusi müqavimətinə təsiri tədqiq edilmişdir.

**Açar sözlər:** BNK, YBa<sub>2</sub>Cu<sub>3</sub>O<sub>7-δ</sub>, kompozit, fiz.mex. xassələr

## THE INFLUENCE OF Y-BA-CU-O WSP MATERIAL ON THE PHYSICAL- MECHANICAL AND ELECTROPHYSICAL PROPERTIES OF BUTADIEN-NITRIL RUBBER COMPOSITES

**Abstract:** An electrically conductive composite material based on nitrile butadiene rubber (NBR) and a high-temperature superconductor YBa<sub>2</sub>Cu<sub>3</sub>O<sub>7-δ</sub> has been obtained. The effect of the introduction of Y-containing superconducting ceramics on the physical-mechanical properties and resistivity of a composite based on butadiene-nitrile rubber in a wide temperature range is investigated.

**Keywords:** BNK, YBa<sub>2</sub>Cu<sub>3</sub>O<sub>7-δ</sub>, composite, physical mech. Properties

## NEFT DAŞLARI YATAĞININ YENİ QUYU NEFTLƏRİNİN FİZİKİ-KİMYƏVİ XASSƏLƏRİNİN GEOLOJİ FAKTORDAN ASILI OLARAQ DƏYİŞMƏSİ

G.S.Muxtarova, Y.Ə.Abdullayeva, N.H.Ələkbərova, A.F.Şahverdiyeva  
AMEA-nın akademik Y.H.Məmmədliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu  
asya21-89@mail.ru

**Xülasə:** Məqalədə Abşeron neft-qaz rayonuna aid olan Neft Daşları yatağının yeni quyu neftlərinin fiziki-kimyəvi xassələrinin müqayisəli tədqiqinin nəticələri verilib. Neftin keyfiyyət göstəricilərinə - horizont və neftin yerləşmə dərinliyinin təsiri öyrənilib. Aparılan tədqiqatların nəticələrinin müqayisəsi göstərir ki, Neft Daşları yatağının QA horizontundan tədqiq olunmuş ayrı- ayrı quyu neftlərində neftin

yerləşmə dərinliyinin artması ilə onlarda parafinin miqdarı artır, qatranın miqdarı isə azalır QÜQ horizontu neftlərində dərinliyin artması ilə parafinin miqdarı artır, qatranın miqdarı isə azalır. Bəzi dərinlik intervalında isə dərinliyin artması ilə parafin və qatranın miqdarı çoxalır. Bu qanunauyğunluğun səbəbi bu yataqda horizontları təşkil edən lay dəstələrinin tərkibinin və qalınlığının müxtəlif olması ilə əlaqədardır.

**Açar sözlər:** yataq, neft, tədqiqat, horizont, qatran, parafin

Respublikamız zəngin neft və qaz ehtiyatına malikdir. Quruda və dənizdə yerləşən neft-qaz yataqlarının karbohidrogen ehtiyatı – şərti yanacaqda 10 mlrd. t həcmində qiymətləndirilir [1].

Ölkəmizin 8 neft-qaz rayonundan demək olar ki, neft ehtiyatı və neft hasilatına görə Abşeron neft-qaz rayonu ən perspektivlidir [2]. Neft Daşları yatağı Abşeron neft-qaz rayonunun ən perspektivli yataqlarından biridir. Bu yataqda 1949-cu il 7 noyabrda 1 sayılı quyunun 942 m dərinliyindən Qala lay dəstəsinin ilk dəfə neft fantan vurub. 70 ildən çox vaxt keçməsinə baxmayaraq, hal- hazırki dövrdə də Neft Daşları yatağı çox perspektivlidir.

Heydər Əliyev deyirdi ki, yeni neft strategiyasının maddi və elmi təməli məhz Neft Daşları ilə qoyulub. İndiyədək bu yataqda 1939 quyu qazılmışdır. Hazırda yatağın istismar fondunda 406 quyu var, bunlardan da 399 işləyən quyulardır və onlardan gündə 2750 tona qədər neft və 250 min kub metr qaz hasil edilir.

Çox böyük potensial imkanlarına malik, uzun müddət işləmədə olan Neft Daşları yatağı Abşeron Balaxanı ətrafı tektonik sahənin şimal-qərb hissəsində yerləşir. Bu yataq asimmetrik braxiantiklinal quruluşa malik olmaqla, çoxsaylı tektonik qırılmalardan ibarətdir. Bunlar yatağı 6 tektonik bloka ayırır. Yataq çoxqatlı olmaqla, məhsuldar qat kəsiyində 20-50 m qalınlığında horizontlar və 20-dən çox məhsuldar sahələrdən ibarətdir. Neft və qaz yığıntısı, qalınlığı 2-12 m olan qumlu-alevrit süxurlarda müntəzəm surətdə (ritmik) əvəz olunan müxtəlif qalınlıqda gil qatlarında toplanır. Sənaye neftliliyi isə məhsuldar qatın 16 horizontu ilə əlaqədardır [3].

Neft Daşları yatağının daxil olduğu Abşeron arxipelaqının karbohidrogen yığımının çöküntü qatı mezo-kaynozoy dövrünə aiddir [4].

1960-cı ildən indiyə kimi institutumuzda həmin yatağın 175 quyu, 10 çeşidli və 4 əmtəə neftitədqiq edilib. Tədqiq edilən quyu neftlərindən 64-ü Qirmaki üstü qumlu (QÜQ), 33-ü Fasilə laydüstəsi (FLD), 27-si Qirmaki Altı (QA), 10-u Qala lay düstəsi (QLD), 13-i Qirmaki lay düstəsi, 5-i Qirmaki üstü gilli, 4-ü X-cu, 1-i IV blok və 2-si isə V blok, 1-i isə IX horizontundan götürülmüşdür.

Ayrı-ayrı quyu neftləri horizont, yerləşmə dərinliyi, həm də fiziki-kimyəvi xassələrinə görə bir-birindən fərqlənirlər. Neft Daşları yatağı QA horizontundan tədqiq edilən və ayrı-ayrı quyulardan götürülən nümunələrdə asfaltenin miqdarı  $0,21 \div 1,18\%$  kütlə, parafin  $0,18 \div 0,64\%$  kütlə arasında dəyişir və bu nümunələrin 78%-i azparafinli, 22 %-i isə parafinlidir. Bunlarda qatranın miqdarı isə  $4,04 \div 13,47\%$  təşkil edir. QA nümunələrində neftin yerləşmə dərinliyi artdıqca, onlarda parafinin miqdarı artır, qatranın miqdarı isə azalır. Göstərilən horizontdan tədqiq edilən neftlərin  $20^{\circ}\text{C}$  –də sıxlığı  $864,2 \div 895,3 \text{ kq/m}^3$  arasında dəyişir.

QLD horizontunun nümunələri ağır ( $880,5 \div 904,2 \text{ kq/m}^3$ ), qatranı nisbətən çox ( $8,83 \div 13,5\%$  kütlə) hamısı azparafinli olmaqla, onlarda asfaltenin miqdarı  $0,28 \div 1,40\%$  kütlə arasında dəyişir. FLD horizontu neftlərinin 65,52 % azparafinli ( $0,26 \div 1,94\%$  kütlə) 34,48%-i yüksək parafinlidir ( $2,48 \div 10,85\%$  kütlə), onlarda qatranın miqdarı artır. Parafinin miqdarında isə qanunauyğunluq nəzərə çarpmır.

QLD horizontu neftlərinin 70%-i ağır ( $882 \div 912,9 \text{ kq/m}^3$ ), azparafinli olmaqla, onlarda asfaltenin miqdarı bir qədər çoxdur. QÜQ horizontu neftlərində asfaltenin miqdarı  $0,04 \div 0,38\%$  kütlə, qatran  $12,32 \div 13,34\%$  kütlə, parafin isə  $0,53 \div 12,32\%$  kütlə arasında dəyişir. Göstərilən horizontun neftlərində dərinliyin artması ilə parafinin miqdarı artır, qatranın miqdarı isə azalır. Bəzi dərinlik intervalında isə dərinliyin artması ilə parafin və qatranın miqdarı çoxalır.

QUG horizontunda dərinliyin artdıqca asfaltenin və qatranın miqdarı artır. Bu horizontun neftləri orta sıxlığa malik olub  $847,5 \div 863,8 \text{ kq/m}^3$ , asfaltenin və qatranın miqdarı  $0,10 \div 0,16$  və  $4,03 \div 5,29\%$  kütlə arasında dəyişir. Ayrı-ayrı horizont neftlərinin fiziki-kimyəvi xassələrinin tədqiqi nəticələri göstərir ki, QÜQ horizontunun neftləri daha çox parafinlidir. FLD də isə bu göstərici ona nisbətən azdır.

Müxtəlif yataq neftlərində ayrı-ayrı horizont neftlərindəki qatran və parafinin miqdarının neftin yerləşmə dərinliyindən və horizontdan asılı olaraq artıb və ya azalması, horizontları təşkil edən layların

tərkibindən və qalınlığından asılıdır [5].

Beləliklə, neftlərin horizont üzrə tədqiqi, layların çökmə müddətinin bu laylarda olan neftlərin keyfiyyətinə təsirini, həm də neftin laylarda olduğu və miqراسiyası zamanı onun tərkibinin necə dəyişməsinin öyrənilməsinə imkan yaradır.

## ƏDƏBİYYAT

1. F.İ.Səmədova, Y.Ə.Abdullayeva, N.H.Ələkbərova, N.M.Vixlyayeva. Abşeron arxipelaqı neftləri. / Ə.M.Quliyevin 100 illik yubileyinə həsr olunmuş Respublika Elmi Konfransı. Bakı, 2012, s.104.
2. К.М. Керимов, Р.Р. Рахманов, М.Б. Хеиров. Нефтегазоносность Южно-Каспийской мегавпадины. Баку, 2001, 438 с.
3. Э.Б. Велиева, Б.Ю. Гумбатов, А.А.Мамедов. Анализ некоторых показателей разработки месторождения Нефт Дашлары. // Азербайджанское нефтяное хозяйство, 2009, №11, с.30- 34
4. Ф.И. Самедова, Б.А. Гусейнова, Ю.А. Абдуллаева. Нефти перспективных месторождений Каспия и Прикаспия. // Азербайджанское нефтяное хозяйство, 2004, №4, с.33-36
5. F.İ. Səmədova, Y.Ə. Abdullayeva, A.F. Şahverdiyeva, Ə.G. Zöhrabbəyli /Abşeron və NeftDaşları yatağının yeni quyu neftlərinin dərinlik və horizontundan asılı olaraq dəyişməsinin müqayisəli tədqiqi. // Gənc alimlərin əsərləri, 2014, №10, с.42-47

## ИЗМЕНЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НЕФТЕЙ НОВЫХ СКВАЖИН МЕСТОРОЖДЕНИЯ НЕФТ ДАШЛАРЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ФАКТОРА

**Резюме:** В статье приводятся результаты сравнительных исследований нефтей новых скважин месторождения Нефт Дашлары Абшеронского нефтегазового района.

Исследовано влияние горизонта и глубины залегания нефти на ее показатели качества. Сравнение результатов проведенных исследований показывает, что в нефти, полученные из различных скважин горизонта КГ месторождения Нефт Дашлары, с увеличением глубины залегания количество парафина увеличивается, а количество смол уменьшается. В нефти из горизонта НКГ также с увеличением глубины залегания количество парафина увеличивается, а количество смол уменьшается, но в некоторых интервалах глубины залегания с увеличением глубины залегания количество как парафина, так и смол увеличивает. Причина такой закономерности заключается в том, что состав и толщина пластов, образующих горизонты на этом месторождении, различны.

**Ключевые слова:** месторождение, нефть, исследование, горизонт, смола, парафин

## CHANGES IN THE PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF OIL IN NEW WELLS OIL ROCKS IN DEPENDENCE ON GEOLOGICAL FACTORS

**Abstract:** The article presents the results of comparative oil exploration of new wells in the oilfields of Absheron oil and gas region.

The impact of the horizon and the depths of oil spills on its quality indicators have been studied. Comparison of the results of the conducted research shows that the oil obtained from various wells of the KG field of Petroleum Dashlari, with the increase of the depth of the filling of paraffin increases, and the quantity increases. The oil from the NCG horizon also increases with the increase in the depth of the paraffin, and the amount of resin decreases, but at some interval the depth of the filling with the increase in the depth of the increase in the amount of paraffin. The reason for this regularity is that the composition and thickness of the strata forming the horizons at this location are different.

**Keywords:** mining, oil, exploration, horizon, resin, paraffin



## О ПРИМЕНЕНИИ ЭФИРОВ НОРБОРНЕНОВОГО РЯДА

К.Ф.Бабаев, Э.Г.Мамедбейли, А.Г.Гасанов, И.Г.Аюбов

Институт Нефтехимических процессов НАН Азербайджана [ilgar.ayubov@mail.ru](mailto:ilgar.ayubov@mail.ru)

**Абстракт:** В представленной работе осуществлен анализ результатов научных исследований в области синтеза и изучения свойств эфирных производных норборненового ряда. Показаны основные направления использования эфирных производных норборнена, а также пути и перспективы их дальнейшего применения. Отмечается, что эфиры норборненового ряда являются объектом пристального исследования ученых разных стран. Выявлено, что норборненосодержащие эфиры могут быть использованы в качестве присадок к топливам и маслам, обладают высокой антимикробной и антифунгиальной активностью, являются весьма реакционноспособными мономерами в синтезе функционализированных полимеров с различными свойствами. Показано, что с добавлением этих эфиров к дизельным топливам удалось значительно улучшить термоокислительную стабильность, а также температуры застывания и вспышки. Особо отмечается возможность применения эфиров норборненового ряда в качестве синтетических смазочных масел.

Установлено, что фторзамещенные норборненосодержащие эфиры находят применения в качестве матричного материала для фоторезистор, применяемых в микролитографии. Показано, что такие материалы обладают достаточно высокой прозрачностью в области вакуумного ультрафиолета, что позволяет их использовать в микролитографии. Обобщение результатов исследований, осуществленных в последнее десятилетие, приводит к заключению о широком спектре областей применения эфирных производных норборненового ряда, в первую очередь в качестве добавок и компонентов смазочных масел, антимикробных и антифунгиальных препаратов, а также добавок к топливам для улучшения их термоокислительных свойств

Различные функционализированные производные норборненового ряда, в частности эфирные производные, являются объектом пристального исследования ученых всего мира и уже на протяжении многих лет исследования в этой области продолжают интенсивно развиваться и привлекают широкий как научный, так и практический интерес. В связи с этим, в представленной работе приведены результаты исследований в области синтеза и изучения свойств норборненосодержащих эфиров, осуществленных в новом столетии, показаны основные направления их применения и перспективы использования этих соединений в различных отраслях промышленности.

Так, в работах [1,2] получены диэфиры норборненового ряда на основе бициклических диолов и изучены их физико-химические, вязкостно- температурные и термоокислительные свойства. Показано, что с добавлением этих эфиров к дизельным топливам удалось значительно улучшить термоокислительную стабильность, а также температуры застывания и вспышки. Эфиры синтезированы путем этерификации бициклических спиртов и кислоты (каприловая, пеларгоновая) в мольном соотношении 1:2,2, в присутствии катализатора паратолуолсульфо кислоты), взятой в количестве 1% масс. от реагирующей смеси. Выход аддуктов составляет 83,9- 88,2% масс. от теоретического. Авторы отмечают, что синтезированные эфиры обладают высоким индексом вязкости (122-151,3 е.д), температурой вспышки (205-246<sup>0</sup>С) и низкой температурой застывания (минус 56-минус 64<sup>0</sup>С), хорошими вязкостными свойствами в области отрицательных температур. Кроме того, термоокислительная стабильность полученных эфиров характеризуются невысокими кислотными числами после окисления (3,96-6,46 мг КОН/г), вязкостью при 100<sup>0</sup>С после окисления (4,42-6,72 мм<sup>2</sup>/с; до окисления 2,83-4,20 мм<sup>2</sup>/с), низкими количествами осадка нерастворимого в изооктане (0,020-0,045% масс), коррозией электродов АК-4 (0,04-0,08 мг/см<sup>2</sup>) и ШХ-15 (0,01-0,20 мг/см<sup>2</sup>), а также незначительной испаряемостью (0,6-0,8 % масс).

Авторы показали, что синтезированные норборненосодержащие эфиры превосходят такие известные антиокислительные присадки как экранированные фенолы и их композиции и поэтому они могут быть рекомендованы в качестве эффективных антиокислительных добавок.

**Ключевые слова:** эфиры норборненового ряда, смазочная масла, антимикробные препараты

В монографии [3] описан синтез новых эфирных смазочных масел, создание композиций на их основе и исследование их свойств. Выявлено, что определяющим фактором эксплуатационных химических соединений является их химическая структура и положение функциональных центров в составе их молекул. Среди представленных авторами эфирных масел показаны сложные эфиры норборненкарбоновой и 2-метил- норборненкарбоновой кислот, а также олигоэфиры, синтезированные на их основе.

Изучено влияние химической структуры сложных эфиров 2,2-диметилдигидроиндол (2,2,1)-гептена-5 на основе алифатических монокарбоновых кислот ряда  $C_3-C_8$ , а также их фосфор и кремнийсодержащих производных на термоокислительную стабильность [4]. Установленные закономерности позволяют проводить синтез эфиров целенаправленно и селективно, предложив их в качестве основы и компонентов перспективных смазочных масел. Авторы отмечают, что термоокислительная стабильность (ТОС) масел сложноэфирного типа зависит прежде всего от числа и места расположения эфирных групп, длины и строения кислотных и спиртовых фрагментов, от вида функциональных групп или гетероатомов, входящих в состав сложных эфиров, а также от вида и конформационного состояния циклических фрагментов и других факторов.

Показано, что диэфиры, эфирные группы которых расположены в гем-положении, уступают эфирам с группами в вицинальном положении. Этот факт авторы объясняют следующим: поскольку обе эфирные группы находятся у одного атома углерода, то их связь с четвертичным атомом углерода в цикле ослабляется их взаимодействием между собой. В результате эфирные группы легче поддаются окислению, что отражается на качестве масел: кислотное число, прирост вязкости, осадкообразование и коррозия металлов возрастают.

В работе [5] отмечается, что в последние годы большое внимание проявляется к полимерам и особенно сополимерам норборнена с фторсодержащими заместителями. Этот интерес обусловлен возможностью их использования в качестве матричного материала для фоторезистов, применяемых в микролитографии. Показано, что такие материалы обладают достаточно высокой прозрачностью в области вакуумного ультрафиолета, что позволяет использовать лазеры с длиной волны 157 нм, обеспечивающее более высокое разрешение в микролитографии. Авторы отмечают, что поскольку материал фоторезиста обязательно должен содержать карбоксильную группу, в большинстве работ проводилась сополимеризация фторсодержащего норборнена с сомономером, имеющим сложноэфирный заместитель с легко снимаемой трет-бутильной группой. В качестве такого сомономера использован т-бутиловый эфир норборненкарбоновой кислоты.

В статье [6] изложены результаты исследований по синтезу новых бициклических акриловых мономеров, осуществленный в два этапа. На первом этапе изучены реакции [4+2]-циклоприсоединения циклопентадиена с алкилакрилатами с различной длиной алкильного фрагмента ( $C_1-C_5$ ) с применением в качестве исходного компонента дициклопентадиена. В ходе экспериментов авторами было установлено, что выход целевых продуктов с ростом длины указанного алкильного фрагмента от  $CH_3$  до  $C_5H_{11}$  полученных 5-алкоксикарбонилнорборн-2-енов снижается с 94 % до 65.4% масс в расчете на дициклопентадиен. Была проведена термическая изомеризация полученной смеси эндо- и экзо-соединений в экзо-изомер, максимальное превращение которого достигается за 2 часа при  $200^\circ C$ . На втором этапе проведено каталитическое присоединение акриловых кислот к синтезированным 5-алкоксикарбонилнорборн-2-енам в присутствии катализатора  $BF_3$

$\cdot O(C_2H_5)_2$  и осуществлен синтез новых представителей акриловых мономеров, диэфиров оксикислот норборнена. Изучено влияние различных факторов на процесс присоединения: температуры реакции, мольного соотношения исходных компонентов, количества катализатора, продолжительности реакции и определены оптимальные условия реакции позволяющие достижения максимального выхода (72.2 %) бициклических акриловых диэфиров (мольное соотношение исходных компонентов 1:1.5, количество  $BF_3 \cdot O(C_2H_5)_2$  0.15 мас %,  $80^\circ C$  и продолжительность процесса 4 ч.). Полученные акриловые эфиры норборненового ряда в дальнейшем подвергали радикальной полимеризации на примере 5-этоксикарбонилнорборн-2-ил-

акрилата в массе и в растворе метилэтилкетона с использованием в качестве радикального инициатора ди-третбутилпероксида. Процесс осуществлен при 140°C в течение 3 ч с достижением максимального выхода полимера при количестве 0.1 мас. % инициатора. Полученный полимерный продукт характеризовался молекулярной массой 10000-12000. Покрытие на основе синтезированного полимера, полученного методом налива имело гладкую, прозрачную поверхность без дефектов и характеризовалось достаточно высокой твердостью, эластичностью, адгезионной прочностью и прочностью на удар. На основании проведенных исследований и характеристик полученного гомополимера авторы сделали предположение о возможности использования таких полимеров в качестве покрытий.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мамедъяров М.А., Гурбанов Г.Н., Юсифова Л.М., Мамедова Г.А. Эфиры циклических двухатомных спиртов в качестве антиоксидантов к дизельным топливам // Нефтепереработка и нефтехимия, 2019, № 2, с.34-38
2. Мамедъяров М.А., Гурбанов Г.Н. Синтез диалканоатов 2,3-(бицикло/2,2,1/ гепт-5-ен) диметанола и исследование их в качестве смазочных масел. // Нефтехимия, 2008. №6, с. 482-485
3. Мамедъяров М.А., Алиева Ф.Х., Гурбанова Г.Н. Синтетические смазочные масла (структура и свойства) // Изд-во «Научный мир», 2017, 336 с.
4. Г. Н. Гурбанов, Ф. А. Кули-заде, М. А. Мамедъяров Термоокислительная стабильность циклических многоатомных спиртов // Химия и технология топлив и масел, 2008, № 1, с. 36-40
5. Маковецкий К.Л. Каталитическая аддитивная полимеризация норборнена и его производных и сополимеризация норборнена с олефинами //Высокомолекулярные соединения, Серия С, 2008, Т. 50, № 7, с. 1322-1343
6. Кадырлы В.С., Мамедов М.К., Ибрагимова М.Д., Исмаилова Дж.Г. Синтез и исследование свойств алкоксикарбонилнорборн-2-ил(мет)акрилатов // Вестник ВГУ, Серия: Химия, биология, фармация, 2020, № 1, с. 11-17

## NORBORNEN SIRASI EFİRLƏRİN TƏTBİQİ

**Xülasə:** Bu işdə norbornen seriyasının efir törəmələrinin sintezi və xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi sahəsindəki elmi tədqiqatların nəticələri təhlil edilmişdir. Norbornenin efir törəmələrinin istifadəsinin əsas istiqamətləri, habelə gələcək tətbiq yolları və perspektivləri göstərilir. Norbornen seriyasının efirlərinin müxtəlif ölkələrin alimlərinin yaxından araşdırma obyektidir. Norbornen sırası efirlərin yanacaq və yağlara qatqı kimi istifadə edilə biləcəyi, yüksək antimikrob və antifungal aktivliyə sahib olduğu, fərqli xüsusiyyətlərə malik funksional polimerlərin sintezində yüksək reaktiv monomerlər olduğu aşkar edilmişdir. Bu efirlərin dizel yanacaqlarına əlavə edilməsinin istilik-oksidləşdirici dayanıqlığı, həmçinin tökülmə nöqtəsini və alışıma nöqtəsini əhəmiyyətli dərəcədə yaxşılaşdırdığı göstərilmişdir. Norbornen seriyasının efirlərinin sintetik sürtkü yağları kimi istifadəsi ehtimalı xüsusilə qeyd olunur. Ftorla əvəzlənmiş norbornen efirlərin mikrolitoqrafiyada istifadə olunan fotorezistlər üçün matris materialı kimi istifadə edildiyi aşkar edilmişdir. Bu cür materialların vakum ultrabənövşəyi şüalanma bölgəsində kifayət qədər yüksək şəffaflığa malik olduğu göstərilir və bu da onların mikrolitoqrafiyada istifadə olunmasına imkan verir. Son on ildə aparılan tədqiqatların nəticələrinin ümumiləşdirilməsi, norbornen seriyasının efir törəmələrinin, ilk növbədə sürtkü yağlarının qatqıları və komponentləri, antimikrob və antifungal maddələr, həmçinin termooksidləşdirici xüsusiyyətlərini yaxşılaşdırmaq üçün yanacaqlara qatqı kimi geniş bir tətbiq sahəsi barədə nəticəyə gətirib çıxarır.

**Açar sözlər:** *norbornen seriyasının efirləri, sürtkü yağları, antimikrob preparatlar*

## ABOUT APPLICATION OF ESTERS OF THE NORBORNENE SERIES

**Abstract:** This work analyzes the results of scientific research in the field of synthesis and study of the properties of ether derivatives of the norbornene series. The main directions of using ether derivatives of norbornene, as well as the ways and prospects of their further application are shown. It is noted that the

ethers of the norbornene series are the object of close research by scientists from different countries. It was found that norbornene-containing ethers can be used as additives to fuels and oils, have high antimicrobial and antifungal activity, and are highly reactive monomers in the synthesis of functionalized polymers with different properties. It was shown that the addition of these ethers to diesel fuels significantly improved the thermal-oxidative stability, as well as the pour point and flash point. The possibility of using esters of the norbornene series as synthetic lubricating oils is especially noted. It was found that fluorine-substituted norbornene-containing ethers are used as a matrix material for photoresists used in microlithography. It is shown that such materials have a sufficiently high transparency in the region of vacuum ultraviolet radiation, which allows them to be used in microlithography. The generalization of the results of studies carried out in the last decade leads to the conclusion about a wide range of applications of ether derivatives of the norbornene series, primarily as additives and components of lubricating oils, antimicrobial and antifungal agents, and also additives to fuels to improve their thermooxidative properties.

**Key words:** *esters of the norbornene series, lubricating oils, antimicrobial drugs*

## BƏZİ METOKSİKARBONİL BİRLƏŞMƏLƏRİNİN NUKLEOFİL REAGENTLƏRLƏ REAKSİYASI

**S.S.Qocayeva, N.N.Nəzərov, R.N.Qəmbərova**

AMEA Aşqarlar Kimyası İnstitutu  
Bakı Dövlət Universiteti  
qocayeva\_s@yahoo.com,  
nazarov-nazar@rambler.ru  
renaqemberova37@gmail.com

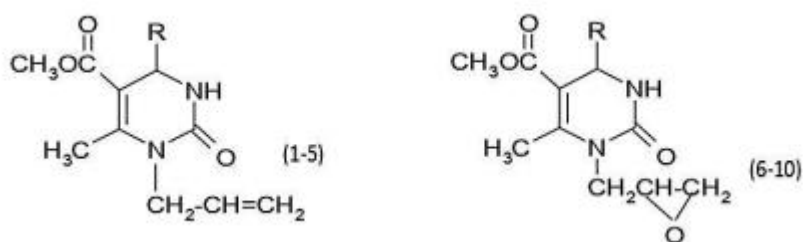
**Xülasə:** Tərkibində azot heterotsiklik teroatom tərkibli heterotsiklik birləşmələr təbiətdə çox geniş yayılmış və canlı orqanizmində xüsusi rol oynayır. Onlar yüksək bioloji aktivliyə malik olub alkaloidlər, vitaminlər, fermentlər və nuklein turşusu tərkibində iştirak edərək bioloji həyatın inkişafına kömək edir [2]. Pirimidin əsası urasil, timin, sitozin, nukleotidlər, RNT, DNT tərkibində iştirak edir. Tərkibində pirimidin fraqmenti iştirak edən metilurasil və pentoksil anabolik və antikatabolik aktivlik göstərir, eritro və leykopoezanın stimulyatoru rolunu oynayır [3]. Pirimidin fraqmentində müxtəlif funksional qruplar və radikalların iştirakı onların müxtəlif təyinatlı dərman maddələri, bakterisid və virus infeksiya müalicəsində geniş istifadəsinə imkan verir.

Sintez edilmiş 5-metoksikarbonil-3,4-dihidropirimidin-2(1H)-(on)tionların nukleofil reagentlərlə qarşılıqlı təsir reaksiyası öyrənilmişdir [5].

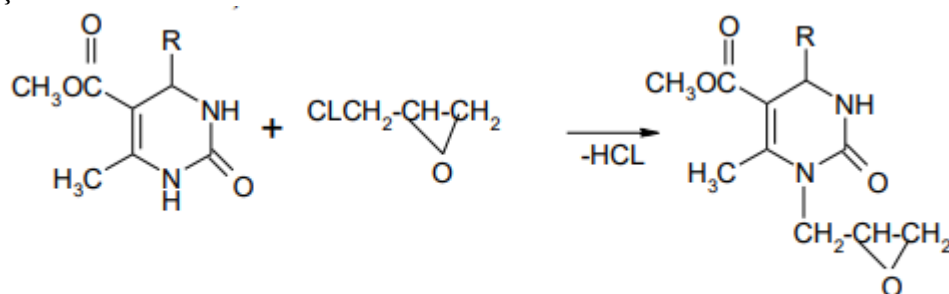
Yuxarıda deyilənləri nəzərə alaraq bu birləşmələrin nukleofil reagent olan allilbromid və 1,2-epoksi-3-xlorpropanla reaksiyası tədqiq edilmişdir. 5-metoksikarbonil-3,4-dihidropirimidin-2(1H)-on(tion)ların nukleofil reagentlərlə reaksiyası dimetilformamid mühitində aparılmışdır [6].

**Açar sözlər:** *metoksikarbonil, tetrahidropirimidin, trixlorşirkə turşusu*

Dimetilformamid iştirakında 5-metoksikarbonil-3,4-dihidropirimidin-2(1H)-onların allilbromidlə reaksiyası nəticəsində 65% çıxımla 1-allil-6-metil-2-okso-4-R-5-metoksikarbonil-1,2,3,4-tetrahidropirimidin sintez edilmişdir [1]. Müəyyən edilmişdir ki, reaksiya NH qrupunda mütəhərrik hidrogen atomunun hesabına baş verir. NH qrupunun protonu aromatik halqadakı radikalın və karbonil qrupunun hesabına mütəhərrik olur [7].



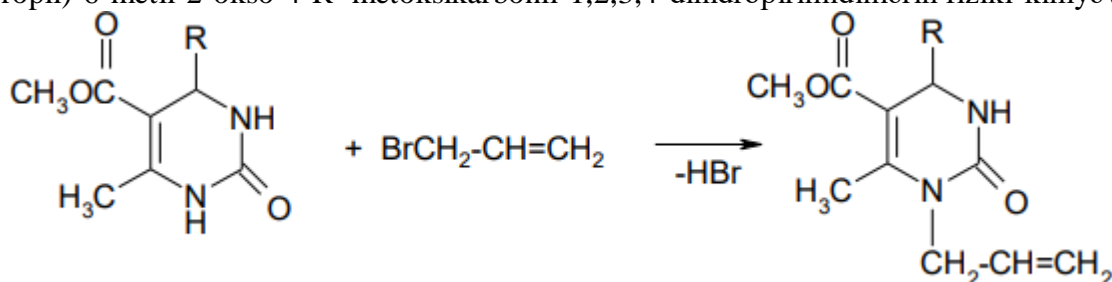
5-metoksikarbonil-3,4-dihidropirimidin-2(1H)-onların 1,2-epoksi-3-xlorpropanla reaksiyasınəticəsində 60-65% çıxımla 1-(1,2'-epoksipropil)-6-metil-2-okso-4-R-5metoksikarbonil-1,2,3,4-tetrahidropirimidin sintez edilmişdir:



R=H (6), CH<sub>3</sub> (7), C<sub>6</sub>H<sub>5</sub> (8), C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>CH=CH (9), 2-HOC<sub>6</sub>H<sub>4</sub> (10)

Reaksiyanın gedişinə nazik təbəqəli xromatoqrafiya metodu ilə nəzarət edilmişdir. Sintez edilən birləşmələrin quruluşu H, <sup>13</sup>C NMR və İQ, UB spektroskopiyası ilə təsdiq edilmişdir.

**Cədvəl 1** 1-Allil-6-metil-2-okso-4-R-5 –metoksikarbonil-1,2,3,4-dihidropirimidinlərin və 1-(1',2'-Epoksipropil)-6-metil-2-okso-4-R- metoksikarbonil-1,2,3,4-dihidropirimidinlərin fiziki-kimyəvi sabitləri



Birləşmələr	R	Çıxım %	Tər °C	Rr	Brutto formulu	Element analizi, T/H, %			
						C	H	N	S
1	H	60	180	0.35	C <sub>11</sub> H <sub>16</sub> N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	58.92 58.87	7.14 7.09	12.5 11.9	
2	CH <sub>3</sub>	65	175	0.42	C <sub>12</sub> H <sub>18</sub> N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	60.50 60.45	7.56 7.49	11.76 11.71	
3	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub>	65	195	0.45	C <sub>17</sub> H <sub>20</sub> N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	68.00 68.06	6.66 6.72	9.33 9.35	
4	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> -CH=CH	70	200	0.42	C <sub>19</sub> H <sub>22</sub> N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	69.93 69.89	6.74 6.68	8.58 8.53	
5	CHOOH	75	220	0.37	C <sub>17</sub> H <sub>20</sub> N <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	64.56 64.52	6.32 6.27	8.86 8.83	
6	H	60	205	0.45	C <sub>11</sub> H <sub>16</sub> N <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	55.00 54.97	6.66 6.63	11.66 11.59	
7	CH <sub>3</sub>	70	210	0.36	C <sub>12</sub> H <sub>18</sub> N <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	56.69 56.63	7.08 7.02	11.02 10.97	
8	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub>	65	205-206	0.50	C <sub>17</sub> H <sub>20</sub> N <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	64.55 64.61	6.32 6.29	8.86 8.90	



9	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> -CH=CH	60	168	0.45	C <sub>19</sub> H <sub>22</sub> N <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	66.66 66.59	6.43 6.37	8.18 8.13	
10	2-HOC <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	65	175	0.41	C <sub>17</sub> H <sub>20</sub> N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	61.44 61.39	6.02 5.99	8.43 8.38	

## TƏCRÜBİ HİSSƏ

Mexaniki qarışdırıcı, termometr və əks soyuducu ilə təchiz olunmuş üçboğazlı yumrudibli kolbaya 2,65 q (0,025 mol) benzaldelid, 4,94 q (0,038 mol) asetosirkə turşusunun etil efiri, 1,5 q (0,025 mol) karbamid, 25 mq trixlorosirkə turşusu və 10 ml etil spirti əlavə edilir. Reaksiya 2-4 saat müddətində qızdırmaqla qarışdırılır. Reaksiyanın gedişinə və reaksiya nəticəsində alınan maddənin təmizliyinə nazik təbəqəli xromatoqrafiya metodu ilə nəzarət edilir. Reaksiya məhsulu otaq temperaturuna qədər soyudularaq süzülür. Reaksiya qarışığından ayrılan məhsul etil spirti ilə yuyulur, qurudulur və yenidən kristallaşma metodu ilə təmizlənir. Reaksiya məhsulu reaksiya qarışığından asanlıqla ayrılabilən kristal maddədir. T<sub>er</sub>=202°C R<sub>f</sub>=0.17

Çıxım: 80%	(C <sub>13</sub> H <sub>13</sub> N <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )
Hesablanmışdır %:	C 64.95      H 5.15 N 7.41 S 8.45
Tapılmışdır:	C 65.21      H 5.43 N 7.60 S 8.69

## ƏDƏBİYYAT

1. Cavadova L.A., Məhərrəmov A.M., Rzayeva İ.Ə., Fərzəliyev V.M., Allahverdiyev M.Ə. 2,6- Dialkil (diaril) heksahidro-1,3,5-triazin-4-tionların sintezi və antioksidləşdirici xassəsi. //Kimya problemləri jurnalı. 2005, №3, s.44
2. Qəribov E.N., Qocayeva S.S., Zamanova A.V., Fərzəliyev V.M., Allahverdiyev M.Ə. Bəzi dihidropirimidinon(tion)ların və onların törəmələrinin sintezi // Azərbaycan Kimya Jurnalı, 2009, №2, s. 148-150.
3. Qəribov E.N. 1-Metil-2,6-dialkil(diaryl)heksahidro-1,3,5-triazin-4-tionlar kumolun oksidləşməsinin qarşısını alan inhibitor kimi // Kimya problemləri jurnalı, 2009, №1, s. 184-187.
4. Qəribov E.N., Rzayeva İ.A., Fərzəliyev V.M., Allahverdiyev M.Ə. Bəzi N1- alkil- və N1-aril-3,4-dihidropirimidin-2(1H)-tionların sintezi // Azərbaycan Kimya Jurnalı, 2009, №3.
5. Folkers, K.; Harwood, H. J.; Johnson, T. B. Synthesis of bromphenylcarbamides. J. Am. Chem.Sot. 1932, 54, 3751-3758.
6. Folkers, K; Johnson, T. 8. Synthesis and reaction of aliphatic aldehyds and thiocarbamides. J.Am. Chem. Sot. 1933, 55, 3784-3791.
7. Ehsan, A.; Karimullah, Pa&. Biginelli compounds, their properties and synthesis. J. Sci. Ind.Res. 1967, IO, 83-85.

## ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НЕКОТОРЫХ МЕТОКСИКАРБОНИЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ С НУКЛЕОФИЛЬНЫМИ РЕАГЕНТАМИ

**Резюме:** Реакцию 5-метоксикарбонил-3,4-дигидропиримидин-2 (1H) -он (тиона) с нуклеофильными реагентами проводили в среде диметилформаида. В присутствии диметилформаида 5-метоксикарбонил-3,4-дигидропиримидин-2 (1H) -оны реагируют с аллилбромидом с выходом 65%. 1-аллил-6-метил-2-оксо-4-Р-5-метоксикарбонил-1,2,3. Синтезирован 4-тетрагидропиримидин.

**Ключевые слова:** метоксикарбонил, тетрагидропиримидин, трихлоруксусная кислота

## REACTION OF SOME METHOXYCARBONYL COMPOUNDS WITH NUCLEOPHILIC REAGENTS

**Summary:** The reaction of 5-methoxycarbonyl-3,4-dihydropyrimidine-2 (1H)-on (thion) with nucleophilic reagents was carried out in dimethylformamide medium. In the presence of dimethylformamide, 5-methoxycarbonyl-3,4-dihydropyrimidine-2 (1H) -ons react with allylbromide with a yield of 65% 1-allyl-6-methyl-2-oxo-4-R-5-methoxycarbonyl-1, 2,3, 4-tetrahydropyrimidine was synthesized.

**Keywords:** methoxycarbonyl, tetrahydropyrimidine, trichloroacetic acid

## МОНО- И ДИГЕПТИЛМАЛЕИНАТЫ В РЕАКЦИИ ДИЕНОВОВОГО СИНТЕЗА С ЦИКЛОПЕНТАДИЕНОМ

Ф.С.Гурбанова, И.М.Мамедова, М.М.Гурбанова, И.Г.Алюбов

Институт Нефтехимических процессов НАН Азербайджана, г. Баку  
ilgar.ayyubov@mail.ru

**Абстракт:** Осуществлен синтез моно- и дигептилмалеинатов на основе реакции этерификации малеинового ангидрида *n*-гептиловым спиртом. Определены физико-химические показатели синтезированных продуктов. Строение и структура этих соединений подтверждена методами ИК- и ЯМР-спектроскопии. Показана перспектива применения полученных соединений в качестве диенофилов в реакции диеновой конденсации с циклопентадиеном. Установлено, что реакция этерификации малеинового ангидрида *n*-гептиловым спиртом на первой стадии протекает при обычных условиях в отсутствие катализатора и приводит к образованию гептилового моноэфира малеиновой кислоты. На второй стадии к полученному моноэфире добавляют избыток спирта и реакция протекает в присутствии катализатора КУ-2.

Окончание реакции регулировали по выделению образующейся в ходе реакции воды. Прекращение выделения воды свидетельствовало об окончании реакции. В результате реакции получен дигептиловый эфир малеиновой кислоты. Соединения малеинового ряда, в том числе малеиновый ангидрид, малеиновая кислота, ее моно- и диэфиры и другие производные издавна зарекомендовали себя как хорошие и практически часто используемые диенофилы в реакции диенового синтеза. В этой связи полученные гептиловый моно- и диэфир малеиновой кислоты в дальнейшем будет использован в качестве диенофила в реакции (4+2)-циклоприсоединения с циклопентадиеном. Ранее синтезированные нами моно-эфиры норборнендикарбоновой кислоты зарекомендовали себя как соединения, обладающие высокой антимикробной и антифунгальной активностью в отношении различных микроорганизмов, таких как грамм-положительные (золотистый стафилококк), грамм-отрицательные (синегнойная палочка) и другие микроорганизмы, а также грибы рода Кандида

**Ключевые слова:** малеиновый ангидрид, гептанол-1, диеновый синтез, циклопентадиен

Известно, что получение моно- и диэфиров малеиновой кислоты на основе реакции этерификации малеинового ангидрида различными спиртами является одной из важных реакций органической химии, поскольку образующиеся при этом моно- и диэфиры находят самое широкое применение в нефтехимической и других областях промышленности. В связи с этим, число публикаций, посвященных исследованиям в этой области, с каждым годом непрерывно растет и эти исследования не теряют своей актуальности и по настоящее время. Так, в работе [1] кинетика этерификации малеинового ангидрида гексан-1-олом с использованием различных катализаторов была исследована в изотермическом полупериодическом реакторе. Авторами установлено, что вторая стадия этерификации малеинового ангидрида гексан-1-олом в присутствии серной кислоты имеет первый порядок по отношению к моноэфире. Скорость реакции также прямо пропорциональна концентрации катализатора серной кислоты. В случае, когда используется тетрабутилтитанатный катализатор, реакция имеет второй порядок по кислоте и спирту, а когда катализатор не используется, реакция имеет второй порядок по кислоте. Авторами определены кинетические параметры.

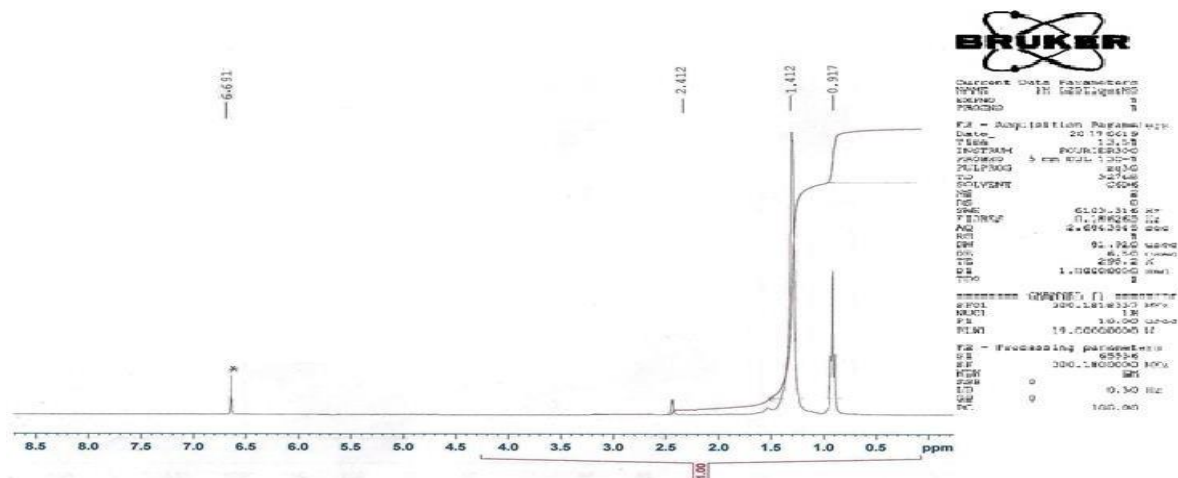
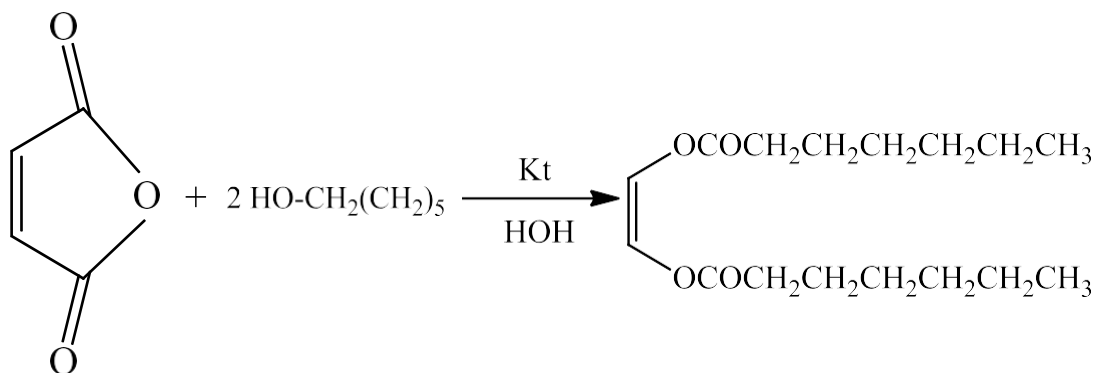
В другой работе [2] этерификация малеинового ангидрида на катализаторе с кислотной ионообменной смолой была исследована в изотермическом полупериодическом реакторе. Авторы в качестве спиртов использовали октиловый, дециловый и додециловый спирты. Показано, что хотя это бимолекулярная реакция, наблюдается кинетика первого порядка по кислоте.

В наших исследованиях была изучена реакция этерификации малеинового ангидрида n-гептиловым спиртом. На первой стадии реагенты были взяты в эквимольных количествах и в результате был получен моно-гептилмалеинат, который имел следующие физико-химические показатели: температура кипения 1420С (15 мм. Нг), плотность – 0,8782 г/см<sup>3</sup>, показатель преломления - 1,4550.

На второй стадии реакции полученный n-гептиловый моноэфир малеиновой кислоты взаимодействует с избытком n-гептилового спирта и в результате образуется ди-n-гептилмалеинат (схема реакции приведена ниже). В качестве катализатора использовали катионит – КУ-2-8 (Н-форма), представляющий собой сильнокислотный катионит полимеризационного типа – сульфированный полимер стирола с дивинилбензолом (ДВБ), содержание в полимере ДВБ до 8%, а также протонной ионной жидкости - N- метилпирролидон гидросульфата. Использованный катализатор имел следующие технические характеристики: размер зерен 0,315-1,250 мм, коэффициент однородности – 1,7, массовая доля влаги - 48-58 %, осмотическая стабильность – 94,5 %, удельный объем – 2,8 г/см<sup>3</sup>, насыпная масса – 750-800 г/дм<sup>3</sup>.

Строение синтезированных соединений подтверждено методами ИК- и ЯМР-спектроскопии. В спектре ЯМР <sup>1</sup>Н химические сдвиги протонов метильной группы проявляются в области 0,88 м.д. Протоны метиленовых групп дают сигналы в области 1,31; 1,31; 1,33; 1,54 и 2,30 м.д. Сигналы протонов при двойной С=С связи обнаруживаются в области 6,59 м.д.

В спектре ЯМР <sup>13</sup>С атом углерода метильной группы дает сигнал в области 14,1 м.д., атомы углерода метиленовых групп обнаруживаются в областях 22,7; 31,6; 28,7; 25,1; и 26,3 м.д., а углеродный атом при двойной связи дает сигнал в области 115,0 м.д.



Полученные нами моно- и дигептиловые эфиры малеиновой кислоты в дальнейшем были использованы в качестве диенофилов в реакции диенового синтеза с циклопентадиеном.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Grzesik M., Skrzypek J., Lachnowsk M. Kinetics of esterification of maleic anhydride with hexanol-1 using selected catalysts. // Chemical Papers- Slovak Academy of Sciences, 2014, Vol. 57(6), p. 421-423
2. Kulawska M., Sadlowski J., Skrzypek J. Kinetics of the esterification of maleic anhydride with octyl, decyl or dodecyl alcohol over dowex catalyst. // Reaction kinetics and catalysis Letters, 2005, Vol. 85, p 51-56

## MONO- VƏ DIHEPTİLMALEATLAR TSİKLOPENTADIEN İLƏ DIEN SİNTEZ REAKSİYASINDA

**Xülasə:** Malein anhidridin n-heptil spirti eterifikasiya reaksiyası əsasında mono- və diheptilmaleatların sintezi həyata keçirilmişdir. Onların fiziki-kimyəvi xassələri tapılmışdır. Bu maddələrin quruluşu İQ- və NMR-spektroskopik üsullarla təsdiq edilmişdir. Bu maddələrin dien sintezi reaksiyasında dienofil kimi istifadəsinin perspektivləri göstərilmişdir. Birinci mərhələdə malein anhidridin n-heptil spirti ilə eterifikasiyası reaksiyasının katalizator olmadığı halda normal şəraitdə davam etdiyi və malein turşunun heptil monoefirinin əmələ gəlməsinə səbəb olduğu aşkar edilmişdir.

İkinci mərhələdə əldə edilən monoefirə artıq bir spirt əlavə edilir və reaksiya KU-2 katalizatoru iştirakı ilə davam edir. Reaksiya sonu reaksiya zamanı əmələ gələn suyun sərbəst buraxılması ilə idarə olunurdu. Su əmələ gəlməsinin dayandırılması reaksiyanın sona çatdığını göstərir. Reaksiya nəticəsində malein turşusu diheptil efiri əldə edildi. Malein anhidrid, malein turşusu, onun mono- və diefirləri və digər törəmələr daxil olmaqla malein birləşmələr uzun müddət dien sintez reaksiyasında özünü yaxşı və praktik olaraq tez-tez istifadə olunan dienofillər kimi sübut etdilər.

Bu baxımdan, əldə edilmiş heptil mono- və malein turşunun diefiri, tsiklopentadien ilə (4+2)-tsiklobirləşmə reaksiyasında dienofil olaraq istifadə ediləcəkdir. Əvvəllər sintez etdiyimiz norbornendikarbon turşunun mono-efirləri, qram-pozitiv (*Staphylococcus aureus*), qram-negativ (*Pseudomonas aeruginosa*) və digər mikroorqanizmlər, həmçinin *Candida* cinslərinin göbələkləri kimi müxtəlif mikroorqanizmlərə qarşı yüksək antimikrob və antifungal aktivliyə malik birləşmələr kimi təsbit etdilər.

**Açar sözlər:** malein anhidridi, heptanol-1, dien sintezi, tsiklopentadien

## MONO AND DI-HEPTYLMALEATES IN REACTION OF DIENE SYNTHESIS WITH CYCLOPENTADIENE

**Abstract:** Mono- and diheptyl maleates are synthesized based on the esterification of maleic anhydride with n-heptyl alcohol. The physicochemical parameters of the synthesized products are determined. The structure and structure of these compounds is confirmed by IR and NMR spectroscopy. The prospect of using the obtained compounds as dienophiles in the reaction of diene condensation with cyclopentadiene is shown. It has been found that the reaction of esterification of maleic anhydride with n-heptyl alcohol in the first stage proceeds under normal conditions in the absence of a catalyst and leads to the formation of heptyl monoester of maleic acid. In the second stage, an excess of alcohol is added to the obtained monoester, and the reaction proceeds in the presence of a KU-2 catalyst.

The end of the reaction was controlled by the release of water formed during the reaction. The cessation of water evolution indicated the end of the reaction. As a result of the reaction, maleic acid diheptyl ester was obtained. Maleic compounds, including maleic anhydride, maleic acid, its mono- and diesters, and other derivatives have long proven themselves as good and practically frequently used dienophiles in the diene synthesis reaction. In this regard, the obtained heptyl mono- and diester of maleic acid will be used as a dienophile in the reaction of (4 + 2) -cycloaddition with cyclopentadiene. The monoesters of norbornene-dicarboxylic acid, previously synthesized by us, have established themselves as compounds with high antimicrobial and antifungal activity against various microorganisms, such as gram-positive (*Staphylococcus aureus*), gram-negative (*Pseudomonas aeruginosa*) and other microorganisms, as well as fungi of the genus *Candida*.

**Key words:** maleic anhydride, heptanol-1, diene synthesis, cyclopentadiene

## НЕКОТОРЫЕ СЛОЖНЫЕ ЭФИРЫ 1,1-БИС-(КАРБОКСИМЕТИЛТИО)-ФЕНИЛЭТАНА В КАЧЕСТВЕ АНТИРЖАВЕЙНЫХ ПРИСАДОК К СМАЗОЧНЫМ МАСЛАМ

С.Ф.Османова<sup>1,2</sup>, С.А.Сардарова<sup>1</sup>, К.Р.Кахраманова<sup>1</sup>, С.А.Мусаева<sup>3</sup>, Н.Р.Маммедова<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Институт химии присадок им. акад. А.М.Кулиева НАН Азербайджана

<sup>2</sup> Западно-Каспийский Университет

<sup>3</sup> Азербайджанский Технический Университет

sabiya17@mail.ru

**Абстракт:** Реакцией этерификации 1,1-бис-(карбоксиметилтио)-1-фенилэтанов алифатическими спиртами получены различные 1,1-бис-(алкоксикарбонилметилтио)-1-фенилэтаны. Последние исследованы в маслах М-8 и М-12.

Установлено, что синтезированные соединения значительно улучшают антиржавейные (защитные) свойства масел. Наилучшие результаты показал тридециловый эфир 1,1-бис-(карбоксиметилтио)-1-фенилэтана, который в 1% концентрации по эффективности действия превосходит по антиржавейным свойствам присадку сукцинимид мочевины (СИМ), взятого в качестве эталона сравнения.

Таким образом показано, что сложные эфиры 1,1-бис-(карбоксиметилтио)-1-фенилэтана могут быть использованы в качестве антиржавейной присадки к смазочным маслам.

**Ключевые слова:** 1,1-бис-(карбоксиметилтио)-фенилэтан, алифатические спирты, сложные эфиры, антиржавейные присадки, смазочные масла

Известно, что детали машин и механизмов под воздействием воды и соединений хлора, сероводорода, а также других коррозионно-активных веществ, образующихся в смазочных маслах или же попадающих в них при эксплуатации, подвергаются ржавлению. Продуктами коррозионного воздействия загрязняется также топливо при перекачке его по трубопроводам, при длительном хранении в баках автомобилей или металлической таре, а также при значительном обводнении, например на судах морского и речного флота. Все это приводит к ржавлению деталей машин и механизмов, к ухудшению прокачиваемости топлив, а также к износу материала трубопроводов, резервуаров и топливных баков.

Для предохранения деталей машин и механизмов от ржавления к смазочным маслам и топливам добавляют специальные антиржавейные присадки.

Анализ литературы показал, что в качестве антиржавейных (защитных) присадок к маслам могут использоваться нитрованные масла [1], алкилсульфонаты двухвалентных металлов [2], сложные эфиры и соли органических кислот [3], а также различные их композиции.

В связи с вышеизложенным и в продолжение работ [4,5], полагая, что сочетание в молекуле сульфидной серы со сложноэфирной группой увеличит их защитные свойства мы исследовали синтезированные нами сложные эфиры 1,1-бис-(карбоксиметилтио)-1- фенилэтана формулы



в качестве антиржавейных присадок к смазочным маслам. В качестве масел использованы моторные масла М-8 и М-12.

Сложные эфиры 1,1-бис-(карбоксиметилтио)-1-фенилэтана хорошо растворяются в смазочных маслах и не вызывают нежелательных изменений в их физико-химических свойствах.

Исследования антиржавейных свойств соединений проводились на пластинках из стали-10 по ГОСТ-у 9.054-75 в различных средах: во влажной камере (Г-4) при повышенных значениях относительной влажности, в морской воде (использован 25%-ный раствор углекислого натрия в дистиллированной воде) в течение 24 часов, а также под воздействием бромистоводородной кислоты в течение 4-х часов. В качестве контроля были исследованы масла без добавок синтезированных соединений, а также с добавкой присадки СИМ (сукцинимид мочевины), взятой в качестве эталона сравнения.

Результаты проведенных исследований показали, что наибольшие антиржавейные свойства в обоих маслах проявляет тридециловый эфир 1,1-бис-(карбоксиметилтио)-1- фенилэтана, в 0,5% концентрации снижая коррозию стальных пластинок во влажной камере от 55% до 3%.



Установлено, что при увеличении концентрации указанного соединения до 1% коррозия пластинок как во влажной камере, так и в присутствии HBr-кислоты полностью отсутствует, а в морской воде составляет лишь 1%.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кулиев А.М. Химия и технология присадок к маслам и топливам. Л.: Химия, 1985, с. 183
2. Бухаров С.В., Нугуманова Г.Н. Химия и технология продуктов тонкого органического синтеза. Казань: КНИТУ, 2013, 267 с.
3. Данилов А.М. Применение присадок в топливах. Санкт-Петербург: Химиздат, 2010, 185 с.
4. Сардарова С.А., Османова С.Ф., Мамедов Ф.А., Гамидова Ш.Я. Синтез и исследование сложных эфиров 1,1-бис-(гидроксикарбонилметилтио)-арилэтанов. Химические проблемы. Баку, №3, 2015
5. Сардарова С.А., Османова С.Ф., Мамедов Ф.А., Абдуллаев Б.И. Сложные эфиры 1,1-бис-(гидроксикарбонилметилтио)-1-арилэтанов в качестве многофункциональных присадок к смазочным маслам. Azərbaycan Neft Təsərrüfatı, №7-8, 2016, с. 46-48

## 1,1 –BİS-(KARBOKSİMETİLTİO)-1-FENİLETANIN BƏZİ MÜRƏKKƏB EFİRLƏRİ SÜRTKÜ YAĞLARA ANTİPAS AŞQARLAR KİMİ

**Xülasə:** 1,1–bis–(karboksilmetiltio)-1-feniletanın alifatik spirtlərlə eterifikasiya reaksiyası ilə müxtəlif 1,1-bis-(alkoksikarbonilmetiltio)-1-feniletanlar alınmışdır. Sintez olunmuş birləşmələr M-8 və M-12 sürtkü yağlarının antipas (mühafizəedici) xassələrini nəzərə cərpacaq dərəcədə yaxşılaşdırır.

**Açar sözlər:** 1,1-bis-(karboksilmetiltio)-1-feniletan, alifatik spirtlər, mürəkkəb efirlər, antipas aşqarlar, sürtkü yağlar

## SOME ESTERS OF 1,1-BIS-(CARBOXYMETHYLTHIO)-1-PHENYLETHANE AS ANTI-RUST ADDITIVES TO LUBRICATING OILS

**Abstract:** By esterification reaction of 1,1-bis-(carboxymethylthio)-1-phenylethane with various aliphatic alcohols there have been obtained 1,1-bis-(alkoxycarbonylmethylthio)-1-phenylethanes. The synthesized compounds significantly improve anti-rust (protective) properties of lubricating oils: M-8 and M-12

**Keywords:** 1,1-bis-(carboxymethylthio)-1-phenylethane, aliphatic alcohols, anti-rust additives, lubricating oils

## SİLİSİUM DİOKSİD NANOHİSSƏCİKLƏRİ ƏSASINDA ALINMIŞ POLİMER NANOKOMPOZİTİN ELEKTRON QURULUŞU VƏ FOTOLÜMİNESSENSIYA XASSƏSİ

H.A.Şirinova, G.B.Soltanova, M.R.Həsənova

Bakı Dövlət Universiteti

*h.shirinova@bk.ru*

**Xülasə:** Amorf quruluşa malik SiO<sub>2</sub> hissəcikləri kiçik ölçüsü ilə yanaşı səthində olan çoxlu sayda deffektləri hesabına olduqca böyük xüsusi səthə malik olur. Həcmi SiO<sub>2</sub> kristalının təqribən 8-9eV qadağan olunmuş zonaya malik olmasına baxmayaraq nanoölçülü, amorf SiO<sub>2</sub>səthindəki deffektlər hesabına maraqlı optik xassələr nümayiş etdirir [1].

Tədqiqat işində polistrol matrisdə paylanmış SiO<sub>2</sub> nanohissəcikləri əsaslı nanokompozitin elektron quruluşunun onun fotoluminensensiya xassəsinə təsiri öyrənilmişdir. PS+SiO<sub>2</sub> əsaslı nanokompozitin UB-görünən oblastda udulma spektrinə əsasən nümunələrin qadağan olunmuş zonasının eninin SiO<sub>2</sub> nanohissəciklərinin konsentrasiyasından asılı olaraq dəyişməsinə baxılmışdır. Eyni zamanda nümunələrin fotoluminensensiya spektrləri də tədqiq edilmişdir.

### **Açar sözlər:** nanokompozit, quruluş, optik xassə

Polistrol polimeri lüminessensiya edən polimerlər ailəsinə aiddir. Belə materiallar adətən konyuqasiya olunmuş kimyəvi rabitə hesabına əmələ gəlir. Konyuqə olunmuş sistemlər bir və bir neçə əlavə rabitəyə malikdir. Belə rabitələr qismində molekulda kimyəvi rabitədə iştirak etməyən sərbəst valent elektronları cütü, sərbəst radikallar, formal müsbət yükə malik, üçvalentli karbona malik kimyəvi ionları və s. misal göstərmək olar. Bu cür kimyəvi rabitələr hesabına əmələ gəlmiş polimerlərdə delokalizə olunmuş elektronlar sistemdə stabil və müntəzəm hərəkətdə olan yükdaşıyıcıların; yüksüz lakin həyəcanlanmış halda olan kvazi zərrəciklərin, məsələn eksitonların əmələ gəlməsinə səbəb olur və keçiricilik yaranır. Keçirici polimerlərdə eksiton əsas zəncir boyuncayerləşmiş, bir-biri ilə zəif əlaqədə olan elektron-deşik cütü hesabına əmələ gəlir. Keçirici polimerlərin böyük əksəriyyətində spini sifira malik təklənmiş eksiton əsas lüminessent kvazi- zərrəcik hesab olunur [2].

Bütün sadalananları ümümləşdirdikdə məlum olur ki, lüminofor polimer olan polistrol polimerinə amorf SiO<sub>2</sub> nanohissəciklərinin daxil edilməsi hesabına alınmış nanokompozitin optik xassələrinin onun quruluşundan, doldurucunun miqdarından asılı olaraq öyrənilməsi kifayət qədər maraqlı tədqiqat məsələsidir.

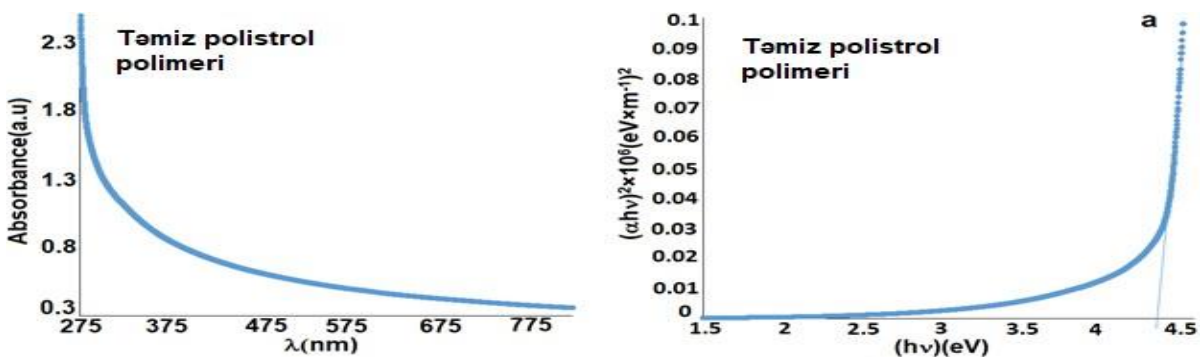
## **METOD**

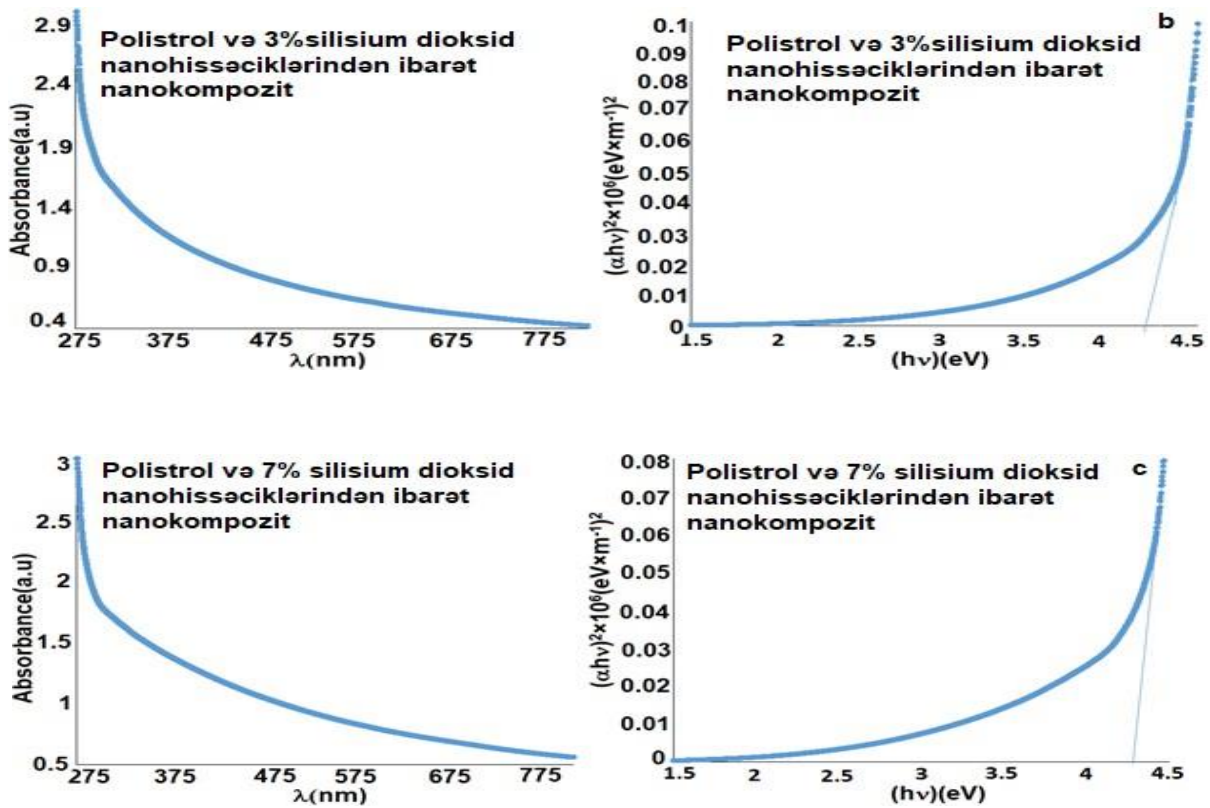
Polimer öz üzvi həlledicisində həlledildikdən sonra SiO<sub>2</sub> nanohissəcikləri müəyyən kütlə miqdarlarında sistemə əlavə edilərək intensiv olaraq maqnit qarışdırıcıda qarışdırılmışdılar. Proses iki saat müddətində bircins sistem alınanaq davam etmiş, sonra isə həlledici buxarlandırılaraq sistemdən ayrılmışdır. Polistrol+SiO<sub>2</sub> nanokompozit sistemi 165°C temperaturda, 10 MPa təzyiq altında 4 dəqiqə müddətində saxlandıqdan sonra dəqiqədə 200°C sürətlə soyudulmuş və nəticədə diametri 4sm, qalınlığı 95-120 mk aralığında dəyişən təbəqələr alınmışdır. Alınmış nümunələrin UB-Görünən spektrləri Spectrophotometer Specord250 Plus cihazı, fotolüminessensiya spektrləri isə spectrofluorometer Varian Cary Eclipse cihazı vasitəsi ilə əldə olunmuşdur.

## **ALINMIŞ NƏTİCƏLƏR VƏ MÜZAKİRƏ**

Şəkil-1-də PS+SiO<sub>2</sub> nanokompozitlərin UV spektrləri verilmişdir. Polimer nanokompozit numunələrin UV spektrlərinə əsasən qadağan olunmuş zonanın eni hesablanmışdır.

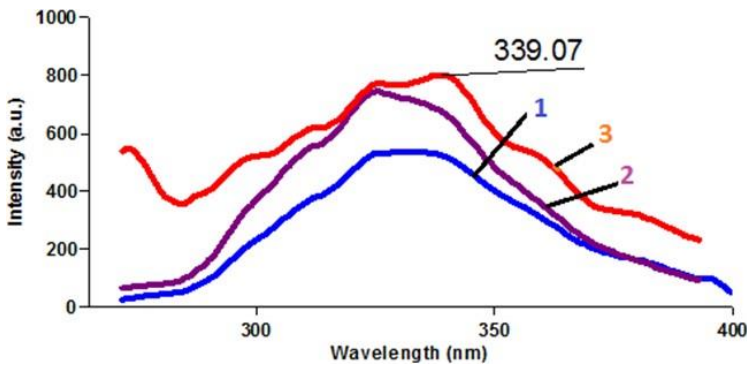
Məlum olmuşdur ki, təmiz polimerə nəzərən nanohissəciciyin əlavə olunması ilə nanokompozitin qadağan olunmuş zonasının enində azalma qeydə alınır. Belə ki, təmiz polistrol üçün qadağan olunmuş zonanın qiyməti 4,4eV, 3 və 7%SiO<sub>2</sub> nanohissəciklərindən ibarət nanokompozit üçün isə 4,2eV hesablanmışdır. Bu, nanokompozitdə silisium dioksidində effektivlərdən irəli gələn əlavə multipl-halların yaranması ilə bağlıdır.





Şəkil 1. PS+SiO<sub>2</sub> əsaslı polimer nanokompozitlərin udulma spektrləri və udulma əmsalının düşən fotonun enerjisindən asılılığı

Həyəcanlanma dalğa uzunluğu 250nm seçilmişdir. Nümunələrin fotoluminessent spektrindən aydın olur ki, SiO<sub>2</sub> nanohissəciklərinin daxil edilməsi ilə PS polimerinin şüalanma spektrinin intensivliyi bütün tədqiq olunmuş diapazonda artır. Bununla yanaşı amorf silisium dioksid nanohissəciklərinin əlavə edilməsi ilə 339 nm-də maksimum kəskin artır. Bu dalğa uzunluğa 3,6 eV uyğundur və təbii amorf silisium dioksid nanohissəciklərinin fəza quruluşunda oksigen vakansiyaları ilə bağlıdır.



Şəkil 2. PS+SiO<sub>2</sub> əsaslı polimer nanokompozitlərin fotoluminessensiya spektri 1) Təmiz PS polimeri 2) PS+3%SiO<sub>2</sub> 3) PS+7%SiO<sub>2</sub>

## NƏTİCƏ

Tədqiqat işində polistrol və amorf silisium dioksid nanohissəcikləri əsasında nazik polimer nanokompozit təbəqələr alınmış və nanokompozitin optik xassələrinə baxılmışdır. Məlum olmuşdur ki, nanohissəciyin daxil olunması ilə nanokompozitin qadağan olunmuş zonasının eni azalmışdır, bununla yanaşı SiO<sub>2</sub>-nin konsentrasiyasından asılı olaraq nümunələrin luminessensiya intensivliyinin artması və 339 nm-də yeni maksimumun müşahidə olunması qeydə alınmışdır. Alınan nəticələr amorf silisium dioksidin səthində olan oksigen defisiti mərkəzləri ilə əlaqələndirilmişdir.

## ƏDƏBİYYAT

1. Aure´Lien Guyard, *et al.* Relationship Between the Polymer/Silica Interaction and Properties of Silica Composite Materials. J Polym Sci Part B: Polym Phys 44: 1134–1146, 2006
2. Chuanfei Wang. Electronic Structure of  $\pi$ -Conjugated Materials and Their Effect on Organic Photovoltaics. Linköping Studies in Science and Technology Dissertation No. 1893
3. M. A. Ramazanov, *et al.* Amorphous Silica Np-Embedded-Polymer Nanocomposites with Enhanced Optical and Dielectric Properties. J. Integrated Ferroelectrics Volume 211, 2020 - Issue 1
4. MA Ramazanov, *et al.* Synthesis and optical properties of PVC-CdSbased nanocomposites. Journal of Elastomers & Plastics 1–8. 2019
5. Vijaya S. Sangawar *et al.* Evolution of the optical properties of Polystyrene thin films filled with Zinc Oxide nanoparticles. International Journal of Scientific & Engineering Research, Volume 4, Issue 6, June-2013

### ЭЛЕКТРОННАЯ СТРУКТУРА И ФОТОЛЮМИНЕСЦЕННЫЕ СВОЙСТВА ПОЛИМЕРНОГО НАНОКОМПОЗИТА, ИЗГОТОВЛЕННОГО НА ОСНОВЕ НАНОЧАСТИЦ ДИОКСИДА КРЕМНИЯ

**Аннотация:** Исследовано влияние электронной структуры на фотолюминесцентные свойства полимерного нанокompозита на основе наночастиц диоксида кремния. Зависимость оптической ширины запрещенной зоны от концентрации наночастиц диоксида кремния в полимерной матрице была исследована по УФ-видимому спектру нанокompозита. Также были исследованы спектры ФЛ нанокompозитов ПС + SiO<sub>2</sub>.

**Ключевые слова:** нанокompозит, структура, оптические свойства

### ELECTRONIC STRUCTURE AND PHOTOLUMINESCENTIAL PROPERTIES OF POLYMER NANOCOMPOSITE MADE ON THE BASIS OF SILICUM DIOXIDE NANO PARTICLES

**Abstract:** The influence of the electron structure on the photoluminescence property of polymer nanocomposite based on silicon dioxide nanoparticles, was investigated. The dependence of optical band gap on concentration of the silica nanoparticles in the polymer matrix was studied according to UV-Vis spectrum of the nanocomposite. It was also examined PL spectrums of PS+SiO<sub>2</sub> nanocomposites.

**Key words:** nanocomposite, structure, optical properties

### P-[1(3)-METİLSİKLOHEKSİL] FENOLLARIN PİPERİDİNLƏ AMİNOMETİLLƏŞMƏ REAKSİYALARI

G.A.Hüseynova

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti  
gulnar.huseynova678@mail.ru

**Xülasə:** Təqdim olunan məqalədə p-[1(3)-metilsikloheksil] fenolların piperidinlə qarşılıqlı təsir reaksiyalarının tədqiqindən bəhs edilir.

**Açar sözlər:** p-[1(3)-metilsikloheksil] fenollar, piperidin, aminometilləşmə, 2-piperidinometil-4-metilsikloheksilfenollar, kimyəvi xassələr

Son on ilin ədəbiyyat mənbələrinin araşdırılması göstərir ki, alkilfenollar əsasında alınmış kimyəvi əlavələr sənayenin müxtəlif sahələrində geniş istifadə olunurlar [1-3]. Onlar yağlara, yanacaqlara polimer materiallara yüksək keyfiyyətli antioksidantlar, aşqarlar, stabilizatorlar, oksigenatorlar olmaqla yanaşı, eyni zamanda olefinlərin oliqomerləşməsi prosesində istifadə olunankatalitik prekursorlara liqand kimi, kənd təsərrüfatında bitkilərin xəstəliklərini və ziyanvericilərə qarşı dərman preparatları kimi istifadəsi

geniş vüsət almışdır [4-6].

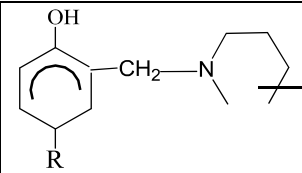
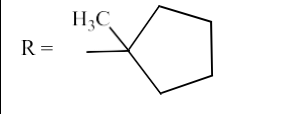
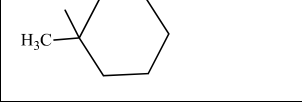
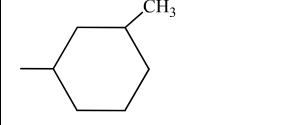
Təqdim olunan iş fenolun 1-metiltsikloheksenlə (1-MTSH) və 3-metiltsikloheksenlə (3- MTSH) katalitik tsikloalkilləşmə reaksiyaları nəticəsində alınmış *p*-[1(3)-metiltsikloheksil]- fenolların piperidinlə aminometilləşmə reaksiyalarına uğradılaraq 2-piperidinometil-4- metiltsikloheksilfenolların sintezinə həsr olunmuşdur.

Aminometilləşmə reaksiyalarını həyata keçirmək üçün ilkin xammal kimip-(1- metiltsikloheksil) fenol, *p*-(3-metiltsikloheksil) fenol, formalin və piperidindən istifadə olunmuşdur.

*P*-[1(3)-metiltsikloheksil] fenollar fenolun 1- və 3- metiltsikloheksenlərlə katalitik tsikloalkilləşməsindən alınmışdır.

*P*-metiltsikloheksilfenolların formaldehid və piperidinlə aminometilləşmə reaksiyaları üçboğazlı kolbada tədqiq olunmuşdur. Hesablanmış miqdarda *p*-metiltsikloheksilfenol, piperidin və həlledici (benzol) kolbaya doldurulub qızdırılır. Temperatur 30°C-yə çatdıqda kolbaya damcı qıfından 45-dəq. ərzində lazımi miqdarda 30%-li formalin əlavə olunur. Formalin əlavə olunub qurtardıqdan sonra reaksiyanın temperaturu 80°C-dək qaldırılır və qarışdırılma daha 2 saat davam etdirilir. Reaksiyanın sonunda qarışıq reaksiyaya girməyən formaldehiddən azad olmaq üçün su ilə yuyulur. Amin birləşməsinin alkilfenoldan təmizlənməsi üçün o turş duzuna keçirilir. Sonra amin turş duzunun sulu məhlulu qatı NH<sub>4</sub>OH məhlulu ilə işlənir və sərbəst amin birləşməsi ayrılır. Alınmış amin sudan benzol ilə ekstraksiya vasitəsilə ayrılır. Benzoldan təmizləndikdən sonra qalıq aşağı təzyiqdə rekitifikasiya olunur; alınmış 2-piperidinometil-4-metiltsikloheksilfenolların kimyəviquruluşları və fiziki-kimyəvi xassələri təyin olunur.

**Cədvəl 2-Piperidinometil-4[1(3)-metiltsikloheksil] fenolların fiziki-kimyəvi xassələri**

	Qaynama temp., °C/mm.c.st	Ərimə temp., °C	Molyar kütlə	Element tərkibi, %					
				Hesablanıb			Tapılıb		
				C	H	N	C	H	N
	168-171	63	273	79.1	9.9	5.1	78.6	9.5	4.5
	191-193	78	287	79.4	10.1	4.9	78.8	9.7	4.4
	182-186	72	287	79.4	10.1	4.9	78.7	9.6	4.6

## NƏTİCƏ

*P*-[1(3)-metiltsikloheksil] fenolların formaldehid və piperidinlə aminometilləşmə reaksiyaları həyata keçirilmişdir. Aparılmış elmi-tədqiqatlar nəticəsində 68.8-75.5% çıxımla 2-piperidinometil-4[1(3)-metiltsikloheksil] fenollar sintez edilmişdir.

## ƏDƏBİYYAT

1. Шахмурадов С.Т., Агамалиев З.З., Меджидов Э.А., Расулов Ч.К., Каталитическое циклоалкилирование пара-хлорфенола 1-метилциклоал-кенами // Мир нефтепродуктов, 2018, № 2, с.13-18
2. Медведева К.А., Черезова Е.Н. Синтез новых алкиламинофенольных отверждающих агентов для эпоксидных олигомеров // Вестник КТУ, 2011, №14, с.201-204
3. Баранова Ю.Б., Гафаров А.Н., Аглиуллина А.С. Аминометилирование 4-изононилфенола // Вестник КТУ, 2013, №11, с.249-251



4. Котова Н.С., Тимофеева Г.В., Тарасов А.В. Основные закономерности синтеза алкил (C16-C18) фенолов – полупродуктов для синтеза присадок к топливам и маслам // Нефтепереработка и нефтехимия, 2011, №2, с.28-30
5. Wenbo Sun, Huacan Lin, Wenyu Zhou. Oxidation ortho-amino-methylation of phenols via C–H and C–C bond cleavage // The Royal Society of Chemistry, 2014, vol.4, pp.7491-7494
6. Байрамов М.Р., Юсубов Н.Н., Мамедова З.А. и др. Аминометилирование алкилфенолов // Журнал химия и химическая технология, 2008, т.51, 6, с.24-26

## **P- [1 (3) -METHYLCYCLOHEXYL] AMINOMETILIZATION REACTIONS OF PHENOLES WITH PIPERIDINE**

**Summary:** The present paper discusses the study of the interaction of p- [1 (3) - methylcyclohexyl] phenols with piperidine.

**Keywords:** p- [1 (3) -methylcyclohexyl] phenols, piperidine, aminomethylation, 2-piperidinomethyl-4-methylcyclohexyphenols, chemical properties

## **II- [1 (3) -МЕТИЛЦИКЛОГЕКСИЛ] РЕАКЦИИ АМИНОМЕТИЛИЗАЦИИ ФЕНОЛОВ С ПИПЕРИДИНОМ**

**Резюме:** В данной статье обсуждается изучение взаимодействия п- [1 (3) - метилциклогексил] фенолов с пиперидином.

**Ключевые слова:** п- [1(3)-метилциклогексил] фенолы, пиперидин, аминометилирование, 2-пиперидинометил-4-метилциклогексифенолы, химические свойства.

## **2,2-(BIS-DIALKYL-4-METILEN-1,3-DIOKSALAN) SULFIDLƏRİN SİNTEZİ VƏ ONLARIN AŞQAR KİMİ TƏDQIQI**

**T.E.Məmmədhasənzadə, A.N.Zülfiyeva, N.N.Novotorjina, Q.A.Qəhrəmanova**

*Bakı Ali Neft Məktəbi AMEA Aşqarlar Kimyası İnstitutu*

*ofeliyagahramanova1@gmail.com*

*ayshan.zulfiyeva.std@bhos.edu.az*

**Xülasə:** Müasir dövrdə neftdən istehsal edilən sürtkü yağlarının aşqarlarla keyfiyyətlərinin yaxşılaşdırılması ən perspektiv sahələrdən biridir [1,2]. Aşqarların sintezi sahəsində aparılan tədqiqatlar göstərir ki, çoxkükürlü maddələrin əksəriyyəti yüksək yağlayıcılıq xassələrinə malikdir [3,4]. Aşqarların təsir mexanizmi və onların quruluşu ilə funksional xassələri arasındakı qanunauyğunluğun öyrənilməsi müasir dövrdə aparıcı tədqiqat obyektinə çevrilmişdir.

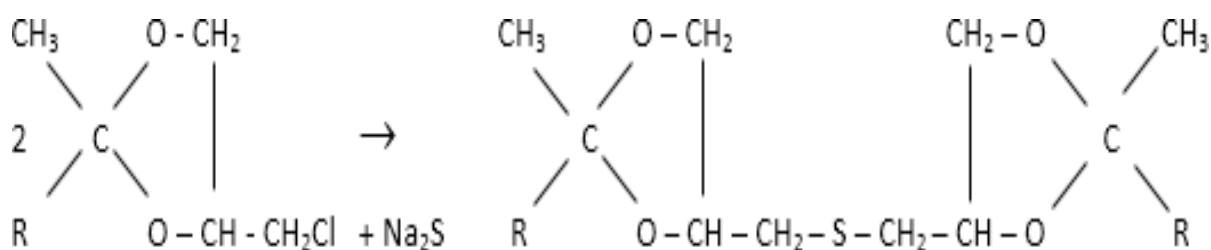
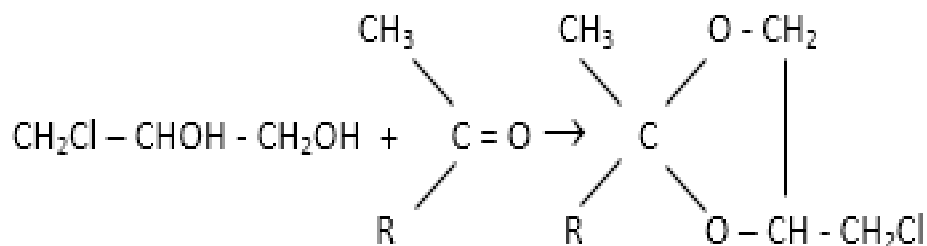
**Açar sözlər:** aşqar, kükürd-üzvi birləşmələr, transmissiya yağları, yağlayıcılıq xassələri, siyirmə indeksi

## **GİRİŞ**

Kükürd tərkibli birləşmələrin yağlayıcılıq xassələri molekulun quruluşundan asılıdır. Molekulun tərkibində möhkəm bağlanmış (davamlı rabitə) kükürd varsa, sürtünmə prosesində onlarmetal səthi ilə kompleks birləşmələr yaradır ki, bu komplekslər də yeyilmə və korroziyanı azaldır. Zəif bağlanmış (davamsız rabitə) kükürdlə olan maddələr isə kontakt zonasında yüksək temperaturda metalların səthi ilə kimyəvi təbəqə yaradır və yağları siyirməyə qarşı xassələrlə təmin edir. Aşqarların alınmasında ekoloji təmiz və əlverişli xammalın istifadəsi də olduqca vacibdir. Ekoloji baxımdan kimyəvi reagent olaraq qliserinin xammal kimi törəmələrinin alınması məqsədəuyğundur.

## METOD

Aparılan reaksiyada qliserinin törəmələrindən istifadə etməklə sulfidlərin alınması metodundan istifadə edilmişdir. İşin birinci mərhələsində monoxlorpropanın ( $CH_3Cl$ ) ketonlarla reaksiyası əsasında 2,2-dialkil-4-xlorometil-1,3-dioksalan alınır və 2-ci mərhələdə natrium sulfidlə ( $Na_2S$ ) reaksiya davam etdirilir.

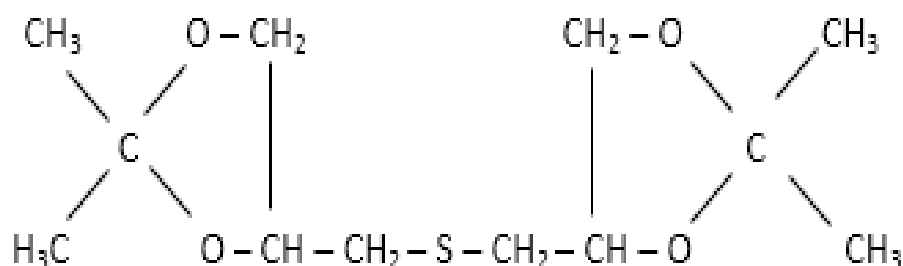


Harada ki,  $R=CH_3, C_4H_9$

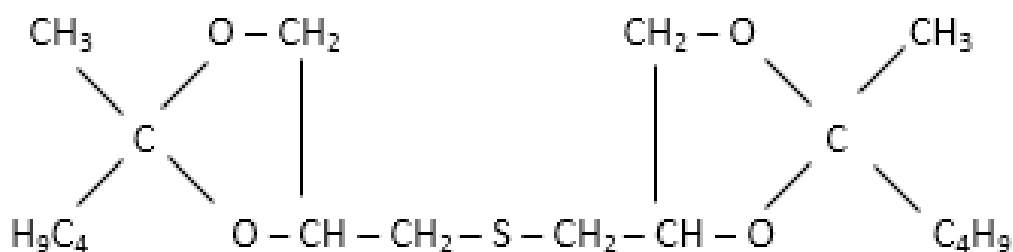
## MÜZAKİRƏ

Sintez edilmiş maddələrin fiziki-kimyəvi xassələri aşağıda göstərilmişdir.

2,2-(bis-dimetil-4-metilen-1,3-dioksalan) sulfid:

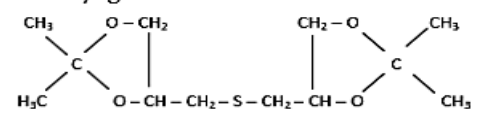
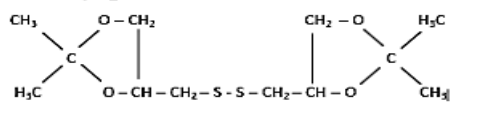
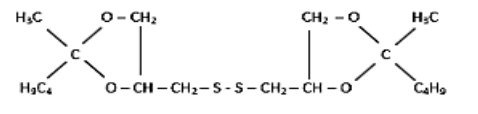


2,2-(bis-metilbutil-4-metilen-1,3-dioksolan) sulfid:



## NƏTİCƏ

Alınan maddələrin yağlayıcılıq xassələri dördkürəli sürtünmə maşınında öyrənilmişdir. Sınaq üçün 5%-li nümunələr AK-15 transmissiya yağında hazırlanmışdır, həmçinin müqayisə üçün təmiz AK-15 transmissiya yağı da sınaqdan keçirilmişdir. Alınan nəticələrə və Cədvəl 1-ə əsasən, sintez olunmuş sulfidlər siyirməyə qarşı xassələrə malikdir, eyni zamanda qeyd etmək lazımdır ki, dioksolan fraqmentlərinin alkil radikalı uzunluğu böyüdükcə siyirməyə qarşı xassələr azalır, yeyilməyə qarşı xassələr isə nisbətən yaxşılaşır.

№	Sınaq nümunəsi	Maddinin yağda qatılığı %	Yağlayıcılıq xassələri ГОСТ 9490-75 üzrə			
			Siyirmə indeksi, I <sub>s</sub> , N	Böhran yükü P <sub>b</sub> , N	Qaynaq yükü P <sub>q</sub> , N	Yeyilmə izinin diametric D <sub>y</sub> , mm 392N, 1 saat
1.	AK-15 yağı	-	338	686	980	0.70
2.	AK-15 yağı + 	5	411	980	1586	0.60
3.	AK-15 yağı + 	5	528	980	3980	0.90
4.	AK-15 yağı + 	5	450	980	3096	0.80

Cədvəl 1. Sulfidlərin yağlayıcılıq xassələri

## ƏDƏBİYYAT

1. J. S. Hüseyinov, N. P. Ladoxina, Ş. K. Kazimzadə, S. Ə. Məmmədov. 1st International Chemistry and Chemical Engineering Conference, 2013, səh. 28-29
2. Кулиев А. М. Химия и технология присадок к смазочным маслам. Л.: Химия, 1985, 312 с.
3. Mustafayev N. P, Musayeva B. İ, İsmaylov İ. P. Azərbaycan patenti i-2002 0011 "2-butilen-1,4-bis-alkil-ksantogenatlarsürtkü yağları üçün siyirməyə qarşı aşqar kimi"
4. Фарзалиев В. М, Мусаева Б. И, Исмаилова Г. Г, Новоторжина Н.Н. "Производные ксантогеновых кислот применяемые в качестве присадок к смазочным маслам" Нефтепереработка и нефтехимия 2019, 07, стр. 25-27

## СИНТЕЗ СУЛЬФИДОВ 2- (БИС-ДИАЛКИЛ-4-МЕТИЛЕН-1,3-ДИОКСАЛАН) И ИХ ИССЛЕДОВАНИЕ В КАЧЕСТВЕ ПРИСАДОК

**Аннотация:** В настоящее время одним из наиболее перспективных направлений является повышение качества смазочных масел на нефтяной основе с добавлением присадок [1,2]. Исследования по синтезу присадок показывают, что большинство полисерных веществ обладают высокими смазывающими свойствами [3,4]. Изучение закономерностей между механизмом реакций добавок и их структурой с функциональными свойствами стало ведущей целью исследований в наше время.

**Ключевые слова:** присадка, сернистые органические соединения, трансмиссионные масла, смазочные свойства, индекс задира

## 2- (BIS-DYALKYL-4-METYLEN-1,3-DIOXALANE) SYNTHESIS OF SULFIDES AND THEIR STUDY AS ADDITIVES

**Abstract:** Nowadays, one of the most promising areas is the improvement of the quality of petroleum-based lubricants with additives [1,2]. Studies in the synthesis of additives show that most of the polysulfur substances have high lubricating properties [3,4]. The investigation of regularity between the mechanism of reactions of additives and their structure with functional properties has become a leading purpose of research in modern times.

**Key words:** additive, sulfurized organic compounds, transmission oils, lubricating properties, abrasion index

## PARA-XLORFENOLUN FOSFOR TƏRKİBLİ SEOLİT KATALİZATORU İŞTİRAKINDA 4-VİNİLSİKLOHEKSEN LƏ TSİKLOALKENİLLƏŞMƏ REAKSİYALARININ TƏDQIQI

A.M.Məmmədova, Ç.Q.Rəsulov, S.T.Şahmuradov  
Azərbaycan MEA Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu  
aynuramammadova80@mail.ru

**Xülasə:** Ədəbiyyat mənbələrində alkilfenollar, onların müxtəlif fraqmentli törəmələrinin alınması və istifadə sahələri haqqında kifayət qədər məlumat var [1-7]. Bu birləşmələr içərisində tərkibində haloid fraqmenti olan kimyəvi əlavələr xüsusi yer tutur. Onlar polimerlərə, yağlara, yanacaqlara əlavə olunduqda havanın, temperaturun və digər xarici amillərin təsirindən destruksiyaya uğramasının qarşısını alır və nəticədə, onların istismar müddətini artırır.

Təqdim olunan iş para-xlorfenolun (PXF) orto-fosfat turşusu hopdurulmuş Seolit-Y katalizatoru iştirakında 4-vinilsikloheksen (VTSH) ilə tsikloalkenilləşmə reaksiyalarının tədqiqinə həsr olunmuşdur.

**Açar sözlər:** para-xlorfenol, 4-vinilsikloheksen, katalizator, tsikloalkenilləşmə, 2(tsikloheksen-3-il-etil)-4-xlorfenol

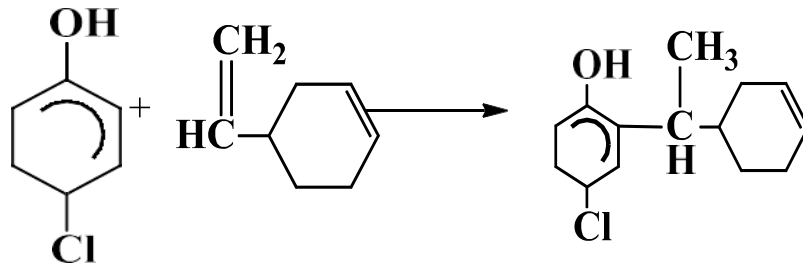
### METOD

2(1-metiltsikloalkil)-4-xlorfenolların alınması üçün ilkin xammal kimi para-xlorfenoldan, 4-vinilsikloheksendən, katalizator kimi ortofosfat turşusu hopdurulmuş Seolit-Y – də istifadə olunmuşdur. PXF istifadədən qabaq qovulub təmizlənmişdir: qayn. temp. 216-217°C;  $\rho^{20}$  1.2651;  $n^{20}$  1.5579; mol kütlə 129,5. VTSH divinilin avtoklavda tsiklodimerləşmə reaksiyasından alınmışdır [8] və aşağıdakı fiziki-kimyəvi xassələrə malikdir: qayn.temp. 130°C;  $\rho^{20}$  0.8308;  $n^{20}$  1.4648; mol kütlə 82.

PXF VTSH ilə tsikloalkenilləşmə reaksiyaları fasiləli laboratoriya qurğusunda həyata keçirilmişdir: üçboğazlı kolbaya hesablanmış miqdarda PXF və katalizator doldurulub qızdırılır. Temperatur 45-50°C-yə çatdıqda qarışığın üzərinə damcı qifından damla-damla lazım olan miqdarda tsiklen əlavə olunur. Tsiklen damızdırılıb qurtarıqdan sonra temperatur 80-140°C qaldırılaraq qarışma prosesi 3-6 saat davam etdirilir. Sonra reaksiya qarışığı 40-45°C-dək soyudulur, katalizatorundan süzülüb ayrılır və rektifikasiya olunur. İlk öncə, atmosfer təzyiqində reaksiyaya girməyən tsiklen, 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.

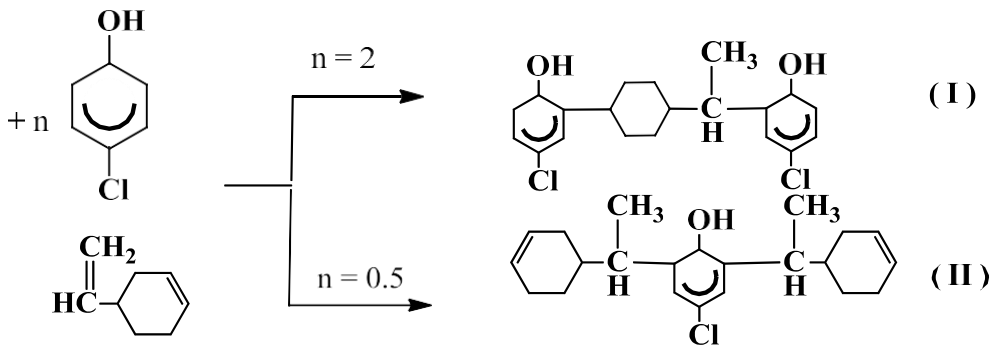
## NƏTİCƏLƏRİN MÜZAKİRƏSİ

*Para*-xlorfenolun 4-vinilsikloheksenlə katalitik tsikloalkenilləşmə reaksiyasının tənliyi aşağıda verilir:



Məqsədli məhsulun – 2(tsikloheksen-3-il-etil)-4-xlorfenolun səmərəli çıxımını və seçiciliyini tapmaq üçün prosesin istiqamətinə temperaturun, reaksiya müddətinin, ilkin komponentlərin mol nisbətlərinin və katalizatorun miqdarının təsiri tədqiq edilmişdir. Tsikloalkenilləşmə reaksiyaları üçün reaksiyanın temperaturu 80-140°C, müddəti 2-8 saat həddlərində, PXF-un VTSH-ə mol nisbəti 0.5 ÷ 1:3, katalizatorun miqdarı 5-15% (götürülən PXF-a görə) qiymətlərində araşdırılmışdır.

2(Tsikloheksen-3-il-etil)-4-xlorfenolun çıxımına və prosesin seçiciliyinə kinetik parametrlərin (temperatur, vaxt, ilkin komponentlərin mol nisbətləri, katalizatorun miqdarı) təsiri araşdırılmışdır. Bu reaksiyalarda vacib olan bir məqamı da qeyd etmək lazımdır ki, 4-vinilsikloheksenin kimyəvi quruluşunda 2 ikiqat rabitə olduğundan ilkin komponentlər qarışığında VTSH-nin qatılığı həlledici rol oynayır. İlkin komponentlərin müxtəlif mol nisbətlərində alınmış alkilatın analizi göstərir ki, PXF-un VTSH-lə reaksiyası VTSH-nin həm yan zəncirindən, həm də tsiklindən gedir.



Təcrübələrin nəticələri göstərir ki, VTSH-in yan zəncirdəki ikiqat rabitədən alkilləşmə tsikldəki ikiqat rabitəyə nisbətən daha asan gedir. Bu tsikloheksenin komplanarlığını pozmaq üçün əlavə kinetik enerjinin vacibliyi ilə izah olunur. İlkin komponentlərin mol nisbətlərini dəyişdirməklə reaksiyanı ya (I), ya da (II) maddələrinin alınması istiqamətinə yönəltmək olar.

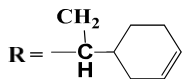
Reaksiyanın çıxımına və seçiciliyinə digər kinetik parametrlərin təsiri də araşdırılmışdır və nəticədə PXF-un VTSH-lə katalitik tsikloalkenilləşmə reaksiyası üçün optimal şərait tapılmışdır: temperatur – 100°C, reaksiyanın vaxtı–4.5 saat, PXF: VTSH = 1:1, katalizatorun miqdarı – 7% (götürülən PXF-a görə). Tapılmış şəraitdə 2(tsikloheksen-3-il-etil)-4-xlorfenolun çıxımı götürülən PXF-a görə 74.8%, seçiciliyi məqsədli məhsula görə 94.5% olur.

Sintez olunmuş 2(tsikloheksen-3-il-etil)-4-xlorfenolun fiziki-kimyəvi xassələri, elementtərkibləri təyin olunmuşdur və nəticələri cədvəldə verilir.

**Cədvəl 3.** 2(Tsikloalkilheksen-3-il-etil)-4-xlorfenolun fiziki-kimyəvi xassələri və element tərkibləri

	Qayn. temp. 10mm c.st.	$n_D^{20}$	$\rho_4^{40}$	Mol. kütlə	Element tərkibi, %			
					Hesablanıb		Tapılıb	
					C	H	C	H



	178-183	1.5466	1.0304	236	71.2	7.2	70.7	6.5
---	---------	--------	--------	-----	------	-----	------	-----

## ƏDƏBİYYAT

1. Alekperova I.I., Agamaliyev Z.Z., Veliyeva F.M., Rasulov Ch.K. Optimization of phenol cycloalkylation process with cyclohexene in the presence of catalyst KU-23/ Processes of Petrochemistry and Oil Refining, 2019, Vol 24, No.4, pp.424-432
2. Gurbuz D., Chinarli A., Tavman A. Synthesis and spectral characterization of 5-chloro-2-(5-chloro/methyl-1,3-benzoxazol-2-yl) phenols. 1st International Turkic World Conference on Chemical Sciences and Technologies, 2015. pp.249
3. Zokirova U.T., Khidirova N.K., Koroleva A.A. [et al.] Alkylation by polyprenols of ortho- and para-cresols: synthesis of isomeric polyprenylcresols. New York, United States: Chemistry of Natural Compounds, 2020. Vol.56, No.1, pp.39-43
4. Chukcheva I.Yu., Federova I.V., Korooleva A.A. [et al.] Alkylation of Phenol and Hydroquinone by Prenol in the Presence of Organoaluminium Catalyst. New York, United States: Chemistry of Natural Compounds. 2018, Vol.54, No.1, pp.1-6
5. Shahmuradov S.T. The synthesis of 2-morpholylmethyl-4-chlorine -6-(methylcycloalkyl)- phenols. Processes of Petrochemistry and Oil Refining, 2019, 20(4), pp.486-491
6. Yun H., Lee Y., Son S. [et al.] Preparation of Styrenated Phenol by Alkylation of Phenol with Styrene Over SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>/ZrO<sub>2</sub> Catalyst. Valencia, USA: Journal of Nanoscience and Nanotechnology, 2017, Vol.17, No.4, pp.2776-2779
7. Мамедова А.М., Шахмурадов С.Т., Мирзоев М.Г., Расулов Ч.К. Взаимодействие п- хлорфенола с 4-винилциклогексеном в присутствии катализатора КУ-23 на непрерывнодействующей установке. Нефтепереработка и нефтехимия, 2019, № 5, с. 22-24
8. Александрова И.В., Тушакова З.Р., Ломакин И.А. Дегидрирование 4-винилциклогексена-1 в стирол на промышленных катализаторах. Нефтепереработка и нефтехимия, 2012, №12, с.29-33

### ИССЛЕДОВАНИЕ РЕАКЦИЙ ЦИКЛОАЛКЕНИЛИЗАЦИИ С 4-ВИНИЛЦИКЛОГЕКСЕНОМ ПРИ УЧАСТИИ ПАРА-ХЛОРФЕНОЛ ФОСФОРСОДЕРЖАЩИХ ЦЕОЛИТНЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ

**Аннотация:** В статье приведены результаты исследования реакции взаимодействия пара-хлорфенола 4-винилциклогексеном в присутствии фосфорсодержащего Цеолита-Y.

**Ключевые слова:** пара-хлорфенол, 4-винилциклогексен, катализатор, циклоалкенилирование, 2(циклогексен-3-ил-этил)-4-хлорфенол

### STUDY OF CYCLOALKENYLENIZATION REACTIONS WITH 4-VINYLCYCLOHEXENE IN THE PARTICIPATION OF PARFOR-CHLORPHENOL PHOSPHORUS-CONTAINING ZEOLITE CATALYST

**Summary:** The article presents the results of the interaction reaction of p-chlorophenol with 4-vinylcyclohexene in the presence of a phosphorus-containing Zeolite-Y catalyst.

**Key words:** p-chlorophenol, 4-vinylcyclohexene, catalyst, cycloalkylation, 2(cyclohexene-3-yl-ethyl)-4chlor phenol

## THE SYNTHESIS OF N, N' - ((ETHANE-1,2-DIYLBIS (OXY)) BIS (ETHANE-2,1-DIYL)) BIS (2-HYDROXYBENZAMIDE)

N.A.Guliyeva<sup>1</sup>, U.A.Hasanova<sup>2</sup>, Z.O.Gakhramanova<sup>1</sup>, H.N.Guliyev<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Azerbaijan State Oil and Industrial<sup>2</sup>

Baku State University University

narmina.guliyeva1987@gmail.com

hquliyev@mail.ru

**Abstract:** In this work we report of the synthesis of N, N' - ((ethane-1,2-diylbis (oxy))bis(ethane-2,1-diyl))bis(2-hydroxybenzamide). As a result, the reaction of salicyloyl chloride with diamine containing ether group in its structure and compounds containing peptide bond on salicylic acid basis were investigated. NMR, mass-, spectroscopy methods, investigated the synthesized product MC.

**Key words:** salicylic acid, diamine, NMR spectroscopy

### INTRODUCTION

Salicylic acid has weak antiseptic, irritating and keratolytic (in high concentrations) properties and is used in medicine in external ointments and in solutions for the treatment of skin diseases; included in consistency of Lassar's paste, «galmanin» powder, «callus fluid» and «callus patch» drugs.

Derivatives of salicylic acid are used in medicine too, for example, its sodium salicylate, and acetylsalicylic acid, which is also, called aspirin. Aspirin widely used as antipyretic, antirheumatic, anti-inflammatory and painkiller medication. Phenyl salicylate is used as antiseptic. At the present time, development on the basis of salicylic acid is also continuing and new syntheses are being built, since it is a relatively cheap raw material.

### EXPERIMENTAL PART

**The synthesis of salicyloyl chloride:** To 24 g of sodium salicylate were added 20 ml of thionyl chloride in the 500 ml flask, with stirring and cooling. The flask has to be equipped with a calcium chloride tube. After the reaction mixture turns yellow, it was left for 48 hours with cooling.

**The synthesis of N,N' - ((ethane-1,2-diylbis(oxy))bis(ethane-2,1-diyl))bis(2-hydroxybenzamide):** The 3.0234 g of salicyloyl chloride were dissolved in 300 ml of o-xylol, and in the presence of pyridine was added 1.36 ml of 2,2'-(ethylenedioxy)-bis(ethyleneamine). Reaction was proceeding with cooling. After the reaction was finished the solvent was driven off. The substance of honey color was formed.

**Synthesis of MC N,N' - ((ethane-1,2-diylbis(oxy))bis(ethane-2,1-diyl))bis(2-hydroxybenzamide):**  
Found: <sup>13</sup>C NMR spectra: (DMSO-d<sub>6</sub>, δ, ppm.), 69.09 (2CH<sub>2</sub>), 69.81 (2CH<sub>2</sub>), 69.92 (2CH<sub>2</sub>), 117.98 (2CH), 119.9 (2CH), 126.1 (2CH), 126.7 (2CH), 148.01 (2C), 160.3 (2C), 169.2 (2CO). <sup>1</sup>H NMR spectra: (DMSO-d<sub>6</sub>, ppm.), 3.34t (4H, 2CH<sub>2</sub>), 3.47 t (4H, 2CH<sub>2</sub>), 4.3 s (4H, 2CH<sub>2</sub>), 6.91-8.18m (8H, Ar), 8.87s (2H, NH), 10.19s (2H, OH).

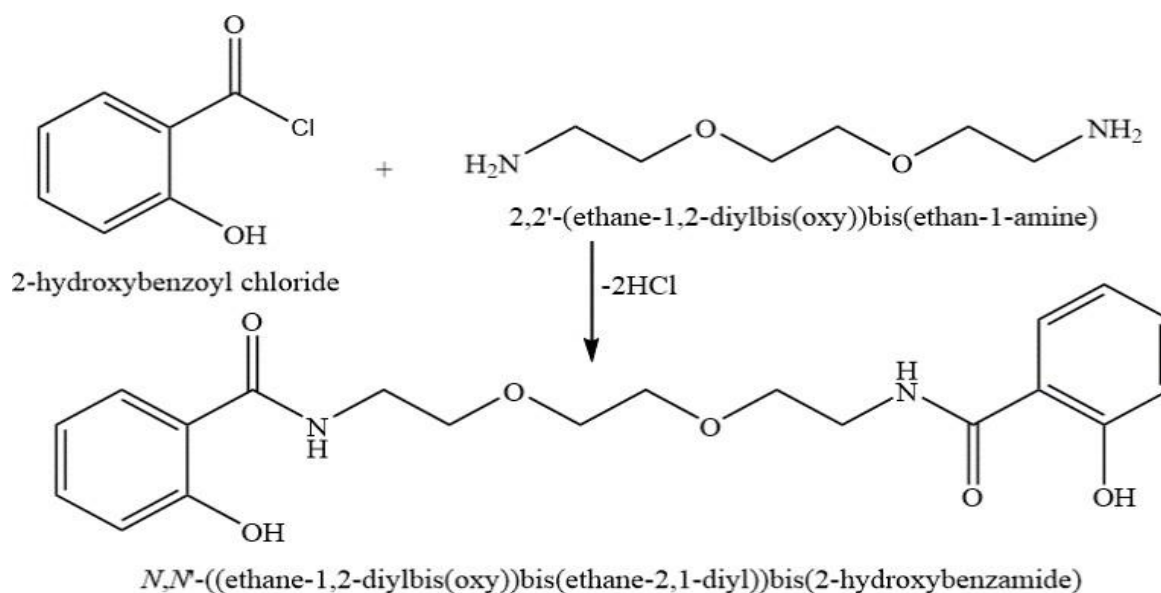
### RESULTS AND DISCUSSIONS

The synthesis of MC according to reaction of 2-hydroxy benzoyl chloride with 2,2-(ethane-1,2-diylbis(oxy))bis(ethane-1-amine) resulted with obtaining N,N' - ((ethane-1,2-diylbis(oxy))bis(ethane-2,1-diyl))bis(2-hydroxybenzamide).

### REFERENCES

1. Шабанов А.Л. Перспективы синтеза и применения функционально замещенных краун-эфиров // Журн. Всесоюзного Менделеевского общества. Секция орган, химия. 1991. Т. 36. № 4. С. 456–463.

2. Бумбина Н.В. Синтез и свойства замещенных макрогетероциклических соединений АВАВАВ - типа и их комплексов с лантанидами. Дис. ... к.х.н. Иваново: ИГХТУ. 2008. 105 с.



### N, N' - ((ETAN-1,2-DIYLBIS (OKSİ)) BIS (ETAN-2,1-DIYL)) BIS (2-HİDROKSİBENZAMİDE) SİNTEZİ

**Xülasə:** Təqdim olunmuş işdə N, N' - ((etan-1,2-diylbis (oksi)) bis (etan-2,1-diyl)) bis (2-hidroksibenzamid) sintezini bildiririk. Nəticədə salisil xloridin quruluşunda efir qrupu daşıyandiamin ilə reaksiyası və peptid rabitəsi daşıyan, salisil turşusu əsaslı maddələr tədqiq olunmuşdur. Sintez olunmuş maddə NMR spektroskopiya və mass-spektroskopiya metodları ilə tədqiq olunmuşdur.

**Açar sözlər:** salisilik turşusu, diamin, NMR spektroskopiyası

### СИНТЕЗ N, N' - ((ЭТАН-1,2-ДИЙЛБИС (ОКСИ)) БИС (ЭТАН-2,1-ДИЙЛ))БИС (2-ГИДРОКСИБЕНЗАМИД)

**Аннотация:** В данной работе мы сообщаем о синтезе N, N' - ((этан-1,2-диилбис (окси)) бис (этан-2,1-диил)) бис (2-гидроксибензамид). В результате работы изучены реакция салицилоил хлорида с диамином содержащим в своей структуре эфирную группу и вещества на основе салициловой кислоты содержащий пептидную связь. Синтезированный продукт был исследован методами ЯМР, масс-спектропии.

**Ключевые слова:** салициловая кислота, диамин, ЯМР-спектроскопия

### AMİN ƏSASLI ÜZVİ KOMPLEKSİN SİNTEZİ VƏ BAKTERİSİD XASSƏLƏRİNİN TƏDQIQI

D.B.Ağamalyeva, M.M.Abbasov, X.X.Əliyeva, N.M.Məmmədova, Ü.S.Mehdizadə  
AMEA akademik Y.H.Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu  
durna.agamalyeva@mail.ru

**Xülasə:** Məqalədə butilaminin malein turşusu ilə 1:1 mol nisbətində sintez olunmuş üzvi kompleksi göstərilmişdir. Alınmış kompleksin bəzi fiziki-kimyəvi xassələri araşdırılmış və üç qatılıqda olmaqla (0.0025; 0.025; 0.25 ml) 15 sutka ərzində 30 - 32° C temperaturda sulfat reduksiyaedici bakteriyaların (SRB) həyat fəaliyyətinə təsiri yoxlanmışdır. Müəyyən olunmuşdur ki, sintez olunmuş kompleks duzlar

0.0025 ml qatılıqda 96%, 0.25 ml qatılıqda isə 100% bakterisid təsir göstərərək bakteriyaların inkişafın tam şəkildə dayandırır. Sintez olunmuş kompleks etalon bakterisidlərlə (АМДОР-ИК-7 и АМДОР-ИК-10) müqaisədə nisbətən aşağı qatılıqlarda daha yüksək bakterisid təsire malikdir (96%-ə qarşı 75-80%).

**Açar sözlər:** Biokorroziya, malein turşusu, butilamin, inhibitor, sulfat reduksiya edici bakteriyalar

## GİRİŞ

İnkişaf etmiş sənaye ölkələrinin ən ciddi problemlərindən biri korroziya problemidir [1]. Zəngin neft və qaz yataqlarına, neft və qaz emalı, neft-kimya komplekslərinə malik ölkələrdə bu problem daha da ciddidir [2]. Odur ki, dünyanın inkişaf etmiş ölkələrində korroziyaya qarşı ciddi mübarizə tədbirləri görülür. Qeyd edək ki, dənizdə neft və qaz çıxarma zamanı bu problem daha da ciddiləşir.

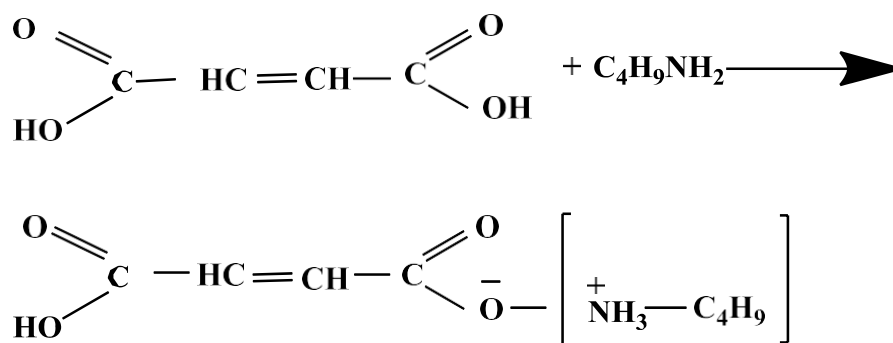
Belə ki, Xəzəryanı ölkələr, o cümlədən, Azərbaycan əsasən Xəzərdə dərin sulu sahələrdə neft çıxarır və belə neft çıxarmanın miqyası ilbəil artır, bu səbəbdən problemin həmin ölkələr üçün dəyərli ciddi olduğunu nəzərə almaq lazımdır.

Korroziyadan müdafiə üsulları içərisində ən geniş yayılmış və iqtisadi əlverişli üsullardan biri korroziya inhibitorlarından istifadə edilməsidir, bu birmənalı olaraq qəbul olunur [3]. Qeyd edək ki, inhibitorların istehsalı üçün əsas xammallar neft kimya sənayesinin məhsullarıdır və inhibitorların istehsal texnologiyaları da əsasən neft kimya sintezinə əsaslanır.

Beləliklə, aminlər ilə malein turşusu əsasında üzvi komplekslərin sintezi onların əsasında xüsusi təyinatlı inhibitorların, komponentlərin və kompozisiya materiallarının alınması aktual bir problemdir. Bu istiqamətdə bir sıra tədqiqat işləri aparılmışdır [4-6].

## METOD

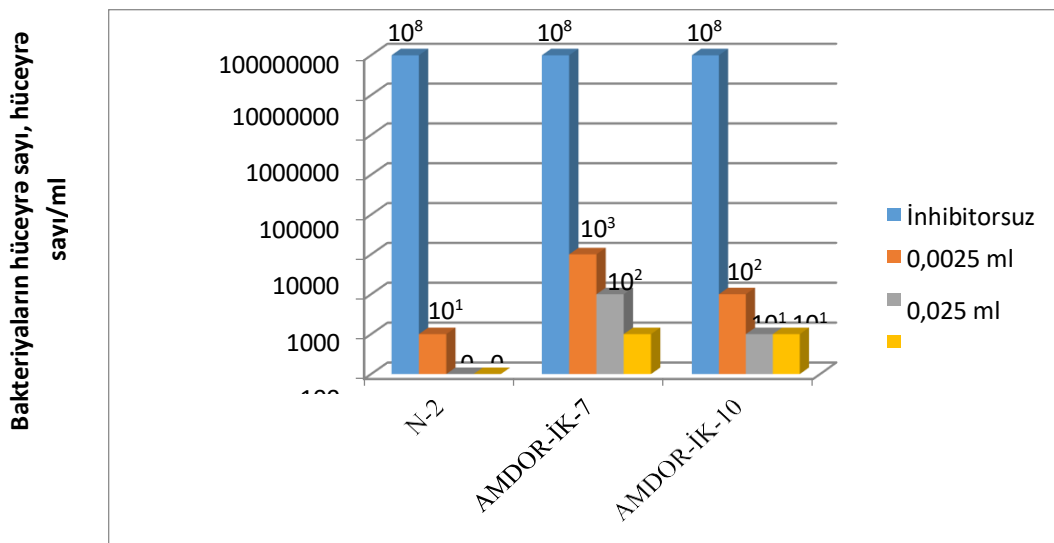
Təqdim olunan məruzə butilaminin ( $C_4H_9NH_2$ ) malein turşusu ( $C_4H_4O_4$ ) iştirakı ilə alınan kompleks duzunun (N-2) sintezinə və bakterisid xassələrinin araşdırılmasına həsr olunmuşdur. Biz reaksiyaları otaq temperaturunda (reaksiya ekzotermikdir) maddələrin 1:1 mol nisbətində apararaq kompleksi sintez etmişik. Apardığımız reaksiya aşağıdakı sxem üzrə baş vermişdir.



Sintez olunmuş kompleksin SRB-nin həyat fəaliyyətinə təsiri aşağıdakı qaydada öyrənilmişdir.

Təcrübədə SRB-nin "*Desulfovibrio desulfuricans*" növündən və 1143 ştamından istifadə olunmuşdur. SRB-lər sulfatları hidrogen sulfidə kimi reduksiya edən obliqant anaerob bakteriyalardır. SRB-lərin inkişafı üçün daha münasib olan qidalı mühit Postqeyt B mühitidir. Mühitin pH-ı 7.0-7.5 arasında olmalıdır. [7].

Sintez olunmuş kompleksin SRB-nin həyat fəaliyyətinə anti bakterial təsirinə nəticələri şəkildə təsvir olunmuşdur.



Şəkil. Butilaminin malein duzunun bakterisid təsirinin təsviri

Diaqramdan görüldüyü kimi inhibitorsuz mühitdə bakteriyaların sayı  $n=10^8$  olmuşdur, inhibitorlu mühitdə isə butilaminin malein kompleksi (N-2) 100% bakterisid təsir göstərərək bakteriya hüceyrələrinin sayın 0.0025 ml-də  $10^8$  -dən  $10^1$  hüceyrə sayı/ml-ə; 0.025 ml - 0.25 ml qatılıqlarda isə 0-a endirmişdir. Xarici reagentlər isə (AMDOR-İK-7 и AMDOR-İK-10) [8] həmin qatılıqlarda 85-97.6% bakterisid təsir göstərərək bakteriyaların sayın  $10^1$  hüceyrə sayı/ml-ə endirmişdir.

## NƏTİCƏLƏR

- 100% çıxımla butilaminin malein duzu sintez olunmuş və mikrobioloji korroziya mühitində SRB-rin *Desulfovibrio desulfuricans* növünə təsiri yoxlanılmış və müəyyən edilmişdir ki, onlar yüksək bakterisid təsirə malikdir.
- Aparılmış tədqiqatlar nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, butilamin və malein turşusu əsasında sintez olunmuş kompleks sulfatreduksiyaedici bakteriyaların inkişafının qarşısını etalon kimi götürülmüş sənayedə istifadə olunan inhibitor– bakterisidlərə nisbətən daha aşağı qatılıqlarda tam olaraq dayandırır (96%-ə qarşı 75-80%).

## NƏTİCƏLƏRİN MÜZAKİRƏSİ

Hazırda sənayenin müxtəlif sahələrində, o cümlədən, neft və qaz sənayesi, neft emalı sənayələrində istifadə olunan inhibitorların əksəriyyəti üzvi azotlu birləşmələrin əsasında. Bunun da əsas səbəbi odur ki, inhibitor molekulunda olan azot atomları ya istifadə olunmamış elektron cütü, ya da qismən protonlaşması hesabına metal səthinə yaxşı fiziki adsorbsiya oluna bilər, ya da möhkəm xemosorbsiya əlaqəsi yarada bilər. Məhz buna əsasən onların əsasında çoxfunksiyalı reagentlərin sintezi aktualdır və böyük əhəmiyyətli sənaye proseslərinin yaradılması üçün məqsədə uyğundur. Buradan belə nəticəyə gəlmək olar ki, ikiəsaslı doymamış malein turşusu və butilamin əsasında sintez olunmuş üzvi kompleks duzun yüksək bakterisid təsir göstərməsinə səbəb tərkibində amin qruplarının və (iki) karboksil qrupunun olmasıdır.

## ƏDƏBİYYAT

- M.A. Quraishi, D. Jamal, and M. Saeed, Fatty Acid Derivatives as Corrosion Inhibitors for Mild Steel and Oil-Well Tubular Steel in 15% Boiling Hydrochloric Acid // JAOCS, 2000, Vol. 77 (3), p. 265-272
- O. Olivares-Xometl, N.V. Likhanova, M.A. Dominguez-Aguilar, J.M. Hallen, L.S. Zamudio, E. Arce, Surface analysis of inhibitor films formed by imidazolines and amides on mild steel in an acidic environment // Applied Surface Science, 2006, Vol. 252, p. 2139-2152
- Аббасов В.М., Абдуллаев Е.Ш., Самедов А.М., Магеррамов Р.С., Мурсалов Н.И. Результаты



- исследования реагента Каспий Х в качестве бактерицида ингибиторыкоррозии //Защита от коррозии и охрана окружающей среды. М.: 1997, №-12, с. 10-12
4. В.Г. Бабаева, Э.Г. Мамедбейли, Д.Б. Агамалиева, и др. Синтез комплексов амида норборн-5-ен-2-карбоновой кислоты с гексилхлоридом и изучение их влияния на процесс биокоррозии // Практика противокоррозионной защиты. – 2019. –№ 24(4). – С.41-50
  5. Z.N. Asadov<sup>a</sup>, G A. Ahmadova<sup>a</sup>, R.A. Rahimov<sup>a</sup>, S.M. Huseynova<sup>1</sup>, et al. Effect of spacer nature on surface properties of new counterion coupled gemini surfactants based ondodecyldiisopropylol amine and dicarboxylic acids // Colloids and Surfaces. – 2018. –А 550. –Р 115–122
  6. Д.Б. Агамалиева., В.М. Аббасов., Н.И. Мурсалов., А.Р. Азизбейли. Коррозионноеисследование неорганизованных комплексов председателя амидамина основесинтетических нефти // НАСА, обзор Нахчиванского отделения Серия естественных и технических наук. – 2018. ISSN 2218-4791. № 4. – С. 70-73
  7. Postgate J.R., Campbell L.L. Classification of Desulfovibrio species the non sporulating sulfate-reducing bacteria // Bacteriol. Revs. – 1966. – V. 30, № 4. – P. 732-738
  8. Л.Е. Цыганкова., Д.О. Чугунов., К.О. Стрельникова., А.А. Костякова. Ингибирующие и бактерицидные свойства некоторых композиции серии «Амдор» // Вестник ТГУ. – 2015. – № 20 (2). – С. 376-380

## СИНТЕЗ ОРГАНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА НА ОСНОВЕ АМИНА И ИССЛЕДОВАНИЕ БАКТЕРИЦИДНЫХ СВОЙСТВ

**Резюме:** В статье показан синтезированный органический комплекс на основе бутиламина и малеиновой кислоты в соотношении 1:1. Определены некоторые физико-химические свойства синтезированного комплекса и изучено влияние на жизнедеятельность сульфатредуцирующих бактерий (СВБ) при трех различных концентрациях (0.0025; 0.025; 0.25 мл) в течение 15 суток при температуре 30-32°C. Установлено, что при концентрации 0,0025 мл синтезированные комплексные соли проявляют 96%-ный бактерицидный эффект, а при концентрации 0,25 мл проявляют 100%-ный бактерицидный эффект, полностью подавляя жизнедеятельность бактерий. Синтезированные комплексы даже при низких концентрациях проявляют более высокий бактерицидный эффект по сравнению с эталонными бактерицидами (АМДОР-ИК-7 и АМДОР-ИК-10) (96% напротив 75-80%).

Таким образом, получение органических комплексов на основе аминов и малеиновой кислоты, а также ингибиторов специального назначения, компонентов и композиционных материалов на их основе является весьма актуальной проблемой. В этом направлении было проведено ряд исследований.

**Ключевые слова:** биокоррозия, малеиновая кислота, бутиламин, ингибитор, сульфатредуцирующие бактерии

## SYNTHESIS OF AN ORGANIC COMPLEX BASED ON AMINE AND STUDY OF BACTERICIDAL PROPERTIES

**Summary:** The article shows a synthesized organic complex based on butylamine and maleic acid in a 1: 1 ratio. Some physical-chemical properties of the synthesized complex were determined and the effect on the vital activity of sulfate-reducing bacteria (SRB) was studied at three different concentrations (0.0025; 0.025; 0.25 ml) for 15 days at a temperature of 30-32 ° C. It was found thatat concentration of 0.0025 g ml, the synthesized complex salts exhibit a 96% bactericidal effect, andat a concentration of 0.25 ml, complex exhibit a 100% bactericidal effect, completely suppressing the vital activity of bacteria. The synthesized complexes, even at low concentrations, exhibit a higherbactericidal effect compared to the reference bactericides (AMDOR-İK-7 and AMDOR-İK-10)(96% versus 75-80%).

Thus, the production of organic complexes based on amines and maleic acid, as well as special-purpose inhibitors, components and composite materials based on them, is a very urgent problem. A number of studies have been carried out in this direction.

**Key words:** biocorrosion, maleic acid, butylamine, inhibitor, sulfate-reducing bacteria

## SYNTHESIS, APPLICATION OF BUFFERED SCHIFF BASES AND ITS METAL COMPLEXES

M.R.Bagiyeva, A.R.Rahimova  
Baku State University Baku, Azerbaijan

**Abstract:** A three compounds, p-aminobenzyliden- $\alpha$ -naftylamine and its buffered 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 antimicrobial and antioxidant properties. 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 shows that these compounds behave like high antimicrobial agents.

**Keywords:** Azomethine, antioxidant properties, metal complexes.

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 ligand was synthesized by the condensation of p-aminobenzaldehyde and  $\alpha$ -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 °C, yield-68 %. IR spectra ( $\nu$ ,  $\text{cm}^{-1}$ ): 1650 (C=N), 1610 (C=C), 1470, 1180 (C-N (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>). NMR spectra ( $\delta$ , ppm): 8.146 (C=N), 3.641-3.028 (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>N, 2.050 (4H), 1.205-1.131 (CH<sub>2</sub>). The IR spectra of the complexes C=N zone is observed at 1650  $\text{cm}^{-1}$ . In comparison with its position in the spectrum of the ligand (1637  $\text{cm}^{-1}$ ) it is shifted to low-frequency zone. Such a change proves presence of coordination of metal with N atom C=N bond (635-620  $\text{cm}^{-1}$ , M=N). On the base of above-mentioned we can conclude that complexes should have such a structure: M(L)<sub>2</sub>X<sub>2</sub>, where X-anion. The complexes of Fe(II), Fe(III) have been prepared by reacting ethanolic solution of metal acetates with ethanolic solutions of the ligand in the molar ratio 1:2 and 1:3. Antimicrobial 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 °C for 15 min) medium (40-50 °C) was poured into the Petri dishes to give a depth of 3-4 mm and allowed to solidify. 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 for that room temperature and incubated at 37 °C for 24 hours.

**Table 1** (I-III) Researching of functional properties of compounds

Ligand and complexes	Concentration	Zone of degradation of microorganisms, sm	
		Mixed Bacteria (MPA)	Mixed Fungi (SA)
p-aminobenzyliden- $\alpha$ -naftylamine	1.0	3.0-3.0	3.0-3.0
	0.5	2.5-2.5	2.4-2.4
	0.25	2.3-2.3	1.6-1.8
L <sub>2</sub> Fe	1.0	3.2-3.2	3.3-3.3
	0.5	2.6-2.6	2.6-2.8
	0.25	2.5-2.5	2.0-2.0
L <sub>3</sub> Fe	1.0	3.3-3.3	3.1-3.1
	0.5	2.6-2.6	2.3-2.2
	0.25	2.4-2.4	2.1-2.1

Sodium pentachlorophenolate	1.0 0.5	1.3 0.7	1.4 0.7
Tricresilphosphate	1.0		

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 gets difficult, properties increases.

### 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. A.R. Rahimova, T.M. Ilyasli, Z.İ. İsmayilov // Journal of Kafkaz University Chemistry andBiology 2015, V3, №1, p.80
3. L.H. Abdel-Rahman, A.M. Abu-Dief, M.S.S. Adam and S.K. Hamdan, Catal. Lett. 146, 2016,1373-1396
4. Laila H. Abdel-Rahman, Ahmed M. Abu-Dief, Moustafa O. Aboezez, Azza A. Hassan Abdel-Mawgoud, Journal of Photochemistry & Photobiology, B: Biology 170, 2017, 271–285
5. E.M.M. Ibrahim Laila H. Abdel Rahman, Ahmed M. Abu-Dief, Rafat M. El Khatib, ShimaaMahdy Abdel-Fatah, A.M. Adam, Appl Organometal Chem. 2018, 32, e 4171

## SHİFF BUFFER TƏMƏLLƏRİNİN VƏ ONLARIN METAL KOMPLEKSLƏRİNİN SİNTEZİ VƏ TƏTBİQİ

**Xülasə:** Üç birləşmə uğurla hazırlanmışdır, p-aminobenzilden- $\alpha$ -naftilamin və bufer metallarla kompleksləri. Yaranan komplekslər İQ, NMR, EPR spektroskopiyası ilə xarakterizə olunurdu. Yüksək antimikrobiyal və antioksidan xüsusiyyətlərə malik olduqları aşkar edilmişdir. Tədqiqatlar göstərir ki, tədqiq olunan metal kompleksləri kompleks təsir oksidləşməsinin təsirli inhibitorlarıdır: zəncir oksidləşməsinin peroksid radikalları və hidroperoksidlə reaksiyası katalitik şəkildə parçalanır. Antimikrobiyal tədqiqatlar göstərir ki, bu birləşmələr yüksək dərəcədə antimikrobiyal agent kimi davranırlar.

**Açar sözlər:** azometin, antioksidan xüsusiyyətləri, metal kompleksləri

## СИНТЕЗ, ПРИМЕНЕНИЕ БУФЕРНЫХ БАЗ ШИФФА И ИХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

**Абстракт:** Были успешно получены три соединения, p-аминобензилден- $\alpha$ -нафтиламин и его комплексы с забуференными металлами. Полученные комплексы охарактеризованы методами ИК, ЯМР, ЭПР спектроскопии. Установлено, что они обладают высокими антимикробными и антиоксидантными свойствами. Исследования показали, что исследуемые комплексы металлов являются эффективными ингибиторами окисления комплексного действия: реакция завершеного цепного окисления с пероксидными радикалами и гидропероксидом каталитически разлагается. Производные азометина оказались более эффективными стандартными окислителями, поскольку процесс в основном влияет на общее антиоксидантное поведение оф. Исследование антимикробных свойств показывает, что эти соединения ведут себя как высоко антимикробные агенты.

**Ключевые слова:** азометин, антиоксидантные свойства, комплексы металлов.

## NEFT EMALINDA TƏDRİCİ KOKSLAŞMASI PROSESİNİN OPTİMALLAŞDIRILMASI

**F.V.Yusubov**

*Azərbaycan Texniki Universiteti*  
*yusfax@mail.ru,*

**Xülasə:** Ölkəmizin iqtisadiyyatında neft-emalı mühüm sahələrdən biridir. Digər sahələrlə yanaşı neft-emalı sənayesi də inkişaf etməkdədir. İldən-ildə neft-emalı qurğuları təkmilləşdirilir və intensivləşdirilir. Bu nöqteyi nəzərdən hal-hazırda neft-emalında da müasir informasiya texnologiyalarından geniş istifadə edilir. Kompüter modelləşdirilməsi və onun əsasında texnoloji proseslərin optimal iş rejimlərinin müəyən edilməsi aktual məsələ olaraq qarşımıza məqsəd kimi qoyulur. O cümlədən neft - emalında ağır neft məhsullarının tədrici kokslaşması prosesinin optimal layihələndirilməsi məsələsi də mühüm əhəmiyyət kəsb edir [1-3].

**Açar sözlər:** koks, rektifikasiya, model, optimallaşdırma

Ağır neft məhsullarının emal üsullarından biridə kokslaşmadır. Əgər ağır neft məhsulların 450-500°C qızdırılsa (atmosfer təzyiqində) karbohidrogenlərin sıxlaşma və parçalanma reaksiyaları nəticəsində qaz, benzin, yüngül fleqma, ağır fleqma və koks alınır. Ağır neft məhsullarının termiki emal prosesi kokslaşma adlanır. Kokslaşmanın məqsədi elektrod koksunun alınması (qara metallurgiyada istifadə olunan) və maye distillatların (benzin, kerosin, qazoyl fraksiyası) alınmasıdır. Dövri kokslaşma kublarda həyata keçirilir. Yarım-fasiləsiz və qızdırılmayan (tədrici) reaktorlarda tədrici kokslaşma həyata keçirilir. Tədrici kokslaşma qurğusunda ağır neft məhsullarının kokslaşma prosesi həyata keçirilir. Qızdırılmayan koks kameralarında 450-500°C temperaturda və 0,6 MPa (6 kq/sm<sup>2</sup>) təzyiqdə aparılan tədrici kokslaşma prosesinə dərin termiki krekinq prosesi kimi də baxmaq olar. Ağır neft məhsullarının kokslaşması prosesi texniki cəhətdən məqsəduyğun və iqtisadi baxımdan sərfəli olub neftin emalının dərinləşdirilməsinə imkan verir [4,5].

Qurğuda əsas texnoloji bölmələrdən biri də rektifikasiya bölməsidir. Qurğu koks kameraları bölməsi üzrə iki axınlı, rektifikasiya bölməsi üzrə bir axınlıdır. Qurğunun rektifikasiya bölməsi əsasən rektifikasiya kalonundan ibarətdir. Qurğunun bu bölməsi kifayət qədər tədqiq edilmişdir. Yəni prosesin riazı modeli və onun əsasında optimal texnoloji iş rejimi müəyən edilməmişdir.

### METOD

Kokslaşma məhsullarının tərkibində olan yüksək qaynama temperaturuna malik olan karbohidrogenlər xammal ilə görüşdükdə kondensləşir və ilkin xammal ilə qarışmış halda kokslaşma prosesinə qaytarılır. Rektifikasiya kalonunun aşağısından xammal və resirkulyasiya olunan kokslaşma məhsulları (resirkulyat) soba nasosları ilə götürülür və sobaların ilanvari borularına vurulur. Sobalarda 505°C-dək qızdırılan təkrar xammal kameralardan birinə daxil olur. Rektifikasiya kalonunun əsas texnoloji göstəriciləri bunlardır: kalonun yuxarisında təzyiq, kalonun aşağısında temperatur və ağır fleqma suvarmasının sərfi. Kokslaşma qurğunun rektifikasiya bölməsinin kəmiyyət və keyfiyyət göstəriciləri bu texnoloji parametrlərdən asılıdır. Kokslaşma prosesində rektifikasiya kalonunun temperatur, təzyiq və ağır fleqma suvarmasının sərfi əsas rol oynayır. Kokslaşma qurğunun rektifikasiya kalonundan təcrübələrinin tədqiqatı və planlaşdırılması zamanı təcrübə nəticələr əsasında alınmış reqressiya tənliyi ümumi halda belə təsvir olunur (Teylor ardıcılığının bölünməsi) [6-8]:

$$y = b_0 + \sum_{j=1}^N b_j \cdot x_j + \sum_{U \neq j} b_{Uj} \cdot x_U \cdot x_j + \sum_{j=1}^N b_{jj} \cdot x_j^2 + \dots (1)$$

Burada:  $b_0$ –reqressiya tənliyinin sabit həddi;  $b_j$ –xətli effekt;  $b_{jj}$ –kvadrat effekt;  $b_{Uj}$ – qarşılıqlı təsir effektləri.

### ALINMIŞ NƏTİCƏLƏR VƏ MÜZAKİRƏ

Kokslaşma qurğusunun rektifikasiya kalonun çıxış temperaturuna təsir edən əsas texnoloji

parametrlər kimi aşağıdakı faktorlar seçilmişdir: ( $X_1$ ) – kalonun yuxarısında təzyiq; ( $X_2$ ) –kalonun aşağısında temperatur; ( $X_3$ ) – ağır fleqma suvarmasının sərfi. Faktorlar üçün əsas səviyyələr cədvəl 1-də göstərilib.

**Cədvəl 1.** Faktorlar üçün əsas səviyyələr

<b>Faktorlar</b>	<b><math>X_1</math></b>	<b><math>X_2</math></b>	<b><math>X_3</math></b>
Yuxarı səviyyə+1	3.6	395	50
əsas səviyyə 0	3.45	387.5	45
Aşağı səviyyə-1	3.3	380	40

3 faktor üçün 2-ci dərəcəli ortogenal mərkəzi-kompozisiya matrisası cədvəl 2-də göstərilmişdir.



**Cədvəl 2.** 3 faktor üçün 2-ci dərəcəli ortogonal mərkəzi-kompozisiya matrisi

x1	x2	x3		x1	x2	x3	$x1^*x_2$	$x1^*x_3$	$x2^*x_3$	$x1^*x2^*x3$	$x1^*=x11-d$	$x2^*=x22-d$	$x3^*=x33-d$	Y1	Y <sup>^</sup>
300	395	50	1	1	1	1	1	1	1	1	0,2697	0,2697	0,2697	327	326,0
3,3	395	50	2	-1	1	1	-1	-1	1	-1	0,2697	0,2697	0,2697	324	325,0
3,6	380	50	3	1	-1	1	-1	1	-1	-1	0,2697	0,2697	0,2697	319	318,0
3,3	380	50	4	-1	-1	1	1	-1	-1	1	0,2697	0,2697	0,2697	320	321,0
3,6	395	40	5	1	1	-1	1	-1	-1	-1	0,2697	0,2697	0,2697	325	324,0
3,3	395	40	6	-1	1	-1	-1	1	-1	1	0,2697	0,2697	0,2697	327	328,0
3,6	380	40	7	1	-1	-1	-1	-1	1	1	0,2697	0,2697	0,2697	324	325,0
3,3	380	40	8	-1	-1	-1	1	1	1	-1	0,2697	0,2697	0,2697	330,00	329,0
4,37	387,5	45	9	1,215	0	0	0	0	0	0	0,7468	-0,7303	-0,7303	324	323,0
2,58	387,5	45	10	-1,215	0	0	0	0	0	0	0,7468	-0,7303	-0,7303	330	331,0
3,45	480,0 8	45	11	0	1,215	0	0	0	0	0	-0,7303	0,7468	-0,7303	331	330,0
3,45	298,1 4	45	12	0	-1,215	0	0	0	0	0	-0,7303	0,7468	-0,7303	328	329,0
3,45	387,5	60,7 7	13	0	0	1,215	0	0	0	0	-0,7303	-0,7303	0,7468	327	326,0
3,45	387,5	31,3 8	14	0	0	-1,215	0	0	0	0	-0,7303	-0,7303	0,7468	329	330,0
3,45	387,5	45	15	0	0	0	0	0	0	0	-0,7303	-0,7303	-0,7303	330	331,0

Koklaşma qurğusunda rektifikasiya prosesinin riyazi modeli alınıb:

$$Y = 326,17 - 1,213 \cdot X_1 + 1,246 \cdot X_2 - 1,683 \cdot X_3 + 1,25 \cdot X_1 \cdot X_3 + 1,75 \cdot X_2 \cdot X_3 \quad (2)$$

Koklaşma qurğusunda rektifikasiya kalonunun optimal çıxış parametri (rektifikasiya kalonunun çıxışında temperatur)  $Y=328^{\circ}\text{C}$  -a bərabər olmuşdur. Bu şəraitin optimallığını təmin edən koklaşma qurğusunda rektifikasiya kalonunun texnoloji parametrlərinin optimal qiymətləri aşağıdakı kimi alınmışdır:  $X_1=3,45 \text{ kq/sm}^2$ ;  $X_2=391^{\circ}\text{C}$ ;  $X_3=46,8 \text{ m}^3/\text{saat}$

Tapılmış optimal rejim şəraitində aparılmış təcrübələr sənaye şəraitində alınmış nəticələrin düzgünlüyünü tam təsdiq etdi. Vaxt keçdikcə qurğunun rektifikasiya bölməsində rektifikasiya kalonunun texnoloji parametrlərinə dəyişikliklər edərək zavodun xammal üçün məhsuldarlığını artırmaq və həm də iqtisadi göstəricilərini yaxşılaşdırmaq mümkündür. Nəticədə prosesin yaradılmış riyazi modeli və onun əsasında müəyyən edilmiş optimal rejim şəraiti gələcəkdə qurğunun rəqəmsal idarə edilməsində istifadə edilə bilər.

## ƏDƏBİYYAT

1. Г. И. Шакирзянова, О. Ю. Сладовская, А. Г. Сладовский, А. С. Зимнякова, Н. С. Нигметзянов, “Замедленное Коксование Как Эффективная Технология Углубления Переработки Нефти”, Вестник Технологического Университета. 2017, Т.20, №14
2. Васильева Елена Вячеславовна, Прогнозирование Выхода Основных Химических Продуктов Коксования Углей Кузбасса Методом Нейронных Сетей, Диссертация, Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, 2018
3. Н.А. Терентьева, Р.Р. Хайбунасова, “Анализ работы установки замедленного коксования”, «ООО ЛУКОЙЛ Волгоград нефтепере-работка», Вестник КНИТУ, 10, 66- 71 (2015)
4. Рудыка В.И., Зингермана Ю.Е. Харьков, “Справочник коксохимика. Том 2. Производство кокса”, Под ред.: ИНЖЭК, 2014. 728 с.
5. Maria Anita Mendes, Rita Maria Brito Alves “Mathematical Modeling of an Industrial Delayed Coking Unit” Computer Aided Chemical Engineering Volume 37, 2015, Pages 515-520
6. Ахназарова С.Л., Кафаров В.И. Оптимизация эксперимента в химии и химической технологии. Москва, Высшая школа. 1978 г., -319 с.
7. Kun Shen, Youshi Liu, Luguang Liu and Kun Liu, “Modeling and simulation of carbonization chamber heat transfer process in coke oven”, Journal of Physics: Conference Series 1302, 2019
8. Arlex Chaves, Fabian A. Díaz, Paola Gauthier-Maradei, “Computational Fluid Dynamics Simulation of a Pilot Plant Delayed Coking Reactor Using an In-House” CT y F - Ciencia, Tecnologia y Futuro Journal, December 2017, Pages 85-100

## ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА КОКСОВАНИЯ В НЕФТЕПЕРЕРАБОТКЕ

**Резюме:** В установке замедленного коксования создана математическая модель ректификационной колонны. На основе созданной математической модели был определен оптимальный режим работы ректификационной колонны.

**Ключевые слова:** кокс, ректификация, модель, оптимизация

## OPTIMIZATION OF THE COKING PROCESS IN OIL REFINING

**Abstract:** A mathematical model of the distillation column was created in the delayed coking unit. Based on the created mathematical model, the optimal operation mode of the distillation column was determined.

**Keywords:** coke, rectification, model, optimization

## 1-TETRAHİDROFURFURİL-3-BENZİLAMİNO-2-PROPANOL VƏ PROPANTİOLUN SİNTEZİ VƏ BƏZİ ÇEVRİLMƏLƏRİ

Ə.B.Əliyev, N.M.Babayev, B.M.Məmmədova, S.Ə.Allahverdiyeva

*Azərbaycan Memarlıq İnşaat Universiteti*

**Xülasə:** 1,3-Oksozolidinlərin sintezi və onların çevrilmələri üzrə elmi tədqiqatları davam etdirərək (1-5)  $\beta$ -aminalkanolun aldehid və ketonlarla qarşılıqlı təsir reaksiyaları öyrənilmişdir.

1-Tetra hidrofurfuril-3-benzilamino-2-propanol alınmış və aldehidlərlə reaksiyasından 5-tetrahidrofurfurilmetil-3-benzilamino 1,3 oksazolidin sintez edilmişdir:

5-Tetrahidrofurfurilmetil-3-benzilamino 1,3-oksazolidinlərin DC-11 sürtgü yağında antimikrob xassəsi tədqiq edilmişdir.

**Açar sözlər:**  $\beta$ -aminoalkanol;  $\beta$ -aminoalkantiol; 1,3-oksazolidin; 1,3-tiazolin; aldehid; keton

### REFERENCES

1. K.D. Petrov, Z.B. Əfəndiyev, ЖОХ 9, 1832, 1970
2. Ə.B. Əliyev, B.M. Məmmədova, Ş.S.Əhməd Allilfenoksimetiləvəzli 1,3 oksozolidinlərin sintezi və xassələri Qaradəniz Uluslararası Multisiplinar Konqresi. Türkiyə, Giresun, 15-17 mart 2019, s. 371-378
3. Ə.B. Əliyev, B.M. Məmmədova, Ş.S. Əhməd. Синтез и свойства пропаргилоксиметил замещенных 1,3-оксазолидинов. Москва «Школа науки». 2019, № 5(16) s.19-21
4. Ə.B. Əliyev, B.M. Məmmədova Исследование реакции 1-фурфурилокси (аллилфенокси)-3-фенил бензиламино-2-пропанола с разлignными альдегидами. Universum. Химия и биология 2018, № 7(49) s 46-49
5. Ə.B. Əliyev, B.M. Məmmədova Исследование реакции. 1-Амино-3-пропокси-2-пропанола с различными альдегидами. Экспериментальные и теоретические исследования в современной науке, Новосибирск

### SYNTHESIS OF 1-TETRAHIDROFURFURIL-3-BENZILAMINO-2- PROPANOL AND SOME OF IT IS TRANSFORMATIONS

**Abstract:** *Student of the reaction of 1-tetrahidrofurfuril-3-benzilamino-2-propanol with aliphatic and aromatic aldehydes to obtain corresponding oxazolidines.*

*The general reaction scheme is proposed and experimentally substantiated. Investigation of the reaction of 1-furfuryl-3-benzylamino-2-propanol with various aldehydes*

**Keywords:**  $\beta$ -aminoalcohol,  $\beta$ -aminoalkantiol, 1,3-oxazolidines, 1,3-tiozolin, aldehydes, keton

### СИНТЕЗ 1-ТЕТРАГИДРОФУРФУРИЛ-3-БЕНЗИЛАМИНО-2-ПРОПАНОЛА И НЕКОТОРЫХ ЕГО ПРЕОБРАЗОВАНИЙ

**Аннотация:** Изучена реакция 1-тетрагидрофурфурил-3-бензиламино-2-пропанола с алифатическими и ароматическими альдегидами с получением соответствующих 1,3-оксазолидинов. Установлено, что правление реакции, определяется, в основном, структурой альдегида. Предложена и экспериментально обоснована общая схема реакции.

**Ключевые слова:**  $\beta$ -аминоалканол,  $\beta$ -аминоалкантиол, 1,3-оксазолидины, 1,3-тиозолидин, альдегид, кетон

