

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI MİLLİ ELMLƏR
AKADEMİYASI akademik Y.H.MƏMMƏDƏLİYEV adına
NEFT-KİMYA PROSESLƏRİ İNSTİTUTU**

Əlyazma hüququnda

RÖVŞƏN HAFİZ OĞLU NƏZƏROV

**FUNKSİYALAŞDIRILMIŞ HEKSEN-1 OLİQOMERLƏRİ-
NİN SİNTEZİ VƏ SÜRÜTKÜ YAĞLARINA AŞQAR KİMİ
TƏDQIQI**

2314.01 – Neft kimyası

Kimya elmi üzrə fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi
almaq üçün təqdim edilmiş dissertasiyanın

AVTOREFERATI

BAKİ – 2013

Dissertasiya işi AMEA akademik Ə.M.Quliyev adına Aşqarlar Kimyası İnstitutunda yerinə yetirilmişdir.

Elmi rəhbər:

Texnika elmləri doktoru, professor

Əhmədov Ə.İ.

Rəsmi opponətlər:

Kimya elmləri doktoru, professor

Kimya elmləri doktoru

Hüseynov Q.Z.

Xanmətov Ə.Ə.

Aparıcı təşkilat:

AMEA akademik M.F.Nağıyev adına Kimya Problemləri İnstitutu "Polimer sorbentlər və immobilizə edilmiş katalizatorlar" laboratoriyası

Dissertasiyanın müdafiəsi " 26 " 04 2013-cü il, saat ___ da Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının akademik Y.H.Məmmədliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutunda D 01.031. Dissertasiya Şurasının iclasında keçiriləcəkdir.

Ünvan: Az 1025, Bakı, Xocalı prospekti, 30.

e-mail: azmea_nkpi@box.az; anipep@dcaes.science.az.

Dissertasiya ilə Azərbaycan MEA NKPI-nin kitabxanasında tanış olmaq olar.

Avtoreferat " _____ " _____ 2013-cü ildə paylanmışdır.

D 01.031 Dissertasiya Şurasının

elmi katibi, kimya elmləri doktoru, professor

M.C.İbrahimova

İŞİN ÜMUMİ XARAKTERİSTİKASI

Mövzunun aktuallığı. Sürtkü yağları kompozisiya tərkibli olub, bir sıra keyfiyyətləri ilə xarakterizə olunurlar. Bu keyfiyyətlər içərisində yağların özlülük-temperatur xassələri mühüm yer tutur. Göstərilən xassələr özlülük indeksinin qiyməti ilə xarakterizə edilir. Yaxşı özlülük-temperatur xassələrinə, yəni yüksək özlülük indeksinə malik sürtkü yağlarının alınması müasir neft kimyasının aktual problemlərindəndir. Bu problem Bakı yağları üçün daha kəskindir. Belə ki, onların özlülük indeksinin qiyməti normadan çox aşağıdır (93 əvəzinə 76-82 vahid). Yüksək özlülük indeksinə malik yağlar alınmasının ən sadə, etibarlı və iqtisadi cəhətdən səmərəli yolu neft yağlarının tərkibində polimer təbii – özlülük aşqarlarından istifadədir. Özlülük aşqarları kimi bir çox vinil monomerlərinin polimerindən – poliizobutilen, polialkilmetakrilatlar, etilenpropilen birləşmə polimerləri və digərlərindən istifadə edilmişdir. Göstərilən özlülük aşqarları müasir texnikanın tələbatını ödəmədiyindən, daha müasir özlülük aşqarlarının işlənilib hazırlanması istiqamətində tədqiqatlar aparılır.

Onu da qeyd etmək lazımdır ki, məlum özlülük aşqarları mono-funksional olub, yağların yalnız özlülük-temperatur xassələrini yaxşılaşdırırlar. Ona görə də maraqlı olardı ki, polimer birləşmələr yağların özlülük-temperatur xassələri ilə yanaşı digər istismar keyfiyyətlərini də yaxşılaşdırsınlar. Qoyulan məqsədə çatmağın ən sadə yolu polimer birləşmələrin kimyəvi modifikasiyası – birləşmə polimerləşmə və funksiyalaşdırma hesab edilir. Xammal ehtiyatlarına və ucuzluğuna görə α -olefin oliqomerlərindən geniş istifadə edilir – onlar kimyəvi təbiətlərinə görə neft yağlarına yaxın olduqlarından yağlarda yaxşı həll olurlar, uçucu deyillər və ona görə də ekoloji problem yaratmırlar.

Dissertasiya işi AMEA akademik Ə.M.Quliyev adına Aşqarlar Kimyası İnstitutunun elmi tədqiqat işlərinin planına uyğun olaraq yerinə yetirilmişdir. (Dövlət qeydiyyat № 0106AZ00370 2006-2010-cu illər).

İşin məqsədi heksen-1 əsasında oliqomer və birləşmə oliqomerlərin sintezi, onların funksiyalaşdırılması və sürtkü yağlarının bu və ya digər istismar xassələrini yaxşılaşdıran aşqar kimi tədqiqindən ibarətdir.

Qoyulmuş məqsədə çatmaq üçün aşağıdakı məsələlər həll edilmişdir:

-heksen-1-indən birləşmə oliqomerləşməsi və alınan polimer məhsulun sintetik komponent və çoxfunksiyalı aşqar sintezində ilkin xammal kimi tədqiqi;

– heksen-1-in indenlə birgə oliqomerləri əsasında sulfonat, tiofosfinat, tiofosfamid və suksinimid tipli aşqarların alınması;

– heksen-1-i fenol iştirakı ilə oliqomerləşdirməklə oliqoalkilfenolların alınması;

– oliqoalkilfenollar əsasında alkilfenolyat və aminometilfenol tipli birləşmələrin sintezi və onların çoxfunksiyalı aşqar kimi tədqiqi.

İşin elmi yeniliyi İlk dəfə olaraq heksen-1-in oliqomer və birgə oliqomerləri əsasında sürtkü yağlarının yuyucu-dispersləyici, oksidləşmə və korroziya əleyhinə xassələrini yaxşılaşdırmaqla yanaşı onların özlülük indeksinin qiymətini də artıran polimer aşqarlar alınması istiqamətində sistemli şəkildə tədqiqatlar aparılmışdır. İnden molekulu özündə həm tsiklopenten, həm də benzol həlqələrini birləşdirdiyindən, onun heksen-1-lə birgə oliqomerləşməyə daxil edilməsi alınan aşqara yüksək termiki sabitlik vermişdir. Neft yağlarının yaratdığı korroziya yağın tərkibinə daxil edən karbohidrogenlərin oksidləşməsinin nəticəsi olduğundan sintez edilmiş heksen-1-indən birgə oliqomeri həmçinin korroziya əleyhinə xassə də göstərir. Beləliklə, birgə oliqomerləşmə yolu ilə sürtkü yağlarının özlülük-temperatur, oksidləşmə və korroziya əleyhinə xassələrini yaxşılaşdıran aşqar alınmış olur. Heksen-1-in fenol iştirakı ilə oliqomerləşməsi ilk dəfə aparılmış və bir mərhələdə oliqoalkilfenolların alınması şəraiti işlənib hazırlanmışdır.

Alınmış oliqoalkilfenollar əsasında alkilfenolyat (küllü aşqar) tipli aşqarlar və eləcə də aminometil törəmələri (külsüz aşqar) sintez edilmiş və göstərilmişdir ki, alınan birləşmələr sürtkü yağlarının yuyucu-dispersləyici, korroziya və oksidləşmə əleyhinə, eləcə də özlülük-temperatur xassələrini yaxşılaşdıran çoxfunksiyalı aşqar təsirinə malikdirlər. Bu zaman yağların özlülük indeksinin qiymətini 96-104-ə qədər artırmaq mümkün olur.

İşin praktiki əhəmiyyəti. Dissertasiya işi praktiki yönümlü olub, sürtkü yağlarının istismar xassələrinin yaxşılaşdırılmasına həsr edilmişdir. Sintez edilmiş sulfonat, tiofosfinat və tiofosfamid tipli aşqarlar motor yağlarının yuyucu-dispersləyici, oksidləşmə və korroziya əleyhinə xassələrini yaxşılaşdırmaqla yanaşı, onların özlülük indeksinin qiymətini müasir tələblər səviyyəsinə (93-dən az olmamalıdır) çatdırmağa imkan verir. Sürtkü yağlarının tərkibində istifadə edilən aşqarların bir çoxu alkilfenollar əsasında alındığından, dissertasiyada işlənib hazırlanmış oliqoalkilfenolun alınma üsulundan göstərilən tip aşqarların alınmasında müvəffəqiyyətlə istifadə edilə bilər. Bu zaman sintez

edilən aşqar əsas funksiyası ilə yanaşı yağların özlülük-temperatur xassələrini yaxşılaşdırma qabiliyyəti də daşıyır.

İşin aprobasiyası. Dissertasiyanın mahiyyətini əks etdirən əsas müddəalar aşağıdakı konfranslarda məruzə edilmişdir. Ümummilli Lider Heydər Əliyevin 85-illik yubileyinə həsr olunmuş respublika konfransı (7-8 may, 2008-ci il, Bakı); Respublika İnnovasiya mərkəzinin konfransı (2010-cu il); A.Ə.Verdizadənin 95-illik yubileyinə həsr edilmiş konfrans (2010-cu il, Bakı); Ə.M.Quliyevin 100-illiyinə həsr edilmiş konfrans (2012-ci il, Bakı).

Publikasiyalar: Dissertasiya materialları üzrə 11 elmi əsər çap edilmişdir, onlardan 5-i məqələdir – «Журнал прикладной химии» (1), «Нефтепереработка и нефтехимия» (2), «Azərbaycan kimya jurnalı» (1) və «Azərbaycan neft təsərrüfatı» (1) jurnallarında çap edilmişdir, 2 Azərbaycan patenti alınmış və 4-ü konfransda məruzə edilmişdir.

Dissertasiyanın quruluşu və həcmi. Dissertasiya girişdən, 3 fəsildən, nəticələr və ədəbiyyat siyahısından ibarətdir. Girişdə işin ümumi xarakteristikası verilir: mövzunun aktuallığı, işin məqsədi, elmi yeniliyi, praktiki əhəmiyyəti, aprobasiyası və publikasiyası məsələləri işıqlandırılır.

I Fəsildə α -olefinlərin oliqomerləşməsi və birgə oliqomerləşməsi, oliqomer və birgə oliqomerlərin funksiyalaşdırılaraq kimyəvi modifikasiyası, eləcə də, neft yağlarının özlülük-temperatur xassələrini yaxşılaşdırmaq istiqamətində aparılmış işlərə həsr edilmiş ədəbiyyat materiallarının şərhə verilir.

II Fəsil heksen-1-in fenol iştirakı ilə oliqomerləşməsinə, heksen-1-indən birgə oliqomerlərinin sintezinə və alınan oliqomerlərin termiki və mexaniki xassələrinin tədqiqinə həsr edilib.

III Fəsil sintez edilmiş birləşmələrin sürtkü yağlarının tərkibində aşqar kimi tədqiqi məsələlərini əks etdirir.

İş 137 səhifədə şərh olunmuş, 17 cədvəl, 15 şəkildən və 1 sxemdən ibarətdir. Ədəbiyyat siyahısı 158 adda elmi və patent materiallarını əhatə etmişdir.

İŞİN ƏSAS MƏZMUNU

Heksen-1-in fenol iştirakı ilə oliqomerləşməsi

Polimer birləşmələri funksiyalaşdırmaq üçün onların tərkibində reaksiya mərkəzləri yaradılır. Sürtkü yağlarına əlavə edilən aşqarların böyük əksəriyyəti alkilfenollar əsasında, ona görə də polimer tipli

analoji aşqar almaq məqsədi ilə sintez zamanı alkilfenol əvəzinə oliqoalkilfenoldan istifadə etmək məqsədyönlü sayılmışdır.

Oliqoalkilfenol almaq üçün sərbəst xammal ehtiyatı olan α -olefin – heksen-1, tərkibində fenol olan həlledici mühitində oliqomerləşdirilmişdir; proses ilk dəfə bizim tərəfimizdən aparılmış və ixtiraya Az patenti alınmışdır.

Proses aşağıdakı kimi aparılır: termometr, mexaniki qarışdırıcı və damcı qıfı ilə təchiz edilmiş üçboğazlı kolbaya həlledici kimi heksan və ya heptan, həlledicinin 5-20%-i miqdarında fenol verilir. Katalizator olaraq alüminium xloriddən istifadə edilir. Damcı qıfından heksen-1 verilib qurtardıqdan sonra reaksiyanın tam başa çatmasını təmin etmək məqsədi ilə qarışdırma əlavə olaraq 0,5 saat müddətində davam etdirilir. Sonra katalizator kompleksi 3%-li NaOH məhlulu ilə parçalanır və su-izopropil spirti qarışığı (emulsiya əmələ gəlməsinin qarşısını almaq məqsədilə) ilə neytral mühit alınana qədər yuyulur, həlledicisi və yüngül fraksiyaları qovulur. Alınmış məhsul analiz edilir: çıxımı, 100°C-də kinematik özlüklüyü təyin edilir, quruluşu İQ-spektroskopiya üsulu ilə öyrənilir.

Cədvəl-1-də alınan oliqoalkilfenolların çıxım və molekul kütlələrinin reaksiyada iştirak edən fenolun miqdarından asılılığı verilir. Proses 200°C-də, $AlCl_3$ -in 3% miqdarında aparılıb.

Cədvəl 1

Oliqoalkilfenolun çıxım və molekul kütləsinin fenolun miqdarından asılılığı

| Heksen-1: fenol nisbəti (kütlə, %) | Oliqoalkilfenolun xarakteristikası | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|----------|-----------------|
| | 100°C-də özlülük, mm ² /s | Çıxım, % | Molekul kütləsi |
| 95 : 5 | 210 | 96,1 | 1500 |
| 90 : 10 | 190 | 94,3 | 1300 |
| 85 : 15 | 150 | 98,8 | 1000 |
| 80 : 20 | 80 | 97,9 | 600 |

Cədvəldən görüldüyü kimi, fenolun miqdarının 5%-dən 10%-ə kimi artırılması, molekul kütləsinin ifadəsi olan, 100°C-də kinematik özlüklüyün qiymətinin və çıxımın azalmasına səbəb olur. Bu belə izah edilir ki, fenolun, heksen-1-in oliqomerləşmə prosesində iştirakı zamanı oliqomerləşmə ilə yanaşı alkilləşmə və oliqoalkilləşmə də gedir ki, bu da

son nəticədə molekul kütləsinin azalmasına səbəb olur. Fenolun miqdarının sonrakı artımı molekul kütləsi və özlülüyün qiymətini azaltsa da çıxımın artmasına səbəb olur. Deməli fenolun miqdarının artması ilə oliqoalkilləşmə üçün daha əlverişli şərait yaranır.

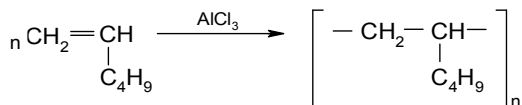
Prosesə katalizatorun (AlCl_3) miqdarının təsirinin öyrənilməsi göstərdi ki, AlCl_3 -in reaksiya qarışığına nəzərən 3%-dən az götürülməsi çıxımın azalmasına səbəb olur. Ona görə də katalizator 3% miqdarında götürülüb. Başlangıç reagentlər nisbətini və reaksiya temperaturunu dəyişməklə alınan məhsulun molekul kütləsini tənzimləmək və lazımı xassələrə malik oliqomerlər almaq olar.

Alınmış oliqomer məhsulun İQ-spektrinin analizi göstərdi ki, fenolun oliqoalkilləşməsi zamanı, əsas etibarilə, para-əvəzli benzol (825sm^{-1}) alınır. Spektrdə həmçinin benzol həlqəsini (1600sm^{-1}) və fenol hidroksilini (3440sm^{-1}) xarakterizə edən udulma zolaqları var.

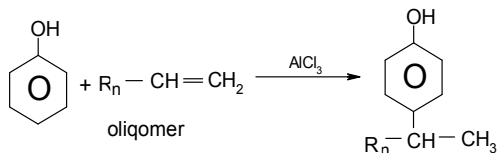
Sintez edilmiş oliqoalkilfenolların şüasındırma əmsalı $n_D^{20} = 1,4056 - 1,4097$ intervalında olur.

Aparılmış tədqiqatların nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, aşağıda göstərilən reaksiyaların getmə ehtimalı var:

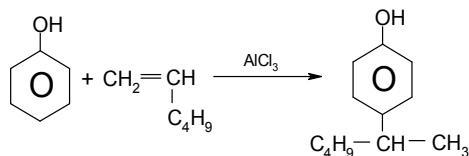
1. Heksen-1-in oliqomerləşməsi:



2. Fenolun heksen oliqomeri ilə alkilləşməsi:



3. Fenolun heksen-1-lə alkilləşməsi:



Beləliklə, proses nəticəsində 3 maddənin qarışığı alınır, ancaq onlar reaksiyanın sonrakı mərhələsində bir-birinə mane olurlar.

Heksen-1-in indenlə birgə oliqomerləşməsi

Göstərilən monomer cütünün birgə oliqomerləşməsi ilk dəfə bizim tərəfimizdən tədqiq olunmuşdur.

Polimer birləşmələrin modifikasiyası istiqamətində aparılan tədqiqatlar göstərdi ki, polimer zəncirinə stirool manqalarının (aromatik fraqment) daxil edilməsi onların termiki təsirlərə qarşı davamlılığını artırır, ditsiklopentadien manqalarının (karbotsiklik monomer) daxil edilməsi isə polimer birləşmələrin sürtkü yağlarının tərkibində antikorroziya və depressor xassələri göstərməsinə səbəb olur.

İnden isə özündə həm aromatik, həm də karbotsiklik fraqmentləri birləşdirdiyindən, apardığımız tədqiqatlarda heksen-1-lə birgə oliqomerləşmə üçün inden götürülmüşdür. Digər tərəfdən funksiyalaşdırmaq (kimyəvi modifikasiya) üçün inden manqaları birgə oliqomerin tərkibində reaksiya mərkəzi rolu oynayır.

Heksen-1-in indenlə birgə oliqomerləşməsi $AlCl_3$ katalizatorunun toluolda akva kompleksi iştirakı ilə aparılır. Akva kompleks hazırlamaq üçün 59% $AlCl_3$, 40% toluol və 1% su 80-90°C temperaturda homogenləşənə qədər qarışdırılmaqla qızdırılır.

Birgə oliqomerləşmə heksen-1: inden =90:10 nisbətində və katalizatorun 3% sərfi şəraitində tədqiq olunmuş (temperaturun 20°C-dən 50°C-yə qədər azalması) birgə oliqomerin molekul kütləsinin 550-dən 1000-ə qədər artmasına səbəb olur, bu zaman çıxım 83-92% intervalında dəyişir. Belə hal ion polimerləşmə üçün xarakterikdir, belə ki, ionlar nisbətən aşağı temperaturlarda stabil olurlar və temperaturun aşağı düşməsi bu prosesə müsbət təsir göstərir.

İndenin miqdarının ilkin monomerlər qarışığında 5-10% intervalında artırılması molekul kütləsinin 640-dan 1000-ə qədər artmasına səbəb olur, indenin miqdarının 20%-ə qədər artırılması isə molekul kütləsinin 1000-dən 670-ə qədər azalmasına səbəb olur. Bu belə izah edilir ki, inden aromatik karbohidrogen təbiətli monomer olduğundan, onun az miqdarının reaksiya mühitinə daxil edilməsi katalizator kompleksinin homogenləşməsinə səbəb olur; sonrakı artım zamanı həm indenin dimerləşməsi baş verə bilər, həm də inden yaranmış karbkationla alkilləşərək reaksiyanın aktiv mərkəzlərinin

ötürülməsində iştirak edir ki, bu da son nəticədə alınan birgə oliqomerlərin molekul kütləsinin qiymətinin aşağı düşməsinə səbəb olur.

Katalizatorun miqdarının 1%-dən 3%-dək artması çıxımın 53,1%-dən 97,2%-ə qədər artmasına səbəb olur. Katalizatorun sərfinin sonrakı artımı (4%) prosesə praktiki olaraq təsir etmir. Katalizatorun miqdarının dəyişməsi molekul kütləsinin qiymətində o qədər də əks olunmur (bu qiymət 550-700 intervalındadır), belə ki, ion polimerləşmədə alınan polimerin molekul kütləsinin qiyməti katalizatorun qatılığından (radikal polimerləşmədən fərqli olaraq) asılı deyil.

Birgə oliqomerlərin tərkibi haqqında fikir yürütmək üçün tədqiq edilən monomer cütünün birgə oliqomerləşmə sabitləri təyin edilmişdir;

| | | |
|----------|------|-----------|
| Heksen-1 | üçün | $r_1=1,3$ |
| İnden | üçün | $r_2=0,2$ |

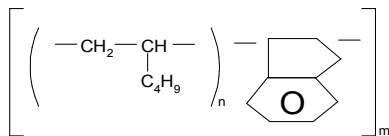
Alınan qiymətlərdən görüldüyü kimi heksen-1 üçün sürət sabitinin qiyməti 1-dən böyük, inden üçün isə 1-dən kiçikdir. Bu o deməkdir ki, heksen-1 homopolimer əmələ gətirə bilər; inden üçün sabitin qiyməti isə sifra yaxındır. Homopolimer və ya dimer alınması müstəsna deyil. Ancaq neft yağında həll olmayan fraksiya alınmır. Deməli inden dimer və ya trimer əmələ gətirmir. Alınmış məhsul bircinsliyi və şəffaflığı ilə seçilir və neft yağlarında yaxşı həll olur.

$r_1 r_2 = 1,3 \times 0,2 = 0,26$ hasili vahiddən kiçik olduğundan belə fikir yürütmək olar ki, proses zamanı monomer manqaları müntəzəm növbələnən həqiqi birgə oliqomerlər alınması ehtimalı daha çoxdur.

Sintez edilmiş birləşmələrin tərkib və quruluşları İQ- və NMR-spektroskopiyaya üsulları, eləcə də element analizi vasitəsilə öyrənilmişdir. İQ-spektrdə 1576, 1588 və 1608 sm^{-1} tezlikli udulma zolaqları aromatik həlqənin C=C rabitəsini xarakterizə edir. 728 sm^{-1} tezlikli udulma zolağı benzol həlqəsində 1,2-əvəzləmənin (inden manqaları) olduğunu göstərir.

Nümunənin NMR-spektrdə müşahidə olunan 2,17, 7,11 və 2,06 mln^{-1} siqnallarına uyğun kimyəvi yerdəyişmə inden manqalarını xarakterizə edir, 0,988 və 1,27 mln^{-1} kimyəvi yerdəyişməyə uyğun siqnallar isə heksen-1 manqalarını xarakterizə edir.

Aparılmış bu miqdarı tədqiqatların nəticələrinə əsasən müəyyən edilmişdir ki, bir inden manqasına 6-10 heksen-1 manqası düşür. Beləliklə, göstərilən birgə oliqomer üçün aşağıdakı ümumi formul təklif edilmişdir:



burada $n=3-10$ $m=1-2$

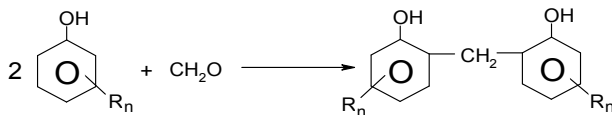
Ca-oliqoalkilfenolyatın alınması

Oliqoalkilfenolyat tipli aşqar almaq üçün əvvəlcə sintez olunmuş oliqoalkilfenol formaldehidlə kondensləşdirilir. Oliqoalkilfenolun formaldehidlə kondensləşməsi reaksiya kütləsinin 2%-i miqdarında $\text{Ca}(\text{OH})_2$ iştirakı ilə 96-98°C temperaturda aparılır. Reaksiyanın başa çatması reaksiya məhsulunun şüasındırma əmsalının stabilləşməsinə əsasən müəyyən edilir ($n_D^{20}=1,5080-1,5100$).

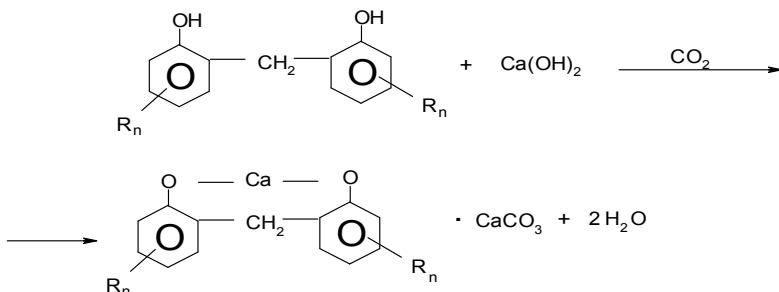
Proses başa çatdıqdan sonra məhsul 1:1 nisbətində H-12A yağı ilə durulaşdırılır və kalsium hidrksidlə neytrallaşdırılır. Alınan məhsulun 100°C-də kinematik özlülüyü, qələvi ədədi və şüasındırma əmsalı təyin edilir. Göstərilən kəmiyyətlər uyğun olaraq 250-400mm²/s, 52-60mq $n_D^{20}=1,5120-1,5190$ KOH/q, intervalında olur.

Alınan aşqarın qələvi ədədini artırmaq məqsədilə neytrallaşma mərhələsindən sonra karbonatlaşma aparılır. Bu zaman promotor kimi kiçik molekullu spirtlərdən (metil və etil spirtləri) istifadə edilir.

Aparılan prosesi, sxematik olaraq, aşağıdakı kimi ifadə etmək olar:



burada R_n -oliqomer radikalıdır



Oliqoalkilfenolyatın funksional xassələri

Oliqoalkilfenolun formaldehidlə kondensləşmə məhsulunun $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -lə neytrallaşması yolu ilə alınmış çoxfunksiyalı təsirə malik polimer aşqarın M-6 yağının özlülük-temperatur xassələrinə təsiri öyrənilmişdir. Tədqiqatın nəticələri cədvəl 2-də verilir.

Cədvəl 2

Ca alkilfenolyatın miqdarının M-6 yağının özlülük-temperatur xassələrinə təsiri

| Aşqarın miqdarı, % | Kinematik özlülük, mm^2/s | | Özlülük indeksi |
|--------------------|---|---------|-----------------|
| | 100°C-də | 40°C-də | |
| 0 | 6,5 | - | 89 |
| 0,5 | 6,8 | 46,20 | 96 |
| 1 | 7,0 | 47,30 | 104 |
| 3 | 7,5 | 51,70 | 104 |
| 5 | 8,0 | 57,30 | 106 |
| 7 | 8,7 | 64,20 | 106 |

Cədvəldə verilmiş rəqəmlərdən göründüyü kimi, sintez edilmiş aşqardan 3-5% miqdarında M-6 yağına əlavə etməklə, 100°C-də kinematik özlülüüyü $8 \pm 0,5 \text{ mm}^2/\text{s}$ olan və özlülük indeksinin qiymətinə görə müasir tələblərə (93-dən az olmamalıdır) cavab verən baza yağı almaq olar.

Sintez edilmiş aşqarın, M-6 yağının tərkibində, yuyucu-dispersləyici və antikorroziya xassələri öyrənilmişdir. Tədqiqatların nəticələri göstərmişdir ki, oliqoalkilfenolyat M-6 yağının tərkibinə 5% əlavə edildikdə onun yuyucu-dispersləyici (ГОСТ 5726-53 üzrə 0,5-1 ball) və antikorroziya xassələri (ГОСТ 20502-75 üzrə korroziyanın qiyməti “yox” dərəcəsinədir – $3,5 \text{ q}/\text{m}^2$) yaxşılaşır. Beləliklə, sintez edilmiş aşqar çoxfunksiyalı olub, yağların özlülük-temperatur, yuyucu-dispersləyici və antikorroziya xassələrini yaxşılaşdırır.

Heksen-1-indən birgə oliqomerləri əsasında sulfonat aşqarlarının alınması

Sulfolaşma üçün molekulyar kütləsi 1000, indən manqalarının miqdarı 10-30% olan birgə oliqomerdən istifadə edilmişdir. Sulfolaşma 0°C temperaturda aparılır. Alınmış oliqoalkenilsulfoturşu 1:1 kütlə nisbə-

tində H-12A yağı ilə durulaşdırılır və MgO ilə neytrallaşdırılır (promotor olaraq etil spirtindən istifadə edilir).

Prosesə birgə oliqomerin molekul kütləsi və tərkibinin təsiri öyrənilmişdir. Birgə oliqomerin tərkibində inden manqalarının miqdarının 10%-dən 30%-ə qədər artırılması nəticəsində alınan aşqarın qələvi ədədi 53mq KOH/q-dan 96mq KOH/q-a qədər artır, yəni sulfolaşmaya daxil olan fraqmentlərin miqdarı artdıqca, aşqarın tərkibində aktiv fraqmentlərin miqdarı da artır.

Tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edildi ki, M-6 yağına 3% miqdarında aşqar əlavə edilməsi nəticəsində alınan kompozisiyanın qələvi ədədi 1,8-3,0 mq KOH/q intervalında olur, bu da qəbul edilmiş normalardan (ən azı 4mq KOH/q olmalıdır) aşağıdır. Ona görə də M-6 yağına 5% miqdarında aşqar əlavə edilərək, onun funksional xassələri öyrənilmiş və aşağıdakı nəticələr alınmışdır: kinematik özlülük $\nu_{100}=8,1\text{mm}^2/\text{s}$, özlülük indeksi-97, qələvi ədədi – 4mq KOH/q, korroziya – yox dərəcəsində, yuyuculuq qabiliyyəti – 0 ball.

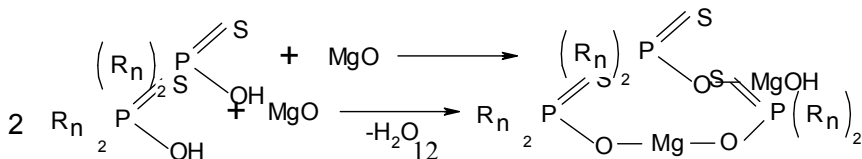
Sintez edilmiş aşqar əlavə edilmiş yağ nümunəsinin oksidləşməyə qarşı stabilliyi FOCT 20457-75 təyin edilmişdir:

- a) çöküntünün miqdarı – 0,4%;
- b) özlülüyn artımı – 60%.

Bələliklə yağların özlülük-temperatur, yuyuculuq, korroziya və oksidləşmə əleyhinə xassələrini yaxşılaşdıran çoxfunksiyalı polimer aşqar alınmışdır.

Heksen-1-indən birgə oliqomerləri əsasında fosfinat tipli aşqarın alınması

Birgə oliqomerin P_2S_5 -lə reaksiyasının lazımi şəraiti müəyyən edildikdən sonra təcrübi nümunə hidrolizə uğradılır və sonra 1:1 nisbətində neft yağı ilə durulaşdırılaraq neytrallaşmaya daxil edilir. Neytrallaşma MgO ilə aparılır, promotor olaraq etil spirti əlavə edilir. MgO verilib qurtardıqdan sonra temperatur 80°C -yə qaldırılır və bu temperaturda daha 1 saat saxlanılır. Sonra reaksiya məhsulu soyudularaq benzində həll edilir və sentrifuqadan keçirilir; alınmış konsentratdan həlledici qovulur, son məhsulun qələvi ədədi, 100°C -də kinematik özlülüynü və bəzi funksional xassələri təyin edilir:



Proses mürəkkəbdir və onu, qələvi ədədinin qiymətinə görə, bu və ya digər səmtə yönəltmək olar.

Alınmış aşqar izobutilen-stirol birgə oliqomeri əsasında alınmış aşqarla (ИХП-388) müqayisəli şəkildə tədqiq edilmişdir. Bunun üçün hər iki aşqarın M-6 yağında 5%-li məhlulu hazırlanmış və laboratoriya şəraitində sınaqdan keçirilmişdir. Aparılmış tədqiqatların nəticələri cədvəl 3-də verilir.

Cədvəl 3

Tiofosfinat tipli aşqarların müqayisəli tədqiqi

| № | Göstəricilərin adı | Təcrübi nümunə | ИХП-388 |
|----|--|-----------------|---------|
| 1. | 100°C-də kinematik özlülük (M-6 yağında 1:1 nisbətində konsentrat), mm ² /s | 90-120 | 70-90 |
| 2. | Qələvi ədədi, mq KOH/q | 40-46 | 48-52 |
| 3. | Küllülük, % (sulfat) | 10-11 | 11-12 |
| 4. | Fosfor, % | 1,7-1,8 | 1,8-2,0 |
| 5. | Kükürd, % | 1,8-2,0 | 2,0-2,2 |
| 6. | Maqnezium, % | 2,0-2,2 | 2,2-2,4 |
| 7. | M-6+5% aşqar: | | |
| | a) özlülük indeksi | 96-100 | 89-92 |
| | b) yuyuculuq, ball | 0-0,5 | 0-0,5 |
| | c) korroziya, q/m ² (ГОСТ 20502-75) | yox dərəcəsində | |
| | d) oksidləşmənin nəticəsi: (ГОСТ20457-75) | | |
| | 1) özlülük artımı, % | 35-40 | 38-42 |
| | 2) çöküntü, % | 0,3-0,4 | 0,3-0,4 |

Cədvəl 3-də verilən göstəricilərdən görünür ki, tiofosfinat tipli aşqarın təcrübi nümunəsi əsas xassələrinə görə məlum aşqar olan ИХП-388 səviyyəsində olub, özlülük indeksinin qiymətini artırmağa görə isə ondan üstündür ki, bu da aparılan tədqiqatların düzgünlüyünü təsdiq edir.

Heksen-1-indən birgə oliqomeri əsasında

suksinimid aşqarının alınması

İstismar zamanı motor yağlarının oksidləşməsi nəticəsində nisbətən aşağı temperaturlarda (120-150°C) bərk çöküntülərin əmələ gəlməsinin qarşısını alan yeganə aşqar polialkenilsuksinimiddir. Ancaq bu aşqar sürtkü yağlarının digər istismar xassəsini yaxşılaşdırmır. Ona gö-

rə də polialkenilsuksinimidlərə bi- və ya digər polifunksional aşqar xassəsi vermək müəyyən aktualıq kəsb edir.

Apardıgımız tədqiqatlar göstərdi ki, heksen 1-indən birgə oliqomeri neft yağlarının özlülük-temperatur və antikorroziya xassələrini yaxşılaşdırır. Bu məqamdan istifadə edərək, göstərilən birgə oliqomerdən polialkenilsuksinimidlərin sintezində başlanğıc xammal kimi istifadə etmişik.

Oliqomerin malein anhidridi ilə kondensləşmə reaksiyası 190-220°C intervalında, məhsulun turşu ədədinin qiyməti sabitləşənə qədər, təxminən 8-10 saat aparılır.

Prosesə heksen-1-indən birgə oliqomeri: malein anhidridi nisbətinin, temperaturun, reaksiyanın davam etmə müddətinin və oliqomerin molekul kütləsinin təsiri öyrənilmişdir.

Heksen-1-indən birgə oliqomerinin molekul kütləsinin qiymətinin 1000-dən 2000-ə qədər artırılması alınan oliqoalkenilkəhrəba anhidridinin turşu ədədinin qiymətinin 58-dən 23mqKOH/q-a qədər azalmasına səbəb olur (kondensləşmə reaksiyası 220°C temperaturda 10 saat müddətində aparılır), reaksiya qarışığında malein anhidridinin miqdarı 15% təşkil edir. Bu da aydındır, belə ki, kondensləşmə reagentlərin molyar nisbətlərində gedir. Oliqomerin molekul kütləsinin artması daxil olan anhidrid fraqmentinin miqdarını azaldır.

Reaksiya qarışığında malein anhidridinin qatılığının 10%-dən 20%-ə qədər artırılması (oliqomerin molekul kütləsi 1000, kondensləşmə temperatur 220°C, reaksiya müddəti 10 saat) turşu ədədinin qiymətinin 16-dan 55mqKOH/q-a qədər artmasına səbəb olur. Anhidridin qatılığının sonrakı artımı turşu ədədinin qiymətinin növbəti artımı ilə nəticələnmir

Oliqoalkenilkəhrəba anhidridinin İQ-spektrində tsiklik anhidridi xarakterizə edən 1782-1865sm⁻¹ udulma zolağı müşahidə edilir. Spektrdə həmçinin C-O-C fraqmentlərini xarakterizə edən udulma zolaqları 1210-1310sm⁻¹ müşahidə olunur. Oliqoalkenilsuksinimid aşqarının İQ-spektrində tsiklik imid qrupunu xarakterizə edən 1700sm⁻¹ udulma zolağı müşahidə edilir.

Tədqiqatların nəticələri göstərdi ki, təcrübi nümunə sənayedə istehsal edilən C-5A aşqarına qoyulan tələblərə cavab verir və yağın özlülük indeksinin qiymətini artırmaqla yanaşı ona antikorroziya xassəsi də verir. Aşqarın antikorroziya xassəsi molekulun tərkibində inden manqalarının olması ilə əlaqədər – aromatik fraqment oliqomer zəncirini kimyəvi modifikasiya edərək ona antioksidant xassəsi verir – kor-

roziya isə neft yağının oksidləşməsinin nəticəsidir; M-6 yağına 1,5% təcrübi aşqar nümunəsi əlavə etdikdə onun korroziyası 250-dən $2,1\text{q/m}^2$ (yox dərəcəsinə) qədər azalır. C-5A və ИХП-476 aşqarları antikorroziya xassəsinə malik deyildirlər.

Sintez edilmiş aşqarın M-6 yağının özlülük indeksinin qiymətini artırması isə oliqomerin tərkibində heksen-1 manqalarının olması ilə əlaqədardır – uzun yan zəncirinin olması yağların özlülük-temperatur xassələrinə müsbət təsir göstərir.

Beləliklə, sintez edilmiş suksinimid aşqarının yeni nümunəsi çox-funksiyalı təsirə malik olub, sürtkü yağlarının yuyucu-dispersləyici, antikorroziya, antioksidant və özlülük-temperatur xassələrini yaxşılaşdırır.

4-Metilpenten-1-in indenlə birgə oliqomerləşməsi

Çoxfunksiyalı polimer aşqarlar alınmasında istifadə edilən oliqomerlərin çeşidini və xammal ehtiyatını artırmaq məqsədi ilə, heksen-1-in şaxəli izomeri olan 4-metilpenenten-1-in indenlə birgə oliqomerləşməsi öyrənilmişdir. Birgə oliqomerləşmə heksen-1-in indenlə birgə oliqomerlərinin sintezi metodikası üzrə aparılmışdır. Nəticədə molekül kütləsi 4000-8000 intervalında olan, inden manqalarının miqdarı 10-15% təşkil edən birgə oliqomerlər 80-97,5% çıxımla alınmışdır.

Aparılmış tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, 4-metilpenenten-1-in indenlə birgə oliqomerləşməsi nəticəsində alınan məhsulların molekül kütləsi heksen-1-indən oliqomerlərinin molekül kütləsindən yüksəkdir və I halda oliqomerləşmə üçün sərf edilən katalizatorun (AlCl_3) miqdarı da azalır müşahidə edilən fakt şaxəli quruluşa malik 4-metilpenten-1 manqalarının olması ilə izah edilir. Kation polimerləşmədə monomerin şaxələnməsi əmələ gələn ionun stabilləşməsinə səbəb olur və monomer daha asan polimerləşməyə daxil olur.

Sintez edilmiş birgə oliqomerlər И-20A yağının tərkibində sintetik komponent kimi tədqiq edilmişlər. Müəyyən edilmişdir ki, molekül kütləsi 4000 olan birgə oliqomerdən И-20A yağının tərkibində 4% qatılıqda istifadə etməklə 100°C -də kinematik özlülüüyü $7,5\text{mm}^2/\text{s}$ və özlülük indeksinin qiyməti isə 128 olan baza yağı almaq olar.

Molekül kütləsi 7000 olan birgə oliqomerdən 4% miqdarında И-20A yağına əlavə edildikdə isə 100°C -də kinematik özlülüüyünün qiyməti $8,4\text{mm}^2/\text{s}$, özlülük indeksinin qiyməti isə 135 olan qatılaşdırılmış baza yağı almaq mümkündür.

Sintez edilmiş C_6 - α -olefinlərin indenlə birgə oliqomerlərinin məlum özlülük aşqarları ilə müqayisəli termiki destruksiyanın öyrənilməsi göstərdi ki, yeni nümunələr göstərilən xassələrə görə məlum aşqarlardan xeyli üstüdürlər – destruksiya nəticəsində qatılaşdırılmış yağların özlülüyün azalması yeni nümunələr üçün 9,4-9,6%, poliizobutilen və polialkilmetakrilat üçün isə, uyğun olaraq, 12 və 14% təşkil edir.

Beləliklə hazırlanacaq yağ qarşı irəli sürülən tələbatdan asılı olaraq qatılaşdırıcı və ya sintetik komponent kimi bu və ya digər birgə oliqomerdən istifadə edilə bilər. Birgə oliqomerin molekulyar kütləsinin qiyməti və monomer tərkibi yağın stabilliyini təmin edəcək şəkildə müəyyən edilir.

Heksen-1-in desilmetakrilatla birgə polimerlərinin sintezi və özlülük aşqarı kimi tədqiqi

Özlülük aşqarlarından istifadə təcrübəsi göstərir ki, poliolefi tipli özlülük aşqarları ucuz olmaları və termiki təsirlərə qarşı nisbətən yüksək davamlılıqları ilə fərqlənilir. Ancaq ion mexanizmi üzrə polimerləşdirilməklə (katolitik polimerləşmə) alındıqlarından ekoloji deyilirlər.

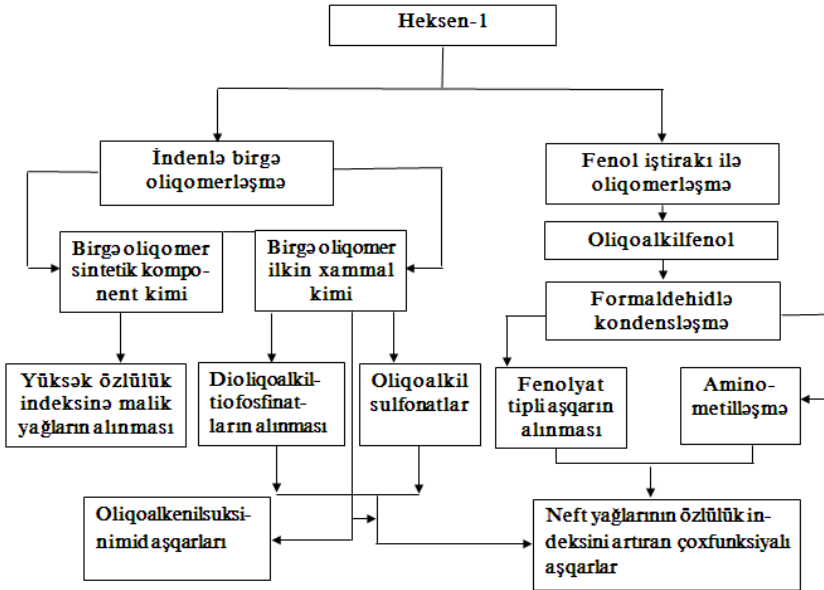
Polialkilmetakrilat tipli özlülük aşqarları daha ekoloji texnologiya üzrə (radikal polimerləşmə) alınır və katalizatorla təmizlənmə mərhələsi yoxdur, yağlara daha yüksək özlülük-temperatur (xüsusilə aşağı temperaturun) xassələri verirlər, ancaq bahadırlar. Ona görə də α -olefin və alkilmetakrilat mənbələrindən təşkil edilmiş özlülük aşqarları alınması istiqamətində tədqiqat aparılması müəyyən aktualıq kəsb edir. Bu yolla kimyəvi modifikasiya aparılmaqla daha stabil polimer birləşmələr alınmış olar, alkilmetakrilatlar qismən α -olefinlə (məs., heksen-1) əvəz olunurlar və nəticədə alınacaq aşqarın maya dəyəri nisbətən aşağı düşər və ən nəhayət, poli α -olefinlərə nisbətən, neft yağlarına daha yaxşı özlülük-temperatur xassələri verən aşqar alınmış olar.

Deyənlərdən çıxış edərək, desilmetakrilatın heksen-1-lə, radikal mexanizm üzrə, birgə polimerləşməsi aparılmış, molekulyar kütləsi $(9-13) \cdot 10^3$ intervalında olan birgə polimerlər alınmışdır.

Sintez edilmiş birgə oliqomerlərin neft yağlarının tərkibində özlülük aşqarı kimi tədqiqi göstərdi ki, yağların özlülük-temperatur xassələrini yaxşılaşdırmağa görə analoji tərkibli məlum özlülük aşqarları səviyyəsində olub, termiki təsirlərə qarşı davamlılıqlarına görə on-

lardan 1,5-1,7 dəfə üstündürlər. Bu isə birgə polimerləşmənin nəticəsidir, yəni heksen-1 mənzələrinin desimetakrilat zəncirinə daxil edilməsi molekulin kimyəvi modifikasiyasına səbəb olur.

Aparılmış tədqiqatların nəticələri sxematik olaraq aşağıdakı kimi verilə bilər:



NƏTİCƏLƏR

1. İlk dəfə olaraq heksen-1-in indənə birgə oliqomerləşməsi və heksen-1-in fenol iştirakı ilə oliqomerləşməsi öyrənilmiş və alınan birləşmələrdən çoxfunksiyalı aşqarların sintezində ilkin

xammal kimi istifadəsi istiqamətində tədqiqatlar aparılmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, inden və fenol fraqmentləri oliqomerin tərkibində reaksiya mərkəzi rolu oynayır və kimyəvi çevrilmələr aparılmasını asanlaşdırırlar.

2. Heksen-1-in indenlə, $AlCl_3$ katalizatoru iştirakı ilə, birgə oliqomerləşməsi aparılmış və göstərmişdir ki, reaksiya şəraitindən və başlanğıc qarışıqda monomerlər nisbətindən asılı olaraq molekul kütləsi 600-1000 intervalında və inden manqalarının miqdarı 10-20% olan, 63-97% çıxımla birgə oliqomerlər alınır.
3. Sintez edilmiş oliqomerlərin tərkib və quruluşu müasir fiziki-kimyəvi tədqiqat üsulları ilə öyrənilərək müəyyən edilmişdir ki, proses zamanı heksen-1-in indenlə həqiqi birgə oliqomerləri ilə heksen-1 oliqomerlərinin qarışığı alınır, yəni bu zaman indenin homopolimeri alınmır.
4. Heksen-1-in oliqomerləşməsi həlledicinin tərkibində 5-20% fenol iştirakı ilə aparılmış və müəyyən edilmişdir ki, bu zaman alınan heksen-1 oliqomerləri fenolu alkilləşdirərək 96,1-98,8% çıxımla molekul kütləsi 600-1500 intervalında olan oliqo-alkilfenollar əmələ gətirirlər. Lazımi molekul kütləsi və çıxımı təmin edən reaksiya şəraiti müəyyən edilmişdir (temperatur $200^{\circ}C$, $AlCl_3$ sərfi 3%, fenol fraqmentlərinin miqdarı 8-10%).
5. Oliqoalkilfenollar Mg və ya Ca oksid və ya hidrosidləri və amin birləşmələri ilə neytrallaşdırılaraq küllü və külsüz aşqarlar alınmış və müəyyən edilmişdir ki, bu aşqarlar yağların yuyucu-dispersləyici, korroziya və oksidləşmə əleyhinə xassələrini (yuyuculuq qabiliyyəti 0-0,5 ball, korroziya – $5q/m^2$, özlülük artımı 40%) yaxşılaşdırmaqla yanaşı, onların özlülük indeksinin qiymətini də 8-10 vahid artırır.
6. Heksen-1-inden birgə oliqomerlərinin termiki və mexaniki təsirlərə qarşı stabilliyi ümumi qəbul edilmiş metodlarla öyrənilmiş və göstərilmişdir ki, öyrənilən xassələrə görə yeni nümunələr məlum oliqomerlərdən xeyli üstündür və birgə oliqomerlərin termiki destruksiyası nəticəsində yağın özlülüynün azalması, inden manqalarının miqdarından və oliqomerin molekul kütləsinin qiymətindən asılı olaraq 3-5% təşkil edir. Bu göstərici poliizobutilen üçün 12%, heksen-1 oliqomeri üçün isə 9,4% təşkil edir.
7. Heksen-1-inden birgə oliqomerləri əsasında sulfonat tipli aşqarlar alınmış və göstərilmişdir ki, ilkin xammal kimi tərkibində

inden manqalarının miqdarı 15%-dən az olmayan və molekul kütləsi 800-1000 intervalında olan oliqomerlərdən istifadə məqsədə uyğundur. Alınmış aşqarlardan M-6 yağına 5% miqdarında əlavə etməklə 100°C-də kinematik özlülüüyü 8,1mm²/s, özlülük indeksi 97, qələvi ədədi 4mq KOH/q, korroziyası 4q/m², yuyuculuq qabiliyyəti yüksək olan (0 ball) sürtkü yağı alınmışdır.

8. Heksen-1-indən oliqomerlərindən istifadə etməklə (tiofosfinat və tiofosfamid tipli) aşqarlar alınmış və onlar neft yağlarının tərkibində çoxfunksiyalı aşqar kimi tədqiq edilmişlər. Tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, tiofosfinat və tiofosfamid tipli aşqarlar 3-5% qatılıqda M-6 yağının yuyucu-dispersləyici, özlülük-temperatur, oksidləşmə və korroziya əleyhinə xassələrini yaxşılaşdırır. Bu zaman 100°C-də kinematik özlülüüyün qiyməti 7,56-8,00mm²/s, özlülük indeksinin qiyməti isə 96-100 intervalında olur.
9. Sintez edilmiş heksen-1-indən birgə oliqomerləri əsasında oliqo-alkenilsuksinimid tipli aşqar alınmış və göstərilmişdir ki, oliqomerin tərkibində inden fraqmentləri olduğundan alınan aşqar yağların yuyucu-dispersləyici xassəsini yaxşılaşdırmaqla yanaşı onların özlülük indeksinin qiymətini artırır və yağlara korroziya əleyhinə xassə verir. M-6 yağına 1,5% təcrübi nümunə əlavə etdikdə onun korroziyası 250q/m²-dən 2,1q/m²-dək (ГОСТ 20502-75-ə görə yox dərəcəsində) azalmış, özlülük indeksinin qiyməti 89-dan 95-ə qədər artmış, oksidləşmə nəticəsində (ГОСТ 20457-75 üzrə) yağın özlülük artımı 70%-dən 40%-dək azalmışdır.

Dissertasiyanın nəticələri aşağıdakı elmi əsərlərdə dərc olunmuşdur:

1. Əhmədov Ə.İ., Nəzərov R.H., Həmidova C.Ş., İsakov E.U. Funksiyalaşdırılmış α -olefin oliqomerləri sürtkü yağlarına çoxfunksiyalı aşqar kimi /A.Verdzadənin 95-illiyinə həsr olunmuş konfrans, ADPU, Bakı, 24-25.11.2009, s.183-184.
2. Əhmədov Ə.İ., Nəzərov R.H., Həmidova C.Ş., İsakov E.U. Heksen-1-in fenol iştirakı ilə oliqomerləşməsi /Innovasiya mərkəzinin Beynəlxalq konfrans, 20 may, 2010, s.179-181.

3. Ахмедов А.И., Назаров Р.Х., Гамидова Д.Ш., Исаков Э.У. Полифункциональные присадки на основе олигоалкилфенолов // Нефтепереработка и нефтехимия 2010, №5, с.40-42.
4. Əhmədov Ə.İ., Nəzərov R.H., Həmidova C.Ş., İsakov E.U. Funksiyalaşdırmış α -olefin oliqomerləri neft yağlarına aşqarlar kimi /H.Ə.Əliyevin 85-illik yubileyinə həsr edilmiş konfrans. Bakı, 7-8 may, 2008, s.166-167.
5. Əhmədov Ə.İ., Nəzərov R.H., Həmidova C.Ş., İsakov E.U. Heksen-1-in indənlə birgə oliqomerləşməsi //Azərbaycan kimya jurnalı, 2010, №4. s.85-88.
6. Əhmədov Ə.İ., Nəzərov R.H., Həmidova C.Ş., İsakov E.U. 2,2'metilen(bis)-4-oliqoalkilfenolyat kalsium sürtkü yağlarına çoxfunksiyalı aşqar kimi. Az patenti i2011 0022 "SM", 2011, №3, s.44.
7. Ахмедов А.И., Назаров Р.Х., Гамидова Д.Ш., Исаков Э.У. Синтез олигомеров гексена-1 с инденом – исходного сырья для получения функциональных присадок //Журнал прикладной химии, 2011, т.84, вып.1, с.170-172.
8. Əhmədov Ə.İ., Nəzərov R.H., Həmidova C.Ş., İsakov E.U. 4-metil-penten-1-in indənlə birgə oliqomeri neft yağlarına sintetik əlavə kimi. Az patenti i2011 0105, "SM", 2011, №1, s.21.
9. Ахмедов А.И., Назаров Р.Х., Гамидова Д.Ш., Исаков Э.У. Полифункциональные полимерные присадки тиофосфамидного типа на основе соолигомера гексена-1 с инденом. //Нефтепереработка и нефтехимия, 2012, №2, с.42-44.
10. Əhmədov Ə.İ., Nəzərov R.H., Həmidova C.Ş., İsakov E.U. Oliqoalkilfenolun sintezi və aminometilləşdirilməsi // Az. neft təsərrüfatı, 2011, №4, s.39-41.
11. Əhmədov Ə.İ., Nəzərov R.H., Adıgözəlova F.C. Aromatik fraqmentli heksen-1 oliqomerlərinin alınması /akademik Ə.M. Quliyevin 100-illiyinə həsr edilmiş konfrans, Bakı, 2012, iyun, s.19.

Ровшан Хафиз оглы Назаров

Синтез функционализированных олигомеров гексена-1 и исследование их в качестве присадок к смазочным маслам

РЕЗЮМЕ

Диссертационная работа посвящена синтезу олигомеров и соолигомеров гексена-1, функционализации и исследованию полученных соединений в качестве присадок различного назначения к смазочным маслам.

Проведена олигомеризация гексена-1 в присутствии фенола и его соолигомеризация с инденом. Полученные продукты подвергнуты функционализации и при этом были разработаны фосфор-, сера-, азот- и металлсодержащие полимерные присадки, улучшающие детергентно-диспергирующие, антиокислительные, антикоррозионные и вязкостно-температурные характеристики нефтяных масел.

Показано, что соолигомеризацией гексена-1 с инденом получены соединения, которые обладают действием многофункциональной присадки в составе смазочных масел, т.е. правильным подбором соолигомеризующихся мономерных пар может быть проведен направленный синтез полимерных соединений с заданными эксплуатационными характеристиками.

Исходя из конкретного требования к качеству разрабатываемой смазочной композиции проводится синтез зольной или беззольной полимерной присадки на основе соолигомеров.

Преимуществом синтезированных полимерных присадок перед известными присадками аналогичного назначения является то, что новые образцы более эффективно улучшают вязкостно-температурные характеристики нефтяных масел; это связано со структурными особенностями соолигомеров гексена-1, которые использованы в качестве исходного сырья в разработке указанных присадок.

Rovshan Hafiz oglu Nazarov

Synthesis of Functionalized Oligomers of Hexene-1 and Investigation of them as Additives to Lubricating Oils

ABSTRACT

Dissertation work is devoted to the synthesis of oligomers and cooligomers of hexene-1, their functionatization and of the obtained compounds as additives of various purposes to lubricating oils.

Oligomerization of hexene-1 in the presence of and its cooligomerization with indene was conducted.

The obtained products were underwent to functionalization and developed phosphor-, sulphur-, nitrogen- and metal containing polymeric additives, improving detergent-dispersant, antioxidative and viscous-temperature characteristics of petroleum oils. It was show that by simple cooligomerization of hexane-1 with indene were obtained compounds have action of multifunctional additive in composition of lubricating oils that is by the right chose of monomeric pains can be conducted the directed synthesis of polymeric compounds with the given exploitation characteristics.

Depending on the concrete requirements of the quality of the developed lubricating composition, of ash or ahsless polymeric on the base of cooligomers of hexene-1 has been conducting.

The advantage of synthesized polymeric additives in composition with the well-known additives of analogous types have shown that the new samples more effectively improve the viscous-temperature characteristics of petroleum oils; it is connected with the structure peculiarities of cooligomers of hexene-1 which are used as raw materials at the development of above-mentioned additives.

**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНА
ИНСТИТУТ НЕФТЕХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
им. академика Ю.Г.МАМЕДАЛИЕВА**

На правах рукописи

РОВШАН ХАФИЗ оглы НАЗАРОВ

**СИНТЕЗ ФУНКЦИОНАЛИЗИРОВАННЫХ ОЛИГОМЕРОВ
ГЕКСЕНА-1 И ИССЛЕДОВАНИЕ ИХ В КАЧЕСТВЕ
ПРИСАДОК К СМАЗОЧНЫМ МАСЛАМ**

Специальность 2314.01 – Нефтехимия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
доктора философии по химической науке

Баку - 2013