

**AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI
AKADEMIK Y.H. MƏMMƏDƏLİYEV ADINA
NEFT-KİMYA PROSESLƏRİ İNSTİTUTU**

Əlyazma hüququnda

AYNURƏ MİKAYIL qızı HƏSƏNOVA

**HEKSEN-1, α -METİLSTİROL VƏ DİTSİKLOPENTADIENİN
BİRGƏ OLİQOMERLƏRİNİN SİNTEZİ VƏ TƏDQIQI**

2314.01-Neft kimyası

Kimya üzrə fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi
almaq üçün təqdim edilmiş dissertasiyanın

AVTOREFERATI

BAKİ – 2018

Dissertasiya işi Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Gəncə Bölməsində və akademik Ə.M.Quliyev adına Aşqarlar Kimyası İnstitutunda yerinə yetirilmişdir.

Elmi rəhbərlər: akademik, k.ü.e.d., professor **Əliyev Fuad Yusif oğlu**
t.ü.e.d., professor **Əhmədov Ələddin İslam oğlu**

Rəsmi opponentlər: k.ü.e.d. Nəsirov Füzuli Əkbər oğlu
k.ü.e.d., prof. Həsənov Ələkbər Ağasəf oğlu

Aparıcı təşkilat: Bakı Dövlət Universiteti “Neft kimyası və kimya texnologiyası” kafedrası

Müdafiə «30» noyabr 2018-ci ildə saat 12³⁰-da AMEA akademik Y.H.Məmmədəliyev adına Neft-kimya Prosesləri İnstitutunun nəzdində fəaliyyət göstərən D 01.031 Dissertasiya Şurasının iclasında keçiriləcəkdir.

Ünvan: Az 1025, Bakı, Xocalı prospekti, 30

E-mail: nkpi@nkpi.az

Dissertasiya ilə AMEA-nın akademik Y.H. Məmmədəliyev adına Neft-kimya Prosesləri İnstitutunun kitabxanasında tanış olmaq olar.

Avtoreferat «24» oktyabr 2018 -ci il tarixində göndərilmişdir .

Dissertasiya Şurasının
elmi katibi, k.ü.e.d., professor

İbrahimova Minavər Cəfər qızı

İŞİN ÜMUMİ XARAKTERİSTİKASI

Mövzunun aktuallığı. Neft yağlarının tərkibində polimer birləşmələrdən özlülük aşqarları kimi istifadə yüksək özlülük indeksinə malik yağların alınmasının səmərəli üsuludur. Bir çox vinil monomerlərinin polimerləri–poliizobutilen, polialkilmetakrilatlar, etilenpropilen birgə polimerləri və s. özlülük aşqarları kimi istifadə edilmişdir, lakin belə özlülük aşqarlarını tətbiq etməklə alınan yağlar müasir texnikanın tələblərini ödəmir. Buna görə də daha keyfiyyətli özlülük aşqarlarının işlənilib hazırlanması istiqamətində geniş və intensiv tədqiqat işləri həyata keçirilir.

Məlum özlülük aşqarları, adətən, monofunksional təsirlidir. Təbii ki, polifunksional təsirə malik polimerlərin aşqar kimi istifadə edilməsi daha əlverişlidir. Belə ki, yağların onlar özlülük–temperatur xassələri ilə bərabər digər istismar göstəricilərini də yüksəldə bilər. Belə çoxfunksiyalı təsir qabiliyyətinə malik polimer aşqarlar əldə etmək üçün məlum polimerlərin kimyəvi modifikasiyası həyata keçirilir, funksiyalaşdırılır, yeni birgə polimerlər sintez edilir. Xammal ehtiyatlarına və ucuzluğuna görə bu məqsəd üçün 1-alkenlərin polimerlərindən və birgə oliqomerlərindən istifadə olunur. Onlar kimyəvi təbiətinə görə neft yağlarına yaxındır, yağlarda yaxşı həll olur və ekoloji baxımdan daha təhlükəsizdir.

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

İşin məqsədi α -metilstirol (MSt), heksen-1 və ditsiklopentadien (DTPD) əsasında birgə oliqomerlərin sintezi və onların mineral yağların əsas istismar xassələrini yaxşılaşdıran aşqar kimi tədqiqindən ibarətdir. Bu məqsəddə çatmaq üçün aşağıdakı məsələlər həll edilmişdir: MSt-nin heksen-1 ilə birgə oliqomerləşməsi, alınan birgəpolimerlərin sintetik komponent və aşqar sintezində xammal kimi tədqiqi; heksen-1-in DTPD ilə birgə oliqomerlərinin alınma prosesi və birgə oliqomerlərin xassələrinin öyrənilməsi; MSt və heksen-1-in desilmetakrilat (DMA) ilə birgə oliqomerlərinin alınması və yağların istismar xassələrini yaxşılaşdıran aşqar kimi tədqiqi.

İşin elmi yeniliyi. MSt, heksen-1 və DTPD-nin bir-biri və DMA ilə birgə oliqomerləri sintez olunmuş və onların əsasında mineral yağların

oksidləşmə və korroziya əleyhinə xassələrini yaxşılaşdıran, özlülük indeksini artıran polifunksional oliqomer aşqarlar alınması istiqamətində sistemli şəkildə tədqiqatlar aparılmışdır. Göstərilmişdir ki, heksen-1 monomerindən formalaşan makromolekulyar zəncirə MSt, DTPD və DMA fraqmentlərinin daxil edilməsi alınan aşqara yüksək termiki sabitlik verir.

Bu tip oliqomerlərin alınması zamanı sistemə 1,4-benzoxinonun az miqdarının daxil edilməsi, alınan birgə oliqomer molekullarının tərkibində müəyyən miqdar 1,4-dihidroksibenzol manqalarının formalaşmasına səbəb olur ki, bu da həmin aşqarların özlülük- temperatur, termiki sabitlik və oksidləşməyə qarşı davamlılıq xassələrini gücləndirir. Sintez edilmiş oliqomer aşqarlar, həmçinin korroziya əleyhinə xassə də göstərir.

α -Metilstirolun $\text{BF}_3 \cdot \text{O}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$ iştirakı ilə kation polimerləşməsi 1,4-benzoxinonun iştirakında aparılmış və göstərilmişdir ki, 1,4-benzoxinonun az miqdarı əlavə edildikdə proses sürətlənir, alınan polimer makromolekulları 1,4-dihidroksibenzol manqaları da saxlayır. Aydınlaşdırılmışdır ki, MSt və xinon molekulları arasında yükün ötürülməsi yolu ilə kompleks əmələ gəlir və bu kompleks həm həyəcənlanma, həm də uzanma mərhələlərində həlledici rol oynayır.

İşin praktiki əhəmiyyəti. α -MSt, heksen-1 və DTPD-nin bir-biri ilə və akrilat tipli monomerlərlə birgə oliqomerləri alınmış, onların tərkibinə dihidroksibenzol manqaları daxil edilmiş və göstərilmişdir ki, bu tip oliqomerlər motor yağlarının özlülük-temperatur, oksidləşmə və korroziya əleyhinə xassələrini yaxşılaşdırmaqla yanaşı, onların özlülük indeksini müasir tələblər səviyyəsinə (93-dən az olmamalıdır) çatdırmağa imkan yaradan aşqarlar kimi istifadə oluna bilər.

Sürtgü yağlarının tərkibində istifadə edilən aşqarların bir çoxu alkilfenolların əsasında alındığından, dissertasiyada işlənib hazırlanmış, tərkibində az miqdarda 1,4-dihidroksibenzol fraqmentləri saxlayan birgə oliqomerlərin sintez üsulu göstərilən tip aşqarların alınmasında müvəffəqiyyətlə istifadə edilə bilər. Bu zaman sintez edilən çoxfunksiyalı təsir xüsusiyyətinə malik aşqar yağların özlülük-temperatur xassələrini yaxşılaşdırmaqla yanaşı, onların digər istismar göstəricilərini də yüksəltməyə imkan verir.

İşin aprobasiyası. İşin əsas nəticələri aşağıda qeyd olunan konfranslarda məruzə edilmişdir: Ümummilli lider Heydər Əliyevin anadan

olmasının 90 illiyinə həsr edilmiş “Gənc tədqiqatçıların I Beynəlxalq elmi konfransı” (26-27 Aprel 2013-cü il, Bakı); AMEA Polimer Materialları İnstitutunun 50 illik yubileyinə həsr olunmuş “Makromolekullar kimyası, üzvi sintez və kompozit materiallar” mövzusunda Respublika Elmi Konfransı (20-21 oktyabr, Sumqayıt, 2016); Ümummilli lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 94-cü ildönümünə həsr olunmuş “Müasir biologiya və kimyanın aktual problemləri” Beynəlxalq elmi konfrans (Gəncə, 2017); akademik B.Q.Zeynalovun 100 illik yubileyinə həsr olunmuş “Neft-kimya sintezi və mürəkkəb kondensləşmiş sistemlərdə kataliz” mövzusunda Beynəlxalq elmi-texniki konfrans (Bakı, 2017); Ümummilli lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 95-ci ildönümünə həsr olunmuş “Müasir təbiət və iqtisad elmlərinin aktual problemləri” Beynəlxalq elmi konfrans (Gəncə, 2018).

Çap olmuş elmi əsərlər. Dissertasiya işi üzrə 14 elmi əsər, o cümlədən 9 məqalə, 5 konfrans materiallarında məruzə tezisləri çap olunmuşdur.

İşin həcmi. Dissertasiya girişdən, 5 fəsildən, nəticələr və ədəbiyyat siyahısından ibarətdir. İş 148 səhifədə şərh olunmuşdur, bu həcmə 31 cədvəl, 19 şəkil və 165 adda istinad edilmiş ədəbiyyat siyahısı da daxildir.

I Fəsildə 1-alkenlərin oliqomerləşməsi və birgə oliqomerləşməsi, oliqomer və birgə oliqomerlərin kimyəvi modifikasiyası və mineral yağların özlülük-temperatur xassələrini yaxşılaşdırmaq istiqamətində dərc olunmuş ədəbiyyat materialları nəzərdən keçirilmişdir.

II Fəsildə α -metilstirolun $\text{BF}_3 \cdot \text{O}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$ katalizatoru, həmçinin az miqdar 1,4-benzoxinonun iştirakı ilə oliqomerləşməsinin və birgə oliqomerləşməsinin tədqiqindən əldə edilən nəticələr müzakirə edilmişdir.

III Fəsildə heksen-1, α -metilstirol, ditsiklopentadienin bir-biri ilə və desilmetakrilat monomeri ilə birgə oliqomerlərinin alınma qanunauyğunluqlarının, tərkibinin, quruluşunun və xassələrinin tədqiqindən əldə edilmiş nəticələrin müzakirəsi öz əksini tapmışdır.

IV Fəsildə sintez edilmiş birgə oliqo- və polimerlərin mineral yağlara aşqar kimi tədqiqindən əldə olunmuş nəticələrin müzakirəsi verilmişdir.

V Fəsildə həyata keçirilmiş tədqiqatların metodikaları verilmişdir.

İŞİN ƏSAS MƏZMUNU

1. α -Metilstrol əsasında birgə oliqomerlərin sintezinin qanunauyğunluqlarının, tərkiblərinin və quruluşlarının tədqiqi

α -Metilstirolun heksen-1 ilə birgə oliqomerləşməsi. Birgə oliqomerləşmə üçün somonomer kimi heksen-1- və MSt götürülmüş, proses Lyuis turşuları tipli katalizatorların iştirakı ilə aparılmışdır. Göstərilmişdir ki, monomerlər qarışığında MSt-nin miqdarının 10%-dən 30%-ə qədər artırılması alınan birgə oliqomerin orta molekul kütləsinin qiymətinin aşağı düşməsinə, temperaturun 283K-dən 243K-ə qədər azaldılması isə 1800-dən 4000-ə qədər artmasına səbəb olur. Prosesin optimal şəraiti aşağıdakı kimidir: reaksiya temperaturu $253 \div 273$ K, katalizatorun miqdarı 3%, MSt-nin monomer qarışığında miqdarı irəli sürülən tələbatdan asılı olaraq $0.10 \div 0.30$ mol.hissə.

α -Metilstirolun desilmetakrilatla birgə oliqomerlərinin sintezi və tədqiqi. MSt-nin DMA ilə birgə oliqomerləşməsi aparılmışdır. Müəyyən olunmuşdur ki, ilkin monomer qarışığında MSt-nin miqdarının $0.05 \div 0.30$ mol.h. intervalında dəyişməsi ilə birgə oliqomerin çıxımı az dəyişir (92%-dən 94.5%-ə qədər), orta molekul kütləsinin qiyməti isə 15800-dən 21500-ə qədər yüksəlir, (343K, DMA:MSt=0.90:0.10 mol.h.). Aydınlaşdırılmışdır ki, birgə oliqomerləşmənin $333 \div 343$ K temperatur intervalında, 50%-li toluol məhlulunda müvafiq şərait seçməklə 92-97% çıxımla orta molekul kütləsi $(15.8 \div 23.9) \cdot 10^3$, tərkibində $0.05 \div 0.30$ mol.h. α -metilstirol manqaları olan birgə polimerlərin alınması mümkündür. Sintez edilmiş birgə polimerlərin İQ-spektrlərində α -metilstirol (1600 sm^{-1}) və metakrilat (1720 sm^{-1}) tipli quruluş fraqmentlərini xarakterizə edən udulma zolaqları var. PMR-spektrdə də hər iki monomerin quruluş elementlərinə uyğun siqnallar müşahidə edilir (6.7 ; 0.9 və 1.1 mln^{-1}).

α -Metilstirolun $\text{BF}_3 \cdot \text{O}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$ katalizatoru və 1,4-benzoxinonun az miqdarının iştirakı ilə oliqomerləşməsi. Bu tip monomerlər arasında yükün ötürülməsi ilə komplekslərin (YÖK) alınmasını təsdiq etmək və tərkibində dihidroksifenilən fraqmentləri saxlayan polifunksional aşqarların alınması məqsədi ilə MSt-nin $\text{BF}_3 \cdot \text{O}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$ iştirakı və 1,4-benzoxinonun (BX) az miqdarını əlavə etməklə polimerləşməsi tədqiq olunmuşdur. AlCl_3

katalizatoru ilə müqayisədə $\text{BF}_3 \cdot \text{O}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$ daha az miqdarda götürülür, qeyd olunan monomer cütləri ilə daha yaxşı qarışaraq, demək olar ki, homogen sistem əmələ gətirir. Müəyyən edilmişdir ki, proses induksiya müddəti ilə baş verir və aşağıda göstərilən kinetik tənliklə ifadə olunur: $V_p = k \cdot [\text{MSt}] \cdot [\text{BX}]^2 \cdot [\text{BF}_3 \cdot \text{O}(\text{C}_2\text{H}_5)_2]$ ($E = 56.1 \text{ kC/mol}$)

α -Metilstirol (donor) və 1,4-benzoxinon (akseptor) molekulları arasında yükün ötürülməsi ilə kompleksin yaranması PMR-spektroskopiya üsulu ilə təsdiq olunmuşdur. Xiron molekulunun $-\text{HC}=\text{CH}-$ fraqmentindəki protonlara uyğun maksimal yerdəyişmə MSt və BX monomerlərinin ekvimolyar qarışığında qeydə alınır (cədv.1). Bu nəticələr əsasında MSt və BX arasında kompleks əmələ gəlmə sabitinin (K) qiyməti tapılmışdır ($K = 0.11 \text{ l} \cdot \text{mol}^{-1}$).

Cədvəl 1.

MSt...BX sistemi üçün PMR-spektroskopiya üsulundan əldə edilmiş nəticələr

[BX], mol/l	[MSt], mol/l	$-\text{CH}=\text{CH}-$ əlaqəsi (xinonda) m.h.	$\Delta\delta$, m.h.	$1/\Delta\delta$	$I/[\text{MSt}]$
0.1	8	6.18	0.48	2.10	0.125
0.1	6	6.25	0.38	2.64	0.167
0.1	4	6.35	0.31	3.23	0.25
0.1	2	6.48	0.18	5.55	0.50
0.1	1	6.57	0.09	11.60	1.00
0.1	0.1	6.66	0.06	16.66	-

Belə komplekslərin birgə monomer molekulları arasında yaranması birgə polimerləşmə prosesinin mexanizmini, kinetik parametrlərin qiymətini, alınan birgə polimerlərin manqa tərkibini, quruluşunu və orta molekul kütləsini müəyyənləşdirən əsas amillərdən biridir.

2. Alken -1-in ditsiklopentadienlə və alkilakrilatlarla birgə oliqomerlərinin sintezi və tədqiqi

Alken-1-ditsiklopentadien birgəoliqomerlərinin alınması.
Çoxfunksiyalı polimer aşqarların yaradılması üçün okten-1-in (heksen-1-

in) DTPD ilə birgə oliqomerləşmə reaksiyası həyata keçirilmişdir. Proses $\text{BF}_3 \cdot \text{O}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$ iştirakı ilə həyata keçirilmişdir (cədvəl 2).

Cədvəl 2.

Okten-1 (1-8) və heksen-1-in (9-16) (M_1) DTPD ilə (M_2) $\text{BF}_3 \cdot \text{O}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$ iştirakında birgə oliqomerlərinin alınma şəraitləri, birgə oliqomerlərin çıxımı və orta molekul kütləsi

Nö	Temperatur, K	$\text{M}_1 : \text{M}_2$ mol. h.	Kat. miq- darı, %	Çıxım, %	Orta M_n
1	293	0.9:0.1	0.5	81.5	3140
2	273	0.9:0.1	0.5	79.9	3730
3	263	0.9:0.1	0.5	82.7	4580
4	253	0.9:0.1	0.5	85.1	6150
5	293	0.8:0.2	0.5	78.6	2920
6	293	0.7:0.3	0.5	71.3	1670
7	293	0.9:0.1	0.3	58.5	2680
8	293	0.9:0.1	0.7	91.4	2150
9	293	0.9:0.1	0.5	85.8	3000
10	273	0.9:0.1	0.5	84.8	3600
11	263	0.9:0.1	0.5	86.1	4500
12	253	0.9:0.1	0.5	88.3	5800
13	293	0.8:0.2	0.5	82.6	2800
14	293	0.7:0.3	0.5	75.4	1600
15	293	0.9:0.1	0.3	60.8	2500
16	293	0.9:0.1	0.7	95.9	2000

Temperaturun 253÷293K civarında artırılması, praktiki olaraq, məqsədli məhsulun çıxımına təsir etmir, lakin alınan birgə oliqomer nümunələrinin molekul kütləsinin qiymətinin 6150 (5800)-dən 3140 (3000)-ə kimi azalmasına gətirib çıxardır. İlk monomerlər qarışığında ditsiklopentadienin miqdarının 0.10 mol.h.-dən 0.30 mol.h.-yə qədər artırılması alınan birgəoliqomerin çıxım və molekul kütləsinin azalmasına səbəb olur (uyğun olaraq 86.5%-dən 75.4%-ə və 3140 (3000)-dən 1670 (1600)-ə kimi).

Müxtəlif katalizatorlar ($\text{BF}_3 \cdot \text{O}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$ və AlCl_3) iştirakında Fayneman-Ross üsulu ilə birgə polimerləşmə sabitlərinin qiymətləri təyin

olunmuşdur. DTPD-nin heksen-1 ilə birgə oliqomerləşməsini $\text{BF}_3 \cdot \text{O}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$ iştirakında ilə apardıqda $r_1=1.28$ və $r_2=0$ qiymətləri alınır. DTPD-nin okten-1 ilə birgə polimerləşmə sabitləri $r_1=1.23$, $r_2=0$ qiymətlərinə malik olur. Aydınlaşdırılmışdır ki, r_1 və r_2 sabitlərinin qiymətləri katalizatorun təbiətindən praktiki olaraq asılı olmur, lakin birgəmonomer kimi heksen-1-dən okten-1-ə keçdikdə r_1 sabitinin qiymətində az da olsa, azalma qeydə alınır.

Müvafiq hesablamaların nəticələrinə əsasən aydınlaşdırılmışdır ki, birgə oliqomerləşmə zamanı DTPD molekulunda altıüzvlü həlqədəki π -rabitələrin 75%-i, beşüzvlü həlqədəki π -rabitələrin isə 25%-i açılır. Ditsiklopentadienin heksen-1-lə birgə oliqomerləşmə məhsulları yağlarda yaxşı həll olan birləşmələrdir. Onların tərkibə görə fraksiyalaşdırılması aparılmış və fraksiyaların İQ-spektri çəkilərək müəyyən edilmişdir ki, tərkibində nə DTPD manqaları saxlamayan fraksiya, nə də yalnız DTPD monomerinə müvafiq manqalardan təşkil olunmuş homooliqomerə uyğun gələn fraksiya iştirak etmir.

1-Alkenlərin alkilmetakrilatla birgə oliqomerlərinin alınması və tədqiqi. Həm alkilmetakrilat, həm də alken-1 monomerindən formalaşan quruluş fraqmentləri saxlayan birgə oliqomerlərin sintezi və tədqiqi həyata keçirilmişdir. Əvvəlcə alken-1 (heksen-1 və ya okten-1) Lyuis turşuları tipli katalizatorun iştirakı ilə oliqomerləşdirilmiş, sonra isə alınmış oliqomerə, radikal inisiatoru iştirakı ilə alkilmetakrilat monomerindən formalaşan yan zəncir calaq edilmişdir. Reaksiya temperaturunu 253K-dən 283K-nə qədər artırıqda alınan oliqomerin molekul kütləsi 5000-dən 2000-ə qədər azalır. Növbəti mərhələdə oliqo(alken-1) birgə polimerləşməyə daxil edilmişdir. Başlanğıc heksen-1 oliqomerinin orta molekul kütləsinin 2300-dən 5200-dək yüksəlməsi ilə alınmış calaq birgə polimerin də molekul kütləsinin qiyməti 9500-dən 13400-dək artır. İnisiatorun miqdarı birgə oliqomerin çıxımına zəif təsir göstərir, lakin reaksiya müddətinin artırılması birgə polimerin həm çıxımının, həm də orta molekul kütləsinin qiymətinin yüksəlməsi ilə nəticələnir.

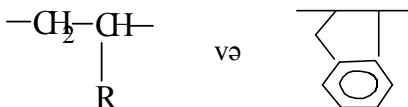
Alken-1-ditsiklopentadien birgə oliqomerləri və desilmetakrilat əsasında birgəpolimerlər. Alken-1-ditsiklopentadien birgəpolimerinin DMA ilə birgə polimerləşmə prosesinin gedişinə birgə oliqomerin tərkibinin, molekul kütləsinin və DMA-nın miqdarının təsiri tədqiq

edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, ilkin reaksiya qarışığında DMA-nın miqdarının 0.5÷0.8 mol.h. intervalında artırılması son məhsulun orta molekul kütləsinin və çıxımının uyğun olaraq 9000÷13000 və 60÷96% intervalında artmasına gətirib çıxardır. Alınan birləşmənin İQ spektrində DPDT məqalarını xarakterizə edən udulma zolaqları 1595 və 1611 sm^{-1} tezliklərdə müşahidə edilir, 1732 sm^{-1} udulma zolağı mürəkkəb efir qruplarının valent rəqslərinə uyğun gəlir. Spekrtdə, həmçinin alken-1 məqalarının metil- və metilen qruplarını xarakterizə edən udulma zolaqları da (711, 965, 1377, 1466, 2854 və 2916 sm^{-1} tezliklərdə) müşahidə edilmişdir.

Ditsiklopentadienin alkilmetakrilatlarla $\text{BF}_3 \cdot \text{O}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$ iştirakında birgə polimerləşməsi. Birgə polimerləşmə reaksiyasının aparılma şəraitinin alınan birgə polimerin keyfiyyətinə təsirinin tədqiqi göstərdi ki, inisiatorun miqdarının 0.1-dən 0.7%-ə qədər yüksəldilməsi birgə polimerin çıxımının 16.0-dan 93%-ə qədər artması və birgə polimerin orta molekul kütləsinin 16500-dən 9000-ə kimi azalması ilə nəticələnir. Monomerlər qarışığında DTPD-nin miqdarının 0.10-0.40 mol.h. arasında dəyişməsi molekul kütləsinin 12000-dən 8200-ə və çıxımının 92%-dən 70%-ə kimi azalması ilə nəticələnir. Birgə polimerin tərkibində DTPD məqalarının olması İQ spektrdə 1610 və 1640 sm^{-1} tezlikli udulma zolaqları ilə təsdiq edilir. Nümunənin NMR spektrində 5.3 və 5.7 m.h. kimyəvi yerdəyişmə müşahidə olunur, yəni DMA-nın DTPD ilə radikal birgə polimerləşməsi məhsulları da π -əlaqələr saxlayan birləşmələrdir. Tədqiq edilən monomerlər cütü üçün birgə polimerləşmə sabitlərinin qiymətləri $r_1=1.42$ (DMA) və $r_2=0$ (DTPD) kimidir, yəni birgə polimerlərin makromolekulları həmişə DMA quruluş fraqmentləri ilə daha zəngin olur.

Alken-1-in indenlə $\text{BF}_3 \cdot \text{O}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$ iştirakında birgə polimerləşməsinin tədqiqi. İnden molekulu özündə həm aromatik, həm də karbotsiklik fraqmenti birləşdirir. O, heksen-1-lə (okten-1 də götürülə bilər) birgə oliqomerləşməyə uğradılmışdır. Temperaturun (heksen-1: inden=0.9:0.1 mol.h., $\text{BF}_3 \cdot \text{O}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$ -0.5%) 313K-dən 278K-nə qədər azaldılması birgə oliqomerin çıxımının 95.4÷98.8% intervalında artmasına səbəb olur. Monomer qarışığında indenin miqdarının artırılması ilə orta molekul kütləsi 830-dan 1130-a kimi yüksəlir.

Tədqiq edilən monomer cütünün birgə polimerləşmə sabitlərinin $r_1=1.35\pm 0,05$ (heksen-1) və $r_2=0.23\pm 0,01$ (inden) qiymətlərindən görünür ki, alınan oliqomerlər heksen-1 manqaları ilə zənginləşmiş olur və heksen-1-in homopolimer əmələ gətirmə ehtimalı var. Alınan birgə oliqomerin makromolekullarında manqaların yerləşməsi əsasən statistik xarakter daşıyır:



Burada R normal alkil radikalıdır (C_4H_9 və ya C_6H_{13} götürülə bilər).

3. Alken-1, α -metilstirol və ditsiklopentadien əsasında sintez edilmiş birgə oliqomerlərin yağlara aşqar kimi tədqiqi

α -Metilstirol əsasında alınmış birgə oliqomerlərin mineral yağların tərkibində aşqar kimi tədqiqi. İlk növbədə α -metilstirol-heksen-1 binar birgə oliqomerlərinin istiliyə davamlılıq xassələri, yəni termiki destruksiyası diferensial termiki analiz üsulu ilə dinamik rejimdə öyrənilmişdir. Öldə edilmiş nəticələrdən aydın olur ki, MSt-nin heksen-1 ilə birgə oliqomerlərinin orta molekul kütlələrinin qiymətlərinin 2000-dən 5000-ə kimi artması ilə 10% kütlə itkisinə uyğun gələn temperatur 603K-dən 573K-ə kimi azalır. MSt manqalarının miqdarının 0.10 mol.h.-dən 0.20 mol.h.-yə kimi artması (orta molekul kütləsi 5000) isə birgə oliqomerin termiki sabillik temperaturunun ($T_{10\%}$) 573K-dən 603K-ə kimi yüksəlməsinə səbəb olur. Heksen-1-in MSt binar birgə oliqomerlərinin (orta molekul kütləsi 1000÷6000, MSt manqalarının miqdarı 0.10-0.30 mol.h.) H-12A və M-6 yağlarının özlülük-temperatur xassələrinə təsiri öyrənilmiş və aydınlaşdırılmışdır ki, 6000 orta molekul kütləli birgə oliqomerin H-12A yağının tərkibinə (30-40% miqdarında) daxil edilməsi müasir tələblərə cavab verən qatılaşıdırılmış baza yağları almağa imkan verir. Sintetik komponentlər saxlayan M-6 yağına qatılaşıdırılmamış baza yağı kimi baxmaq olar. M-6 yağının tərkibinə 25-35% birgə oliqomerin daxil edilməsi özlülük indeksinin göstəricisinə görə müasir tələblərə cavab verən baza yağı almağa imkan verir (cədvəl 3).

Cədvəl 3.

α -Metilstirol-heksen-1birgəoliqomerinin H-12A (1-5) və M-6 (6-11) yağlarının xassələrinə təsiri

Nö	Birgəoliqomerin miqdarı %	Kinem. özlülük, $\text{mm}^2 \cdot \text{san}$ 373K-də	Özlülük indeksi	Korroziyaya davamlılıq, q/m^2
1	0	4,05	89	220
2	10	5,40	100	-
3	20	6,50	115	-
4	30	7,60	128	-
5	40	8,50	130	-
6	0	5,80	80	180
7	10	6,10	84	-
8	20	7,01	90	-
9	25	7,52	95	-
10	30	8,00	105	-
11	35	8,40	107	-

Aydınlaşdırılmışdır ki, sintez edilmiş birgə oliqomerlərlə qatılşdırılmış mineral yağların termiki və mexaniki destruksiyası proseslərinin nəticələri o qədər də fərqli deyil; birgə oliqomerlərin mexaniki destruksiyası nəticəsində yağların özlülüyü cəmi 4-6% intervalında azalır. Bu göstəricinin qiyməti məlum özlülük aşqarları üçün 12÷14% civarında dəyişir. Termiki destruksiya olduğu kimi molekul kütləsinin qiyməti və polimerin qatılığı artdıqca destruksiya sürətlənir, ancaq mexaniki destruksiya bu artım nisbətən yüksək olur. Nəticələrin sənaye aşqarı olan polialkilmetakrilatlarla müqayisəsi göstərir ki, birgə oliqomerlər üstünlüyə malikdir, belə ki, 60 dəq. ərzində özlülüklərin azalması birgəoliqomer və polialkilmetakrilat üçün uyğun olaraq 5,5÷18,9% və 27,2% təşkil edir.

Sintez edilmiş α -metilstirol-desilmetakrilat (MSDMA) birgə oliqomerinin termiki destruksiyanın 10% kütlə itkisindən yuxarı mərhələsində birgə oliqomerin molekul kütləsinin artması ilə onların termiki təsirlərə qarşı stabilliyinin azalması tendensiyası müşahidə edilir (cədv.4).

Cədvəl 4.

α -Metilstirol-desilmetakrilat birgəoliqomerinin termoqravimetrik tədqiqinin nəticələri

$\overline{M}_n$	Uyğun kütlə itkisinə müvafiq temperatur, K			E_a , kC/mol
	10	20	30	
3000	565	575	605	202
5200	553	570	593	195
8300	550	567	590	186
9500	545	560	585	172
10500	540	550	580	165
12000	535	537	575	160
12000	531	537	573	156

Birgə polimerlər aşqar kimi sənaye aşqarı olan polialkilmetakrilatlardan üstündür, bu birgə polimerlərin tərkibində MSt məqşalarının olması ilə əlaqədardır. H-12A yağında orta molekul kütləsi 12000 olan birgə polimerin qatılığının 0,5%-dən 5%-ə qədər artırılması özlülük indeksinin qiymətinin 100-dən 138-ə qədər yüksəlməsinə səbəb olur.

Müəyyən olunmuşdur ki, H-12A yağına 5% MStDMA birgə polimeri əlavə etməklə, tələbləri ödəyən qatılaşıdırılmış yağ almaq olar. H-12A yağını lazımi özlülük səviyyəsinə qədər qatılaşıdırmaq üçün istifadə edilmiş birgə polimerlər qənaətbəxş nəticələr göstərirlər (cədvəl 5), lakin orta molekul kütləsinin qiyməti azaldıqca H-12A yağını lazımi özlülük səviyyəsinə qədər qatılaşıdırmaq üçün tələb edilən birgə polimerin miqdarı artır ki, bu da iqtisadi baxımdan əlverişli deyildir. Əldə olunmuş nəticələrdən aydın olur ki, birgə polimerin tərkibində MSt məqşalarının miqdarının 0.05 mol.h.-dən 0.20 mol.h.-yə qədər artması ilə özlülük indeksinin göstəricisi 147-dən 140-a kimi azalır, 255K-da kinematik özlülüyn göstəricisi isə 1600-dən 2000 mm²/s-ə kimi yüksəlir. Lakin bu dəyişiklik qəbul edilmiş normalar daxilindədir, belə ki, binar birgə polimerlər üçün bu qiymətlər 140÷147 və 1600÷2000 mm²/s arasındadır.

Cədvəl 5.

α -Metilstirol-desilmetakrilat birgə oliqomerinin orta molekul kütləsinin qiymətinin II -12A yağının özlülük-temperatur xassələrinə təsiri

Birgə oliqomer		Qatılaşdırılmış yağ	
$\overline{M}_n$	yağda qatılığı, %	373K-də kinem. özlülük, mm ² /s	özlülük indeksi
12000	3.8	7.7	135
9500	5.0	7.9	133
8300	6.0	7.8	130
5200	8.2	7.8	129
3000	10.0	7.7	126

MStDMA birgə polimerlərinin turbin “L” yağında termiki destruksiya təsiri öyrənilmişdir. Birgə oliqomerin orta molekul kütləsinin qiymətinin 3000-dən 12000-ə qədər artırılması nəticəsində qatılaşdırılmış yağların 12 saat ərzində termiki təsirə qarşı stabilliyi azalır – özlülüyn qiymətində azalma 2,5%-dən 5,9%-ə qədər dəyişir. Sənaye aşqarı olan polialkilmetakrilat “B-2” markalı özlülük aşqarı ilə qatılaşdırılmış yağın 12 saat qızdırılması nəticəsində özlülüyn qiymətində azalma isə 9,1% təşkil edir.

Özlülük aşqarının yağ məhlulunda mexaniki təsirlərə qarşı stabilliyi tədqiq olunmuş və aydınlaşdırılmışdır ki, α -metilstirol məqəllərinin birgə polimerin tərkibində miqdarının 0.05 mol.h.-dən 0.20 mol.h.-yə kimi artırılması özlülük düşküsunün 9,1%-dən 1,5%-ə qədər azalmasına səbəb olur. α -Metilstirol-desilmetakrilat binar birgə polimerinin orta molekul kütləsinin 16000-dən 24000-ə qədər artması mexaniki destruksiya özlülük göstəricisinin də, 3,1%-dən 10%-ə qədər yüksəlməsi ilə nəticələnir. Polibutilmetakrilatla qatılaşdırılmış yağın analoji şəraitdə destruksiya zamanı özlülük göstəricisi 19-23% civarındadır. Sənaye aşqarları poliizobutilen “KP-10” və polialkilmetakrilat “B-2” ilə qatılaşdırılmış yağlar üçün mexaniki destruksiya zamanı özlülük göstəricisi uyğun olaraq, 36 və 39% təşkil edir.

Heksen-1-desilmetakrilat birgə oliqomerlərinin neft yağlarının tərkibində özlülük aşqarı kimi istifadə edilməsi. Müəyyən edilmişdir ki, orta molekul kütləsi 9400 olan calaq birgə oliqomerin M-6 yağında

qatılığının yüksəlməsi zamanı əldə edilən yağ kompozisiyalarının 373K-də kinematik özlülüyü 7,5-8,5 mm²/s, özlülük indeksinin qiyməti isə 98-104 civarında dəyişir. Aydınlaşdırılmışdır ki, H -12A yağını qatılaşıdırmaq üçün istifadə edilmiş birgə polimerin molekul kütləsinin orta qiymətinin 14000-dən 7000-ə qədər azalması öz növbəsində özlülük indeksinin qiymətinin 154-dən 140-a kimi azalması ilə nəticələnir. Birgə polimerin orta molekul kütləsi 8000-dən 14000-ə kimi artdıqda termiki və mexaniki destruksiya uyğun olaraq 4.0÷7.2 və 10.5÷32.3% intervalında dəyişir. Yağda qatılığı 5%, orta molekul kütləsi 10000 olan poliizobutilen və polidesilmetakrilat üçün bu göstəricilər uyğun olaraq T_{10%}-433 və 423K, termiki destruksiya 12 və 13.7%, mexaniki destruksiya isə 36 və 39.3%-dir.

Heksen-1-ditsiklopentadien birgəoliqomerinin sintetik komponent kimi tədqiqi. Heksen-1-ditsiklopentadien birgəoliqomerləri çox da yüksək olmayan orta molekul kütləsinə malikdirlər (1000÷5000). Bunu nəzərə alaraq, heksen-1-ditsiklopentadien birgəoliqomeri (orta molekul kütləsi 2000 və ditsiklopentadien manqalarının miqdarı 10%) M-6 yağının tərkibində sintetik komponent kimi tədqiq edilmişdir. M-6 yağının tərkibində birgə oliqomerin qatılığının 3.0 %-dən 10.0÷15.2%-ə kimi artırılması özlülük indeksinin qiymətini 83-dən 94÷105-ə qədər yüksəldir. Birgə oliqomerin M-6 yağının özlülük indeksinin qiymətinə təsiri 10÷15% qatılıqda daha effektivdir. Eyni zamanda qeyd etmək lazımdır ki, tədqiq edilən birgə oliqomer M-6 yağının tərkibində antikorroziya xassəsi nümayiş etdirir. Korroziyanın qarşısını tam almaq üçün M-6 yağına sintetik komponent kimi 15% heksen-1-ditsiklopentadien birgə oliqomeri əlavə etmək kifayətdir. Birgə oliqomerin orta molekul kütləsinin 2000-dən 5000-ə kimi artması ilə yağı qatılaşıdırmaq üçün istifadə olunan birgə oliqomerin miqdarı 20-dən 7%-ə qədər azalır. Molekul kütləsi 5000 olan birgə oliqomerdən 7% istifadə etməklə 373K-də kinematik özlülüyü 8.74, özlülük indeksi isə 125 olan yağ almaq mümkündür.

Heksen-1-inden birgəoliqomerinin yağlarda aşqar kimi tədqiqi. Aydınlaşdırılmışdır ki, birgə oliqomerin tərkibində inden manqalarının miqdarının artması ilə yağın termiki sabilliyi artır, orta molekul kütləsinin artması isə termiki sabilliyi azaldır. Heksen-1-inden binar birgə oliqomerlərinin termiki destruksiyası yağ məhlulunda da həyata keçirilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, birgə oliqomerin tərkibində inden

manqalarının miqdarının 0.05 mol.h.-dən 0.20 mol.h.-yə qədər artması qatılaşıdırılmış yağın termiki təsirə qarşı stabilliyini artırır. Göstərilmişdir ki, 373K-də kinematik özlülüüyü $8 \pm 0,5$ mm²/s olan baza yağı almaq üçün M-6 yağının tərkibinə 20÷30% heksen-1-indən birgə oliqomerlərinin sintetik komponent kimi daxil edilməsi kifayətdir. Bu zaman M-6 yağının özlülük indeksinin qiyməti 78-dən 94÷106-yə kimi yüksəlir.

NƏTİCƏLƏR

1. α -Metilstirol, heksen-1 və ditsiklopentadienin bir-biri və desilmetakrilat monomeri ilə birgə oliqomerləri sintez edilmiş, bu proseslərin qanunauyğunluqları, alınan məhsulların tərkibləri, quruluşları və xassələri öyrənilmiş, onların əsasında neft yağlarının özlülük indeksinin qiymətini artıran, oksidləşmə və korroziya əleyhinə xassələrini yaxşılaşdıran polifunksional polimer aşqarlar alınması istiqamətində sistemli şəkildə tədqiqatlar aparılmışdır.
2. Göstərilmişdir ki, α -metilstirolun $\text{BF}_3 \cdot \text{O}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$ iştirakı ilə polimerləşməsi 1,4-benzoxinonun az miqdarı əlavə edildikdə sürətlənir. Aydınlaşdırılmışdır ki, α -metilstirol və xinon molekulları arasında yükün ötürülməsi yolu ilə kompleks əmələ gəlir ki, bu kompleks həm həyəcanlanma, həm də uzanma mərhələlərində həlledici rol oynayır. Analoji komplekslər α -metilstirol və heksen-1 ilə desilmetakrilat arasında da yarana bilər. Bu zaman alınan birgə oliqomer molekullarının tərkibinə müəyyən miqdar 1,4-dihidroksibenzol manqaları da daxil olur ki, bu da həmin aşqarların özlülük-temperatur, termiki sabillik və oksidləşməyə qarşı davamlılıq xassələrini gücləndirir. Sintez edilmiş oliqomer aşqarlar həm də korroziya əleyhinə xassə də göstərir.
3. Müəyyən edilmişdir ki, α -metilstirol, heksen-1 və ditsiklopentadienin bir-biri ilə və desilmetakrilatla birgə oliqomerləri motor yağlarının özlülük-temperatur, oksidləşmə və korroziya əleyhinə xassələrini yaxşılaşdırır və onların özlülük indeksinin qiymətini müasir tələblər səviyyəsinə (93-dən az olmamalıdır) çatdırmağa imkan yaradan aşqarlar kimi istifadə oluna bilər. α -

metilstirol və ditsiklopentadien tipli manqaların heksen-1 əsasında formalaşan makromalekulların tərkibinə daxil edilməsi alınan aşqarlara yüksək termiki sabillik verir

4. Heksen-1- α -metilstirol birgə oliqomerinin H-12A və M-6 yağlarının özlülük-temperatur xassələrinə təsiri öyrənilmiş və müəyyən edilmişdir ki, 6000 orta molekul kütləli birgə oliqomerin H-12A yağının tərkibinə 30-40% və M-6 yağının tərkibinə isə 25-35% miqdarında daxil edilməsi müasir tələblərə cavab verən qatılaşdırılmış baza yağları almağa imkan verir. Belə ki, birgə oliqomerlərin destruksiyası nəticəsində yağların özlülüüyü cəmi 4÷6% intervalında azalır, bu göstəricinin qiyməti məlum özlülük aşqarları üçün 12÷14% civarında dəyişir.
5. Göstərilmişdir ki, H-12A yağında orta molekul kütləsi 12000 olan α -metilstirol-desilmetakrilat birgəoliqomerinin qatılığının 0,5%-dən 5%-ə qədər artırılması özlülük indeksinin qiymətinin 100-dən 138-ə qədər yüksəlməsinə səbəb olur. Birgə polimerin orta molekul kütləsinin qiymətinin 12000-dən 3000-ə qədər azalması nəticəsində qatılaşdırılmış turbin “L” yağının 12 saat ərzində termiki təsirə qarşı sabilliyi azalır – özlülüynün qiymətinin azalması 5,9%-dən 2,5%-ə qədər aşağı düşür (sənaye aşqarı olan polialkilmetakrilat “B-2” markalı özlülük aşqarı ilə qatılaşdırılmış yağ üçün analogi şəraitdə özlüyünün qiymətinin azalması 9,1% təşkil edir).
6. Alken-1 birgə oliqomerləri ilə desilmetakrilat monomeri əsasında alınmış birgə polimerlərin M-6 yağının özlülük-temperatur göstəricilərinə təsiri tədqiq edilmiş və göstərilmişdir ki, M-6 yağına 1-3% calaq birgəpolimeri əlavə etməklə əldə edilən yağların 373K-də kinematik özlülüüyü 7,5÷8,5 mm²/s, özlülük indeksinin qiyməti isə 98÷104 civarında dəyişir. H-12A yağını qatılaşdırmaq üçün istifadə edilmiş birgə polimerin orta molekul kütləsinin qiymətini tənzim etməklə özlülük indeksinin qiymətinin 142-dən 152-yə kimi artırılması mümkündür.
7. α -metilstirol-heksen-1 birgə oliqomerinin M-6 yağında aşqar kimi miqdarının 3%-dən 10.0÷15.2%-ə kimi artırılması özlülük indeksinin qiymətini 83-dən 94-105-ə qədər yüksəldir. Bu nəticələr

onu göstərir ki, 373 K-də kinematik özlülüyü 8 ± 0.5 mm²/s olan, özlülük indeksinin qiymətinə görə müasir tələblərə cavab verə biləcək baza yağı almaq mümkündür. Belə ki, normaya görə belə yağların özlülük indeksinin qiyməti 93-dən yüksək olmalıdır. Birgə oliqomerin M-6 yağının özlülük indeksinin qiymətinə təsiri 10÷15% qatılıqda daha effektivdir.

Dissertasiya işinə aid dərc edilmiş əsərlərin siyahısı:

1. Əliyev F.Y., Həsənova A.M., Əhmədov Ə.İ. Heksen-1-in α -metilstirollabirgə oliqomerləşməsi//AMEA«Məruzələr»jurnalı. L-XIX, 2013, N1 s.46-50
2. Həsənova A.M. Heksen-1- α -metilstirol birgə oliqomerlərinin sintezi və yüksək özlülük indeksinə malik yağlar alınmasında istifadəsi / Heydər Əliyevin 90 illik yubileyinə həsr olunmuş Gənc tədqiqatçıların I Beynəlxalq Elmi Konfransı, Qafqaz Universiteti, Bakı, 26-27 Aprel 2013, s.386
3. Aliyev F.Y., Hasanova A.M. Synthesis cooligomers-hexene with α -methylstyrene // Teoretikal Applied Science, Evropean Innovation Materials of the ISPC 2014, № 9(17), p.82-84Factor ISI =0.307 Impact Factor ISRA=1.344 Martigues, Fransa.
4. Həsənova A.M., Əliyev F.Y. 1-Alkenlərin α -metilstirolla birgə oliqomerləşməsi /Polimer Materialları İnstitutunun yaradılmasının 50 illik yubileyinə həsr olunmuş “Makromolekullar kimyası, üzvi sintez və kompozit materiallar mövzusunda Respublika Elmi Konfransı” 20-21 oktyabr 2016, Sumqayıt, s.156
5. Əliyev F.Y., Məmmədov B.Ə., A.M.Həsənova 1-Alkenlərin ditsiklopentadienlə birgə oliqomerlərinin alınması və xassələrinin tədqiqi //AMEA Gəncə Bölməsi "Xəbərlər məcmuəsi", «ELM» nəşriyyatı Gəncə-2017, №1(67), s.40-45
6. Гасанова А.М., Мамедов Б.А., Алиев Ф.Ю. Изучение термической стабильности соолигомеров гексена-1 с α -метилстиролом, полученных в присутствии 1,4-бензохинона и эфират трехфтористого бора / Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi Gəncə Dövlət Universiteti "Müasir təbiət elmlərinin aktual

problemləri" Beynəlxalq Elmi Konfransı, Gəncə, 04-05 may 2017, s.166-168

7. A.M. Həsənova, B.Ə. Məmmədov, F.Y.Əliyev α -Metilstirolun kation polimerləşməsinə 1,4-benzoxinonun təsiri və bu birləşmələr əsasında birgəoligomerlərin sintezi /Akademik B.Q.Zeynalovun 100 illik yubileyinə həsr olunmuş "Neftkimya sintezi və mürəkkəb kondensləşmiş sistemlərdə kataliz" mövzusunda beynəlxalq elmi-texniki konfrans Bakı- 2017, s.244
8. Mammadov B.A., Hasanova A.M., Mammadli S.B., Aliyev F.Y. The Oligomerization of the α -Methylstyrol with the Presence of $\text{BF}_3 \cdot \text{O}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$ Catalyst and Small Amount of 1,4-Benzoquinone //European Academic research September 2017, Vol. V, Issue 6, p. 2742-2748
9. Гасанова А.М., Маммедли С.Б., Ищенко Н.Я., Мамедов Б.А., Алиев Ф.Ю. Синтез бинарных соолигомеров гексена-1 с дициклопентадиеном и их графтсоолигомеров с децилметакрилатом и их в качестве присадок к маслам// Нефтегазовые технологии и аналитика, октябрь 2017, №10, с.16-23
10. Hasanova A.M., Aliyev F.Y., Mammadli S.B., Nurullayeva D.R., Mammadov B.A. Preparation of oligo(Hexen-1-so-Indenes) and investigation of its products as additives tooils // International Journal of Engineering Reseach and Science 2017, Vol.3, issue 11, p.21-26
11. Hasanova A.M., Aliyev F.Y., Mammadli S.B., Mammadov B.A. Synthesis of binary cooligomers of α -methylstyrene with decylmethacrylate and their investigation as additives for oils // Processes of petrochemistry and oil refining 2017, Vol.18, No.4, p. 351-360
12. Гасанова А.М., С.Б.Мамедли, Н.Я.Ищенко, Ф.Ю.Алиев, Б.А.Мамедов Получение сополимеров гексена-1 с дециловым эфиром метакриловой кислоты и исследование их в качестве присадок к маслам// Нефтегазовые технологии и аналитика, февраль 2018, №2, с.72-75
13. Hasanova A.M., Mammadli S.B., Mamedov B.A., Aliyev F.Y. Investigation of the properties of products and regularities of

cooligomerization of alkenes-1 with dicyclopentadiene // Azerbaijan Chemical Journal, 2018, №1, p.71-77

14. Həsənova A.M., Əhmədov Ə.İ., Məmmədov B.Ə., Əliyev F.Y. Ditsiklopentadienin alken-1 ilə ikili birgə oliqomerlərinin alınması və xassələri / Ümummilli lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 95-ci ildönümünə həsr olunmuş “Müasir təbiət və iqtisad elmlərinin aktual problemləri” Beynəlxalq elmi konfransı, Gəncə, 04-05 may 2018, səh.247-249

Айнура Микайыл кызы Гасанова
Синтез и исследование бинарных соолигомеров гексена-1,
 α -метилстирола и дициклопентадиена
Резюме

Осуществлен синтез бинарных соолигомеров α -метилстирола (МСт), алкена-1 и дициклопентадиена (ДЦПД), а также этих мономеров с децилметакрилатом (ДМА). Найден выход, составы, структуры и значения средних молекулярных масс соолигомеров в зависимости от условий их синтеза и установлены закономерности и оптимальные параметры проведения сополимеризации. Показано, что полимеризация МСт в присутствии $\text{BF}_3 \cdot \text{O}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$ ускоряется при добавлении 1,4-бензохинона (БХ) и макромолекулы полученных полимеров включают и 1,4-дигидроксibenзольные звенья. Синтезированные соолигомеры использованы в качестве полифункциональных присадок для минеральных масел. Путем введения бинарных соолигомера алкена-1 с МСт в состав масел И-12А и М-6 получены базовые масла, отвечающие современным требованиям. Показано, что увеличение содержания α -метилстирольных сополимеров в составе масла И-12А приводит к повышению значения индекса вязкости масла от 100 до 138. В результате снижения средних молекулярных масс соолигомеров повышается стойкость масла “Л” к термическим воздействиям. Установлено, что при введении в состав масла М-6 привитого сополимера на основе алкена-1 с ДЦПД и мономерного ДМА, значения индекса вязкости меняются в интервале 98÷104. Уменьшение значения молекулярных масс сополимера от 14000 до 7000 приводит к снижению индекса вязкости масла И-12А от 154 до 140. Значения индекса вязкости при 373К масла И-12А, концентрированного бинарными сополимерами алкена-1, ДЦПД и ДМА меняются в интервале 142÷152.

Aynura Mikayil gizi Gasanova
Synthesis and investigation of the binary cooligomers of hexene-1, α -methyl styrene and dicyclopentadiene
Summary

The synthesis of the binary co-oligomers of α -methyl styrene (MSt), alkene-1 (hexene-1 or oktene-1) and dicyclopentadiene (DCPD), and also these monomers with decylmethacrylate (DMA) have been realized. The yields, compositions, structures and values of the average molecular weights of co-oligomers depending on the conditions of their synthesis have been found and the optimal parameters of the co-oligomerization processes have been established. It has been shown that the oligomerization of MSt in the presence of $\text{BF}_3 \cdot \text{O}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$ is accelerated in addition of small quantities of 1,4-benzoquinone (BQ) and macromolecules of the prepared polymers include also 1,4-dihydroxybenzene links. The systematic investigations in direction of creation of the polyfunctional additives for petroleum oils on their basis have been carried out. It has been shown that an introduction of cooligomer alkene-1 with MSt into composition of the oil I-12A and into composition of the oil M-6 enables the preparation of the concentrated base oils, meeting the modern requirements. It has been shown that an increase of concentration of α -methyl styrene copolymers in the composition of the oil I-12A leads to the increase of value of the oil viscosity index from 100 to 138. As a result of decrease of molecular weights copolymer the oil stability "L" to thermal actions is increased. It has been established that in introduction grafted copolymer on the basis of binary co-oligomers of Hexene-1 (Octene-1) with DCPD and monomer DMA into composition of the oil M-6, viscosity index are changed within the ranges 98÷104. A reduction of the value of molecular weight of co-oligomer from 14000 to 7000 leads to the decrease of viscosity index of the oil I-12A from 154 to 140. The values of viscosity index at 373K of the oil I-12A, concentrated by binary co-oligomers alkene-1, DCPD and DMA are changed within the ranges of 142÷152.

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

На правах рукописи

АЙНУРА МИКАЙЫЛ кызы ГАСАНОВА

**СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ БИНАРНЫХ
СООЛИГОМЕРОВ ГЕКСЕНА-1, α -МЕТИЛСТИРОЛА
И ДИЦИКЛОПЕНТАДИЕНА**

Специальность: 2314.01-Нефтехимия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени доктора
философии по химическим наукам

Баку – 2018