

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

Əlyazma hüququnda

GÜLŞƏN CABBAR QIZI HƏSƏNOVA

**NEFT TURŞULARININ MÜXTƏLİF BƏRK-TURŞ
KATALİZATORLARIN ÜZƏRİNDƏ
DEKARBOKSİLLƏŞDİRİLMƏSİ İLƏ TSİKLAN
KARBOHİDROGENLƏRİNİN ALINMASI VƏ TƏTBİQ
SAHƏLƏRİNİN ARAŞDIRILMASI**

İxtisas: 2314.01 – Neft kimyası

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

A V T O R E F E R A T I

Bakı – 2017

Dissertasiya Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası akademik Y.H. Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutunda yerinə yetirilmişdir.

Elmi rəhbər: k.ü.e.d, prof. A.H.Həsənov

Rəsmi opponentlər: k.ü.e.d., prof., S.Ə.Məmmədخانova
k.ü.e.d. Ö.Ə.Sadıqov

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

Dissertasiya işinin müdafiəsi “07” iyul 2017-ci ildə saat “10⁰⁰”-da AMEA akademik Y.H.Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutunun nəzdində fəaliyyət göstərən D 01.031 Dissertasiya Şurasında keçiriləcəkdir.

Ünvan: AZ1025, Bakı, Xocalı pr., 30.

E-mail: azmea nkpi@box.az; anipc@dcacs.science.az

Dissertasiya işi ilə AMEA akad. Y.H.Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutunun kitabxanasında tanış olmaq olar.

Avtoreferat “06” iyun 2017-ci ildə paylanmışdır.

**D 01. 031 Dissertasiya Şurasının
elmi katibi, k.ü.e.d., prof.**

M.C. İbrahimova

İŞİN ÜMUMİ XARAKTERİSTİKASI

Mövzunun aktuallığı. Məlumdur ki, xam neftlərin tərkibində neft (naften) turşularının olması, onların ilkin hazırlanması, nəqli və emalı proseslərində sənaye avadanlıqlarının korroziyaya məruz qalmasına səbəb olur və nəticə etibarilə böyük iqtisadi çətinliklər yaranır. Buna görə də, xam neftdən bu turşuların iqtisadi cəhətdən səmərəli üsulla çıxarılması və istifadəsi müasir dövrün əsas problemlərindən biridir. Bir çox ölkələrdə, Çində, Hindistanda, Rusiyada, ABŞ-da, qərbi Avropa və Afrika ölkələrində çıxarılan neftlərin tərkibində müəyyən miqdarda neft turşuları vardır. Bu neft turşularının əsasında yüksək sıxlıqlı naften karbohidrogenlərinin alınmasının əlverişli üsullarının işlənilib hazırlanması böyük elmi və praktiki əhəmiyyət kəsb edir.

Bütün məlum yanarlar arasında neft mənşəli karbohidrogenlər ən ucuz və xammal bazası ilə geniş təmin olunmuş yanarlardır. Təbiidir ki, onların bu xüsusiyyəti raket və reaktiv texnikasının hələ ilk inkişaf mərhələsində tədqiqatçıların diqqətini cəlb etmişdir. Karbohidrogen yanarları kimi hal-hazırda neftdən alınan benzin, kerosin, ilkin destillədən və krekinq məhsullarından alınan geniş fraksiyalar da maye reaktiv mühərrikləri (MRM) üçün istifadə olunur.

Karbohidrogen yanarlarının əsas fiziki xassələri onların fraksiya və karbohidrogen tərkiblərindən asılıdır. Fərdi naften karbohidrogenləri yüksək sıxlıq və yaxşı energetik xassələrə malikdirlər, ancaq onların geniş tətbiqi qiymətlərinin yüksək olması ilə məhdudlaşır. Məhz bu baxımdan neft turşularından (NT) müvafiq naften karbohidrogenlərinin əlverişli üsulla, müxtəlif heterogen katalitik sistemlərin, o cümlədən nano-ölçülü katalizatorların iştirakı ilə alınmasına (xüsusilə neftlə zəngin olan ölkələrdə) həsr edilmiş mövzu öz aktuallığı ilə səciyyələnir və nəzəri və praktiki əhəmiyyət kəsb edir.

İşin məqsədi. Fasiləsiz axın sistemində kerosin distillatından ayrılmış, 158-224 °C intervalında qaynayan neft turşularının və 158-201, 201-207 və 211-224 °C intervallarında qaynayan dar fraksiyalarının dekarboksilləşdirilməsi ilə tsiklan karbohidrogenlərinin alınması və onların aşağı yanma istiliklərinin təyin edilməsi ilə reaktiv yanacaqlarına əlavə komponent kimi istifadə olunması üçün tövsiyələrin verilməsidir.

Məqsədin yerinə yetirilməsi üçün aşağıdakı tədqiqatların aparılması nəzərdə tutulmuşdur:

- İlkin neft turşusunun və onun dar fraksiyalarının fasiləsiz axın siste-

mində müxtəlif bərk-turş katalizatorların iştirakı ilə dekarboksilləşmə reaksiyasının temperatur və həcmi sürətdən asılı olaraq öyrənilməsi;

- İlk turşuların turşu ədədlərinin minimum həddə çatdırılması üçün effektiv katalizatorun seçilməsi ;

- Dekarboksilləşmə məhsullarının aşağı yanma istiliklərinin təyini və tövsiyələrin verilməsi.

İşin elmi yeniliyi. İlk dəfə olaraq neftin ilk emalının kerosin distillatından “Merikem” prosesi ilə ayrılmış neft turşularının 158-224 °C intervalında qaynayan fraksiyasının və ondan alınan dar fraksiyaların (158-201, 202-207 və 211-224 °C) fasiləsiz axın şəraitində müxtəlif katalitik sistemlərin iştirakı ilə dekarboksilləşmə reaksiyası öyrənilmişdir.

Müəyyən edilmişdir ki, bu şəraitdə ilkin turşuların turşu ədədinin minimum həddə çatdırılması ilə müvafiq doymuş karbohidrogenlərin alınması mümkündür; İlk dəfə olaraq ilkin turşuların dekarboksilləşdirilməsi reaksiyası nano-ölçülü Mg və Ti oksidlərinin, “EK2010” katalizatorunun, həmçinin MgO ilə modifikasiya olunmuş “EK2010” katalitik sistemin iştirakı ilə aparılmış və reaksiyanın optimal temperaturu alümosilikatlar (təbii və sintetik) iştirakı ilə aparılan temperatur şəraitindən fərqli olaraq 100 °C-ə qədər aşağı salınmaqla prosesin iqtisadi cəhətdən səmərəliliyi əldə edilmişdir; Müəyyən edilmişdir ki, istifadə olunmuş NT-nin dekarboksilləşdirilməsi ilə yüksək sıxlığa və energetik xassəyə malik tsiklan karbohidrogenlərinin alınması mümkündür.

İşin praktiki əhəmiyyəti. Neft turşularının katalitik dekarboksilləşdirilməsi ilə alınan tsiklan karbohidrogenləri əlverişli fiziki xassələrə malikdirlər. reaktiv yanacaqlarına əlavə olunması, bu yanacaqların istehsal həcmnin xeyli artırılmasına imkan yarada bilər. Yüksək turşuluğa malik neftlərin tərkibindən ayrılan turşuların dekarboksilləşdirilməsi ilə alınan tsiklan karbohidrogenlərinin, həmin neftdən istehsal olunan reaktiv yanacaqlarına əlavə olunması iqtisadi cəhətdən əhəmiyyət kəsb edir.

Nəşrlər. Dissertasiya işinə aid tədqiqatların nəticələri əsasında 11 məqalə, 8 məruzələrin tezisi çap olunmuş və 1 Azərbaycan Patenti alınmışdır.

Aprobasiya. İşin əsas nəticələri aşağıdakı adları çəkilən elmi konfranslarda məruzə edilmiş və müzakirə olunmuşdur: Gənc alimlərin I Elm Festivalı (14-16 iyun 2011-ci il, Bakı s.); IV Ümumrusiya “Neft kimyasının aktual problemləri”. prof. Z.A.Doroqoçinskinin 100 illik yubileyinə həsr olunmuş konfrans (18-21 sentyabr 2012-ci il, Zveniqorod ş., Rusiya); VIII Bakı Beynəlxalq Neft-kimya üzrə Y.H.Məmmədaliyev konfransı (3-6 oktyabr 2012-ci il, Bakı ş.); “Gənc alimlərin II Respublika

İnnovativ İdeya yarmarkası” Bakı ş., 25-27 iyul 2012-ci il; Akademik M.F.Nağıyevin 105 illiyinə həsr olunmuş elmi konfrans (5-7 noyabr 2013-cü il, Bakı ş.); Gənc alimlərin III Respublika İnnovativ İdeya Yarmarkasının materialları, Bakı, 16-20 sentyabr 2013-cü il; Akademik S.C.Mehdiyevin 100 illik yubileyinə həsr olunmuş neft-kimya sintezi üzrə Ümumrespublika Elmi-Praktiki konfrans (2-3 dekabr 2014, Bakı ş.); Ümummilli Lider H.Əliyevin anadan olmasının 93-cü ildönümünə həsr olunmuş Beynəlxalq Elmi Konfrans, Gəncə 12-13 2016-cı il.

Dissertasiyanın həcmi və quruluşu. Dissertasiya işi kompyuter çapı ilə 151 səhifə həcmində olub, giriş hissədən, 5 fəsildən, nəticələrdən, 251 sayda istinad olunmuş ədəbiyyat mənbəyindən ibarətdir. Dissertasiyada 33 cədvəl və 33 şəkil vardır.

Dissertasiyanın giriş hissəsində problemin aktuallığı açıqlanıb, dissertasiyanın məqsədi, həmçinin elmi yeniliyi, praktiki əhəmiyyəti qeyd edilib, aprobasiya və nəşrlər haqqında məlumatlar verilib.

Birinci fəsil ədəbiyyat icmalına həsr olunmuşdur. İcmalda neft turşularının səmərəli istifadəsi prosesləri, o cümlədən dekarboksilləşdirilmə reaksiyalının klassik üsullarının təhlili verilmiş, bərk-turş Brensted və Lyuis kata-lizatorları üzərində dekarboksilləşmə reaksiyasının mexanizmləri açıqlanmış, neft turşularının katalitik dekarboksilləşmə prosesləri dünya alimlərinin apardığı tədqiqatlar sahəsində ətraflı təhlil edilmiş, nəticələr çıxarılmışdır.

İkinci fəsil ilkin xammal kimi neft turşularının seçilib hazırlanması, onların dar fraksiyalara ayrılması və fiziki-kimyəvi xassələrinin təyini, eyni zamanda heterogen katalizatorların üzərində dekarboksilləşmə reaksiyasının aparılması üçün sistemli reaktor sxeminin seçilməsi, təcrübələrin aparılma metodikasından, həmçinin dekarboksilləşmə məhsulları olan, müxtəlif həlqəli tsiklan karbohidrogen qarışığının turşu ədədlərinin və aşağı yanma istiliklərinin tapılmasından bəhs edir.

Üçüncü fəsil xam neftdən ayrılmış neft turşularının və onun dar fraksiyalarının müxtəlif katalizatorların üzərində axın sistemli reaktorda həcmi sürət və temperaturdan asılı olaraq dekarboksilləşdirilməsindən bəhs edir.

Katalizator kimi təbii və sintetik alümosilikatlardan, nano-ölçülü Mg və Ti oksidlərindən, “EK2010” katalitik sistemlərdən istifadə olunmuşdur.

Dördüncü fəsildə yuxarıda göstərilən katalitik sistemlərin iştiraki ilə neftin ilkin emalından alınan kerosin və dizel distillatlarının turşuluqlarının aşağı salınması istiqamətində tədqiqatların nəticələri verilmişdir.

Beşinci fəsildə neft turşularının dekarboksilləşmə məhsulunun istilik törətmə qabiliyyətinin təyin edilməsi aparılmış və tövsiyələr verilmişdir.

İŞİN ƏSAS MƏZMUNU

1. Təbii neftin ilkin emalının kerosin distillatından ayrılan turşuların 158-224 °C intervalında qaynayan fraksiyasının və onun dar fraksiyalarının hazırlanması və fiziki-kimyəvi xassələrinin təyini

Neft turşularının (NT) dekarboksilləşmə reaksiyasının mexanizminin anlaşılması üçün bu turşuların tərkib komponentlərini və effektiv katalizator seçimini nəzərə almaq lazımdır. Dissertasiyanın birinci fəslində qeyd olunduğu kimi NT əsas tərkib komponentləri (85,0 %-ə qədər) karboksil qruplu yan alkil radikalları olan mono-, bi- və politsiklik naften karbohidrogenləridir. Ona görə də NT dekarboksilləşməsi nəticəsində müvafiq naften karbohidrogenləri alınır.

Bununla əlaqədar, dissertasiyanın qarşısında qoyulan əsas məsələlərdən biri effektiv katalizatorun seçilməsi və alınan maddələrin tətbiq sahəsinin müəyyən edilməsidir.

Bərk-turş katalitik sistemin seçilməsi üçün neft turşularının tərkibinə uyğun model birləşmələrin müxtəlif üsullarla, yəni termiki və katalitik üsullarla dekarboksilləşməsində yaranan energetik baryer hesablanaraq müəyyənləşdirilmişdir ki, termiki dekarboksilləşmə prosesi ilə müqayisədə katalitik prosədə energetik baryer 220 kC/mol qədər azalır.

Katalizatorların arasında isə ən aşağı baryer Lyuis katalizatorlarının iştirakındadır.

İlkin istifadə olunan NT-nin 158-224 °C –də qaynayan fraksiyası dar fraksiyalara ayrılaraq fiziki-kimyəvi xassələri təyin edilmiş və nəticələr cədvəl 1-də verilmişdir.

İlkin NT-nin və ondan ayrılan dar fraksiyaların tərkibində hidrogen atomlarının struktur qruplar üzrə paylanması hesablanmışdır. Bu hesablamalar, NT-nin və ondan ayrılan dar fraksiyaların ¹H-NMR-spektrlərinə görə aparılmış və alınan nəticələr cədvəl 2-də verilmişdir.

Cədvəl 1

Neft turşularının və onun dar fraksiyalarının fiziki-kimyəvi göstəriciləri

Turşu və fraksiyaları	Q.t., °C/15mm c.s.	Turşu əd., mqKOH/q	n_d^{20}	d_4^{20} , q/sm ³
İlkin turşu	158-224	212	1,4690	0,9643
I fraksiya	158-201	250	1,4650	0,9608
II fraksiya	202-207	216	1,4680	0,9543
III fraksiya	211-224	201	1,4700	0,9489

Cədvəl 2

İlkin NT və fraksiyalarında struktur qruplar üzrə hidrogen atomlarının nisbi paylanması

NT və fraksiyalar,	Hidrogen atomlarının müxtəlif struktur qruplar üzrə nisbi paylanması, %					
	H _{Ar}	H _α	H _{naft.}	H _{paraf.}	H _γ	-COOH
İlkin turşu	1,1	2,5	23,8	32,1	30,0	3,8
I fraksiya	0,5	3,9	22,6	31,3	32,2	3,4
II fraksiya	0,7	2,9	23,8	32,3	30,6	2,9
III fraksiya	0,8	2,6	23,0	31,5	31,9	3,4

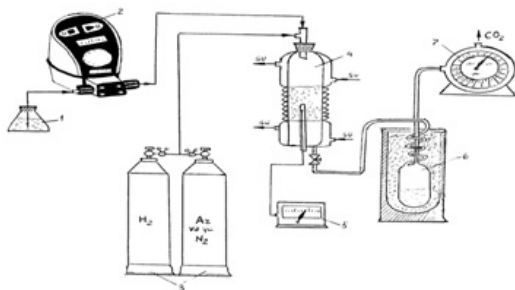
2. Neft turşusunun və alınmış dar fraksiyaların təbii və sintetik alümosilikatlar üzərində dekarboksilləşməsi

İlk əvvəl ilkin NT təbii alümosilikat katalizatoru üzərində dekarboksilləşməsi aparılmışdır (cədvəl 3). Təcrübələr aşağıda göstərilən prinsiplial texnoloji sxemdə (şəkl.1) aparılmışdır.

Reaksiyanın aparılması üçün bir çox alümosilikat tərkibli katalizatorlardan istifadə olunaraq dekarboksilləşmə reaksiyası həcmi sürət və temperaturdan asılılıqla aparılmışdır. Katalizator kimi təbii və sintetik alümosilikatlardan istifadə olunmuşdur. Təbii alümosilikat AlCl₃ istehsalında qlinozyom və kaolinin qarışığından briketlər hazırlanan zaman alınan qırıntılardır. Onun tərkibi (% , kütlə): 55,0-65,0 % SiO₂, 25,0-35,0 % Al₂O₃, 1,1-1,3 % CaO, 0,2-0,3 % K₂O, 0,3-0,4% MgO. Sintetik alümosilikat kimi seokar-2 sənaye katalizatorundan istifadə olunmuşdur. Onun tərkibi(% , kütlə): 83-85 SiO₂, 9-11% Al₂O₃, 0,3% NaO, aktivlik indeksi -49, stabililik indeksi-50, hissəciklərinin orta diametri 3-4 mm təşkil edir.

Decarboksilləşmə reaksiyası üzrə eksperimentlər şəkl.1.-də verilən axar sistemli qurğuda aparılmışdır.

Təcrübənin aparılması üçün lazım olan metodika aşağıdakı ardıcılıqla gedir. Reaktor katalizatorun lazımi miqdarı ilə doldurularaq dekarboksilləşmə reaksiyasının aparılması üçün verilən temperaturaya qədər qızdırılır. Neft turşusunun hesablanmış miqdarı dozator vasitəsilə müəyyən həcmi sürət ilə buraxılır.



Şək.1. Dekarboksilləşmə reaksiyasının aparılması üçün prinsipial texnoloji sxem (1-xammal qabı, 2-dozator, 3-reaktora verilmək üçün qaz balonları, 4-reaktor, 5-potensiometr, 6-məhsulun yığılması üçün soyudulan qab, 7-qaz ölçən.

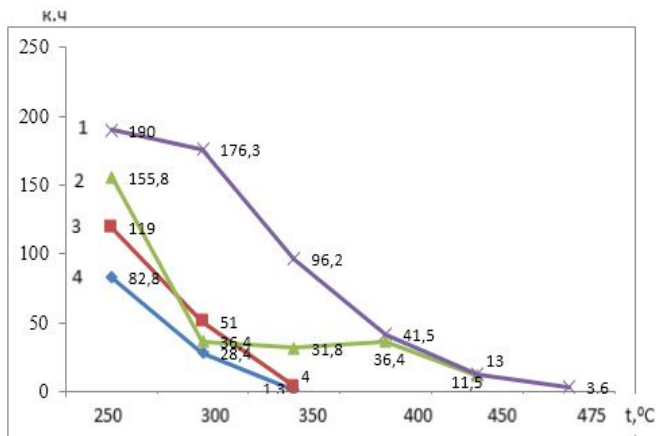
Cədvəl 3-dən görüldüyü kimi 425-450 °C temperaturda qanəedici nəticə alınır və alınan məhsulun aşağı yanma istiliyi 41200 kC/kq və ya 10000 kkal/kq-dan çoxdur. Bu onu göstərir ki, neft turşularının katalitik dekarboksilləşdirilməsi ilə reaktiv yanacaqları üçün yararlı komponent olan tsiklan karbohidrogenlərini almaq mümkündür.

Cədvəl 3

Təbii və sintetik alümosilikatlar üzərində müxtəlif temperaturda və 1,0 s⁻¹ həcmi sürətlə NT dekarboksilləşməsinin nəticələri (təbii neft turşusunun turşu ədədi – 212 mqKOH/q)

T, °C	Konversiya, %	Alınan məhsulların xarakteristikaları			
		T.Ə., mq KOH/q	n_D^{20}	d_4^{20} , q/ml	Aşağı yanma istiliyi, kC/kq
Təbii alümosilikat üzərində					
300	4.0	190.0	1.5010	0.9482	32745
350	12.7	176.3	1.4980	0.9510	35630
375	52.4	96.2	1.5045	0.9436	38420
400	79.5	41.5	1.5000	0.9545	39630
425	93.6	13.0	1.5050	0.9478	40740
450	98.2	3.6	1.5100	0.9558	41200
Sintetik alümosilikat (sekar-2) üzərində					
350	10.5	155.8	1.5015	0.9326	34250
400	95.4	36.4	1.5065	0.9535	37800
450	97.1	31.8	1.5005	0.9576	39215
475	53.4	11.5	1.5100	0.9481	41175

Qeyd etmək lazımdır ki, qanəedici nəticə ancaq 450-475 °C temperaturda alınır. Odur ki, ilkin neft turşusu (158-224°C) nano-ölçülü katalizatorların iştirakı ilə də dekarboksilləşdirilmişdir. Həmin turşunun istifadə olunan katalizatorların iştirakı ilə dekarboksilləşdirilməsinin nəticəsi qrafiki olaraq şək.2-də verilir.



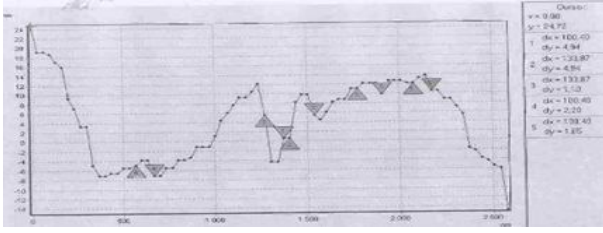
Şək.2. NT katalitik dekarboksilləşməsi məhsullarının turşu ədədlərinin dəyişməsinin reaksiyanın temperaturundan asılılıq ayrılıqları (1-təbii-; 2-sintetik alümosilikat; 3-nano-ölçülü MgO; 4-nano-ölçülü TiO₂)

Şək.2.-dən görüldüyü kimi NT dekarboksilləşməsi nano-ölçülü katalizatorların iştirakı ilə daha dərin gedir.

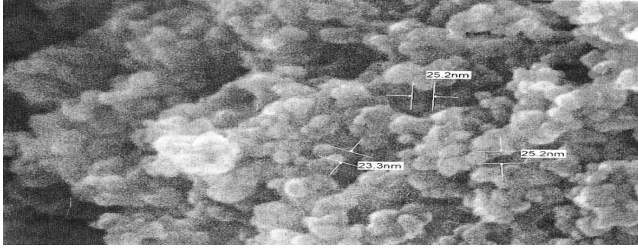
3. Neft turşusu və ondan ayrılan dar fraksiyaların nano-ölçülü katalitik sistemlərin iştirakı ilə dekarboksilləşdirilməsi

Nano-ölçülü MgO və TiO₂ hissəciklərinin ölçüləri C3MY-5 modeli cihazda, yarımkontakt rejimində, atom-qüvvət mikroskopunda öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, nano-ölçülü MgO-nun hissəciklərinin orta ölçüləri 50-100 nm, nano-ölçülü TiO₂-nin hissəciklərinin ölçüləri isə 23-25 nm ətrafındadır.

Nano-ölçülü MgO və TiO₂ hissəciklərinin ölçüləri aşağıdakı şəkillərdə verilir (şək.3. və şək.4.)



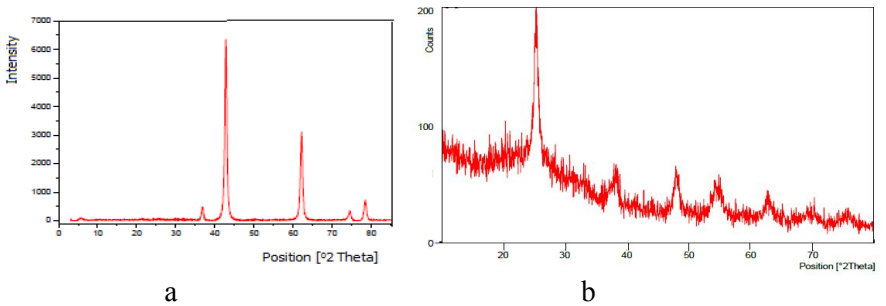
Şək.3. Sintez olunmuş nano-ölçülü MgO hissəciklərinin ölçüsü.



Şək.4. Sintez olunmuş nano-ölçülü TiO₂ hissəcikləri səthlərinin elektron mikroskopik görünüşü

Şək.3 və şək.4 görüldüyü kimi nano-ölçülü MgO və nano-ölçülü TiO₂ katalizatorlarının hissəciklərinin ölçüləri müvafiq olaraq 100 nm və 23-25 nm ətrafındadır. Hissəciklərinin ölçülərinə görə istifadə olunan həmin heterogen katalizatorlar NT-nin dekarboksilləşmə reaksiyalarının aparılmasında müvəffəqiyyətlə tətbiq olunmuşlar.

İstifadə olunan nano-ölçülü MgO və TiO₂ katalizatorlarının quruluşları, faza tərkibi həmçinin rentgen faza difraksiya üsulu ilə də öyrənilmiş və şək.5.-də göstərilmişdir.



Şək.5. Nano-ölçülü MgO (a) və TiO₂ (b) RFD üsulu ilə analizi

Nano-ölçülü MgO hissəciyinin RFD analizi Cu K_{α} radiyasından istifadə etməklə, 10 və 80° arası 2θ intervalında aparılmışdır. Şək.5. (a)-dan görüldüyü kimi, bu intervalda, (111), (002), (202), (113) və (222) Brəq refleksiyaları müşahidə olunur. Burada nano-ölçülü MgO-in kristallik təbiəti aydın görünür. Hissəciyin faza tərkibinin analizi göstərir ki, bu kubik kristal quruluşlu bir fazalı periklas (MgO) materialdır. Başqa fazalara məxsus difraksiya pikləri müşahidə olmadığına görə, bu periklasın yüksək təmizlikdə olduğunu söyləmək mümkündür.

Şək 5 (b)-dən görüldüyü kimi rentgen faza difraktoqramından, nazik təbəqəli nano-ölçülü Ti oksidin müxtəlif kristallik fazaları görünür. Difraksiya pikləri 2θ intervalında 10°-dan başlayaraq 80°-ə kimi meydana çıxır. 25,3°, 38,3°, 48°, 54°, 62° bucağı ilə 2θ intervalında difraksiya pikləri müvafiq olaraq, (101), (004), (200), (105) və (204) kristal zolaqlarına uyğun gəlir. Beləliklə, TiO₂-in anataz fazasının əmələ gəlməsini göstərir. Difraksiya piklərindən həmçinin müəyyən olunur ki, nümunə tetraqonal quruluşdadır.

3.1. Nano-ölçülü Mg və Ti oksidləri üzərində NT dekarboksilləşməsi

Bu katalizatorun üzərində təbii NT dekarboksilləşdirilməsi axar sistemli reaktorda 1,0 s⁻¹ həcmi sürətlə müxtəlif temperatur şəraitində aparılmış və nəticələr müvafiq olaraq cədvəl 4-də verilir.

Neft turşularından ayrılan dar fraksiyaların da nano-ölçülü MgO və TiO₂ katalizatorlarının üzərində dekarboksilləşdirilməsi aparılmış və dissertasiyada verilmişdir.

Cədvəl 4

NT nano-ölçülü katalizatorların üzərində dekarboksilləşdirilməsinin nəticələri (ilkin neft turşusunun TƏ 212 mqKOH/q, həcmi sürət 1,0 s⁻¹)

Temperatur, °C	Konversiya, %	Alınan məhsulların xarakteristikaları			
		T.Ə., mqKOH/q	n_D^{20}	d_4^{20}	Aşağı yanma istiliyi, kC/kq
Nano-ölçülü MgO üzərində					
250	65.5	119.0	1.5080	0.9479	39765
300	88.6	51.0	1.5100	0.9591	39978
350	94.3	4.0	1.5060	0.9515	41750

Nano-ölçülü TiO ₂ üzərində					
250	72.4	85.0	1.5060	0.9625	41250
300	90.8	33.1	1.5020	0.9635	41700
350	98.0	1.3	1.5010	0.9574	42015

Cədvəl 4-ün göstəricilərindən aydın olur ki, nano-ölçülü MgO və TiO₂ katalizatorlarının üzərində neft turşusunun dekarboksilləşmə dərəcəsi daha çoxdur. Belə ki, 350°C temperaturda dekarboksilləşmə məhsullarının turşu ədədləri, müvafiq olaraq 1,5 və 1,3 mqKOH/q təşkil edir.

Digər tərəfdən nano-ölçülü katalizatorlar istifadə olunan digər katalizatorlara nisbətən prosesin temperatur şəraitini 100 °C -ə qədər aşağı salır və prosesin iqtisadi əlverişliliyini artıraraq onun enerji tutumunu azaldır.

350°C temperatur şəraitində alınan məhsullar doymuş karbohidrogenlərdən, xüsusilə tsiklanlardan ibarət olduğu üçün reaktiv yanacaqları üçün yararlı, yüksək sıxlığa və istilik törətmə qabiliyyətinə malik komponentlərdir.

4. “EK2010” katalizatorunun iştirakı ilə NT dekarboksilləşdirilməsi

Yuxarıda alınan nəticələrlə yanaşı NT-nin dekarboksilləşdirilməsində reaksianın kinetikasını öyrənmək, katalizatorun səthində baş verəcək dəyişiklikləri müəyyən etmək üçün tərkibində yüksək mezo-məsaməli seolit olan katalizatora da müraciət olunmuşdur. Belə ki, NT-nin dekarboksilləşdirilməsi “EK2010” katalizatorundan, həm də onun müxtəlif miqdarda MgO ilə modifikasiya olunmuş katalitik sistemdən istifadə etməklə tədqiq olunmuşdur. Bu katalizator Rusiyanın Boreskov adına Kataliz İnstitutunun Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının Neft Kimya Prosesləri İnstitutu ilə birgə əməkdaşlığı nəticəsində alınmışdır.

Əvvəlcə bu katalizatorun üç növü aşağıdakı ardıcılıqla istifadə olunmuşdur: Alümosilikat + “EK2010”; Alümosilikat + “EK2010” + 5% MgO ; Alümosilikat + “EK2010” + 10% MgO

Bu katalizatorun iştirakı ilə aparılan NT-nin dekarboksilləşmə reaksiyasının nəticələri cədv.5-də verilir.

Göstərilən analizlərdən əlavə, normal və qısa kontakt rejimində aparılmış dekarboksilləşmə reaksiyasında, alümosilikat üzərində “EK2010” katalizatorunun bu reaksiyadan sonra səthində baş vermiş dəyişikliyi öyrən-

mək üçün onların rentgen faza difraksiya üsulu ilə analizi aparılmış və alınmış difraktoqramlar müvafiq olaraq tədqiq olunmuşdur.

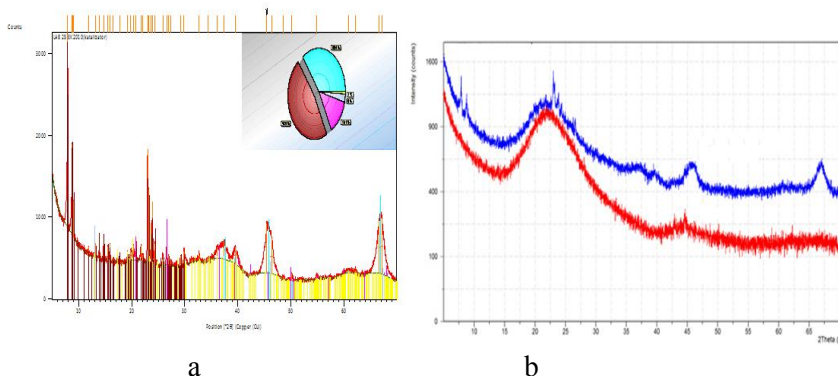
Cədvəl 5

“EK2010” katalizatorunun iştirakında NT-nin dekarboksilləşməsi reaksiyasında temperaturun turşunun konversiyasına və alınan məhsulun TƏ-nə təsiri (ilkin NT-nun TƏ- 212 mq KOH/q)

Temperatur, °C	Turşunun konversiyası, %	Turşu ədədi, mq KOH/q	n_D^{20}	d_4^{20}
250	67,5	122,5	1,5020	0,9625
275	78,4	85,2	1,5040	0,9680
300	92,4	54,7	1,4990	0,9630
325	93,2	11,0	1,4980	0,9729
350	98,25	2,7	1,5040	0,9683

“EK2010” katalitik sisteminin dekarboksilləşmə reaksiyasından əvvəl və sonra, yəni ilkin və işlənmiş halının RFD analizi şək. 6-da verilir.

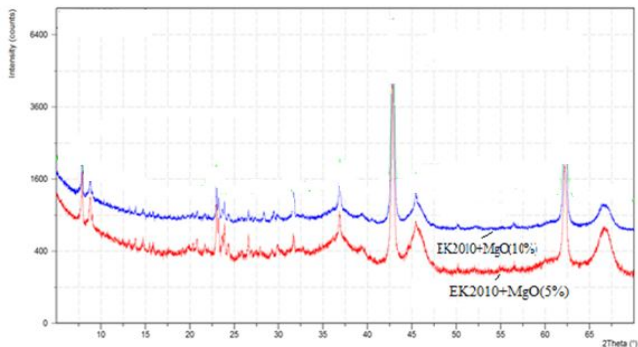
Şək.6-dan görüldüyü kimi, reaksiyadan sonra katalizatorun səthində olan müxtəlif aktiv mərkəzlərin halının dəyişməsi ilə əlaqədar onun quruluşunun (b) ilkin vəziyyətdə olan quruluşundan (a) müəyyən qədər fərqlənir.



Şək.6. İlkin (a) və işlənmiş (b) “EK2010” katalitik sisteminin RFD analizi

Aparılmış reaksiyalardan sonra koklaşmış katalizatorun aktiv mərkəzlərini bərpa etmək üçün o hava axını ilə 4 saat müddətində 450-500

°C temperaturda regenerasiya olunur. Bundan sonra yenidən eyni şəraitdə, dekarboksilləşmə prosesləri aparılır. Regenerasiya olunmuş katalizatorun rentgen faza difraktoqramı yenidən çəkilmiş və şək.7-də verilmişdir.



Şək.7. EK2010 katalizatorunun 5,0 və 10 % MgO ilə modifikasiya olunmuş nümunələrin regenerasiya olunandan sonra RFD analizi

Sistemdə MgO-in miqdarı artdıqca “EK2010”-in miqdarı azalır. Ona görə də, spektrdə “EK2010”-a məxsus intensivliklər azalır və MgO-in yeni pikləri yaranır. Məsələn, MgO-in miqdarının 25% olduğu yaşıl əyridə °2θ inter-valında 30-35° bucaqlarda yeni intensivliklər yaranır ki, bu digər əyрилərdə mövcud deyil.

5. NT dekarboksilləşmə məhsullarının istilik törətmə qabiliyyətinin təyini

Yuxarıda qeyd olunduğu kimi NT dekarboksilləşmə məhsulları əsas etibarilə mono-, bi- və politsiklik doymuş karbohidrogenlər qarışığından ibarətdir və bunlar yüksək sıxlığa malikdir. Ona görə də dekarboksilləşmə məhsullarının aşağı yanma istilikləri təyin olunmuşdur.

Analiz üçün effektiv katalizatorların iştirakı ilə alınmış, turşu ədədləri minimum həddə çatdırılmış dekarboksilləşmə məhsulları götürülmüşdür.

Dekarboksilləşmə məhsullarının aşağı yanma istiliyi FOCT-21261-9 görə təyin edilmişdir.

Müxtəlif katalizatorların iştirakı ilə alınan dekarboksilləşmə məhsullarının aşağı yanma istiliklərinin təyini nəticələri cədvəl 6-da verilmişdir.

Cədvəl 6-dan göründüyü kimi nano-ölçülü MgO və TiO₂ katalizatorları üzərində 350 °C temperaturda alınan məhsullar aşağı yanma istiliklərinə görə reaktiv yanacaqları qarşısında qoyulan tələblərə demək olar ki, cavab

Cədvəl 6

Müxtəlif katalizatorların iştirakı ilə aparılan dekarboksilləşmə prosesindən alınan məhsulların aşağı yanma istilikləri

Götürülmüş turşu	Katalizator	Temperatur, °C	Aşağı yanma istiliyi, kC/kq
İlkin NT	Nano-TiO ₂	350	40640
İlkin NT	Nano-MgO	350	41750
I fraksiya	Seokar-2	450	41470
I fraksiya	Nano-TiO ₂	350	41250
II fraksiya	Seokar-2	450	41737
II fraksiya	Nano-TiO ₂	350	41700
III fraksiya	Seokar-2	450	41831
III fraksiya	Nano-TiO ₂	350	42015
III fraksiya	Nano-MgO	350	42000

verir. Buradan yenə aydın olur ki, NT-nin və ondan ayrılan dar fraksiyaların nano-ölçülü TiO₂ katalizatoru iştirakı ilə dekarboksilləşmədən alınan məqsədli məhsulun, yəni alınan tsiklan karbohidrogenləri qarışığının aşağı yanma istilikləri 40640 – 42015 kkal/kq arasındadır.

Reaktiv yanacaqlarının standartlar üzrə texniki xarakteristikalarından məlumdur ki, onların 20 °C-də sıxlıqları 775- 845 kq/m³ arasında fərqlənir, aşağı yanma istilikləri isə 42800-43100 kC/kq səviyyəsindədir.

Odur ki, cədvəl 7-də müxtəlif reaktiv yanacaqlarının və NT-nin katalitik dekarboksilləşdirilməsi reaksiyası ilə alınan tsiklan karbohidrogenlərinin yuxarıda göstərilən xarakteristikaları üzrə müqayisələr verilir.

Müqayisə əsasında belə nəticəyə gəlmək olar ki, verilmiş xarakteristikalara görə dekarboksilləşmədən alınan tsiklan karbohidrogenlərini reaktiv yanacaqlarına əlavə kimi tövsiyə etmək olar.

Qeyd etmək lazımdır ki, fərdi karbohidrogenlərin bir çoxları yüksək sıxlıq və yaxşı energetik xassələrə malikdir, ancaq onların geniş tətbiqi qiymətlərinin yüksək olması ilə məhdudlaşır. Məlum olmuşdur ki, ən yaxşı istismar xassələrinə malik olan fərdi karbohidrogenlər məhz tsiklan karbohidrogenləridir.

Cədvəl 7

Müxtəlif reaktiv yanacaqlarının və alınmış tsiklan karbohidrogen +lərinin sıxlıq və aşağı yanma istilikləri üzrə müqayisəli xarakteristikaları

Göstəricilər	Yanacaqlar							Tsiklan k/h-ri
	ГОСТ 10227-86				ГОСТ 9145-59	ГОСТ 12308-89		
	T-1	TS-1	T-2	RT	T-5	T-6	T-8B	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sıxlıq, °C-də kq/m ³	800	775	775	775	845	840	800	932-964
Aşağı yanma istiliyi, kC/kq	42900	42900	43100	43100	42800	42800	42800	42015

Ona görə də dissertasiya işində belə tsiklan karbohidrogenlərinin iqtisadi cəhətdən əlverişli alınma üsulu kimi məhz NT-nin dekarboksilləşdirilməsi ilə tsiklan karbohidrogenlərinin alınması irəli sürülmüşdür. Düzdür bu prosesdə fərdi tsiklan deyil, onların qarışığı alınır, ancaq bu qarışığın tərkib karbohidrogenlərinin hamısının yüksək sıxlığa və istilik törətmə qabiliyyətlərinə malik olması aydınlaşdırılmışdır.

NT-nin katalitik dekarboksilləşmə reaksiyası ilə alınan tsiklan karbohidrogenlərinin tətbiq sahələri ancaq reaktiv yanacaqlarına əlavə kimi tövsiyə ilə məhdudlaşmır. Bu barədə aşağıda göstərilən tövsiyələri də göstərmək olar:

- bu karbohidrogen qarışıqlarını dehidrogenləşdirməklə tsikloolefinlərə çevirmək;
- alınan tsikloolefinlərin nitrolaşması ilə sintez olunan azotlu birləşmələrin müxtəlif tətbiq sahələrinin təyini;
- katalitik oksidləşdirilməsi ilə müxtəlif oksid birləşmələrin alınması və s.

Beləliklə dissertasiya işində aparılan tədqiqatların nəticəsində, NT-nin ekoloji və iqtisadi nöqteyi-nəzərdən səmərəli texnologiya ilə xüsusi təyinatlı reaktiv yanacaqları üçün katalitik dekarboksilləşdirilməsi vasitəsilə yüksək sıxlığa və enerji tutumuna malik komponentlərin alınması həyata keçirilmişdir.

5. Neftin ilk emalından ayrılan kerosin və dizel distillatlarının turşuluqlarının azaldılması

İstifadə olunmuş bütün katalizatorların iştirakı ilə kerosin və dizel distillatlarının dekarboksilləşdirilməsi ilə turşuluqlarının reaksiya temperaturundan asılı olaraq minimal həddə çatdırılmasında müqayisəli nəticələr ümumiləşdirilərək cədv. 8 və cədv.9-da verilmişdir.

Cədvəl 8

Kerosin distillatının müxtəlif katalizatorların iştirakı ilə dekarboksilləşdirilməsində temperaturdan asılılı olaraq minimal turşuluğun dəyişilməsi

Turşuluq, mqKOH/100ml / T, °C			
Təbii alümosilikat	Sintetik alümosilikat	Nano-ölçülü MgO	Nano-ölçülü TiO ₂
31,4 / 250	29,7 / 250	20,7 / 250	21,3 / 250
18,2 / 300	15,2 / 300	12,5 / 300	11,9 / 300
6,3 / 350	5,4 / 350	4,1 / 350	3,9 / 350
5,6 / 400	4,7 / 400	1,9 / 400	1,6 / 400

Cədvəl 9

Dizel distillatının müxtəlif katalizatorların iştirakı ilə dekarboksilləşdirilməsində temperaturdan asılılı olaraq minimal turşuluğun dəyişilməsi

Turşuluq, mqKOH/100ml / T, °C			
Təbii alümosilikat	Sintetik alümosilikat	Nano-ölçülü MgO	Nano-ölçülü TiO ₂
57,1 / 250	51,6 / 250	35,1 / 250	33,9 / 250
44,5 / 300	39,7 / 300	19,6 / 300	17,6 / 300
10,5 / 350	9,6 / 350	6,5 / 350	5,8 / 350
6,4 / 400	5,4 / 400	2,1 / 400	1,8 / 400

Həmin katalizatorların iştirakı ilə kerosin və dizel distillatlarının aşağı turşuluq hədlərinə görə hesablanmış TƏ-ləri müvafiq olaraq cədvəl 10 və cədvəl11-də verilir.

Cədvəl 10 və cədvəl 11-in göstəricələrinə əsasən demək olar ki, istifadə olunan bütün katalizatorların iştirakı ilə aparılan dekarboksilləşmədə minimal turşuluq 400 °C temperaturda alınır. Ancaq öyrənilən reaksiyada bu katalizatorların içərisində nano-ölçülü MgO və TiO₂ katalizatorlarının içərisində nano-ölçülü MgO və TiO₂ katalizatorlarının aktivlikləri daha

yüksəkdir. Bunların üzərində aparılan dekarboksilləşmə reaksiyasında kerosin və dizel distillatlarının minimal turşuluqları müvafiq olaraq 1,9 – 2,1 və 1,6 – 1,8 mqKOH / 100ml təşkil edir.

Cədvəl 10

Kerosin distillatının müxtəlif katalizatorların iştirakı ilə dekarboksilləşdirilməsi reaksiyasında tapılan aşağı turşuluqları və turşuluq hədlərinə görə hesablanmış TƏ-nin müqayisəsi (350 -400 °C)

Tapılmış turşuluq / Hesablanmış TƏ			
Təbii alümosilikat	Sintetik alümosilikat	Nano-ölçülü MgO	Nano-ölçülü TiO ₂
6,3 / 0,068	5,4 / 0,065	4,1 / 0,05	3,9 / 0,047
5,6 / 0,068	4,7 / 0,057	1,9 / 0,023	1,6 / 0,019

Cədvəl 11

Dizel distillatının müxtəlif katalizatorların iştirakı ilə dekarboksilləşdirilməsi reaksiyasında tapılan aşağı turşuluqları və turşuluq hədlərinə görə hesablanmış TƏ-nin müqayisəsi(350 -400°C)

Tapılmış turşuluq / Hesablanmış TƏ			
Təbii alümosilikat	Sintetik alümosilikat	Nano-ölçülü MgO	Nano-ölçülü TiO ₂
10,5 / 0,127	9,6 / 0,116	6,5 / 0,079	5,8 / 0,07
6,4 / 0,077	5,4 / 0,065	2,1 / 0,025	1,8 / 0,022

NƏTİCƏLƏR

1. Fərdi naften turşusu olan tsikloheksan karbon turşusunun dekarboksilləşdirilməsi ilə müəyyən olunmuşdur ki, müvafiq naften karbohidrogeni alınə bilər və buna görə də həmin reaksiya, Balaxanı neftindən ayrılmiş 158-224°C intervalında qaynayan NT-nin və ondan ayrılmiş 158-201, 202-207 və 208-224°C dar fraksiyaların müxtəlif bərk-turş katalizatorların üzərində, fasiləsiz axar sitemli reaktorda 1,0 s⁻¹ həcmi sürətlə həyata keçirilməsi ilə əsasən naften karbohidrogenləri alınə bilər.
2. Neft turşularının dekarboksilləşdirilməsi təbii və sintetik alümosilikatlar, nano-ölçülü Mg və Ti oksidləri, həmçinin 5%, 10% MgO ilə modifikasiya edilmiş, ZSM tipli “EK2010” katalizatoru üzərində

aparılarkən katalizatorların prosesin gedişinə, turşunun konversiyasına, məhsulun turşu ədədinə və çıxımına təsiri öyrənilərək dekarboksilləşmə reaksiyasının əldə edilən eksperimental nəticəyə və nəzəriyyəyə əsaslanan mexanizmi aydınlaşdırılmışdır.

- İstifadə olunmuş katalizatorların üzərində aparılmış dekarboksilləşmə reaksiyalarının müqayisəsi göstərir ki, müxtəlif katalitik sistemlərin əsaslığını artırdıqca, onun səthində aktiv mərkəzlərin aktivliyinin və reaksiyanın sürətinin artması ilə məqsədi məhsulun çıxımı çoxalır. Bu hər bir katalitik sistemdə aparılmış reaksiya məhsullarının İQ spektroskopiyaya üsulu ilə analizi ilə də təsdiqlənir.
- Müəyyən edilmişdir ki, nano ölçülü metal oksid katalizatorlarının, həmçinin MgO ilə modifikasiya olunmuş "EK2010" katalizatorlarının iştirakı ilə alınan nəticələr alümosilikat katalizatorları ilə müqayisədə NT-nin dekarboksilləşməsində daha effektivdir. Həmin katalizatorların iştirakında prosesin optimal temperaturu 350°C təyin edilərək prosesin temperatur rejimi 100°C aşağı salınması ilə NT-nin TƏ 1,3 mqKOH/q –a qədər minimal həddə çatdırılması və yüksək konversiyası (98,60 %) əldə edilir. Bakı neftinin tərkibindən $140\text{-}240^{\circ}\text{C}$ intervalında ayrılmış kerosin və $215\text{-}348^{\circ}\text{C}$ intervalında ayrılmış dizel distillatlarının turşuluğunun azaldılması və turşu ədədinin hesablanması üzrə tədqiqatlar həmin distillatların yuxarıda göstərilən katalizatorlar üzərində dekarboksilləşdirilməsi aparılaraq, 400°C temperaturda onların turşuluğunun müvafiq olaraq 1,6 və 1,8 mqKOH / 100 ml hədlərə çatdırılması əldə edilmişdir.
- Bakı neftindən ayrılmış kerosin və dizel distillatlarının turşu ədədləri yuxarıda göstərilən turşuluq hədlərinə görə hesablanma üsulu ilə müvafiq olaraq 0,019 və 0,022 mqKOH/q tapılmışdır.
- Neft turşularının katalitik dekarboksilləşdirilməsi ilə alınan tsiklan karbohidrogenlər qarışığının aşağı yanma istilikləri təyin edilərək 41831 – 42015 kC/kq həddi müəyyən edilmişdir.

Dissertasiya materialları üzrə aşağıdakı elmi əsərlər çap olunmuşdur

1. Гасанов А. Г., Гасанова Г.Д., Рустамов. Р А., Мамедова И.М. О декарбокислировании нафтенных кислот. // Elmi əsərlər: fundamental elmlər. 2011, N 1, c.106-111

2. Гасанов А.Г., Алиева С.Т., Гасанова Г.Д., Мамедова И.М. Декарбосилирование нефтяных кислот на природном алюмосиликатном катализаторе // *Elmi əsərlər –Fundamental elmlər*, 2011, № 2, s.123-127
3. Гасанов А.Г., Алиева С.Т., Гасанова Г.Д., Мамедова И.М. Декарбосилирование нефтяных кислот на синтетическом алюмосиликатном катализаторе // *Elmi əsərlər: Fundamental elmlər*, 2011, № 4, s.160-162
4. Гасанов А.Г., Мамедова И.М., Гасанова Г.Д., Аюбов И.Г. Синтоны для получения компонентов реактивных топлив на основе нефтяных кислот / *Gənc alimlərin 1-ci elm Festivalı*, Bakı ş. 2011 c.464
5. Гасанов А.Г., Ахмедов И.М., Гусейнов Н.С., Гасанова Г.Д., Аюбов И.Г. О применении оксида магния в качестве катализатора в процессах декарбосилирования / *Gənc alimlərin 1-ci elm Festivalı*, Bakı ş., 2011, с.487
6. Гасанов А.Г., Азизов А.Г., Гасанова Г.Д., Халилова С.Р., Гусейнов Н.С., Аюбов И.Г., Мамедова А.М. Декарбосилирование нефтяных кислот в присутствии нано-размерного оксида магния // *Процессы нефтехимии и нефтепереработки*, 2012, т.13, № 2, с.144-151
7. Гасанов А.Г., Аюбов И.Г., Гасанова Г.Д., Халилова С.Р. Каталитическое декарбосилирование нефтяных кислот как метод получения компонентов топлив/ *Gənc alimlərin 1-ci elm Festivalı*, Bakı ş.,2011,с.467
8. Гасанов А.Г., Азизов А.Г., Гасанова Г.Д., Аюбов И.Г., Алиева С.Т., Рустамов Р.А., Халилова С.Р. Получение циклановых компонентов для реактивных топлив на основе декарбосилирования нефтяных кислот / 4-я Российская конф. «Актуальные проблемы нефтехимии», посвящ. 100-летию проф. З.А.Дорогочинского, г.Звенигород, 18-21 сентября 2012, с.228-229
9. Гасанов А.Г., Азизов А.Г., Ахмедов И.М., Аюбов И.Г., Гасанова Г.Д. Декарбосилирование нефтяных кислот в присутствии природного и синтетического алюмосиликатов // *Аз. Хим. Журнал*, 2012, № 3, с. 37-42
10. Гасанов А.Г., Алиева С.Т., Гусейнов Н.С., Гасанова Г.Д., Бабаева Р.З. Пути снижения коррозионности высококислых нефтей и продуктов в гетерогенизированных каталитических системах / 8-я Бакинская Международная Мамедалиевская конф. по Нефтехимии, г.Баку, 3-6 октября 2012, с.136
11. Гасанов А.Г., Аюбов И.Г., Гасанова Г.Д., Халилова С.Р., Алиева Л.И., Азизов А.Г. О методах выделения нефтяных кислот из сырых нефтей и нефтепродуктов // *Процессы нефтехимии и нефтепереработки*, 2012, т.13, № 3, с.264-276

12. Гасанов А.Г., Азизов А.Г., Аюбов И.Г., Гасанова Г.Д. Декарбокислирование нефтяных кислот в присутствии нано-размерного диоксида титана // Химия и технология топлив и масел, 2013, № 3, с.48-53

13. Гасанов А.Г., Гасанова Г.Д., Халилова С.Р., С.Т.Алиева, Аюбов И.Г., Мамедова.А.М Применение наноразмерного магний –оксидного катализатора в декарбокислировании нефтяных кислот / Akademik M.F.Nagiyevin 105 illiyinə həsr olunmuş Elmi Konfrans, Bakı, 5-7 noyabr 2013, с.125

14. Гасанов А.Г., Азизов А.Г., Алиева С.Т., Халилова С.Р., Гасанова Г.Д., Аюбов И.Г. Применение наноразмерных оксидов магния и титана в качестве катализаторов реакции декарбокислирования // Процессы нефтехимии и нефтепереработки, 2013, № 3, с.191-198

15. Khalilova S.R., Gasanov A.G., Abbasov V.M., Azizov A.G., Ayubov I.G., Gasanova G.D., Decarboxylation of organic acids in the heterogenized catalytic systems Journal of Advances in Chemistry, 2014, V 10, N 4, p. 2601-2609

16. Həsənov A.H., Rüstəmov M.İ., Əzizov A.H., Məhərrəmov A.M., Əhmədov İ.M., Hüseynov N.S., Əyyubov İ.H., Həsənova G.C. Patent İ 20140058, Yüksək enerjili tutumlu tsiklan karbohidrogenlərin alınma üsulu

17. Гасанов А.Г., Аюбов И.Г., Гасанова Г.Д. О новом подходе к применению нафтеновых кислот / Республиканская научно-практическая конф. по нефтехимическому синтезу, посв. 100-летию акад. С.Д.Мехтиева, Баку, 2-3 декабря 2014, с.7-8

18. Гасанов А.Г., Гасанова Г.Д., Халилова С.Р., Мамедова А.М., Алиева С.Т., Мамедова И.М., Аюбов И.Г. Добавки для реактивных топлив на основе декарбокислирования нефтяных кислот / Международная конференция, посвященная 93-летию всенационального лидера Г.Алиева «Актуальные проблемы современной химии и биологии», 2016, Гянджа, с 44-47

19. Gasanov A.G., Aliyeva S.T., Gasanova G.D., Mammedova İ.M., Gurbanova M.M., Ayubov I.G. Useful additives for jet fuel based on decarboxylation of petroleum acids / International Journal of Innovative Science, Engineering and Technology (India), 2016, v 3, N 2, p. 679-681

20. Гасанов А.Г., Гасанова Г.Д., Гасымзаде Э.А., Аюбов И.Г., И. И.Г., Мамедова А.М. Декарбокислирование нефтяных кислот на алюмосиликатных и наноразмерных Mg- и Ti-оксидных катализаторах // Нефтехимия, 2016, том 56, № 5, с 535-53

Гюльшан Джаббар кызы Гасанова

**Получение и нахождение областей применения
циклановых углеводородов декарбокислированием
нефтяных кислот на твердокислотных катализаторах**

Резюме

Разработка эффективных методов рационального использования нефтяных кислот, выделенных из высококислых сырых нефтей является одной из важных проблем современной нефтехимической промышленности. В связи с этим изучена реакция декарбокислировании фракции нефтяных кислот с температурой кипения 158-224⁰С и узких фракции (158-201, 202-207 и 211-224⁰С), выделенных процессом «Мерикем» из керосинового дистиллата первичной переработки нефти в непрерывной проточной системе в присутствии различных твердокислотных каталитических систем. Впервые проведена реакция декарбокислирования исходных кислот в присутствии природного и синтетического алюмосиликатов, а также нано-размерных оксидов магния и титана и показано, что в присутствии последних температура реакции снижается на 100⁰С, при той же конверсии сырья.

Выявлено, в присутствии алюмосиликатных и нано-размерных катализаторов снижение кислотности керосиновой и дизельной фракций, выделенных при первичной переработки нефти, реакцией их декарбокислирования. Установлено, что кислотность керосиновой и дизельной фракций в присутствии нано-размерных оксидов магния и титана можно понизить соответственно до 2,7 и 1,8 мг КОН/100мл.

Таким образом, каталитическим декарбокислированием общей фракции нефтяных кислот и узких фракций можно снизить кислотное число исходных кислот до минимума (1,3 мг КОН/г) в присутствии нано-размерных оксидов магния и титана при относительно низкой температуре (350⁰С) с получением циклановых углеводородов– компонентов топлив, обладающих высокой плотностью и энерго-емкостью.

Gulshan Jabbar Gasanova

Receiving and determination of the fields of application of cyclic hydrocarbons by decarboxylation of petroleum acids on different solid acidic catalyst

A bstract

The development of efficiently methods of rational application of petroleum acids obtained from high-acidic crude oils is one of the important problems of modern petrochemical industry. That is why the reaction of decarboxylation of petroleum acids fraction with boiling temperature 158-224⁰C and its striated fractions (158-201, 202-207 and 211-224⁰C) received from kerosene distillate of initial oil treatment by «Merychem» process in the present of different solid-acidic catalytic system have been studied. At the first time the reaction of decarboxylation of initial acids in the presence of nature and synthetic alumosilicates have been carried out and it is shown that reaction temperature decreased on 100⁰C in the presence of last and may reached greatest economically effect. At first time the decreasing of acidity of kerosene and diesel fractions, received from initial oil treatment have been carried out by decarboxylation of them in the presence of alumosilicate and nano-sized catalysts. Established, that acidity of kerosene and diesel fractions in the presence of nano-sized magnesium and titanium oxides may be decrease to 2,7 and 1,8 mg KOH/100 ml respectively. So, the dereasing of acid number of petroleum acids to minimum (1,3 mg KOH/g) have been carried out by catalytic decarboxylation of petroleum acids and its striated fractions in the presence of nano-sized magnesium and titanium oxides at comparatively low temperature (350⁰C) and also the components for reactive fuels with highly density and thermal ability may be obtained by this metod.

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

На правах рукописи

Гюльшан Джаббар кызы Гасанова

**ПОЛУЧЕНИЕ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЛАСТЕЙ
ПРИМЕНЕНИЯ ЦИКЛАНОВЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ
ПОЛУЧЕННЫХ ДЕКАРБОКСИЛИРОВАНИЕМ
НЕФТЯНЫХ КИСЛОТ НА РАЗЛИЧНЫХ
ТВЕРДОКИСЛОТНЫХ КАТАЛИЗАТОРАХ**

Специальность: 2314 01 - Нефтехимия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
доктора философии по химическим наукам

Баку - 2017