

AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI
akademik Y.H.Məmmədəliyev adına
NEFT KİMYA PROSESLƏRİ İNSTİTUTU

Əlyazma hüququnda

İBRAHİM ZADƏ GÜLŞƏN FİRUDİN QIZI

**HETEROATOMLU (N, S, P) MÜRƏKKƏB EFİRLƏR ƏSASINDA
KONSERVASIYA MAYELƏRİ HAZIRLANMASI VƏ TƏDQIQI**

İxtisas: 2314.01 – Neft kimyası

Kimya üzrə fəlsəfə doktoru alimlik dərəcəsi
almaq üçün təqdim edilmiş dissertasiyanın

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

B A K I - 2018

Dissertasiya işi Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının akademik Y.H.Məmmədliyəv adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutunda yerinə yetirilmişdir.

Elmi məsləhətçi:

AMEA-nın akademiki,
kimya üzrə elmləri doktoru, professor

**Vaqif Məhərrəm oğlu
Abbasov**

Elmi rəhbər:

Kimya üzrə elmləri doktoru,
böyük elmi işçi

**Fatmaxanım Xeybər qızı
Əliyeva**

Rəsmi opponentlər:

Kimya elmləri doktoru, professor

**Sevinc Əbdülhəmid qızı
Məmmədخانova**

Kimya elmləri doktoru

**Əkbər Əkbər oğlu
Xanmətov**

Aparıcı təşkilat:

Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının M.N.Nağıyev adına Kataliz və Qeyri-üzvi Kimya İnstitutu «Motor yağlarına çoxfunksiyalı aşqarlar» laboratoriyası

Dissertasiyanın müdafiəsi «13» iyul 2018-ci il tarixində, saat 10:00-da Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının akademik Y.H.Məmmədliyəv adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu nəzdində fəaliyyət göstərən D.01.031 Dissertasiya Şurasının iclasında keçiriləcək. Ünvan: AZ1025, Bakı, Xocalı prospekti,30

Dissertasiya işi ilə akademik Y.H.Məmmədliyəv adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutunun kitabxanasında tanış olmaq olar.

Aftoreferat «11» iyun 2018-ci il tarixində paylanmışdır.

**D01.031 Dissertasiya Şurasının
Elmi katibi, k.ü.e.d., professor**

**Minavər Cəfər qızı
İbrahimova**

İŞİN ÜMUMİ XARAKTERİSTİKASI

Mövzunun aktuallığı. Elm və texnikanın tərəqqisi insan həyatında metallardan, xüsusən də poladlardan geniş istifadə imkanlarını yaratdı ki, bu da öz növbəsində yeni bir problemin həllini tələb etdi. XX əsrin sonlarından başlayaraq, neft və təbii qaz hasilatının və emalının həcminin artması bütövlükdə korroziya problemini daha da kəskinləşdirmişdir. Belə ki, metaldan hazırlanmış avadanlıqlar xarici amillərin təsiri ilə aşınmaya, dağılmağa məruz qalır ki, bunun da mahiyyətini korroziya prosesləri təşkil edir.

Dünyada metal ehtiyatları məhduddur, korroziya nəticəsində hər il metal itkisi davam edir, dünya miqyasında istehsal olunan metalların 15-20%-i korroziya nəticəsində yararsız hala düşür, bununla yanaşı əlavə enerji və su itkisi də baş verir.

ABŞ iqtisadiyyatına korroziya xərclərinin ən böyük təsiri 2013-ci ildə baş verib. Korroziya Mühəndisləri Milli Assosiasiyası NACE tərəfindən aparılmış tədqiqatlara görə ABŞ-da korroziyanın birbaşa itkiləri 1998-ci ildə ÜDM-in 3,1%-i qədər 276 milyard dollar olmuşdur. Lakin bu qiymətləndirmə natamam və köhnəlmiş hesab edilir. Yeni hesabatlara əsasən korroziya ümumi dəyəri 2013-cü ildə artıq 1 trilyon dollar məbləğində, sonrakı hər il korroziya ilə bağlı birbaşa və dolaylı xərclər 500 milyard dollar olduğundan hal-hazırda hesablamalara əsasən bu rəqəmlər 2016-cı ildə 1,1 trilyon dollar həcmində qiymətləndirilir.

Həmçinin Avstraliyada, Böyük Britaniyada, Yaponiyada korroziyadan itkilər milli məhsul istehsalının 3-4%-ni təşkil edir.

Nəzərə alsaq ki, Azərbaycan və digər Xəzər yanı dövlətlər inkişaf etmiş neft və qazçıxarma, neft və qaz emalı, neftkimya, kimya sənayelərinə malikdir və neft-qaz çıxarmanın miqyası ilbəil artır, onda aydın olur ki, korroziya problemləri bu ölkələr üçün ciddi problemlərdən biridir.

Kənd təsərrüfatı texnikası və hərbi texnikanın istismar müddətindən daha çox konservasiya şəraitində saxlandığını nəzərə alsaq əsas problemlərdən biri onların atmosfer korroziyasının təsirinə məruz qalması ilə bağlıdır. Atmosfer korroziyasına təsir edən amillər: havanın müxtəlif aqressiv komponentlərlə çirklənməsi, rütubət, temperatur və s. Qeyd edilməlidir ki, ölkənin müxtəlif bölgələrində bu amillər kəskin fərqləndiyindən atmosfer korroziyasından mühafizə probleminin həlli bir qədər də mürəkkəbləşir.

Problemin həllinin ən geniş yayılmış və iqtisadi cəhətdən əlverişli üsullarından biri korroziya inhibitorları əsasında hazırlanan konservasiya mayelərinin istifadəsidir. Korroziyaya qarşı yüksək müdafiə effektivə və uzunmüddətli təsirə malik konservasiya materialları bir sıra tələbləri ödəməlidir: sabit tərkibli və çoxfunksiyalı olmalı, konservasiya mayelərinin tərkibinə daxil olan korroziya inhibitorları mühit kimi istifadə olunan yağlarda yaxşı həll olmalı, iqtisadi cəhətdən səmərəli və ekoloji baxımdan təhlükəsiz olmaqla, istehsal texnologiyası sadə olmalıdır. Lakin, hələ də Xəzəryanı ölkələrin heç biri özünün inhibitorlara olan tələbatını tam ödəyə biləcək istehsalat yarada bilməmişdir. Bu səbəbdən də respublikada texnikanın atmosfer korroziyasından mühafizəsi ciddi problem olaraq qalır və bu problemin həlli üçün yüksək effektivliyə malik konservasiya mayelərinin yaradılması çox mühüm aktualıq kəsb edir və öz həllini gözləyən məsələlərdəndir. Təqdim olunan dissertasiya işi korroziya probleminin həllinə həsr edilmişdir.

İşin məqsədi. Təqdim olunan dissertasiya işinin məqsədi çox funksiyalı təsirə malik olub kifayət qədər az qatılıqlarda yüksək müdafiə qabiliyyətinə, geniş xammal bazasına və sadə texnologiyaya malik inhibitorların sintezi və onların əsasında konservasiya mayelərinin yaradılmasıdır. Qarşıya qoyulan məsələni yerinə yetirmək üçün aşağıdakı elmi araşdırmaların aparılması nəzərdə tutulmuşdur:

- alkeniləhrəba turşularının (AKT) anhidridlərinin sintezi;
- AKT-nin heteroatomlu (N, S, P,) törəmələrinin sintezi;
- sintez edilmiş maddələrin identifikasiyası, fiziki-kimyəvi və özlülük-temperatur xassələrinin öyrənilməsi;
- sintez edilmiş maddələrin və mineral T-30 yağı əsasında kompozisiyaların hazırlanması;
- yaradılmış kompozisiyaların və sürtkülərin müxtəlif sərt mühitlərdə polad-3 lövhələrdə sınaqlarının aparılması və seçilmiş optimal tərkibin konservasiya mayeləri kimi tətbiq üçün tövsiyə edilməsi;
- sintez olunmuş maddələrin funksid və bakterisid xassələrinin tədqiqi.

Elmi yenilik. İlk dəfə olaraq:

- hekseniləhrəba turşusunun (HKT) anhidridi və dietilamin əsasında monoamidoefirlər sintez edilmiş və tədqiq edilmişdir;
- HKT-nin anhidridi və benzilamin əsasında imid sintez və tədqiq edilmişdir;
- HKT-nin anhidridinin mono və dietanolamin, trietanolaminlə reaksiyası əsasında imidlər sintez edilmiş və tədqiq edilmişdir;

- AKT-nin mürəkkəb efirlərinin kükürlü birləşmələri sintez edilmiş və tədqiq edilmişdir;

- AKT-nin mono və diefirləri, azotlu, kükürlü üzvi birləşmələri əsasında konservasiya mayeləri yaradılıb və onların mühafizə xassələri tədqiq olunmuşdur.

İşin praktiki əhəmiyyəti. Tədqiqatlar alkenilkəhrəba turşusu anhidridinin səmərəli istifadə imkanlarını artırır, eyni zamanda optimal tərkibli, yüksək keyfiyyətli və çoxfunksiyalı korroziya inhibitorlarının istehsalına şərait yaradır.

Yaradılmış konservasiya tərkiblərinin yüksək keyfiyyətini nəzərə alaraq, onlardan hərbi texnikanın, eyni zamanda kənd təsərrüfatı texnikasının və digər metal avadanlıqlarının konservasiya müddətində korroziyadan mühafizəsi üçün istifadəsi tövsiyyə olunur.

Dərc olunmuş əsərlər. Təqdim olunan elmi işin nəticələri 7 elmi məqalədə, respublika və beynəlxalq miqyaslı konfrans materiallarında (7 tezis şəkilində) çap olunmuşdur. 1 Azərbaycan Milli və 1 Avroasiya patenti alınmışdır.

Aprobasiya. Aparılan tədqiqat işlərinin nəticələri XXVI Uluslararası Kimya Kongresində (Türkiyə, Muğla, 1-6 oktyabr, 2012), H.Əliyevin 90 illik yubileyinə həsr olunmuş I Beynəlxalq Kimya və Kimya mühəndisliyi konfransında (Qafqaz Universiteti, 17-21 aprel, 2013), akademik Ə.M.Quliyevin 100 illik yubileyinə həsr olunmuş respublika elmi konfransında (Bakı, 2012), akademik S.C.Mehdiyevin 100 illik yubileyinə həsr olunmuş Respublika Elmi-Praktiki konfransında (Bakı, 2014), V Avropa Kimya Konfransı (31 avqust - 4 sentyabr İstanbul, 2014), III Beynəlxalq Türk Dünyası Konfransı (10-13 sentyabr, 2017), XII Neftkimyası üzrə gənc alimlərin beynəlxalq konfransında (17-21 sentyabr, 2018) müzakirə olunmuşdur.

Dissertasiyanın həcmi və quruluşu. Dissertasiya işi giriş hissədən, 5 fəsil, nəticələr, 237 nəşr istinadını əhatə edən ədəbiyyat siyahısından ibarətdir. Dissertasiyanın ümumi həcmi 140 çap vərəqi ilə əhatə olunmuşdur. Dissertasiyada 15 şəkil və 24 cədvəl vardır.

Giriş hissədə problemin aktuallığı əsaslandırılıb, dissertasiyanın məqsədi müəyyənləşdirilib, elmi yeniliyi, praktiki əhəmiyyəti, aprobasiyası və nəşri haqqında məlumatlar verilib.

Birinci fəsilə korroziya prosesləri, onların mexanizmi, bu proseslərlə mübarizə üsulları haqqında ədəbiyyat materialları təhlil edilmişdir.

Üzvi inhibitorlar müqayisəli təhlil olunmuş, onların təsir mexanizmləri haqqında elmi ədəbiyyat araşdırılmışdır. Hal-hazırda sənayedə tətbiq olunan konservasiya mayeləri haqda ətraflı məlumat toplanmış, onların mühafizə effektləri müqayisəli şəkildə verilmişdir.

İkinci fəsil ilkin maddələrin xarakteristikası, alkenilkəhrəba turşusu anhidridlərinin, mono və diefirlərinin, eləcə də müxtəlif quruluşlu azot və kükürlü törəmələrinin sintezindən bəhs edir. Sintez olunmuş maddələrin tərkibləri müasir fiziki-kimyəvi üsullarla və spektroskopik metodlarla təsdiqləndikdən sonra onların korroziya inhibitoru kimi sınaqları aparılmışdır.

Üçüncü fəsil alkenilkəhrəba turşusu törəmələrinin və T-30 mineral yağı əsasında konservasiya mayələrinin hazırlanması və tədqiqinə həsr olunmuşdur. Bu məqsədlə sintez olunmuş inhibitorları həlledici mühit kimi seçilmiş T-30 turbin yağında həll etməklə müxtəlif qatılıqlarda kompozisiyalar hazırlanmış və onların konservasiya mayeləri kimi sınaqları aparılmışdır.

Dördüncü fəsildə sintez olunmuş maddələrin bakterisid və fungisid kimi xassələri tədqiq olunmuşdur.

Beşinci fəsildə isə hazırlanmış konservasiya mayələrinin tədqiqatı zamanı aparılmış sintezlər üçün maddi balans tərtib olunmuş və tətbiqi üçün tövsiyələr verilmişdir.

Dissertasiya işinin sonunda nəticələr, ədəbiyyat siyahısı verilmişdir.

İŞİN QISA İCMALI

AKT anhidridləri əsasında müxtəlif quruluşlu mürəkkəb efirlərin sintezi və konservasiya mayələrinin komponenti kimi tədqiqi.

Alkenilkəhrəba turşularının (AKT) anhidridlərini sintez etmək üçün individual α -olefinlər (heksen-1, okten-1) və malein anhidridindən istifadə edilmişdir. Proses avtoklav şəraitində 200-220^oC temperaturda, 10-12 saat müddətində, α -olefinlərin malein anhidridinə 3:1 nisbətində aparılmışdır.

AKT anhidridlərinin müxtəlif quruluşlu spirtlərlə efirləşməsindən simmetrik və qeyri-simmetrik vitsinal quruluşlu mürəkkəb efirlər sintez edilmişdir. Bu efirlər açıq sarı-rəngli, üzvi həlledicilərdə və mineral yağlarda həll olan şəffaf mayelərdir.

Sintez olunmuş efirlər T-30 turbin yağına inhibitor kimi əlavə edildikdə yaxşı həll olur və uzunmüddət saxlandıqda çöküntü əmələ gətirmirlər. Hazırlanmış kompozisiyalar konservasiya yağları kimi sınaqdan (DÜST 9054-75) keçirilmişdir. Sınaqlar “Polad-3” markalı metal lövhələr üzərində

aparılmışdır. Aqressiv mühit kimi “Г-4” termorütubət kamerası, dəniz suyu və 0,001%-li H₂SO₄ məhlulu seçilmişdir. Kompozisiyaların hazırlanması zamanı T-30 mineral yağına inhibitorun 3,5,7 və 10% miqdarları əlavə olunur. Nəticələr cədvəl 1-də öz əksini tapmışdır.

Inhibitor olaraq AKT-nin mono- və diefirləri əlavə olunduqda mühafizə xassələri olduqca yüksəlidir. Korroziyadan mühafizə qabiliyyətinə sintez edilmiş efirlərin quruluşu: efir qruplarının sayı, o cümlədən spirt radikallarının quruluşu mühüm təsir göstərir.

Cədvəl 1-dən görüldüyü kimi heksenilkəhrəba turşusunun (HKT) monoefirləri diefirlərə nisbətən daha yüksək göstəricilərə malikdir. Bu monoefir molekulunun tərkibində daha yüksək polyarlığa malik sərbəst karboksil qrupunun olması və onun metal səthinə asanlıqla adsorbsiyası ilə izah edilir.

Ən yüksək nəticələr alifatik spirt radikalı saxlayan nümunələrdə müşahidə olunur. Məsələn, heptil radikalı saxlayan monoefirin 3,5,7,10 %-li kompozisiyalarında mühafizə müddəti uyğun olaraq «Г-4» hidrokamerasında 110-dən 177 günə, dəniz suyunda 24-dən 42 günə, 0,001 %-li sulfat turşusu məhlulunda isə 27-dən 47 günə qədər yüksəlidir.

Konservasiya yağlarının keyfiyyətinə efir qruplarının sayı da əhəmiyyətli təsir göstərir. Məsələn, dibenzil efirinin 10%-li kompozisiyasının monobenzil efiri saxlayan kompozisiya ilə müqayisə etdikdə korroziyadan mühafizə müddətinin «Г-4» hidrokamerasında 75-dən 143 günə, dəniz suyunda 28-dən 34 günədək artdığı müşahidə olunur. Dibenzil efirinin özü inhibitor kimi daha yüksək nəticələr göstərir («Г-4» hidrokamerasında 126 gün, dəniz suyunda- 38 gün, 0,001 %-li sulfat turşusu məhlulunda isə 40 gün). Bunu antoqonizm hadisəsi ilə izah etmək olar.

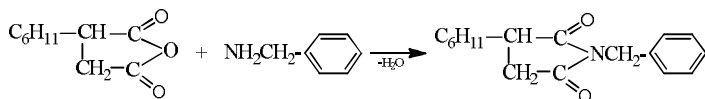
Dibenzil efirinin molekuluna alifatik heptil radikalının daxil edilməsi (qeyri-simmetrik efirin alınması) kompozisiyanın mühafizə effektivin yüksəlməsinə səbəb olur. Məsələn, 10% -li simmetrik dibenzil efirinin korroziyadan mühafizə effekti «Г-4» hidrokamerasında-75 gün, dəniz suyunda – 28 gün, 0,001 %-li sulfat turşusu məhlulunda isə 33 gün olduğu halda, uyğun olaraq 10%-li qeyri-simmetrik di-heptil-benzil efirində «Г-4» hidrokamerasında-166 gün, dəniz suyunda – 75 gün, 0,001%-li sulfat turşusu məhlulunda isə 76 gün təşkil edir. Cədvəl 1-dən görüldüyü kimi hazırlanmış konservasiya mayeləri sənayedə tətbiq olunan K-17 və HF-203A konservasiya yağlarına nisbətən daha yüksək göstəricilərə malikdir.

Cədvəl 1. HKT-nin mürəkkəb efirlərinin əsasında hazırlanmış kompozisiyaların konservasiya mayesi kimi tədqiqi

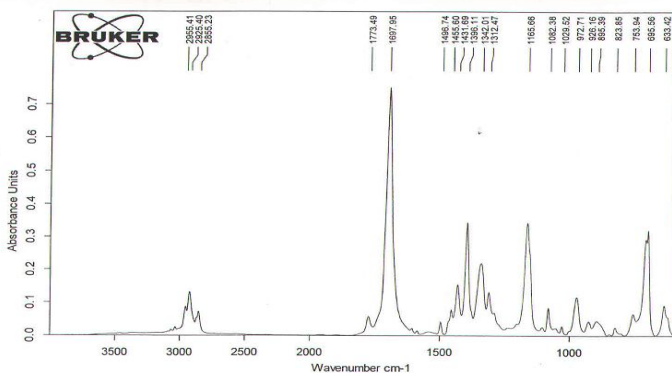
Nümunələr	%	«Г-4» hidrokame ra, gün	Dəniz suyu, gün	0,001%-li H ₂ SO ₄ , gün
T-30	100	35	15	9
$\begin{array}{c} \text{C}_6\text{H}_{11}-\text{CH}-\text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{O} \\ \diagdown \end{array} \text{OC}_7\text{H}_{15} \\ \\ \text{CH}_2-\text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{O} \\ \diagdown \end{array} \text{OH} \end{array}$	100	55	15	21
- «» -	3	110	24	27
- «» -	5	125	27	33
- «» -	7	146	34	40
- «» -	10	177	42	47
$\begin{array}{c} \text{C}_6\text{H}_{11}-\text{CH}-\text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{O} \\ \diagdown \end{array} \text{OCH}_2\text{C}_6\text{H}_5 \\ \\ \text{CH}_2-\text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{O} \\ \diagdown \end{array} \text{OH} \end{array}$	100	18	4	5
- «» -	3	125	18	18
- «» -	5	136	28	31
- «» -	7	140	31	33
- «» -	10	143	34	35
$\begin{array}{c} \text{C}_6\text{H}_{11}-\text{CH}-\text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{O} \\ \diagdown \end{array} \text{OCH}_2\text{C}_6\text{H}_5 \\ \\ \text{CH}_2-\text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{O} \\ \diagdown \end{array} \text{OCH}_2\text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$	100	126	38	40
- «» -	3	18	9	10
- «» -	5	25	15	16
- «» -	7	32	23	24
- «» -	10	75	28	33
$\begin{array}{c} \text{C}_6\text{H}_{11}-\text{CH}-\text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{O} \\ \diagdown \end{array} \text{OCH}_2\text{C}_6\text{H}_5 \\ \\ \text{CH}_2-\text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{O} \\ \diagdown \end{array} \text{OC}_7\text{H}_{15} \end{array}$	100	20	8	9
- «» -	3	25	10	11
- «» -	5	38	14	14
- «» -	7	55	17	18
- «» -	10	166	75	76
K-17	-	70	30	-
НГ-203А	-	100	44	-
Мифол КМ	-	70	30	-

Alkenilxəhrəba turşusunun azotlu birləşmələrinin sintezi və konservasiya mayesinin komponenti kimi tədqiqi. AKT-nin azotlu törəmələrini sintez etmək üçün müxtəlif quruluşlu azotlu birləşmələrdən-

alifatik və tsiklik birli və ikili aminlərdən, mono- və trietanolamindən istifadə edilmişdir. Sintez edilmiş birləşmələrin quruluşu İQ və NMR spektroskopiyaya üsulları ilə identifikasiya edilmişdir. AKT-nin anhidridlərinin benzilamin ilə reaksiyası aparılmışdır:



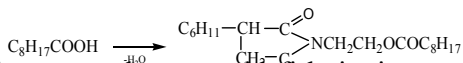
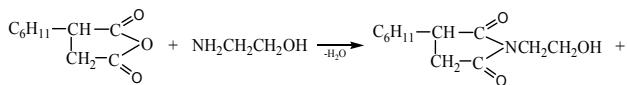
AKT-nin benzilimidləri sarı rəngli özüllü mayelərdir. HKT-nin benzilimidinin quruluşu İQ-spektroskopiyası vasitəsilə analiz edilmişdir.



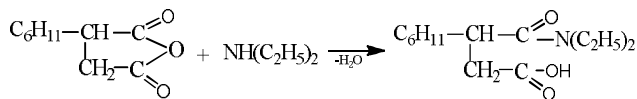
Şəkil 1. Heksenilkəhrəba turşusunun benzilimidinin İQ-spektri

HKT anhidridlərinin monoetanolinlə 1:1 mol nisbətində reaksiyası aparılmışdır. Nəticədə açıq-qəhvəyi rəngli, yüksək özlülüklü HKT-nin monoetanolimidi alınır.

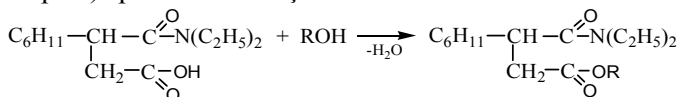
Daha sonra sintez olunmuş imid alifatik turşularla (kapron və pelarqon) 1:1 mol nisbətində efirləşdirilmişdir.



HKT-nin azotsaxlayan amidləri sintez edilmişdir. Bu məqsədlə alifatik ikili aminlərdən dietil- və dibutilamindən istifadə edilmişdir. HKT-nin dietilamid efirləri iki mərhələdə sintez edilir. Birinci mərhələdə HKT anhidridinin dietilamin ilə reaksiyası aparılaraq (1:1 mol nisbətində) anhidrid həlqəsi açılır:



Analoji olaraq reaksiya dibutilaminlə də aparılmışdır. İkinci mərhələdə alınmış monoamid alifatik (C₇-C₁₀), həm də tsiklik (tsikloheksanol və benzil spirti) spirtlərlə efirləşdirilir:



R=C₇H₁₅; C₈H₁₇; C₉H₁₉; C₁₀H₂₁; C₆H₅.CH₂; tsiklo-C₆H₁₁

Monoamidin spirtə olan nisbəti 1:2 (mol) kimi götürülür. Alınmış eterifikat vakuum altında distillə edilir və sarı rəngli şəffaf mayelər alınır.

Daha bir azotlu birləşmə trietanolaninlə HKT anhidridinin reaksiyasından sintez edilmişdir. Reaksiya anhidridin trietanolaninlə 1:1 mol nisbətində, həlledici kimi toluol iştirakında aparılır.

Sintez edilmiş maddələrin elektrikkeçiricilik xassələri tədqiq edilmişdir. Sintez olunmuş birləşmələrin həcmi müqaviməti (ρ) və elektrikkeçiriciliyi (σ) təyin olunmuşdur. Nəticələr cədvəl 2-də verilmişdir.

Cədvəl 2. Sintez edilmiş birləşmələrin xüsusi elektrikkeçiriciliyinin tədqiqi nəticələri

Nümunə	Müqavimət (R), Om	Həcmi müqavimət (ρ) Om·m	Xüsusi elektrikkeçiricilik (σ), S/m
HKT-nin diheptil efiri	16	3,2×10	3,1×10
HKT-nin heptil-benzil efiri	7,2×10 ⁶	1,4×10 ⁷	7,1×10
HKT-nin dibenzil efiri	6,2×10 ⁸	1,2×10 ⁹	8,3×10
HKT-nin dioktil (oktanol-1) efiri	4×10 ⁶	7,9×10 ⁶	1,3×10
HKT-nin dioktil (oktanol-2) efiri	9×10 ⁷	1,8×10 ⁸	5,5×10
HKT-nin monodietilamidi	2,4×10 ⁵	4,7×10 ⁵	2,1×10
HKT-nin monodietilamidinin heptil efiri	2	4×10	5×10
HKT-nin monodietilamidinin oktil efiri	6,1×10 ⁶	1,3×10 ⁻⁶	7,6×10
HKT-nin monodietilamidinin benzil efiri	1,1	2	2,5×10
HKT-nin benzilimidi	1×10 ⁶	2×10 ⁶	5×10

Müəyyən edilmişdir ki, ●efir molekulunda spirt radikalının uzunluğu artdıqca elektrikkeçiriciliyi azalır; ●alifatik spirt radikalının aromatik radikalla əvəz edilməsi elektrikkeçiriciliyinin azalmasına səbəb olur; ●efir molekulunda spirt radikalının birini dietilaminlə əvəz edilməsi nəticəsində

alınan azotlu birləşmənin elektrikkeçiriciliyi efirin elektrik-keçiriciliyinə nəzərən daha yüksək olur; ●azotlu birləşmədə karboksil qrupunun olması (HKT-nin monodietil-amidi) elektrikkeçiriciliyinə mənfi təsir göstərir. Belə ki, karboksil qrupunun efiləşməsi nəticəsində alınan amidefirin elektrikkeçiriciliyi daha yüksək olur.

AKT-nin sintez edilmiş azotlu törəmələri konservasiya mayelərinin komponenti kimi yoxlanılmışdır. Bu məqsədlə onların mineral yağlarda həll olan törəmələrindən istifadə edilmişdir.

Cədvəl 3-dən görüldüyü kimi, AKT-nin benzilimidlərinin korroziyadan mühafizə xassələri çox yüksəkdir, məsələn, OKT-nin benzilimidinin T-30 yağında 10%-li kompozisiyasının mühafizə effekti “Г-4” hidrokamerasında 260 gün, dəniz suyunda 125 gün; 0,001%-li H₂SO₄ məhlulunda 137 gün təşkil edir. HKT-nin benzilimidinin nəticələri OKT benzilimidləri ilə müqayisədə bir qədər aşağıdır.

Cədvəl 3. HKT-nin benzilimidlərinin əsasında hazırlanmış kompozisiyaların konservasiya mayesi kimi tədqiqi

Nümunələr	Miqdar, %-lə	«Г-4» hidrokamerasında, gün	Dəniz suyunda, gün	0,001%-li H ₂ SO ₄ məhlulunda, gün
T-30	100	35	9	15
HKT+BA	100	216	78	82
T-30+HKT+BA	3	90	27	33
T-30+HKT+BA	5	115	34	37
T-30+HKT+BA	7	205	40	43
T-30+HKT+BA	10	210	44	46
T-30+OKA+BA	3	138	47	55
T-30+OKA+BA	5	220	54	64
T-30+OKA+BA	7	237	85	97
T-30+OKA+BA	10	260	125	137
K-17	-	70	30	-
НГ-203Р	-	100	44	-
МиФол КМ	-	70	30	-

AKT-də yan zəncirdəki karbon atomlarının sayının 6-dan 8-ə qədər artması korroziyadan mühafizə qabiliyyətinin yüksəlməsinə gətirib çıxarır.

HKT-nin dietilamin (DEA) və dibutilamin (DBA) ilə reaksiyasından alınmış birləşmələrin inhibitor xassəsi təyin edilmişdir. Nəticələr cədvəl 4-də verilmişdir.

Cədvəl 4. HKT-nin monodietilamidinin və onun mono efirlərinin əsasında hazırlanmış kompozisiyaların konservasiya mayesi kimi tədqiqi

Nümunələr	Miqdar, %	«Г-4» hidrokame- rada, gün	Dəniz suyunda, gün	0,001%-li H ₂ SO ₄ məhlulunda, gün
HKT +DEA	100	25	20	26
T-30+ HKT +DEA	3	42	20	25
T-30+ HKT +DEA	5	70	24	28
T-30+ HKT +DEA	7	110	26	32
T-30+ HKT +DEA	10	150	30	36
HKT+DEA+tsikloheksanol	100	64	17	18
T-30+HKT+DEA +tsikloheksanol	3	39	21	24
T-30+ HKT+DEA +tsikloheksanol	5	48	25	27
T-30+ HKT +DEA +tsikloheksanol	7	55	33	33
T-30+ HKT +DEA +tsikloheksanol	10	64	36	37
HKT +DBA	100	140	78	82
T-30+ HKT +DBA	3	112	38	33
T-30+ HKT +DBA	5	128	48	42
T-30+ HKT +DBA	7	132	52	47
T-30+ HKT +DBA	10	160	58	54
HKT +DBA+oktanol	100	133	43	46
T-30+ HKT +DBA+ oktanol	3	23	6	8
T-30+ HKT +DBA+ oktanol	5	77	10	11
T-30+ HKT +DBA+ oktanol	7	90	16	19
T-30+ HKT +DBA+ oktanol	10	127	22	24

Cədvəl 4-dən görüldüyü kimi HKT-nin dietilamid molekulunda bir karboksil qrupu sərbəst qaldığı üçün onun polyarlığı yüksək olur və metal səthində adsorbsiyası artır. Sərbəst hidroksil qrupunun tsikloheksanolla efişləşməsindən alınan monodietilamidəfirinin korroziyadan mühafizə qabiliyyəti daha aşağı olur. Məsələn, monodietilamidin 10%-li kompozisiyasının mühafizə müddəti «Г-4» hidrokamerasında 150 gün, dəniz suyunda 30 gün, 0,001%-li H₂SO₄ məhlulunda 36 gün olursa,

tsikloheksil efiri olduqda göstəricilər uyğun olaraq 64, 36 və 37 gün təşkil edir.

OKT-nin monoetanolimidi (MEA) və onun əsasında alınmış efir konservasiya mayesi kimi tədqiq edilmişdir. Göstəricilər cədvəl 5-də verilmişdir.

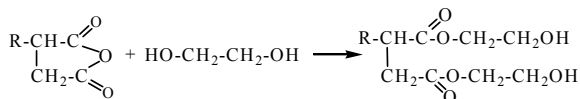
Cədvəl 5. HKT-nin monoetanolimidinin və efirlərinin əsasında hazırlanmış kompozisiyaların konservasiya mayesi kimi tədqiqi

Nümunə	Miqdar, %	«Γ- 4» hidrokamerada, gün	Dəniz suyunda, gün	0,001%-li H ₂ SO ₄ məhlulunda, gün
HKA+MEA	100	84	30	35
T-30+HKA+ MEA	3	92	39	42
T-30+HKA+ MEA	5	108	52	55
T-30+HKA+ MEA	7	115	59	63
T-30+HKA+ MEA	10	130	73	74
T-30+HKA+ MEA+pelarqon t.	100	6	3	4
T-30+HKA+ MEA+ pelarqon t.	3	25	18	20
T-30+HKA+ MEA+ pelarqon t.	5	34	22	23
T-30+HKA+ MEA+ pelarqon t.	7	41	25	27
T-30+HKA+ MEA + pelarqon t.	10	49	27	29

Cədvəl 5-dən görüldüyü kimi HKT-nin monoetanolimidinin T-30 yağında hazırlanmış kompozisiyalarının göstəriciləri özü ilə müqayisədə daha yüksəkdir.

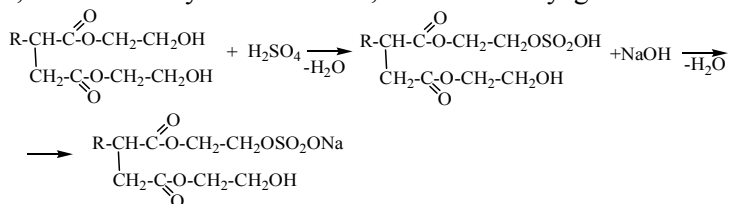
Monoetanolimidin pelarqon turşusu ilə efirləşməsindən alınmış birləşmə daha aşağı mühafizə effektivinə malikdir. Belə ki, molekulun tərkibində polyar hidrosil qrupunun efirləşməsi ilə polyarlıq azalır, maddələrin metal səthində adsorbsiya olunmaq qabiliyyəti aşağı düşür. Məsələn, əgər monoetanolimidin T-30 yağında 3%-li kompozisiyasının korroziyadan mühafizə effekti «Γ-4» hidrokamerasında 92 gün, dəniz suyunda 39 gün; 0,001%-li H₂SO₄ məhlulunda 42 gün idisə, bu imidin pelarqon efirinin 3%-li kompozisiyasının korroziyadan mühafizə effekti uyğun olaraq 25, 18, 20 gün təşkil edir.

Azotsaxlayan birləşmələrdən ən yaxşı nəticə göstərən maddələr müxtəlif aqressiv mühitlərin göstəricilərinə uyğun şəraitin əks olunduğu və 5 fazadan ibarət, avtomatik idarə olunan «CORROSIONBOX-1000E» adlı

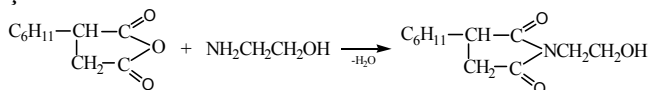


Sonra sintez edilmiş HKT-nin dietilenqlikol efiri qatı sulfat turşusu ilə efrirləşdirilir və 40%-li NaOH məhlulu ilə neytrallaşdırılır.

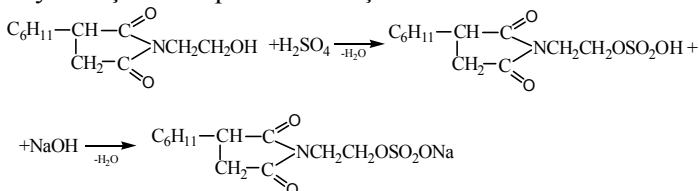
HKT-nin dietilenqlikol efririnin sulfomonoefririnin natrium duzu qara rəngli, özlüklü mayedir. Asetonda, suda və T-30 yağında həll olur.



Tərkibində həm azot, həm də kükürd saxlayan mürəkkəb efir almaq üçün HKT və OKT anhidridlərinin monoetanolinlə reaksiyası aparılmışdır. Reaksiya nəticəsində açıq-qəhvəyi rəngli, yüksək özlüklü maye alınmışdır:



Sintez edilmiş HKT-nin monoetanolimidinin qatı H_2SO_4 ilə reaksiyası aparılmışdır, qəhvəyi rəngli, yüksək özlüklü maddə alınır və 40%-li NaOH ilə neytrallaşdırılaraq Na duzuna çevrilir:



Alınmış duz T-30 mineral yağında həll olmur. Suda isə həll olur.

HKT-nin sintez edilmiş kükürlü törəmələri konservasiya mayələrinin komponenti kimi yoxlanılmışdır (cədvəl 8). Sulfolaşdırılmış efrirlər T-30 yağında həll olmadıqlarından onlardan konservasiya sürtküsü kimi istifadə etmək üçün parafində kompozisyalari hazırlanmışdır.

Cədvəl 8. HKT-nin kükürlü törəmələrinin konservasiya mayesi kimi tədqiqi

Maddə	İnhib. miqd.,%	«Γ-4», gün	Dəniz su, gün	0.001%-li H ₂ SO ₄ ,gün
HKT-nin sulfidləşdirilmiş diheptil efiri	100	60	28	28
T-30 + HKT-nin sulfidləşdirilmiş - diheptil efiri	3	10	1	2
T-30 + HKT-nin sulfidləşdirilmiş - diheptil efiri	5	17	3	3
T-30 + HKT-nin sulfidləşdirilmiş - diheptil efiri	7	20	4	5
T-30 + HKT-nun sulfidləşdirilmiş - diheptil efiri	10	25	11	12
HKT-nun sulfidləşdirilmiş dioktil efiri	100	25	10	12
T-30 + HKT-nun sulfidləşdirilmiş dioktil efiri	3	8	4	5
T-30 + HKT-nin sulfidləşdirilmiş dioktil efiri	5	9	5	6
T-30 + HKT-nin sulfidləşdirilmiş dioktil efiri	7	11	6	7
T-30 + HKT-nin sulfidləşdirilmiş dioktil efiri	10	13	7	8
HKA+EQ+H ₂ SO ₄ +NaOH	100	18	7	9
Parafin+HKA+EQ+H ₂ SO ₄ +NaOH	20	12	4	5
HKA+MEA+H ₂ SO ₄	100	11	5	6
Parafin+ HKA+MEA+H ₂ SO ₄	20	8	2	4

Alkenilkəhrəba turşusunun azotlu törəmələrinin fungusid xassələrinin tədqiqi

AKT-nin sintez olunmuş heteroatomlu törəmələri AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunda fungusid kimi tədqiq edilmişdir.

1) OKT-nin monoetanolimidi; 2) HKT-nin monodietilamid nonil efiri; 3) HKT-nin hidrosilimidi; 4) HKT-nin monodietilamid-tsikloheksil efiri; 5) HKT-nin monodietilamid-oktil efiri; 6) HKT-nin monoetanolimidi; 7) HKT-nin monodibutilamidi; 8) HKT-nin monodietilamidi.

Nümunələr 1qr və 5qr olmaqla qidalı mühitlərə (hər kolbada 200 ml suslo aqar olan) əlavə edilmiş, sonra petri çaşkalarına *Aspergillus niger*, *Fusarium oxysporium* və *Trichoderma lignorum* kulturaları bərabər miqdarda əlavə edilmişdir. Müqayisə məqsədilə heç bir kimyəvi maddə qatılmayan suslo aqardan istifadə edilmişdir. Nümunələrdə kulturaların inkişafı üçün onlar 25-28 °C -də termostata yerləşdirilmiş və II, IV, V

gündəki inkişaflarının qeydiyyatı aparılaraq cədvəldə qeyd edilmişdir. Cədvəldən görüldüyü kimi 1, 3 və 4 №-li nümunələr orta dərəcədə fungusid təsirə malikdir.

Alkenilkəhrəba turşusunun törəmələrinin bakterisid xassələrinin tədqiqi

Sintez olunmuş maddələrin biodavamlılığının təyini üçün kontrol nümunə kimi karbohidrogenləri oksidləşdirən *Pseudomonas fluorescens* ştam BX-1776 istifadə olunmuşdur.

Götürülən sınaq şüşələrinə mikroorqanizmlərin test kulturalarından 1 ml tökülmüş, daha sonra 10 ml mineral mühit və 0,2 ml tədqiq edilən inhibitor əlavə edilmişdir. Kontrol nümunə kimi mineral mühit və mikroorqanizmlərin test kulturası götürülmüşdür. Sınaq və kontrol sınaq şüşələri 10 sutka müddətində 27°C temperaturda termostatda inkubasiya edilmişdir. İstifadə olunmuş nümunələr:

1) HKT-nin monodietilamidi; 2) HKT-nin benzilimidi; 3) HKT-nin monoetanolimidi; 4) HKT-nin izopropilimidi; 5) HKT-nin dietilamid-benzil efiri; 6) HKT-nin sulfidləşmiş diheptil efiri; 7) HKT-nin monoetanolimidinin fosforlu törəməsi.

HKT-nin benzilimidi, HKT-nin monoetanolimidi, HKT-nin izopropilimidi olan sınaq şüşələrində isə mikroorqanizmlərin inkişafı qeydə alınmamışdır. 2, 3, 4 sayılı sınaq şüşələrində mikroorqanizmlərin inkişafının baş verməməsi həmin nümunələrin biodavamlılığını sübut edir.

NƏTİCƏLƏR

1. Alkenilkəhrəba turşusunun anhidridlərinin müxtəlif quruluşlu spirtlərlə efirləşməsindən alınmış mürəkkəb efirlərin konservasiya mayeləri kimi sınaqdan keçirmək məqsədilə T-30 mineral yağında kompozisiyaları (3,5,7,10%-li) hazırlanmış, “CT-3” metal lövhələri üzərində yoxlanılmışdır. Aqressiv mühit kimi “T-4” hidrokamerası, dəniz suyu və 0,001%-li H₂SO₄ məhlulu seçilmişdir.

2. HKT-nin alifatik spirt radikalı, məsələn, monoheptil, saxlayan monoefirinin Bu efirin 3%, 5%, 7% və 10% miqdarlarını saxlayan kompozisiyalarda isə mühafizə müddəti uyğun olaraq «Γ-4» hidrokamerasında 177 gün, dəniz suyunda 42 gün, 0,001 %-li sulfat turşusu məhlulunda isə 47 gündür.

3. Alkenilkəhrəba turşusunun anhidridləri əsasında bir sıra azotlu törəmələr sintez edilmiş, onların T-30 neft yağına 3-10% əlavəsilə bir sıra kompozisiyalar hazırlanmış və onların yüksək göstəricilərə malik olması

müəyyən olunmuşdur. OKT-nin benzilimidinin 10 %-li kompozisiyası metal lövhələri “T-4” hidrokamerasında 260 gün, dəniz suyunda 125 gün, 0,001%-li H₂SO₄ məhlulunda 137 gün korroziyadan mühafizə edir.

4. Alkenilkəhrəba turşusunun anhidridlərinin müxtəlif quruluşlu spirtlərlə efirləşməsindən alınmış mürəkkəb efirlərin sərbəst kükürlə sulfidləşdirilməsi aparılmışdır. HKT-nin sulfidləşdirilmiş diheptil efirinin 10%-li kompozisiyasında «Γ-4» hidrokamerasında korroziyadan müdafiə effekti 25 gün, dəniz suyunda 11 gün, 0,001%-li H₂SO₄ məhlulunda 12 gün təşkil edir.

5. Alkenilkəhrəba turşusunun monoetanolimidinin və diqlikol efirinin sulfat turşusu ilə sulfolaşmasından sulfolaşmış efirlər və onların duzları sintez edilmişdir. Diqlikol efirinin sulfat turşusu ilə sulfolaşmasından sulfolaşmış efirin parafinə 20% miqdarında əlavə olunmuş kompozisiyası metal lövhələri korroziyadan «Γ-4» hidrokamerasında müdafiə effekti 12 gün, dəniz suyunda 4 gün, 0,001%-li H₂SO₄ məhlulunda 5 gün mühafizə edir.

6. Alkenilkəhrəba turşusunun monoetanolimidinin və diqlikol efirinin fosfat turşusu ilə qarşılıqlı təsirdən fosforlu birləşmələr sintez edilmişdir. Diqlikol efirinin fosforlu törəməsinin T-30 yağına 10% miqdarında əlavə olunmuş kompozisiyasının korroziyadan mühafizə effekti «Γ-4» hidrokamerasında müdafiə effekti 61 gün, dəniz suyunda 26 gün, 0,001%-li H₂SO₄ məhlulunda 30 gündür.

7. Alınmış alkenilkəhrəba turşusunun müxtəlif törəmələrinin funksid və bakterisid xassələri nəzərdən keçirilmişdir. Oktenilkəhrəba turşusunun monoetanolimidi, oktenilkəhrəba turşusunun hidroksilamidi, heksenilkəhrəba turşusunun dietilamidinin tsikloheksil efirinin orta dərəcədə funksid xassələrinə malik olduğu aşkar edilmişdir. Heksenilkəhrəba turşusunun benzilimidi, monoetanolimidi və izopropilimidinin sınaq nəticələrində isə onların biodavamlılığı sübuta yetirilmişdir.

Dissertasiyaya dair dərc olunmuş ədəbiyyat siyahısı

1. Məmmədyarov M.Ə., Abbasov V.M., Əliyeva F.X., Məmmədova G.F. Alkenilkəhrəba turşusunun azotlu törəmələri əsasında kon-servasiya mayelərinin işlənib hazırlanması / Akademik Ə.M.Quliyevin 100 illik yubileyinə həsr olunmuş respublika elmi konfransının te-zisləri, Bakı 2012, s.71

2. Mammadyarov M.A., Abbasov V.M., Aliyeva F.Kh., Mammadova G.F. Nitrogen derivatives of alkenylamber acids (AAA) as com-ponents of

preservated liquids / XXVI Uluslararası Kimya Kongresi, Türkiye, Muğla 2012, s.317

3. Мамедьяров М.А., Аббасов В.М., Алиева Ф.Х., Гасанов Э.К., Ахмедбекова С.Ф., Мамедова Г.Ф. Азотсодержащие производные алкенилжандрных кислот в качестве компонента консервационных жидкостей // Мир нефтепродуктов, 2013, № 12, с.11-15

4. Məmmədyarov M.Ə., Abbasov V.M., Əliyeva F.X., Məmmədova G.F. Alkenilkəhrəba turşusunun azotsaxlayan mürəkkəb efirləri əsasında hazırlanmış yeni tipli konservasiya mayeləri / H.Əliyevin 90 il-lik yubileyinə həsr olunmuş I Beynəlxalq Kimya və Kimya mühən-disliyi konfransının materialları, Qafqaz Universiteti, 17-21 aprel, 2013, s.39

5. Məmmədyarov M.Ə., Abbasov V.M., Əliyeva F.X., Məmmədova G.F. Vitsinal quruluşlu dikarbon turşularının azotlu törəmələri əsasında hazırlanmış konservasiya mayeləri // AMEA-nın məruzələri, 2014, № 3, s. 56-61

6. Мамедьяров М.А., Аббасов В.М., Алиева Ф.Х., Джафаров Р.П., Мамедова Г.Ф. Оптимизация процесса получения консервационных жидкостей на базе азотсодержащих производных алкенил-жандрных кислот // Мир нефтепродуктов, 2014, № 10, с.17-19

7. Мамедьяров М.А., Аббасов В.М., Алиева Ф.Х., Мамедова Г.Ф. Исследование эфиров вицинальных дикарбоновых кислот в качестве компонента консервационных материалов / Akad. S.C. Mehdiyevın 100 illik yubileyinə, həsr olunmuş Respub. Elmi-Praktiki konf. Məruzələri-nin tezisi, I cild, NKPI, Bakı, 2014, s. 152

8. Mammadyarov M.A., Abbasov V.M., Aliyeva F.Kh., Mammadova G.F. Исследование эфиров вицинальных дикарбоновых кислот в качестве компонента консервационных материалов / 5th EuChe MS Chemistry Congress 31 august-4 September, İstanbul 2014

9. Patent A 2014 0053. Bildiriş 03.07.2014. Çap №9 2015 Məmmədyarov M.Ə., Abbasov V.M., Əliyeva F.X., Məmmədova G.F. Alkenilkəhrəba turşularının monoefirləri konservasiya mayelərinin komponenti kimi.

10. Мамедьяров М.А., Аббасов В.М., Алиева Ф.Х., Бабазаде А.М., Ибрагимзаде Г.Ф. Влияние химической структуры сложных эфиров вицинальных дикарбоновых кислот на защитные свойства консервационных жидкостей // Мир нефтепродуктов, 2016, № 7, с.30-34.

11. Patent № 022561 . Bildiriş 29.01.2016 Məmmədیارov M.Ə., Abbasov V.M., Əliyeva F.X. Həsənov E.K., Məmmədova G.F. Alkenil kəhrəba turşularının benzilimidləri konservasiya mayesinin komponenti kimi
12. Abdullayev E.Ş. Mammadyarov M.A., Abbasov V.M., Aliyeva F.Kh., Ibrahimzadeh G.F. New type of inhibitors of conservation liquids on the base of heteroatomic derivatives of vicinal dicarboxylic acid / 3rd International Turkic World Conference on Chemical Sciences and Technologies, September 10-13, Baku 2017, p.188
13. Ибрагимзаде Г.Ф. Триэтаноламин алкенильянтарной кислоты – компонент консервационной жидкости // Технология нефти и газа, 2018, № 1, с.16-19
14. Mammadyarov M. A., Abbasov V.M., Aliyeva F.Kh., Ibrahimzadeh G.F., İsayev N.Z. Synthesis the esters of monodiethylamide of hexenyl succinic acid and their investigation as the inhibitor of corrosion // Processes of Petrochemistry and Oil Refining, 2018, Vol.19, pp. 116-124
15. Мамедьяров М.А., Аббасов В.М., Алиева Ф.Х., Ибрагимзаде Г.Ф., Мамедова Ф.А. Исследование никелевой соли моноэфиров алкенилянтарной кислоты в качестве компонента консервационных жидкостей // Мир нефтепродуктов, 2018, № 8
16. Мамедьяров М.А., Аббасов В.М., Ибрагимзаде Г.Ф., Мамедова Ф.А. Консервационная жидкость на базе соли моноэфира гексенилянтарной кислоты / XII международная конференция молодых ученых по нефтехимии, Звенигород 2018.

Гюльшан Фирудин кызы Ибрагимзаде

Приготовление и исследование консервационных жидкостей на основе гетероатомсодержащих (N, S, P) сложных эфиров

Взаимодействием ангидридов алкенилянтарных (C₆-C₈) кислот (АЯК) и одноатомных спиртов различной структуры синтезированы моно- и диэфиры, которые исследованы в качестве компонента консервационных жидкостей. Эфиры АЯК хорошо растворяются в минеральных маслах, в том числе в турбинном масле Т-30. Добавлением синтезированных эфиров к маслу Т-30 приготовлены 3, 5, 7, 10% композиции консервационных жидкостей. Испытания проводили в гидрокамере Г-4 и в агрессивной среде (морская вода и 0,001%-й раствор H₂SO₄) по ГОСТу 9054-75. Изучали зависимость ингибирующих свойств от химической структуры синтезированных эфиров. Выявлено, что моноэфиры АЯК обладают более высокими

защитными свойствами (например, моногептиловый и монобензиловый эфиры ГЯК).

Взаимодействием ангидридов АЯК с аминами различной структуры, а также аминспиртами (моно- и диэтаноламин) синтезированы азотпроизводные. Исследованы их физико-химические свойства. Методами ИК и ЯМР-спектроскопии проведена идентификация состава и структуры. На основе синтезированных азотпроизводных и минерального масла Т-30 приготовлены 3, 5, 7, 10% композиции и испытаны в качестве компонентов консервационных жидкостей. Выявлено, что азотпроизводные АЯК проявляют высокие защитные свойства, (например, 10 %-я композиция бензилимида ОЯК выдерживает коррозию в гидрокамере 260 дней, в морской воде 125 дней, в 0,001%-м растворе H_2SO_4 137 дней).

Исследована электропроводимость синтезированных эфиров и азотпроизводных АЯК. Выявлена зависимость между электропроводимостью и защитными свойствами синтезированных соединений.

Синтезированы и исследованы в качестве компонента консервационных жидкостей S и P производные АЯК. Выявлено, что защитные свойства азотпроизводных АЯК намного выше, чем фосфорпроизводных.

Gulshan Firudin Ibrahimzadeh

Preparation and investigation of conservation liquids based on heteroatom-containing (N, S, P) esters

Due to interaction of alkenylsuccinic anhydrides (C_6-C_8) acids (ASA) and monohydric alcohols of various structures mono- and diesters were synthesized, which have been studied as a component of conservation liquids. Ethers of ASA are highly soluble in mineral oils, including in turbine oil T-30. By the addition of synthesized esters to oil T-30, 3, 5, 7, 10% compositions of conservation liquids were prepared. The tests were carried out in the G-4 hydrocamera and in an aggressive medium (seawater and 0.001% solution of H_2SO_4) in accordance with GOST 9054-75. The dependence of the inhibitory properties on the chemical structure of the synthesized esters was studied. It was found that monoesters of ASA possess higher protective properties

Due to interaction of anhydrides of ASA with amines of various structures, as well as amino alcohols (mono- and diethanolamine), were synthesized nitrogen derivatives. Their physico-chemical properties were studied. IR and NMR spectroscopy was used to identify the composition and structure. Based on synthesized nitrogen derivatives and mineral oil T-30, 3, 5, 7, 10% compositions are prepared and tested as components of conservation liquids. It has been found that the nitrogen derivatives of ASA show high protective properties (for example, the 10% composition of benzylimide OSA is resistant to corrosion in the hydrocamera 260 days, in seawater 125 days, in 0.001% solution of H_2SO_4 137 days).

The electrical conductivity of synthesized esters and nitrogen derivatives of ASA has been studied. The dependence between the electrical conductivity and the protective properties of synthesized compounds was revealed.

S and P derivatives of ASA were synthesized and investigated as a component of conservation liquids. It was found that the protective properties of nitrogen derivatives of ASA are much higher than those of phosphorus derivatives.

имени акад. Ю.Г.МАМЕДАЛИЕВА

На правах рукописи

ИБРАГИМЗАДЕ ГЮЛЬШАН ФИРУДИН кызы

**СОЗДАНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ КОНСЕРВАЦИОННЫХ
ЖИДКОСТЕЙ НА ОСНОВЕ ГЕТЕРОАТОМНЫХ (N, S, P)
СЛОЖНЫХ ЭФИРОВ**

2314.01 – Нефтехимия

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
доктора философии по химии

Баку-2018