

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

Əlyazma hüququnda

XƏYALƏ RƏŞAİD QIZI DÜZDABAN

**TƏBİİ NEFT TURŞULARI VƏ YAĞ SİRASI TURŞULARI ƏSASINDA
QARIŞIQ TİP İMİDAZOLİNLƏRİN SİNTEZİ**

İxtisas: 2314.01 –Neft kimyası

Kimya üzrə fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi almaq üçün təqdim edilmiş
dissertasiyanın

AVTOREFERATI

Bakı-2016

Dissertasiya işi Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti və
Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası akademik
Y.H. Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutunda yerinə
yetirilmişdir.

Elmi rəhbər:

Akademik

V.M.Abbasov

Rəsmi opponentlər:

Kimya elmləri doktoru, professor
Kimya elmləri doktoru

Q.Z. Hüseynov
F.X.Əliyeva

Aparıcı təşkilat:

AMEA Aşqarlar Kimyası İnstitutu
“Korroziya inhibitorları” və “Aşqarların
sintezi və təsir mexanizminin nəzəri
əsasları” laboratoriyaları

Dissertasiyanın müdafiəsi «10» iyun 2016-cı il saat 10⁰⁰ –da Azərbaycan
Milli Elmlər Akademiyası Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu nəzdində D 01.031
Dissertasiya Şurasının iclasında keçiriləcəkdir.

Ünvan: AZ 1025, Bakı, Xocalı prospekti, 30
e-mail: azmea_nkpi@box.az; anipcp@dcacs.science.az.

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

Avtoreferat 29 aprel 2016-cı ildə paylanmışdır.

D 01.031 Dissertasiya Şurasının

elmi katibi, kimya elmləri doktoru, prof.

M.C. İbrahimova

İŞİN ÜMUMİ XARAKTERİSTİKASI

Mövzunun aktuallığı. Müasir dövrümüzdə istər Azərbaycanda, istərsə də dünyada korroziya problemi və onun həlli yolları kimya sənayesinin ən aktual məsələsi olaraq qalmaqdadır. Belə ki, bu problem özünü kənd təsərrüfatında, hərbi sənayedə, xüsusilə də neft kimya sektorunda açıq şəkildə göstərir. Bu baxımdan neft-qaz sənayesində korroziya problemlərinin tədqiqinə geniş yer ayrılmışdır. Korroziya nəticəsində meydana çıxan problemlərin həllinə qoyulan məsrəflər bütün dünya üzrə neft-qaz çıxarma şirkətlərinin ümumi xərclərinin əsas hissəsini təşkil edir. Məlumdur ki, neft yataqlarında korroziya quyulardan başlamış neft emalı proseslərinin bütün qurğularının səthində, o cümlədən, saxlama çənlərində, boru kəmərlərində və başqa avadanlıqlarda baş verir. Korroziya istifadə olunan qurğuların istehsal gücünün azalmasına, bir çox hallarda isə proseslərin tam dayanması ilə əlaqədar olan ciddi iqtisadi itkilərə səbəb olur ki, bu da ildə milyonlarla ton metal itkisi deməkdir.

Ölkəmizin və onun yerləşdiyi regionun iqtisadiyyatının əsas hissəsini neft və neft kimya sənayesinin təşkil etdiyini nəzərə alsaq korroziya probleminin ölkəmiz üçün nə qədər prioritet bir məsələ olduğunu görmüş olarıq.

Dünyada metal ehtiyatının məhdud olduğunu və eyni zamanda metal itkisi ilə yanaşı enerji və su itkisinə də mövcud olduğunu nəzərə alsaq korroziya həmişə həllini tələb edən aktual bir problem olaraq qalacaqdır. Alimlər bu sahədə apardıqları tədqiqatlarda bu problemin həm iqtisadi cəhətdən səmərəli, həm də materialların-metalların qorunub saxlanması yönündə həlli yollarını axtarmağa çalışırlar. Korroziya problemi boş dayanmalara, hazır məhsul itkisinə, məhsulun çirklənməsinə və s. gətirib çıxarır.

Müasir elmin qəbul etdiyi korroziyadan səmərəli mühafizə üsullarından biri inhibitorların və konservasiya mayelərinin tətbiq edilməsidir. Ölkəmizdə də korroziyadan yüksək mühafizə qabiliyyətinə malik inhibitorların, konservasiya mayeləri və sürtkülərin yaradılması çox mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Qeyd olunanları nəzərə alaraq təqdim olunan dissertasiya günümüzdə aktual mövzu olan korroziya problemlərinin həllinə yönəldilmişdir. İnhibitorların əksəriyyəti azotlu üzvi birləşmələr əsasında olduğundan yeni imidazolin əsaslı maddələrin sintezi də əsas tədqiqat obyektlərindən biridir.

İşin məqsədi. Kifayət qədər xammal ehtiyatı olan maddələr əsasında imidazolinlərin sintezi, onlardan yüksək göstəricilərə malik çoxfunksiyalı turş mühit korroziya inhibitorlarının və konservasiya mayelərinin yaradılmasıdır.

Tədqiqatı yerinə yetirmək üçün aşağıdakı araşdırmaların aparılması nəzərdə tutulmuşdur:

- Təbii neft turşularının (TNT) dietilentriamin (DETA), trietilentetramin (TETA) və polietilenpoliaminlərə (PEPA) imidazolinlərinin stearin, olein, qarğıdalı yağı turşusu və günəbaxan yağı turşusu ilə müxtəlif mol nisbətlərində komplekslərinin alınması, inhibitor kimi xassələrinin öyrənilməsi, yüksək keyfiyyətli konservasiya mayeləri yaratmaq məqsədilə aşqar kimi tədqiqi.
- Korroziyadan mühafizə effektivini artırmaq məqsədi ilə yüksək molekululu olefinlər əsasında sintez edilən nitrobirləşmənin müxtəlif qatılıqlarda konservasiya mayələrinə əlavə etməklə yeni tərkibdə konservasiya mayələrinin alınması və tədqiqi.
- Yaradılmış konservasiya mayələrinin müxtəlif sərt mühitlərdə korroziyadan mühafizə xüsusiyyətlərinin tədqiqi və seçilmiş optimal tərkibin tətbiq üçün tövsiyyə edilməsi.
- TNT və aminlər əsasında sintez olunan imidazolinlərin stearin, olein, qarğıdalı və günəbaxan yağı turşusu ilə kompozisiyalarının CO₂ mühitində korroziya inhibitoru kimi tədqiqi.
- TNT və aminlər əsasında sintez olunan imidazolinlərin stearin, olein, qarğıdalı və günəbaxan yağı turşusu ilə kompozisiyalarının H₂S mühitində korroziya inhibitoru kimi tədqiqi.

İşin elmi yeniliyi. Təbii neft turşuları, polietilenpoliaminlər əsasında sintez edilən imidazolinlərin ilk dəfə stearin, olein, qarğıdalı və günəbaxan yağı turşusu ilə kompozisiyaları inhibitor kimi tədqiq edilmiş və onların müxtəlif aqressiv mühitlərdə korroziyadan yüksək müdafiə qabiliyyəti aşkarlanmışdır.

Müəyyən edilmişdir ki, qeyd olunan konservasiya mayələrinə müxtəlif qatılıqlarda nitrobirləşmə əlavə edildikdə yaradılmış konservasiya mayeləri korroziyaya qarşı yüksək və uzunmüddətli müdafiə qabiliyyətinə malik olurlar. Belə ki, 5% TNT-nin PEPA ilə qarşılıqlı təsirindən sintez olunmuş imidazolinin olein turşusu ilə 1:2 mol nisbətindəki kompleksinin 5% nitrobirləşmə (dodesen-1 əsasında alınan) ilə kompozisiyasının T-30 yağı mühitində 10% qatılıqda götürülmüş məhlulu və 5% TNT-nin TETA ilə qarşılıqlı təsirindən sintez olunmuş imidazolinin günəbaxan yağı turşusu ilə 1:2 mol nisbətindəki kompleksinin 5% nitrobirləşmə (dodesen-1 əsasında alınan) ilə kompozisiyasının T-30 yağı məhlulundan ibarət konservasiya mayesi uyğun olaraq polad lövhəni hidrokamerada 307, 306 gün, dəniz suyunda 150, 150 gün, sulfat turşusu məhlulunda isə 151, 152 gün mühafizə etmişdir. Bu konservasiya mayesi istər yerli, istərsə də xarici analoqları ilə müqayisədə ən yüksək nəticə göstərir.

Müəyyən edilmişdir ki, aminlərin TNT ilə əmələ gətirdikləri imidazolinlərin stearin, olein, qarğıdalı və günəbaxan yağı turşusu ilə əmələ gətirdikləri komplekslər hidrogen sulfid korroziyasında yüksək mühafizə qabiliyyəti göstərilir. Bu istiqamətdə inhibitor kimi ən yüksək nəticəni DETA və TNT əsasında sintez olunmuş imidazolinin olein turşusu ilə 1:1 mol nisbətindəki kompleksi vermişdir. Eyni zamanda bu birləşmələrin karbon qazı korroziyasından mühafizədə yüksək inhibitorluq xassələrinin olduğu müəyyənləşdirilmişdir.

İşin praktiki əhəmiyyəti. Yüksək nəticə göstərən, yerli xammallar əsasında sintez olunmuş konservasiya mayelərinin sənaye miqyasında tətbiq olunması neft emalı sənayesinin əlavə məhsulu olan təbii neft turşularının səmərəli istifadə imkanlarını artırır, eyni zamanda optimal tərkibli, yüksək keyfiyyətli və çoxfunksiyalı korroziya inhibitorlarının istehsalına şərait yaradır.

Yaradılmış konservasiya tərkiblərinin yüksək mühafizə xassələrinin olmasını nəzərə alaraq, onlardan neft kimya sənayesində, kənd təsərrüfatı texnikasının və digər avadanlıqların, eyni zamanda hərbi texnikanın konservasiya müddətində istifadəsi tövsiyə olunur.

İşin aprobasiyası: Dissertasiya işinin mövzusunə aid tədqiqatların nəticələri “European Conference on Chemical Sciences” (20 may 2015, Austria Vienna), XXIX Научно-техническая конференция “Химические реактивы, реагенты и процессы малотоннажной химии”, “Akademik Elm Həftəliyi-2015 Beynəlxalq Multidissiplinar forum” (02-04 noyabr, Bakı, Azərbaycan), “Doktorantların və gənc tədqiqatçıların “XVIII respublika elmi konfransının materialları” konfranslarında” (Bakı, 2013) müzakirə olunmuşdur.

Nəşr: Dissertasiyanın materialları üzrə 11 elmi əsər nəşr olunmuşdur. Bunlardan 8-i məqalə, 3-ü isə məruzələrin tezisi. Çap olunmuş əsərlər dissertasiyanın mahiyyətini tam əks etdirir.

Dissertasiyanın həcmi və quruluşu: Dissertasiya işi girişdən, 4 fəsildən, nəticələr və nəşrə istinadlı əhatə edən 231 ədəbiyyat siyahısından ibarətdir. Dissertasiya 31 şəkil, 32 cədvəl və ümumi həcmi 152 çap vərəqi ilə əhatə olunmuşdur.

Giriş hissədə mövzunun aktuallığı, dissertasiyada qarşıya qoyulan məqsəd, işin elmi yeniliyi və praktiki əhəmiyyəti barədə məlumatlar verilib.

Birinci fəsil korroziya problemləri və onların həlli yolları, korroziya problemlərinin həllində konservasiya mayelərinin rolu, konservasiya mayeləri hazırlamaq üçün yağlarda həll olan inhibitorların sintezinə aid ədəbiyyat mənbələrinin araşdırılmasına həsr edilmişdir.

İkinci fəsil konservasiya mayelərinin yaradılmasına və tədqiqinə həsr edilmişdir. Bunun üçün həlledici mühit kimi seçilmiş T-30 turbin yağlarında sintez olunmuş inhibitorları müxtəlif qatılıqlarda fərdi şəkildə həll etməklə onların konservasiya mayeləri kimi sınaqları aparılmışdır. Sonra sintez olunmuş 32 maddə əsasında 5-10% qatılıqlarda inhibitora malik konservasiya mayeləri hazırlanaraq hidrokamerada, sulfat turşusu məhlulu və dəniz suyunda sınaqları aparılmışdır. Tədqiqatın sonrakı mərhələsində hazırlanmış konservasiya mayelərinə müxtəlif qatılıqlarda dodesen-1 əsasında sintez edilmiş nitrobrirləşmə əlavə edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, kompozisiya şəklində yaradılmış konservasiya mayelərinin göstəriciləri götürülmüş fərdi inhibitorlara malik konservasiya mayelərinə nisbətən çox yüksəkdir. Bu da öz növbəsində kompleksə daxil olan molekullar arasında sinergizm effektinin baş verdiyini təsdiqləyir. Tədqiqatlar nəticəsində yaradılmış optimal tərkibin iqtisadi baxımdan daha əlverişli olmasını nəzərə alaraq həlledici mühit kimi turbin yağından, imidazolin sintezində isə təbii neft turşusundan istifadə edilmişdir və alınan nəticələr tələbata cavab vermişdir.

Üçüncü fəsildə TNT və aminlər əsasında sintez edilmiş imidazolinlərin stearin, olein, qarğıdalı və günəbaxan yağı turşusu ilə əmələ gətirdikləri komplekslərin hidrogen sulfid korroziyasında inhibitorluq qabiliyyətlərinin tədqiqatlarının nəticələri verilmişdir. Tədqiqat sınaqlarının nəticələri bu inhibitorların korroziyadan maksimum qoruma xüsusiyyətlərini söyləməyə imkan verir.

Dördüncü fəsildə isə TNT və aminlər əsasında sintez edilmiş imidazolinlərin stearin, olein, qarğıdalı və günəbaxan yağı turşusu ilə əmələ gətirdikləri komplekslərin karbon qazı korroziyasındakı mühafizə effektlərinin öyrənilməsi üçün aparılmış sınaqların nəticələri əks olunmuşdur. Müəyyən edilmişdir ki, bu kompozisiyalar karbon qazı mühitində korroziyadan yüksək qoruma xüsusiyyətlərinə malikdirlər. Eyni zamanda komplekslərin bakterisid xassələri də araşdırılmışdır.

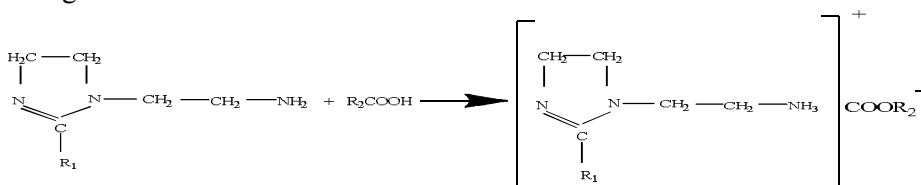
Dissertasiyanın sonunda aparılmış tədqiqatların mahiyyətini özündə əks etdirən nəticələr, istinad olunmuş ədəbiyyatların siyahısı verilmişdir.

İŞİN ƏSAS MƏZMUNU

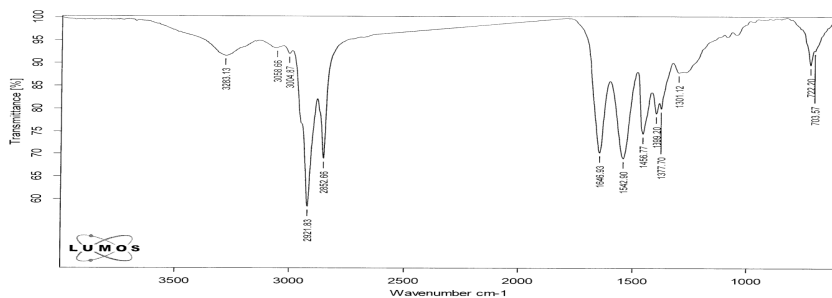
İmidazolinlər əsasında konservasiya mayeləri üçün müxtəlif kompozisiyaların hazırlanması və onların konservasiya mayeləri kimi tətbiqi.

Yeni yüksək mühafizə effektinə malik, çox funksiyalı inhibitorların

yaradılması məqsədi ilə neft turşularının dietilentriamin, trietilentetramin və polietilenpoliaminlə reaksiyasından imidazolinlər sintez edilmişdir. Sintez olunmuş imidazolinlərin infraqırmızı və nüvə maqnit rezonansı spektrləri çəkilərək müvafiq udulma zolaqlarına əsasən tərkibin molekulyar quruluşu təsdiqlənmişdir. Yüksək göstəricilərə malik konservasiya mayeləri almaq məqsədilə sintez edilmiş imidazolinlərin müxtəlif üzvi turşularla- stearin, olein, qarğıdalı yağı və günəbaxan yağı turşusu qarışığı ilə müxtəlif kompleksləri alınmışdır. İlk növbədə distillə olunmuş neft turşusunun polietilenpoliaminlə reaksiyasından alınmış imidazolinin stearin, olein, qarğıdalı yağı və günəbaxan yağı turşusu qarışığı ilə 1:1, 1:2, 1:3, 1:4 və 1:5 nisbətində kompleksləri hazırlanmışdır. Sonrakı mərhələdə distillə olunmuş neft turşusunun trietilentriaminlə reaksiyasından alınmış imidazolinin stearin, olein, qarğıdalı yağı və günəbaxan yağı turşusu qarışığı ilə 1:1 və 1:2 nisbətində kompleksləri hazırlanmışdır. Son olaraq distillə olunmuş naften turşusunun dietilentetraminlə qarşılıqlı təsirindən alınan imidazolinlərin həmin turşular ilə 1:1 nisbətində kompleksləri alınmışdır. Reaksiya aşağıdakı sxem üzrə gedir:



Sintez edilmiş komplekslərin infraqırmızı spektrləri çəkilərək molekulyar quruluşu öyrənilmişdir (Şəkil1).



Şək.1 Təbii neft turşuları və TETA əsasında sintez olunmuş imidazolinin qarğıdalı yağı turşusu ilə 1:2 mol nisbətindəki kompleksinin İQ spektri.

Təbii neft turşusu və TETA əsasında sintez olunmuş imidazolinin qarğıdalı yağı turşusu ilə 1:2 mol nisbətindəki kompleksinin infraqırmızı spektrləri kompleksin molekulyar quruluşunu bir daha təsdiqləyir. Belə ki, 1643,66 sm^{-1} udma zolağı C=O qrupunun udma zolağına, 1550,38 sm^{-1} imidazolin həlqəsinin C=N rabitəsinin udma zolağına, 1377,81 sm^{-1} intervalında yerləşən C-CH₃ fraqmentində CH₃ qrupuna, 2921,89 və 2852,61 sm^{-1} CH₂ qrupunun udma zolağına, 3008,59 sm^{-1} isə kompleksdə olan amin qrupunun udma zolağına uyğun gəlir.

Qeyd etmək lazımdır ki, konservasiya mayelərinin özlülükləri və donma temperaturaları vacib göstəricilərdir. Belə ki, yüksək donma temperaturuna malik olan mayələr daha tez donurlar. Ona görə də onların sərt iqlim şəraitində və ya ilin soyuq aylarında istifadəsi bir sıra çətinliklər yaradır. Belə ki, onların istifadəsi üçün xüsusi qızdırıcı sistemlərə ehtiyac yaranır. Bu da əlavə məsrəf deməkdir. Bunu nəzərə alaraq, hazırlanmış konservasiya mayelərinin sıxlıq göstəricisi, donma temperaturu və şüasındırma əmsalları öyrənilmişdir (cədvəl 1).

Cədvəl 1

Konservasiya mayelərinin fiziki-kimyəvi göstəriciləri

Məhlullar	Sıxlıq, kg/sm^3	Şüasındırma əmsalı, n_D^{20}	Donma temperaturu, $^{\circ}\text{C}$
DETA əsasında alınan imidazolinin qarğıdalı yağı turşusu qarışığının 1:1 mol nisbətindəki kompleksinin T-30 yağı mühitində 10%-li məhlulu	0,9079	1,4950	-22
PEPA əsasında alınan imidazolinin günəbaxan yağı turşusu qarışığının 1:4 mol nisbətindəki kompleksinin T-30 yağı mühitində 5%-li məhlulu	0,9095	1,4930	-28
PEPA əsasında alınan imidazolinin olein turşusunun 1:4 mol nisbətindəki kompleksinin T-30 yağı mühitində 10%-li məhlulu	0,9098	1,4930	-25
TETA əsasında alınan imidazolinin günəbaxan yağı turşusu qarışığının 1:2 mol nisbətindəki kompleksinin T-30 yağı mühitində 5%-li məhlulu	0,9454	1,4930	-25

Konservasiya mayeləri yaratmaq üçün inhibitor xassəli müxtəlif tərkibli otuz iki kompleks hazırlanmışdır. Göstərilmiş komplekslərin T-30

markalı turbin yağında 5 və 10%-li məhlulları hazırlanmışdır. Tədqiq olunan komplekslərin konservasiya mayelərinin tərkibində inhibitorluq xassələri tədqiq olunmuşdur. Belə ki, inhibitorların üç müxtəlif mühitdə - dəniz suyunda, H_2SO_4 -ün 0,001%-li suda məhlulunda və “T-4” hidrokamerasında korroziyadan mühafizə effektləri yoxlanılmışdır. Konservasiya mayeləri kimi ən yüksək nəticəni TNT-nin DETA ilə qarşılıqlı təsirindən sintez olunmuş imidazolinin qarğıdalı yağı turşusu ilə 1:1 mol nisbətindəki kompleksinin T-30 yağındakı 5%-li məhlulu göstərmişdir. Bu nəticə “T-4” hidrokamerasında 304 gün, dəniz suyunda müvafiq olaraq 132 gün, 0,001%-li H_2SO_4 mühitində isə 133 gün müddətinə müvafiqdir. İkinci ən yüksək nəticə isə TNT-nin PEPA ilə qarşılıqlı təsirindən sintez olunmuş imidazolinin stearin turşusu ilə 1:2 mol nisbətindəki kompleksinin T-30 yağındakı 5%-li məhlulu ilə əldə edilmişdir. Bu məhlul polad lövhəni “T-4” hidrokamerasında 302 gün, dəniz suyunda müvafiq olaraq 134 gün, 0,001%-li H_2SO_4 mühitində isə 135 gün mühafizə etməklə ən yüksək nəticə göstərmişdir.

Tədqiqat işinin sonrakı gedişində konservasiya mayelərinin korroziyadan mühafizə effektivliyini artırmaq məqsədilə onlara dodesen-1 əsasında alınan nitrobirləşmə əlavə edilir. Texnoloji cəhətdən nitrobirləşmələrin alınma üsulları içərisində α -olefinlərin nitrolaşma prosesi daha əlverişli hesab olunduğundan dodesen-1 HNO_3 iştirakında nitrolaşdırılmışdır.

Konservasiya mayelərinin korroziyadan mühafizə effektini artırmaq məqsədi ilə konservasiya mayələrinə yüksək molekullu olefinlərin nitrolaşma prosesi nəticəsində əldə edilən nitrobirləşmə əlavə edilir. Kompozisiyaların T-30 yağı mühitində 10 %-dən yuxarı qatılıqlardakı məhlulu iqtisadi cəhətdən səmərəli olmadığından nitrobirləşmə əlavə olunmaqla tədqiqat işlərini davam etdirmək məqsədəuyğun hesab olunmur. Bunu nəzərə alaraq tədqiqatlar daha aşağı qatılıqlı məhlullardan istifadə etməklə davam etdirilmişdir.

Təqdim olunan kompleks tərkibli konservasiya mayelərinin “T-4” hidrokamerasında, dəniz suyunda və 0,001 %-li sulfat turşusu məhlulu mühitlərində sınaqları aparılmışdır. Sınaqların nəticələri cədvəl 2-də verilmişdir. Cədvəldə qeyd edilmiş komplekslərin aşağıdakı şərti adlarından istifadə olunmuşdur.

“A-1”- Distillə olunmuş neft turşusu ilə polietilenpoliamin (PEPA) əsasında alınan imidazolinin stearin turşusu ilə 1:2 nisbətində olan kompleksi;

“A-3”- Distillə olunmuş neft turşusu ilə polietilenpoliamin (PEPA) əsasında alınan imidazolinin stearin turşusu ilə 1:3 nisbətində olan kompleksi;

“A-4”- Distillə olunmuş neft turşusu ilə polietilenpoliamin (PEPA) əsasında alınan imidazolinin olein turşusu ilə 1:2 nisbətində olan kompleksi;

“A-5”- Distillə olunmuş neft turşusu ilə trietilentetramin (TETA) əsasında alınan imidazolinin günəbaxan yağı turşusu qarışığı ilə 1:2 nisbətində olan kompleksi;

“A-6”- Distillə olunmuş neft turşusu ilə dietilentriamin (DETA) əsasında alınan imidazolinin stearin turşusu ilə 1:1 nisbətində olan kompleksi;

“A-2”- Distillə olunmuş neft turşusu ilə dietilentriamin (DETA) əsasında alınan imidazolinin qarğıdalı yağı turşusu qarışığı ilə 1:1 nisbətində olan kompleksi.

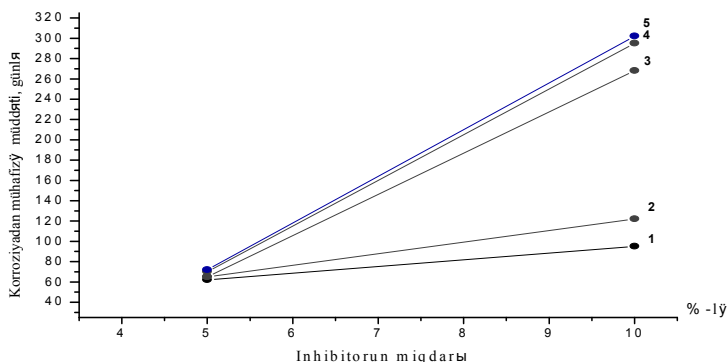
Cədvəl 2

Konservasiya mayelərinin sınaq nəticələri

Nümunələr	Konservasiya mayesinin tərkibi, %-lə	Mühafizə müddəti, (gün)		
		“T-4” hidroqramerasın	Dəniz suyunda	0,001%-li H ₂ SO ₄ məhlulunda
«A-1»+ “T-30” yağı	5+95	302	134	135
«A-2»+ “T-30” yağı	5+95	304	132	133
“A-3”+nitrobirləşmə (C ₁₂ H ₂₄) + “T-30” yağı	5+5+90	305	152	152
“A-4” + nitrobirləşmə (C ₁₂ H ₂₄) + “T-30” yağı	5+5+90	307	150	150
“A-5” + nitrobirləşmə (C ₁₂ H ₂₄) + “T-30” yağı	5+5+90	306	150	151
“A-6”+ nitrobirləşmə (C ₁₂ H ₂₄) + “T-30” yağı	5+2+93	302	148	148

Konservasiya mayesinin korroziyadan müdafiə qabiliyyətinin artmasına təkcə aşqarın qatılığının artması deyil, eyni zamanda imidazolinin sintezi zamanı imidazolinin yağ turşuları ilə mol nisbətinin dəyişməsi də böyük təsir göstərir. Məsələn, sınaqlardan məlum olmuşdur ki, imidazolinin stearin turşusu ilə 2:1 mol nisbətində kompleksi əsasında hazırlanmış konservasiya mayelərinin metal lövhələri korroziyadan mühafizə effekti, komponentlərin digər nisbətlərdə (1:1, 3:1, 4:1 və 5:1) kompleksləri əsasında hazırlanmış konservasiya mayelərinin metal lövhələri korroziyadan mühafizə effektindən yüksəkdir. Şəkil 2-ə nəzər salsaq bunu daha aydın görə bilərik. Göründüyü kimi, imidazolinin stearin turşusu ilə 1:2 mol nisbətində kompleksi əsasında

hazırlanmış konservasiya mayelərinin metal lövhələri korroziyadan mühafizə effekti (əyri 5), digər nisbətlərin (1:1, 3:1, 4:1, 5:1) mühafizə effektindən daha yüksəkdir (əyri 1, 2, 3, 4) .



Şək.2 Hazırlanmış konservasiya mayelərinin “T-4” hidrokamerasında sınağının göstəriciləri.

Qeyd: T-30 yağı +imidazolin stearin turşusu ilə mol nisbəti: 4:1 (1), 5:1(2), 3:1(3), 1:1(4), 2:1(5).

Təbii neft turşuları və müxtəlif aminlər əsasında alınan imidazolinlərin yağ turşuları ilə alınmış komplekslərinin hidrogen sulfid korroziyası inhibitorları kimi tədqiqi.

Aminlər və TNT əsasında alınmış imidazolin və onun stearin, olein və qarğıdalı yağı turşuları ilə komplekslərinin H_2S -li sulu mühitlərdə korroziyadan mühafizə xasələri tədqiq olunmuşdur. Ən yüksək nəticələr cədvəl 3-də verilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, imidazolinlərin qarğıdalı yağı turşusu ilə 1:2 mol nisbətindəki kompleksi 10 mq/l qatılıqdan başlayaraq 95%-dən yüksək mühafizə effekti göstərir.

Eyni zamanda TETA və TNT əsasında alınmış imidazolinin günəbaxan yağı turşusu qarışığı ilə 1:1 nisbətindəki kompleksi 10 mq/l qatılıqda 96,2 %, 100 mq/l-də isə 99,6 % korroziyadan mühafizə edir. DETA və TNT əsasında alınmış imidazolinin olein turşusu ilə 1:1 nisbətindəki kompleksi isə ən yüksək inhibitorluq qabiliyyəti göstərir. Belə

ki, bu inhibitor 100 mq/l qatılıqda hidrogen sulfid korroziyasından 99,9 % mühafizə xassəsi göstərir. Bu da həm yerli, həm də xarici analoqlarla müqayisədə çox yüksək nəticədir.

Cədvəl 3

Aminlər və TNT əsasında alınmış imidazolin komplekslərinin H₂S korroziyasından mühafizənin nəticələri

Məhsul	Qatılıq, C, mq/l	Korroziya sürəti, $\rho, q/m^2 \cdot \text{saat}$	Ləngitmə əmsalı, γ	Mühafizə effekti, Z %
DETA əsasında alınmış imidazolin və olein turşusu 1:1 mol nisbətində	5	1,071	4,29	76,7
	10	0,035	131,42	99,2
	25	0,028	164,28	99,3
	50	0,014	328,57	99,7
	100	0,0001	46000	99,9
TETA əsasında alınmış imidazolin və günəbaxan yağı turşusu 1:2 mol nisbətində	5	0,507	9,07	88,9
	10	0,171	26,9	96,2
	25	0,078	58,97	98,2
	50	0,021	219	99,5
	100	0,02	230	99,6
TETA əsasında alınmış imidazolin və qarğıdalı yağı turşusu 1:2 mol nisbətində	5	0,971	4,73	78,9
	10	0,157	29,29	96,5
	25	0,071	64,78	98,4
	50	0,042	109,5	99
	100	0,028	164,2	99,3
PEPA əsasında alınmış imidazolin və olein turşusu 1:4 mol nisbətində	5	2,307	1,99	49,8
	10	2,07	2,22	55
	25	0,2	23	95,6
	50	0,064	71,87	98,6
	100	0,044	104,5	99

Bu birləşmələrin Gibbs enerjiləri, səthi örtülmə əmsalları, adsorbsiya sabitləri hesablanmış və alınmış nəticələr cədvəl 4-də verilmişdir.

Gibbs enerjilərinin qiymətlərinə nəzər yetirdikə müəyyən olunur ki, aminlərin TNT ilə əmələ gətirdiyi imidazolinin olein, stearin, qarğıdalı yağı və günəbaxan yağı turşuları ilə müxtəlif mol nisbətlərində əmələ gətirdikləri komplekslər metal səthində kimyəvi adsorbsiya üzrə mühafizə təbəqəsi əmələ gətirirlər.

Aminlər və TNT əsasında alınmış imidazolin və onun komplekslərinin H_2S mühitində Gibbs enerjiləri, səthi örtülmə əmsalları, adsorbsiya sabitləri

Sintez olunmuş imidazolinlərin kompleksləri	Qatılıq, C, (mq/l)	Korroziya sürəti, p, q/m ² ·saat	Səthi örtülmə əmsalı, θ	Adsorbsiya sabiti, K, M ⁻¹ ·10 ⁴	Gibbs enerjisi ΔG_{ads}^0 kc/mol ⁻¹
DETA+TNT-dən alınmış imidazolin+ olein turşusu 1:1 mol nisbətində	5	1,071	0,58	11,4	-38,7
	10	0,035	0,98	293,1	-46,8
	25	0,028	0,98	146,9	-45,1
	50	0,014	0,99	147,7	-45,1
	100	0,0001	0,99	10399,6	-55,6
TETA+TNT-dən alınmış imidazolin+günəbaxan yağı turşusu 1:2 mol nisbətində	5	0,507	0,889	149	-45,14
	10	0,171	0,962	239	-46,31
	25	0,078	0,983	214	-46,04
	50	0,021	0,995	402,5	-47,6
	100	0,02	0,995	211,3	-46,01
TETA+TNT-dən alınmış imidazolin+ qarğıdalı yağı turşusu 1:2 mol nisbətində	5	0,971	0,788	67,7	-43,19
	10	0,157	0,965	256,6	-46,49
	25	0,071	0,984	231,4	-46,23
	50	0,042	0,990	196,8	-45,83
	100	0,028	0,993	148,1	-45,13
PEPA+TNT-dən alınmış imidazolin + olein turşusu 1:4 mol nisbətində	5	0,016	0,996	9024,7	-55,31
	10	0,014	0,996	5159,2	-53,92
	25	0,0014	0,999	20693,7	-57,36
	50	0,064	0,986	223,2	-46,14
	100	0,044	0,990	163	-45,36

Təbii neft turşuları və müxtəlif aminlər əsasında alınan imidazolinlərin yağ turşuları ilə alınmış komplekslərinin karbon qazı korroziyası inhibitorları kimi tədqiqi

Konservasiya mayesi kimi yüksək nəticə göstərən komplekslərin “ACM Instruments Version 5” proqramı ilə təchiz olunmuş “ACM Instruments GİLL AC -1197” potensiometrində sınaqları aparılmışdır. Aminlər və təbii neft turşusu əsasında alınmış imidazolinlərin və onların üzvi turşularla komplekslərinin 25, 50 və 100 mq/l qatılıqlarda korroziyadan mühafizə qabiliyyəti tədqiq olunmuşdur (Cədvəl 5, 6).

Cədvəl 5

TETA və TNT əsasında alınmış imidazolin və onun komplekslərinin CO₂ korroziyasından mühafizəsinin nəticələri

Qatılıq C, mq/l	Zaman, saat	TETA və TNT əsasında alınmış imidazolin +günəbaxan yağı turşusu 1:1 mol nisbətində			TETA və TNT əsasında alınmış imidazolin+ qarğıdalı yağı turşusu 1:2 mol nisbətində		
		Korroziya sürəti, ρ, mm/il	Mühafizə effekti, Z, %	Ləngitmə əmsalı, γ	Korroziya sürəti, ρ, mm/il	Mühafizə effekti, Z, %	Ləngitmə əmsalı,
Inhibitorsuz	20	3,43	-	-	-	-	-
25	20	0,034	99	100,8	0,296	99	11,6
50	20	0,029	99,1	118,2	0,446	99,1	7,7
100	20	0,017	99,5	201,7	0,024	99,8	142,9

Cədvəl 6

PEPA, DETA və TNT əsasında alınmış imidazolin və onun komplekslərinin CO₂ korroziyasından mühafizəsinin nəticələri

Qatılıq C, mq/l	Zaman, saat	PEPA və TNT əsasında alınmış imidazolin və olein turşusu 1:2 mol nisbətində			DETA və TNT əsasında alınmış imidazolin və stearin turşusu 1:1 mol nisbətində		
		Korroziya sürəti, ρ, mm/il	Mühafizə effekti, Z, %	Ləngitmə əmsalı, γ	Korroziya sürəti, ρ, mm/il	Mühafizə effekti, Z, %	Ləngitmə əmsalı,
Inhibitorsuz	20	3,43	-	-	-	-	-
25	20	0,025	99,3	137	0,385	88,7	8,9
50	20	0,006	99,8	571	0,203	94,1	16,9
100	20	0,005	99,9	686	0,016	99,5	214

Aparılmış tədqiqatlar nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, imidazolinin turşularla kompleksləri 25, 50, 100 mq/l qatılıqlarda metal səthini

korroziyadan 88,7 – 99,5% mühafizə edirlər. Bu birləşmələrin Gibbs enerjilərinin -35 kC-dan aşağı olması onların da səthlə kimyəvi adsorbsiya hesabına davamlı örtük əmələ gətirməsini göstərir. İmidazolinin olein turşusu ilə 1:2 mol nisbətindəki kompleksi çox yüksək inhibitorluq xassəsi göstərmişdir. Belə ki bu kompleks artıq 25 mq/l qatılıqdan başlayaraq 99%-dən yuxarı mühafizə qabiliyyətinə malik olur.

Tədqiq olunan aminlər və TNT əsasında alınan imidazolinin komplekslərinin qatılıqdan asılı olaraq CO₂ mühitində səthi-örtülmə əmsalları, adsorbsiya sabiti və Gibbs enerjiləri hesablanmışdır. Alınmış nəticələr cədvəl 7-də göstərilmişdir.

Cədvəl 7

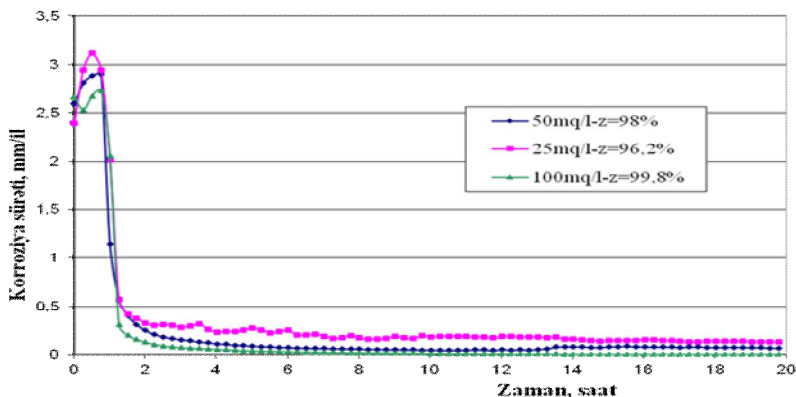
Aminlər və TNT əsasında alınan imidazolin komplekslərinin CO₂ mühitində Gibbs enerjiləri, səthi örtülmə əmsalları, adsorbsiya sabitləri

Sintez olunmuş imidazolinlərin kompleksləri	Qatılıq, C, (mq/l)	Korroziya sürəti, ρ, mm/il	Səthi örtülmə əmsalı, θ	Adsorbsiya sabiti, K, M ⁻¹ · 10 ⁴	Gibbs enerjisi ΔG _{ads} ⁰ kc/mol ⁻¹
TETA əsasında alınmış imidazolin və günəbaxan yağı turşusu 1:1 mol nisbətində	25	0,034	0,990	500	-48,1
	50	0,029	0,991	250	-46,4
	100	0,017	0,995	100	-44,2
TETA əsasında alınmış imidazolin və qarğıdalı yağı turşusu 1:2 mol nisbətində	25	0,296	0,913	33,3	-41,4
	50	0,446	0,869	12,5	-39
	100	0,024	0,993	10	-44,1
PEPA əsasında alınmış imidazolin və olein turşusu 1:2 mol nisbətində	25	0,025	0,992	500	-48,1
	50	0,006	0,998	1000	-49,9
	100	0,005	0,998	1000	-49,9
DETA əsasında alınmış imidazolin və stearin turşusu 1:1 mol nisbətində	25	0,385	0,887	16,6	-39,7
	50	0,203	0,940	20	-40,1
	100	0,016	0,995	142,8	-45

Sintez olunmuş imidazolinin komplekslərinin CO₂ mühitində korroziyadan mühafizə mexanizmi Lengmyür izoterminə əsasən tədqiq olunmuşdur. Bu birləşmələrin Gibbs enerjilərinin -35 kC-dan aşağı olması

onların səthlə kimyəvi adsorbsiya hesabına davamlı örtük əmələ gətirməsini göstərir.

Tədqiq olunan komplekslərin və imidazolinin poladın korroziyadan mühafizəsində korroziya sürətinin 20 saat müddətində zamandan asılılıq qrafiki şəkil 3-də verilmişdir.



Şək. 3. TETA və TNT əsasında alınan imidazolinin qarğıdalı yağı turşusu ilə 1:2 mol nisbətindəki kompleksinin poladın korroziyasının kinetikasına təsiri

İmidazolinlər və onlar əsasında alınmış komplekslərin bakterisid xassələrinin tədqiqi

Yüksək effektiv, çoxfunksiyalı, alınması az xərc tələb edən yeni inhibitor- bakterisidlərin yaradılması aktual problem olaraq qalmaqdadır. Son 25 ilin göstəricilərinə əsasən deyə bilərik ki, ölkəmizin neft yataqlarında sulforeduksiyaedici bakteriyaların miqdarı kəskin sürətdə artmışdır. Bu da bir daha onu deməyə imkan verir ki, ölkəmizdə neft sənayesi üçün inhibitor-bakterisidlərin yaradılmasına çox böyük ehtiyac vardır. Bütün bunları nəzərə alaraq, sintez olunmuş imidazolinlər və onların komplekslərinin bakterisidlik xassələri öyrənilmişdir. Cədvəl 8-də sintez olunmuş imidazolin komplekslərinin sulfat reduksiyaedici bakteriyaların həyat fəaliyyətinə təsirinin nəticələri göstərilmişdir.

İmidazolin komplekslərinin 15 sutka ərzində SRB-ın həyat
fəaliyyətinə təsiri

Komplekslər	Qatılıq %	SRB-nin sutka ərzində inkubasiya dövrü														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
(DETA+TNT) və qarğıdalı yağı turşusu 1:1 mol nisbətində	0,025 0,075 0,1	+	+	+	+	+	+	+	⊥	-	-	-	-	-	-	-
(DETA+TNT) və stearin turşusu 1:1 mol nisbətində	0,025 0,075 0,1	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(DETA+TNT) və olein turşusu 1:1 mol nisbətində	0,025 0,075 0,1	+	+	+	⊥	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(TETA+TNT) və günəbaxan yağı turşusu 1:1mol nisbətində	0,025 0,075 0,1	+	+	⊥	⊥	⊥	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(TETA+TNT) və günəbaxan yağı turşusu 1:2 mol nisbətində	0,025 0,075 0,1	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(TETA+TNT)+ qarğıdalı yağı turşusu 1:2 mol nisbətində	0,025 0,075 0,1	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(PEPA+TNT) və olein turşusu 1:2 mol nisbətində	0,025 0,075 0,1	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(PEPA+TNT) və stearin turşusu 1:1 mol nisbətində	0,025 0,075 0,1	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Cədvəl 8-in ardı

(PEPA+TNT) və stearin turşusu 1:2 mol nisbətində	0,025 0,075 0,1	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		⊥	⊥	⊥	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		⊥	⊥	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Yoxlama 1 (mühit, SRB-siz)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Yoxlama 2 (mühit, SRB-li)		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

DETA, TETA və PEPA-nın müxtəlif yağ turşuları ilə komplekslərinin 15 sutka ərzində SRB-in həyat fəaliyyətinə təsir effektinin nəticələri cədvəl 4.12-də verilmişdir. Cədvələ nəzər saldıqda görürük ki, bəzi komplekslər təcrübənin 3-cü günündən etibarən SRB-nin həyat fəaliyyətinə təsir etməyə başlayırlar və artıq sonrakı günlərdə onların təsir effekti daha da artaraq sulfatreduksiyaedici bakteriyaların həyat fəaliyyətini kəskin azaltmaq qabiliyyətinə malik olurlar, hətta tamamilən dayandıra bilirlər.

NƏTİCƏLƏR

1. İlk dəfə olaraq təbii neft turşularının imidazolinlərinin stearin, olein, qarğıdalı və günəbaxan yağı turşuları ilə müxtəlif mol nisbətində kompleksləri alınmış, fiziki-kimyəvi xassələri öyrənilmiş, bu komplekslərin İQ və NMR spektroskopiyaya üsulları ilə quruluşları müəyyən olunmuşdur.

2. İmidazolin kompleksləri və yüksək molekullu olefinlər əsasında sintez edilən nitrobirləşmələr əsasında konservasiya mayeləri alınmış, onların konservasiya mayeləri kimi inhibitor xassələri öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, TNT və PEPA əsasında sintez olunmuş imidazolinin olein turşusu ilə 1:2 mol nisbətindəki kompleksinin dodesen-1 əsasında alınan nitrobirləşmə ilə kompozisiyasının T-30 yağı mühitində 10% qatılıqda götürülmüş məhlulu (5% imidazolin kompleksi və 5% nitrobirləşmə) və TNT-nin TETA ilə qarşılıqlı təsirindən sintez olunmuş imidazolinin günəbaxan yağı turşusu ilə 1:2 mol nisbətindəki kompleksinin dodesen-1 əsasında alınan nitrobirləşmə (5% imidazolin kompleksi və 5% nitrobirləşmə) ilə kompozisiyasının T-30 yağı məhlulundan ibarət konservasiya mayesi uyğun olaraq polad lövhəni hidrokamerada 307, 306 gün, dəniz suyunda 150, 150 gün, sulfat turşusu məhlulunda isə 151, 152 gün mühafizə etmişdir. Bu konservasiya mayesi istər yerli, istərsə də xarici analoqları ilə müqayisədə ən yüksək nəticə göstərir.

3. İmidazolin komplekslərinin hidrogen sulfid korroziyasına qarşı inhibitor təsiri araşdırılmış və müəyyən edilmişdir ki, bu birləşmələr 5 mq/l qatılıqdan

başlayaraq “CT-3” markalı polad lövhəni 90%-dən yuxarı mühafizə edirlər. Xüsusilə imidazolinin qarğıdalı yağı turşusu ilə 1:1 nisbətində alınan kompleksi 5 mq/l qatılıqdan başlayaraq mühafizəni təmin edir.

4. Aparılmış tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, TETA, PEPA, DETA və TNT əsasında alınmış imidazolin törəmələrinin qarğıdalı, günəbaxan yağı turşusu, həm də stearin, olein turşuları ilə 1:1, 1:2, 1:3 mol nisbətində alınmış kompleksləri müxtəlif qatılıqlarda CO₂ ilə doymuş suda 1%-li NaCl məhlulunda korroziya inhibitorlarına qoyulan tələbatları tam ödəyirlər. Belə ki, PEPA ilə neft turşusu əsasında alınmış imidazolinin stearin turşusu ilə 1:1 mol nisbətindəki kompleksi 99,4%, olein turşusu ilə 1:2 mol nisbətində kompleksi isə 99,9 % mühafizə effekti göstərilir.

5. Komplekslərin 0,025; 0,075; 0,1% qatılıqlarında sulfatreduksiyaedici bakteriyaların həyat fəaliyyətinə təsiri effekti tədqiq edilmiş və ən aşağı qatılıqlarda çox yüksək effektivliklər müşahidə edilmişdir. TNT-nin DETA və TETA əsasında alınmış imidazolinin qarğıdalı, günəbaxan yağı turşuları ilə alınmış kompleksləri 0,025%, 0,075% qatılıqlarda biostat təsir göstərdiyi halda, 0,1% qatılıqda biosid təsir göstərir, yəni SRB-nin həyat fəaliyyətini tam dayandırır.

6. Tədqiq edilən birləşmələrin adsorbsiya sabiti və adsorbsiya enerjiləri hesablanmış və onların adsorbsiya enerjilərinin qiymətlərinin -35 kC/mol-dan aşağı olması müəyyənləşdirilmişdir. Bu da onların metal səthində xemosorbsiya olunmasını sübut edir.

Dissertasiyanın nəticələri aşağıdakı elmi əsərlərdə əks olunmuşdur:

1. Abbasov V.M., Düzdaban X.R., Həsənov E.K., Mürsəlov N.I. Sintez olunmuş imidazolin və stearin turşusu əsasında hazırlanmış kompozisiyaların T-30 turbin yağına komponent kimi tədqiqi // Azərbaycan Texniki Universiteti “Elmi əsərlər” jurnalı. Bakı. 2015, №4, s.193-197
2. Düzdaban X.R. Sintez olunmuş imidazolin və yağ turşuları əsasında hazırlanmış kompozisiyaların hidrogen sulfid mühitində tədqiqi // Azərbaycan Texniki Universiteti “Elmi əsərlər” jurnalı. Bakı. 2016, №1, s.108-111
3. Düzdaban X.R. Sintez olunmuş imidazolin və yağ turşuları əsasında hazırlanmış kompozisiyaların karbon qazı mühitində tədqiqi // Kimya problemləri jurnalı, 2016, №1, s.44-49
4. Quliyev A.A., Cəbrayılzadə Ş.Z., Əfəndiyeva L.M., Düzdaban X.R. İmidazolin törəmələrinin qarışqa turşusu ilə komplekslərinin turş mühitlərdə

korroziya inhibitoru kimi tədqiqi / Akademik Elm Həftəliyi-2015 Beynəlxalq Multidissiplinar Forum, Bakı: 2015, s.259-261

5. Mürsəlov N.İ., Cəbrayılzadə Ş.Z., Abbasov V.M., Quliyev A.A., Quluzadə A.Q., Bədəlova G.N., Düzdaban X.R. İmidazolin törəmələrinin hidrogen sulfid korroziyasına təsirinin tədqiqi // Kimya problemləri jurnalı, 2015, №2 (13) s.159-164

6.Аббасов В.М., Дюздабан Х.Р., Мурсалов Н.И., Гасанов Э.К., Джабраилзаде Ш.З., Кулиев А.А. Исследование комплекса имидазолина с различными масляными кислотами в консервационных жидкостях // European Conference on Chemical Sciences, 2015, №2, с.16-23

7.Дюздабан Х.Р. Синтез ингибиторов коррозии с азотным содержанием и их применение в консервационных жидкостях / XXIX Научно-техническая конференция химические реактивы, реагенты и процессы малотоннажной химии, Новосибирск: 2015, с.98

8.Мурсалов Н.И., Аббасов В.М., Джабраилзаде Ш.З.,Алиева Л.И., Кулиев А.А., Дюздабан Х.Р., Бадалова Г.Н. Исследование производных имидазолинов в качестве ингибиторов коррозии стали // Противокоррозионная защита, 2015, №2(76), с.38-43

9.Abbasov V.M., Guliyev A.A., Jabrailzadeh Sh.Z.,Mursalov N.I, Kh.R.Duzdaban. Synthesis of imidazoline derivatives on the basis of triethylenetetramine and naphthenic acids and research of imidazoline derivatives as corrosion inhibitor // International Journal of Engineering and Innovative Technology (IJEIT), 2015, v.5, Issue 4,USA., pp.21-23

10. Guliyev A.A., Abbasov V.M., Jabrailzadeh Sh.Z., Mursalov N.İ., Duzdaban Kh.R. Study of corrosion-inhibition properties of imidazoline derivative complexes in solutions containing CO₂ as corrosive medium// Техника и технология. Научные достижения, наработки, предложения за 2015 г., Варшава. 30.12.2015-03.03.2016, с.123-125

11.Mursalov N.İ., Jabrailzadeh Sh.Z., Guluzadeh A.G., Aliyeva L.İ., Guliyev A.A., Duzdaban Kh.R. Study of imidazoline salts as CO₂ corrosion inhibitors // Advances in Chemistry jurnalı, 2015, v.11, №8, pp.3860-3865

Хаяла Рашайд кызы Дюздабан
Синтез смешанных имидазолинов на основе природных нефтяных
кислот и кислот масляного ряда.

Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора
философии по химическим наукам
РЕЗЮМЕ

В настоящее время проблема коррозии остается актуальной задачей нефте-химической промышленности. Проведенная исследовательская работа посвящена изучению синтеза имидазолинов на основе этиленаминов и технической нафтенной кислоты (ТНК) и их комплексов с органическими кислотами в качестве ингибиторов коррозии, а также изучению ингибирующих свойств композиций данных комплексов с нитросоединениями, полученными на основе олефина, в качестве добавок к консервационным жидкостям. Определено, что консервационная жидкость, состоящая из комплекса имидазолина, синтезированного на основе ТНК и ПЭПА, с олеиновой кислотой в мольном соотношении 1:2 и 10%-ый раствор (5% комплекс имидазолина и 5% нитросоединение), его композиции с нитросоединением, на основе додецен-1 в среде масла Т-30, а также состоящая из комплекса имидазолина, на основе ТНК и ТЭТА, с кислотой подсолнечного масла в мольном соотношении 1:2 и раствора (5% комплекс имидазолина и 5% нитросоединение), его композиции с нитросоединением, на основе додецен-1 в среде масла Т-30, защищают стальную пластинку в гидрокамере 307, 306 дней; в морской воде 150, 150 дней; а в растворе серной кислоты 151, 152 дня. Комплексы имидазолина защищают сталь марки «Ст-3» от сероводородной коррозии начиная от 5 мг/л более чем на 90%. Определено, что комплекс имидазолина, на основе ПЭПА со стеариновой кислотой в мольном соотношении 1:1 и защищает стальную пластинку от коррозии на 99,4%; а с олеиновой кислотой в соотношении 1:2 на 99,9% при концентрации 100 мг/л. Для получения multifunctional ингибиторов исследован эффект влияния комплексов при концентрациях 0,025; 0,075; 0,1% на жизнедеятельность СВБ. Определено, что комплексы имидазолина, полученные на основе ДЭТА, ТЭТА и ТНК с кислотами кукурузного и подсолнечного масел показывают биостатическое воздействие при концентрациях 0,025; 0,075%, а при концентрации 0,1% проявляют действие биоцида, т.е. полностью останавливает жизнедеятельность СВБ.

Khayala Rashaiddizi Duzdaban
**The synthesis of the mixture of imidazolines on the basis of the natural
petroleum acids and oil acid series**

**Thesis of the dissertation for the scientific degree of PhD
(Chemistry)
ABSTRACT**

Nowadays, corrosion problem is the actual issues for petrochemical industry. The research is dedicated to the study of the complex of imidazolines those are synthesized on the basis of ethyleneamines and technical oil acid (TOA) with organic acids as corrosion inhibitor and the inhibiting properties of the compositions of these complexes with nitrocompounds based on olefins as additives to conservation liquids. It has been determined that It has been determined that It has been determined that 10% solution (5% imidazoline complex and 5% nitrocompound) of the composition of the complex of imidazoline synthesized on the basis of TOA and PEPA with oleic acid in 1:2 mole ratio and nitrocompound synthesized on the basis of dodecene-1 in the medium of T-30 oil and the conservation liquid that consists of composition of the complex of the imidazoline which is synthesized as a result of the interaction of TOA and TETA with sunflower oil with a mole ratio of 1:2 and nitrocompound synthesized on the basis of dodecene-1(5% imidazoline complex and 5 % nitrocompound) in the medium of T-30 oil protect the steel plate by 307 days and 306 days in hydrochamber, by 150 days and 150 days in sea water, by 151 days and 152 days in sulfuric acid respectively. Imidazoline complexes protect "Ct-3" brand steel from H₂S corrosion above 90% by using a concentration of 5 mg/l. It has been revealed that the highest result was obtained by using the complex of imidazoline based on PEPA and naphthenic acid with stearic acid by 1:1 mole ratio by using a concentration of 100mg/l with 99.4 % of protection, for (PEPA+TOA)+Oleic acid by 1:2 mole ratio, the protection was 99.9%.The influence of the complexes with a concentration of 0.025; 0.075; 0.1% on the life functions of sulfate reducing bacteria for manufacturing multifunctional inhibitor has been investigated. It has been observed that the complexes of imidazoline synthesized on the basis of DETA and TETA of TOA with corn and sunflower oils with a concentration of 0.025% and 0.075% decreases the rate of process, however by a concentration of 1% the process stopped, it means the SRB is deactivated.

**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНА
ИНСТИТУТ НЕФТЕХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
ИМ. АКАДЕМИКА Ю.Г. МАМЕДАЛИЕВА**

На правах рукописи

ХАЯЛА РАШАИД КЫЗЫ ДЮЗДАБАН

**СИНТЕЗ СМЕШАННЫХ ИМИДАЗОЛИНОВ НА ОСНОВЕ
ПРИРОДНЫХ НЕФТЯНЫХ КИСЛОТ И КИСЛОТ
МАСЛЯНОГО РЯДА.**

Специальность: 2314.01 – Нефтехимия

АВТОРЕФЕРАТ

Диссертации на соискание ученой степени
доктора философии по химии

Баку-2016