

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI

Əlyazması hüququnda

BİTKİ YAĞLARI ƏSASINDA SİNTEZ OLUNMUŞ SULFATLAŞMIŞ AMİD TÖRƏMƏLƏRİNİN HİDROGEN-SULFİD VƏ KARBON QAZI KORROZİYASI İNHİBİTORLARI KİMİ TƏDQIQI

İxtisas: 2306.01 – “Üzvi kimya”
 2314.01 – “Neft kimyası”

Elm sahəsi: Kimya

İddiaçı: **Minayə Bilal qızı Abdullayeva**

Fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi
almaq üçün təqdim edilmiş dissertasiyanın

AVTOREFERATI

Sumqayıt – 2022

Dissertasiya işi Sumqayıt Dövlət Universitetinin Kimya və onun tədrisi metodikası və Neft kimyası və kimya mühəndisliyi kafedralarında yerinə yetirilmişdir.

Elmi rəhbərlər: kimya elmləri doktoru, professor
Əkbər Əli oğlu Ağayev

kimya elmləri doktoru, dosent
İsmayıl Teyyub oğlu İsmayılov

Rəsmi opponentlər: kimya elmləri doktoru, dosent
İlhamə Ağalar qızı Zərbəliyeva

kimya elmləri doktoru, dosent
Güləhməd Mirəhməd oğlu Talıbov

kimya elmləri namizədi, dosent
Sabir Qaraş oğlu Əmirov

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyasının Sumqayıt Dövlət Universitetinin nəzdində fəaliyyət göstərən FD 2.23 Dissertasiya şurası


Dissertasiya şurasının sədr müavini: kimya elmləri doktoru, professor


Ağa Məmməd oğlu Mustafayev

Dissertasiya şurasının elmi katibi: kimya elmləri namizədi, dosent


Musa Musa oğlu Mustafayev

Elmi seminarın sədri:


Dursun Əhməd oğlu Aşurov

İŞİN ÜMUMİ XARAKTERİSTİKASI

Mövzunun aktuallığı və işlənmə dərəcəsi. XX əsr texnikanın və texnologiyaların sürətlə yaradılması və tətbiqi əsri olmuşdur. XXI əsrdə bu proseslər sürətlə davam etməkdədir. Bununla əlaqədar olaraq neft-qaz çıxarma, neft-qaz emalı, neft kimya, kimya sənayeləri, nəqliyat vasitələrinin istehsalı sənayeləri də sürətlə inkişaf edib və etməkdədir. Nəticədə atmosfer havasının, su hövzələrinin və torpaqların aqressiv komponentlərlə çirklənməsi də artıb. Belə olan halda metal konstruksiyaların və avadanlıqların korroziya prosesləri də intensivləşir, onlar vaxtından əvvəl sıradan çıxır, qəzaların sayı və miqyası artır, ətraf mühit intensiv çirklənir, təbiətə bərpa olunmaz zərər verilir. Əməyin təhlükəsizliyinin təminatı çətinləşir. Ətraf mühitin tarazlığı pozulur, canlıların yaşam şəraiti ağırlaşır və bəzi hallarda mümkünsüz olur.

Nəzərə alınsa ki, Xəzər hövzəsi zəngin neft-qaz bölgəsi olub, eyni zamanda neft və neft məhsullarının nəqlində regional dəhlizdir, onda qeyd olunan problemlərin həlli elmi və praktiki əhəmiyyət kəsb edir.

Onu da nəzərə almaq lazımdır ki, Xəzər hövzəsində sənaye üsulu ilə neft çıxarmanın 170 ilə yaxın tarixi var. Bu da neftli layların sulaşması və bu sulara sulfatreduksiyaedici bakteriyaların intensiv çoxalmasına gətirib çıxarıb və suların korroziya aqressivliyinin artmasına görə, bu problemlərin Xəzəryanı ölkələr üçün nə qədər aktual olduğu aydın görünür.

Sulfatreduksiyaedici bakteriyalar təbiətdə hidrogen-sulfidin əsas mənbəyidir. Onlar hidrogenaza fermentinin köməyi ilə hidrogen-sulfidi metalın katod zonasından sulfatlara keçirir və sulfidlərə çevirir. Nəticədə alınan hidrogen-sulfid həm layda olan neftdə, həm də lay suyunda həll olaraq onların korroziya aktivliyini artırır. Sulfatreduksiyaedici bakteriyalar layda bir-biri ilə əlaqələnərək kalonlar əmələ gətirir və layın məsamələrini tutur. Belə biokütlə çox olduqda laya su vurma zamanı quyuların su tutumu azalır və laya su vurma sisteminin faydalı iş əmsalı yüksək olmur. Bu hadisənin bir təhlükəsi də ondan ibarətdir ki, sulfatreduksiyaedici bakteriyaların adgeziya olunan miqdarı artdıqda hidrogen-sulfid daha

çox birbaşa metal səthində əmələ gəlir və daha dağıdıcı təsirə malik olur. Digər tərəfdən, neftdə həll olmuş halda olan hidrogen-sulfid neftin ilkin emalı qurğusunun şlem borusunun və hava ilə soyutma avadanlıqlarının sürətlə korroziyaya uğramasına səbəb olur. Şlem borusundan axan qaz və mayədə hidrogen-sulfid çox olduqda neytrallaşdırıcı və inhibitorun artıq miqdarda istifadəsi tələbi yaranır.

Korroziya probleminin həlli yollarından biri korroziya inhibitorlarının istifadəsidir. Bununla belə, hələ də Xəzəryanı ölkələrin heç birində kifayət qədər inhibitorlar istehsal olunmur və istehsal olunanların çoxu çoxfunksiyalı deyil. Digər tərəfdən, hər bir yatağın məhsullarının korroziya aqressivliyi, lay sularının çıxarılan neftə nisbətinin geniş intervalda dəyişməsi də eyni reagentin istifadəsini məhdudlaşdırır.

Qeyd olunanlar göstərir ki, çoxfunksiyalı, geniş xammal ehtiyatlarına malik olan, az zəhərli reagentlərin yaradılması böyük elmi və praktiki əhəmiyyət kəsb edir.

Tədqim olunan dissertasiya işi bərpa olunan xammallara əsaslanan çoxfunksiyalı reagentlərin sintezinə, yüksək sinergetik effektiv kompozisiyaların yaradılmasına, müasir tədqiqat üsulları ilə sınaqmasına və tətbiq üçün təkliflərin verilməsinə həsr olunmuşdur.

Tədqiqatın obyektı və predmeti. Aparılan tədqiqatın obyektı bərpa olunan xammallar, o cümlədən bitki yağları əsasında çoxfunksiyalı korroziya inhibitorlarının alınması, predmeti isə sintez olunmuş işçi inhibitor məhlullarının CO₂ korroziyasının kinetikasına və hidrogen-sulfid korroziyasına təsirinin tədqiqidir.

Tədqiqatın məqsəd və vəzifələri. İşin məqsədi bitki yağları əsasında alkilamidlər, etanolamidlər, onların sulfat törəmələrinin duzlarını və komplekslərini sintez etmək və onlar əsasında çoxfunksiyalı inhibitor-bakterisidləri yaratmaqdır. Bu məqsədlə aşağıdakı vəzifələr qarşıya qoyulmuş və həll edilmişdir:

- günəbaxan, qarğıdalı, pambıq və palma yağlarının alkilaminlərlə alkilamidlərinin sintezi və xassələrinin tədqiqi;

- bitki yağlarının monoetanolamin (MEA) və dietanolaminlə (DEA) etanolamidlərinin sintezi və xassələrinin tədqiqi. Etanolamidlərin xassələrinin bitki yağlarının, MEA və DEA-nın mol nisbətələrindən asılılığının tədqiqi;

- bitki yağlarının alkilamidlərinin və etanolamidlərinin sulfat törəmələrinin, onların duzlarının, komplekslərinin sintezi və xassələrinin tədqiqi;

- sintez olunmuş maddələr əsasında işçi məhlulların hazırlanması və CO₂ korroziyasının kinetikasına və hidrogen-sulfid korroziyasına təsirinin tədqiqi;

- sintez olunmuş maddələr əsasında hazırlanmış məhlulların sulfatreduksiyaedici bakteriyaların həyat fəaliyyətinə təsirinin tədqiqi;

- optimal tərkiblərin seçilməsi və tətbiq üçün təkliflərin verilməsi.

Tədqiqat metodları. Dissertasiya işində mühüm elmi nəticələrin alınması və onun dürüslüyü müasir tədqiqat üsullarının istifadəsi ilə əldə olunub: infraqırmızı (İQ) spektroskopiya, infraqırmızı spektroskopiya – Furje mikroskopu (İQ-Furje mikroskopu), CO₂ korroziyasının kinetikasının tədqiqi üçün GİL ACE potensiometriya üsulu və s.

Müdafiyyə çıxarılan əsas müddəalar:

- günəbaxan, qarğıdalı, pambıq və palma yağlarının alkilaminlərlə amidlərinin sintezi;

- günəbaxan, qarğıdalı, pambıq və palma yağlarının etanolamidlərinin sintezi;

- bitki yağlarının alkilamidlərinin və etanolamidlərinin sulfat törəmələrinin duzlarının və komplekslərinin sintezi;

- sintez olunmuş maddələrin müxtəlif həlledicilərdə məhlullarının hazırlanması, hazırlanmış məhlulların fiziki-kimyəvi xassələrinin, CO₂ korroziyasının kinetikasına təsirinin, həmçinin H₂S korroziyasına təsirinin tədqiqi;

- sintez olunmuş birləşmələrin məhlullarının sulfatreduksiyaedici bakteriyaların həyat fəaliyyətinə təsirinin tədqiqi.

Tədqiqatın elmi yeniliyi:

- günəbaxan, qarğıdalı, pambıq və palma yağlarının etanolaminlərlə (MEA, DEA) və alkilaminlərlə birmərhələli amidləşməsi aparılıb, amidləşmə zamanı yağ və amin molekullarının mol nisbətləri 1:1, 1:2 və 1:3 götürülərək müxtəlif amid törəmələri sintez olunub, onların fiziki-kimyəvi xassələri tədqiq edilib;

- müxtəlif bitki yağlarının amidləri sulfatlaşdırılıb, sulfat törəmələrinin duzları (Na, K, NH₄) və kompleksləri (MEA, DEA və trietanolamin (TEA) əsasında) sintez olunub. Sintez olunan birləşmələrin məhlulları hazırlanıb, fiziki-kimyəvi xassələri tədqiq edilib;

- hazırlanmış məhlulların CO₂ korroziyasının kinetikasına, H₂S korroziyasının gedişinə və sulfatreduksiyaedici bakteriyaların həyat fəaliyyətinə təsiri öyrənilib;

- hazırlanmış məhlulların inhibitor-bakterisid xassələrinin onların tərkibindəki əsas komponentlərin – korroziya inhibitorunun molekulunun quruluşundan, kationun xarakterindən və həlledicinin təbiətindən asılılığı tədqiq olunub;

- yüksək müdafiə qabiliyyətli tərkib müəyyən edilib və onun müdafiə effektivliyinin yüksək olması elmi əsaslandırılıb.

Tədqiqatın nəzəri və praktiki əhəmiyyəti. Aparılmış tədqiqat işinin əsasında aşağıdakı nəzəri və praktiki əhəmiyyətli nəticələr əldə olunmuşdur. Müəyyən edilmişdir ki, bitki yağları əsasında çoxfunksiyalı reagentlər almaq olar və onların effektivliyi həm bitki yağlarının tərkibindən, həm amid alınmasında iştirak edən alkilaminin alkil radikalının uzunluğundan, alkilamin və etanolaminlərin triqliserid molekulları ilə mol nisbətindən, həm də kationun xarakterindən, eyni zamanda həlledicinin təbiətindən asılıdır.

H₂S və CO₂ korroziyasına reagentlərin təsirinin elmi şərhini verilmişdir.

Praktiki əhəmiyyət ondan ibarətdir ki, bərpa olunan və geniş xammal ehtiyatına malik bitki yağları və bioetanol əsasında çoxfunksiyalı inhibitor-bakterisid yaradılmış və tətbiq üçün istifadə qaydaları göstərilmişdir. Eyni istiqamətli proseslərin yaradılmasında əldə olunan nəticələrdən istifadə perspektivləri də yüksəkdir.

Aparılan tədqiqatlar belə bir praktiki əhəmiyyətə də malikdir ki, bitki yağlarının rafinəsi zamanı əmələ gələn və tərkibində 20-25%-ə qədər doymuş və doymamış yağ turşuları olan yan məhsul da xammal kimi istifadə oluna bilər.

İşin aprobasiyası və tətbiqi. Dissertasiya mövzusu üzrə 13 elmi əsər, o cümlədən, 2-si həmmüəllifsiz olmaqla resenziya

olunmuş beynəlxalq nüfuzlu jurnallarda 6 məqalə və 7 konfrans materialı çap olunmuşdur. Nəşr olunmuş əsərlər dissertasiyanın məzmununu tam əks etdirir.

Dissertasiya işinin nəticələri aşağıdakı elmi konfranslarda müzakirə olunmuş və konfrans materiallarında dərc edilmişdir: “Müasir kimya və biologiyanın aktual problemləri” mövzusunda beynəlxalq elmi konfrans (Gəncə, 2016), “Müasir təbiət elmlərinin aktual problemləri” mövzusunda beynəlxalq elmi konfrans (Gəncə, 2017), “Neftkimya sintezi və mürəkkəb kondensləşmiş sistemlərdə kataliz” mövzusunda beynəlxalq elmi-texniki konfrans (Bakı, 2017), II International scientific conference of young researchers (Baku, 2018), Международная научно-практическая конференция «Инновативные перспективы развития нефтепереработки и нефтехимии» (Баку, 2018), “Müasir kimyanın aktual problemləri” mövzusunda Beynəlxalq konfrans (Bakı, 2019).

Dissertasiya işinin yerinə yetirildiyi təşkilatın adı.

Dissertasiya işi Sumqayıt Dövlət Universitetində yerinə yetirilib.

Müəllifin şəxsi iştirakı. Dissertasiyaya daxil olmuş əsas ideyalar, problemin qoyuluşu, tədqiqatların istiqamətləri və onların icrası, alınan nəticələrin təhlili və ümumiləşdirilməsi, sınaqların aparılması şəxsən müəllif tərəfindən həyata keçirilmişdir.

İşin həcmi və quruluşu. Dissertasiya işi girişdən, 6 fəsildən, nəticələrdən, 113 adda istifadə olunmuş ədəbiyyat siyahısından və əlavələrdən ibarətdir. Dissertasiya 32 şəkil, 1 sxem, 8 cədvəl və ümumi həcmi 145 çap vərəqi ilə əhatə olunmuşdur. Dissertasiya işi şəkillər, cədvəllər, ədəbiyyat siyahısı istisna edilməklə 167997 işarədən ibarətdir.

Giriş hissədə dissertasiya işinin aktuallığı, işin məqsədi və elmi yeniliyi, tədqiqatların praktiki əhəmiyyəti, nəticələrin etibarlılığı, işin aprobeasiyası, nəşrlər, işin strukturu və həcmi göstərilir.

Korroziya probleminin miqyası, onu yaradan səbəblər, Xəzəryanı ölkələr, o cümlədən Azərbaycan üçün onların həllinin vacibliyi qeyd edilmişdir.

I fəsildə korroziya prosesləri, onların növləri, proseslərin mexanizmləri şərh olunub. Korroziyadan mühafizə üsulları və

onların istifadə qaydaları haqqında tədqiqat işlərinin şərh, korroziya ilə mübarizədə geniş istifadə olunan azotlu üzvi birləşmələrin sintezi sahəsində aparılmış elmi-tədqiqat işlərinin analitik təhlili verilib. Korroziyadan müdafiənin səmərəli və perspektivli üsullarından biri olan inhibitorların istifadəsi üsulu, inhibitorlar, bu sahədə Azərbaycan alimlərinin uğurlu tədqiqatlarının sistemli analitik təhlili verilib, çoxfunksiyalı inhibitorların yaradılmasına ehtiyacın olduğu əsaslandırılıb.

II fəsilə sintez olunmuş maddələrin, onların məhlullarının tədqiqat üsulları, korroziya inhibitoru və bakterisid kimi sınaqlarının nəticələri haqqında məlumatlar və bu üsulların istifadə olunması ilə alınan bəzi nəticələrin şərh verilib.

III fəsilə günəbaxan, qarğıdalı, pambıq və palma yağlarının alkilaminlər və etanolaminlərlə amidlərinin sintezi, sintez olunmuş maddələr əsasında hazırlanmış məhlulların xassələrinin tədqiqinə aid nəticələrin şərh, **IV fəsilə** bitki yağları əsasında alınmış amidlərin sulfatlaşdırılması, sulfat törəmələrinin duzları və komplekslərinin sintezi, onların məhlullarının hazırlanması və xassələrinin tədqiqinin nəticələrinin təhlili, sintez olunmuş maddələrin məhlullarının inhibitor-bakterisid kimi tədqiqinin nəticələri müqayisəli şəkildə verilib, təbii üçün tövsiyələr irəli sürülüb.

Sulfatlaşmış amidlərin duzlarının və komplekslərinin inhibitor-bakterisid xassələrinin molekulda olan kationun xarakterindən asılı olaraq dəyişməsi tədqiq olunub, effektivliyin təmin olunmasında əsas amillər müəyyənləşdirilib. Sintez olunmuş duzlar və komplekslərin sınaq nəticələrinin müqayisəsi aparılıb və səmərəliliyin dəyişmə ardıcılıqları müəyyən edilib.

Sintez olunmuş maddələrin məhlullarının H₂S-li mühitdə və CO₂ ilə doymuş mühitdə effektivliklərinin müqayisəli təhlili verilmişdir. Eyni zamanda duzların və komplekslərin məhlullarının H₂S korroziyası inhibitoru və bakterisid kimi səmərəliliyində həlledicilərin də rolu araşdırılaraq şərh olunmuşdur.

V fəsilə sintez olunmuş maddələrin məhlullarının neftlə çirklənmiş su hövzələrini çirkəndiricilərdən təmizləmək effektləri yoxlanılmışdır. Burada reagentlərin strukturu, həlledici mühitlərin təsiri öyrənilmişdir. Eyni zamanda reagentlərdəki funksional qrupların

neftiyyəci xassələrə təsiri də tədqiq olunmuş, **VI fəsildə** sintez olunmuş reagentlərin məhlullarının bakterisid kimi tədqiqinin nəticələri və təklif olunan reagentlərin alınmasının prinsiplial sxemi verilmişdir.

İŞİN ƏSAS MƏZMUNU

1. Korroziya inhibitorlarının sınaq üsulları və sintez olunmuş maddələrin müasir üsullarla tədqiqi. Biz əsasən H_2S və CO_2 korroziyasından müdafiəni təmin edən inhibitorları yaratmaq məqsədini qarşımıza qoyduğumuzdan H_2S və CO_2 korroziyasının sınaq üsullarını qeyd etməyi vacib sayırıq.

H_2S korroziyası prosesinin sınaqları aşağıdakı kimi aparılır: $20 \times 40 \times 2$ mm olan polad-3 nümunələri götürülür, sınaqdan əvvəl səthi cilalanır və mütləq etil spirti ilə silinir.

Sınaq mühiti ikifazlı sistem olub 9:1 kütlə nisbətində su:kerosin sistemindən ibarət olub, H_2S həll edilir. H_2S -in ikifazlı sistemdə miqdarı qarşıya qoyulan məqsəddən asılı olaraq $500 \div 3000$ mq/l arasında dəyişə bilər.

Qarışıq elə intensivliklə qarışdırılır ki, fazaların ayrılması baş verməsin. Sınaqlar H_2S -in miqdarı eyni olan inhibitorsuz və inhibitorlu mühidə aparılır. Lazım olduqda ikifazlı sistemin su fazası 1 və 3%-li NaCl məhlulu kimi istifadə oluna bilər. Bu üsulda zamandan asılı olaraq metalın kütlə itkisi əsas götürülür.

CO_2 korroziyasının kinetikasına inhibitorların təsirini tədqiq etmək üçün ACM GİLL AC potensiometrindən istifadə olunur.

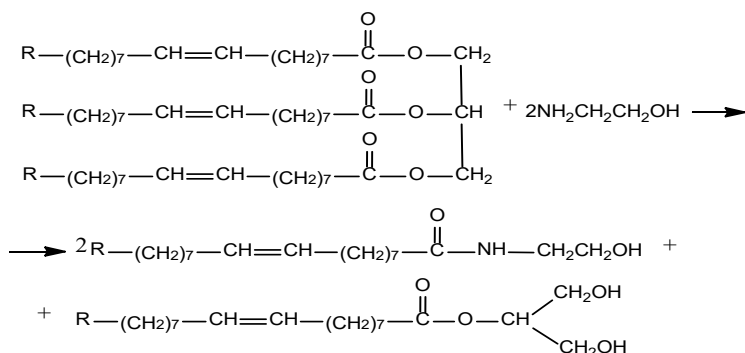
Almaniyanın BRUKER firmasının istehsal etdiyi ALPHA İQ-Furye spektrometrində və LUMOS İQ-Furye mikroskopunda $600-4000 \text{ sm}^{-1}$ dalğa uzunluğu hüdudunda, NMR spektrləri BRUKER firmasının istehsalı olan 300 MHz tezlikli spektrometrdə otaq temperaturunda ilkin və sintez olunmuş məhsulların spektrləri çəkilmişdir.

PHİLİPS firmasının XL-30 modeli SEM skanlaşdırıcı elektron mikroskopunda metal lövhələrin sınaqdan əvvəl və sonra səthlərinin mikrofotşəkilləri çəkilib.

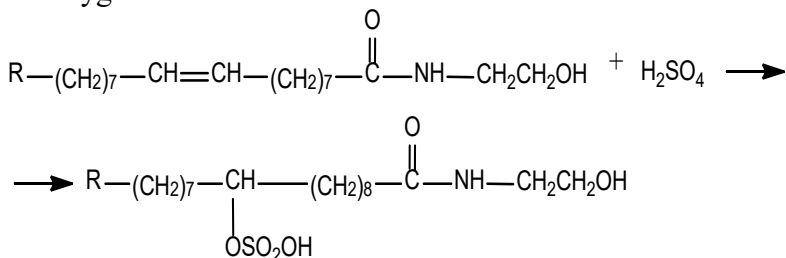
Sintez olunmuş birləşmələrin məhlullarının elektrik keçiriciliyi

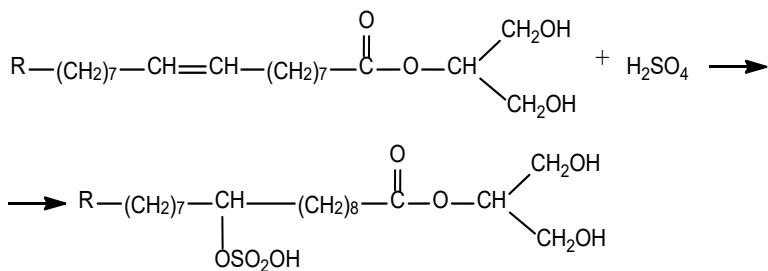
Rusiya Federasiyasının istehsalı olan АННОН-4120 konduktometrinin köməyi ilə təyin edilmişdir.

2. Bitki yağlarının əsasında sulfat törəmələrinin, onların duzlarının və komplekslərinin sintezi. Biz palma (PY), pambıq (PaY), günəbaxan (GY) və qarğıdalı (QY) yağları əsasında çoxfunksiyalı inhibitorlar sintez etmək üçün monoetanolamin (MEA) ilə birbaşa amidləşdirmə aparmışıq. Etanolaminlər həm hidroliz edici, həm də aminləşdirici rolunu oynayır. Bunun üçün uyğun bitki yağı müəyyən miqdarda götürülərək 100 °C-yə qədər qızdırılır, üzərinə damcı-damcı yağın MEA-ya 1:2 mol nisbətində uyğun miqdarda MEA əlavə edilir. Sonra temperatur 120 °C-yə qədər qaldırılır və 3 saat qarışdırılır. Bu zaman amidləşmə prosesi gedir:



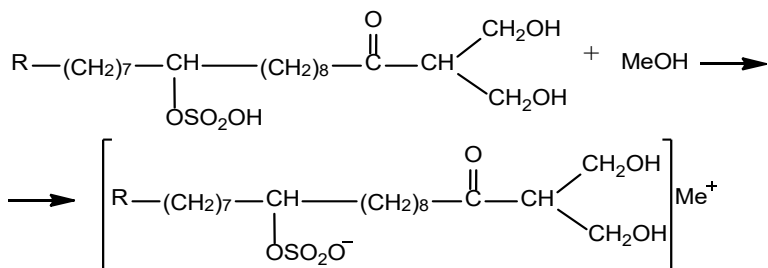
Amidləşmə başa çatdıqdan sonra alınan qarışıq 60 °C-yə qədər soyudulur və qarışdırılmaqla üzərinə hesablanmış miqdarda 30%-li sulfat turşusu əlavə olunur. Qarışdırılma 12-16 saat davam etdirilir, nəticədə uyğun sulfat törəmələri alınır:



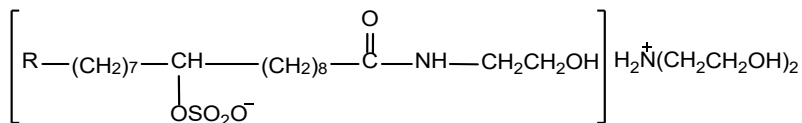
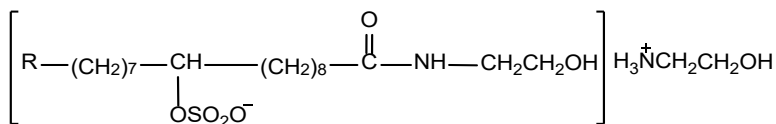


Alınan sulfat törəmələrində ikiqat rabitə qalmır. Molekulda sulfat qrupunun olması daha aktiv komplekslərin alınmasına imkan verir.

Sulfat törəmələrinin Na^+ , K^+ , NH_4^+ duzları, MEA və DEA kompleksləri sintez olunub:



$\text{Me} = \text{Na}^+, \text{K}^+, \text{NH}_4^+$.



Duzların və komplekslərinin məhlullarını hazırlamaq üçün 70% İPS və 30% sudan ibarət həlledici qarışığı və bu həlledicidə 10%-li məhlullar hazırlanıb. İPS-su qarışığının istifadə olunması iki səbəbdən vacibdir. Bir tərəfdən İPS sintez olunmuş maddələrin yaxşı

həll olmasını təmin edir, digər tərəfdən alınan məhlulun donma temperaturu aşağı olur. Müəyyən etmişik ki, İPS və suyun, uyğun olaraq, 70 və 30% götürülməsi ilə alınan həlledici qarşıya qoyulan məqsədi təmin edir.

Məhlullar tərkibində H₂S həll olmuş su ilə kerosinin 9:1 kütlə nisbətində hazırlanmış qarışıqda otaq temperaturunda H₂S korroziyası inhibitoru kimi yoxlanılmışdır.

Məhlulları 50, 100, 150, 200 və 300 mq/l qatılıqlarda istifadə etdik. Həmin məhlullarda aktiv maddənin miqdarı uyğun olaraq 5, 10, 15, 20 və 30 mq/l olmuşdur. Günəbaxan yağı əsasında alınmış monoetanolamidin sulfat törəməsinin müxtəlif duzlarının və komplekslərinin 10%-li məhlullarının H₂S korroziyasına qarşı təsiri cədvəl 1-də verilir.

Ən yüksək nəticə DEA kompleksi məhlulu istifadə olunduğu halda əldə edilmişdir.

Cədvəl 1

GY əsasında alınmış monoetanolamidin sulfat törəməsinin duzlarının və komplekslərinin 10%-li məhlullarının inhibitor xassələri (H₂S-li mühitdə)

Reagentlər	İnhibitorun sərfi, mq/l	Korroziya sürəti, q/m ² ·saat	Ləngimə əmsalı -γ	Korroziyadan müdafiə effekti, %
Na ⁺ duzu	100	2,001	1,8	44,4
	200	1,285	2,8	64,3
	300	–	–	100,0
K ⁺ duzu	100	1,141	3,1	68,3
	200	0,284	12,7	92,1
	250	–	–	100,0
NH ₄ ⁺ duzu	100	1,454	2,5	59,6
	200	0,669	5,4	81,4
	250	0,223	16,1	93,8
MEA k.	100	0,428	8,4	88,1
	150	–	–	100,0
DEA k.	50	0,284	12,7	92,1
	100	–	–	100,0

QY əsasında sintez olunmuş monoetanol amidinin sulfat törəməsinin Na⁺, K⁺, NH₄⁺ MEA və DEA komplekslərinin 10%-li məhlulları da korroziya inhibitoru kimi yoxlanılıb (cədv. 2).

Cədvəl 2

QY əsasında alınmış monoetanol amidin sulfat törəməsinin 10%-li məhlulunun H₂S korroziyası inhibitoru kimi sınaqlarının nəticələri

Reagentlər	İnhibitorun sərfi, mq/l	Korroziya sürəti, q/m ² -saat	Ləngimə əmsalı -γ	Korroziyadan müdafiə effekti, %
Na ⁺ duzu	50	2,239	1,6	65,8
	100	1,231	2,9	90,0
	200	0,857	4,2	76,2
	250	0,360	10,0	100,0
	300	–	–	100,0
K ⁺ duzu	100	1,008	3,6	72,0
	150	0,223	16,1	93,8
	200	0,072	50,0	98,0
NH ₄ ⁺ duzu	100	1,343	2,7	62,7
	150	0,893	4,0	75,2
	200	0,558	6,4	84,5
	250	–	–	100,0
MEA k.	50	0,857	4,2	76,2
	100	0,360	10,0	90,0
	150	–	–	100,0
DEA k.	50	0,144	25,0	96,0
	100	–	–	100,0

PY əsasında da sintez olunmuş monoetanolamidin sulfat törəməsinin Na⁺, K⁺, NH₄⁺ duzlarının, MEA və DEA komplekslərinin də 10,0%-li məhlullarının H₂S korroziyası inhibitoru kimi effektləri yoxlanılıb (cəđ.3).

Cədvəl 3

PY əsasında alınan monoetanolamidin sulfat törəməsinin Na⁺, K⁺, NH₄⁺ duzlarının, MEA və DEA komplekslərinin 10,0%-li məhlullarının H₂S korroziyası inhibitoru kimi sınaqlarının nəticələri

Reagentlər	İnhibitorun sərfi, mq/l	Korroziya sürəti, q/m ² -saat	Ləngimə əmsalı -γ	Korroziyadan müdafiə effekti, %
Na ⁺ duzu	200	1,929	1,8	46,4
	500	1,429	2,5	60,3
K ⁺ duzu	100	2,858	1,2	20,6
	200	1,785	2,0	50,4
	500	1,001	3,6	72,2
NH ₄ ⁺ duzu	200	0,857	4,2	76,2
	400	0,284	12,7	92,1
MEA k.	100	0,572	6,3	84,1
	150	0,072	50,0	98,0
DEA k.	50	0,284	12,7	92,1
	100	0,072	50,0	98,0

PaY əsasında oxşar duzlar və komplekslər sintez olunmuş, 10%-li məhlulları hazırlanmışdır. Hazırlanmış məhlullar H₂S korroziyası inhibitoru kimi yoxlanmışdır (cəđ.4).

Cəđvəl 4

PaY əsasında alınan monoetanolamidin sulfat törəməsinin duzları və komplekslərinin 10,0%-li məhlullarının H₂S korroziyası inhibitoru kimi sınaqlarının nəticələri

Reagentlər	İnhibitorun sərfi, mq/l	Korroziya sürəti, q/m ² -saat	Ləngimə əmsalı -γ	Korroziyadan müdafiə effekti, %
Na ⁺ duzu	200	1,645	2,2	54,3
	500	0,857	4,2	76,2
K ⁺ duzu	200	1,285	2,8	64,3
	500	0,428	8,4	88,1
NH ₄ ⁺ duzu	200	0,785	4,6	78,2
	500	0,216	16,6	94,2
MEA k.	100	0,5	7,2	86,1
	150	–	–	100,0
DEA k.	50	0,284	12,7	92,1
	100	–	–	100,0

Na⁺, K⁺, NH₄⁺ duzlarının 10,0%-li məhlullarını hazırlamaq üçün 70% su və 30% izopropil spirtindən (İPS) ibarət qarışıq, MEA və DEA komplekslərinin hazırlanmasında isə 30% su və 70% İPS-dən ibarət məhluldan istifadə edilmişdir.

PY əsasında da DEA alınmış, onun sulfat törəmələri sintez olunmuş və sulfat törəməsinin Na⁺, K⁺, NH₄⁺ duzları, MEA və DEA kompleksləri alınmış, onların 10%-li məhlulları hazırlanmışdır. Na⁺, K⁺, NH₄⁺ duzları, MEA və DEA kompleksləri uyğun olaraq su:İPS 70:30; 40:60; 40:60, 40:60 və 30:70 % nisbətləri olan məhlullarında hazırlanıb. Məhlullar H₂S korroziyası inhibitoru kimi yoxlanılmışdır.

GY əsasında alınmış Na duzu məhlulu 100 mq/l qatılıqda əlavə edildikdə korroziyadan müdafiə effekti uyğun olaraq 48,0, 72,0 və 80,0%, K duzu məhlulu 200 mq/l əlavə edildikdə müdafiə effekti 76,0%, NH₄ duzu mühitə 100 mq/l verildikdə müdafiə effekti 56,0% olmuşdur.

MEA kompleksi məhlulu 100 mq/l miqdarda əlavə edildikdə müdafiə effekti 94%, DEA kompleksinin məhlulu mühitə 100 mq/l miqdarda əlavə olunduqda 100% olur.

Na⁺, NH₄⁺ duzlarının, MEA və DEA kompleksinin 100 mq/l qatılıqda müdafiə effektləri uyğun olaraq 48; 56; 94 və 100% olub.

QY əsasında alınan dietanolamidin sulfatlaşma məhsulunun duzlarının və komplekslərinin məhlulların H₂S korroziyasına qarşı inhibitor kimi sınaqdan keçirilib.

100 mq/l Na duzu qatılıqda-60; K duzu-64; NH₄ duzu-64; MEA kompleksi-92; DEA kompleksi-100% müdafiə effekti göstərir.

Na duzu → K duzu = NH₄⁺ duzu → MEA kompleksi → DEA kompleksi

PaY-nın dietanolamidinin sulfat törəməsinin Na⁺, K⁺, NH₄⁺ duzları, MEA və DEA komplekslərinin 10%-li məhlulları da H₂S korroziyası inhibitoru kimi sınaqdan keçirilmişdir.

100 mq/l qatılıqda Na duzu məhlulu – 33%; K duzu məhlulu – 42%; NH₄ məhlulu – 40%; MEA kompleksi – 86%; DEA kompleksi məhlulu – 96% müdafiə effektinə malikdirlər.

PY əsasında alınmış dietanolamidin sulfatlaşma məhsulunun duzlarının və komplekslərinin sınaqlarının nəticələri:

Na duzunun məhlulu: 200 mq/l qatılıqda – 42%; K duzu məhlulu – 54%; NH₄ duzu məhlulu – 36%; MEA kompleksi məhlulu – 84%; DEA kompleksi məhlulu – 96% müdafiə effektinə malikdir.

GY, QY, PaY və PY əsasında alınmış MEA komplekslərinin məhlulları 100 mq/l qatılıqda uyğun olaraq 94; 92; 86 və 84% müdafiə effekti göstərmişlər. Bu yağların DEA komplekslərinin məhlulları 100 mq/l qatılıqda uyğun olaraq 100; 100; 96; və 96% müdafiə effekti ilə fərqlənilirlər.

3. Bitki yağları əsasında sintez olunmuş sulfat törəmələrinin duzlarının və komplekslərinin məhlullarının CO₂ korroziyasına qarşı inhibitor kimi sınaqları. Sınaq üçün aşağıdakı məhlullar hazırlanıb:

1) GY əsasında MEA ilə 1:1 mol nisbətində alınmış monoetanolamidin sulfolaşma məhsulunun oktilamin (OA) kompleksinin 90% İPS və 10% suda 15%-li məhlulu.

2) GY DEA ilə 1:1 mol nisbətində alınmış etanolamidin sulfatlaşma məhsulunun DEA kompleksinin 80,0% İPS və 20% sudan ibarət qarışıqda 10,0%-li məhlulu.

3) GY və OA ilə 1:2 mol nisbətində alınmış alkilamidin

sulfatlaşma məhsulunun natrium duzunun İPS-də 10%-li məhlulu.

4) GY və DEA-nın 1:1 mol nisbətində alınmış dietanolamidin sulfatlaşma məhsulunun MEA kompleksinin 90% İPS və 10% sudan ibarət qarışıqda 10%-li məhlulu.

5) GY ilə OA 1:1 mol nisbətində alınmış etanolamidin sulfatlaşma məhsulunun trietanolamin kompleksinin 70% İPS və 30% sudan ibarət qarışıqda 10%-li məhlulu.

6) GY ilə OA 1:1 mol nisbətində alınmış alkilamidin sulfatlaşma məhsulunun OA kompleksinin 90% İPS və 10% sudan ibarət qarışıqda 10%-li məhlulu.

7) GY ilə OA 1:2 mol nisbətində alınmış OA sulfatlaşma məhsulunun trietanolamin kompleksinin 90% İPS və 10% sudan ibarət qarışıqda 10%-li məhlulu.

8) GY və OA 1:3 mol nisbətində alınmış OA sulfatlaşma məhsulunun Na duzunun 90% İPS və 10% sudan ibarət qarışıqda 10%-li məhlulu.

9) GY və DEA-nın 1:3 mol nisbətində alınmış dietanolamidin sulfatlaşma məhsulunun MEA kompleksinin İPS-də 12,5%-li məhlulu.

10) GY OA ilə 1:1 mol nisbətində alınan OA-nın sulfatlaşma məhsulunun Na duzunun 90% İPS və 10% suda 10%-li məhlulu.

11) GY və OA 1:3 mol nisbətində alınmış OA sulfatlaşma məhsulunun MEA kompleksinin 70% İPS və 30% suda 10%-li məhlulu.

12) GY və MEA-nın 1:1 mol nisbətində alınmış etanolamidin sulfatlaşma məhsulunun kalium duzunun 90% İPS və 10% sudan ibarət qarışıqda 10%-li məhlulu.

13) GY və DEA-nın 1:3 mol nisbətində alınmış dietanol amidin sulfatlaşma məhsulunun natrium duzunun İPS-də 10%-li məhlulu.

14) GY və DEA-nın 1:3 mol nisbətində alınmış dietanolamidin sulfatlaşma məhsulunun DEA kompleksinin İPS-də 10%-li məhlulu.

15) Günəbaxan yağı və OA 1:3 mol nisbətində alınmış oktilamidin sulfatlaşma məhsulunun OA kompleksinin 60% İPS və 40% sudan ibarət qarışıqda 10%-li məhlulu.

16) GY və OA 1:2 mol nisbətində alınmış oktilamidin sulfatlaşma məhsulunun OA kompleksinin 70% İPS və 30% sudan

ibarət qarışıqda 10%-li məhlulu.

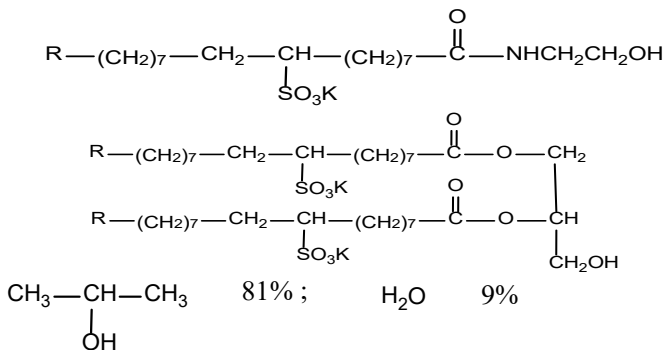
Məhlullar CO₂ korroziya inhibitoru kimi sınaqdan keçirilib (500 mq/l qatılıqda):

N. 1 müdafiə effekti – 99.2%; N. 2 – 99.5%; N. 3 – 99.5%; N.4 – 99.4%; N. 5 – 99.4%; N. 6 – 99.2%; N. 7 – 99.4%; N. 8 – 99.4%; N. 9 – 99.4%; N.10 – 99.6%; N. 11 – 98.9%; N. 12 – 99.4%; N. 13 – 99.6%; N. 14 – 99.6%; N. 15 – 99.1%; N. 16 – 99.3%.

İstifadə olunan 16 nümunədən tərkibində aktiv maddə miqdarı 50 mq/l olan 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15 və 16-cı məhlullar 500 mq/l qatılıqda korroziyadan müdafiəni uyğun olaraq 99,5; 99,5; 99,4; 99,4; 99,2; 99,4; 99,6; 98,9; 99,4; 99,6; 99,6; 99,1 və 99,3% təmin edirlər.

Nümunə (məhlul) 1-də 500 mq/l ümumi qatılıqda aktiv maddə 75 mq/l olsa da müdafiə effekti 99,2% olmuşdur. Nümunə 9-da ümumi qatılıq 500 mq/l, aktiv maddə miqdarı 62,5 mq/l götürüldükdə müdafiə effekti 99,4% olmuşdur.

Sınanmış 16 tərkibdən ən əhəmiyyətli hesab oluna bilən 12 nömrəli tərkibdir:



Bu tərkibdə həlledicinin çox olması alınan məhlulun daha aşağı donma temperaturunu təmin edir.

4. Neftlə çirklənmiş su hövzələrini çirklərdən təmizləmək üçün neftiğici xassəsinin tədqiqi. Sintez etdiyimiz maddələr əsasında hazırladığımız məhlulların neftiğici xassələrini tətqiq etmişik. Tədqiqat üçün Naftalan (NN) və Qarasu yatağı (QN) neftləri istifadə olunmuşdur. Neftiğici xassəsinə tədqiq etmək üçün 16 məhlul istifadə olunmuşdur. Petri çaşkasına 40 q dəniz suyu, 2 q neft

tökülür, 0,04 q reagent izopropil spirtində 5%-li məhlul kimi hazırlanaraq Petri çəşkasına əlavə olunur. Ölçmələr reagent verildikdən dərhal sonra, 6, 24, 48 və 72 saat saxlanmaqla aparılmışdır. Bu zamanı səthdə yığılmış neft təbəqəsinin (NT) diametri qeydə alınmışdır.

Nümunələrin tərkibi aşağıdakı kimidir:

1) GY OA ilə 1:2 mol nisbətində alınmış amidinin sulfolaşma məhsulunun Na duzunun İPS-də 10% - li məhlulu.

2) GY MEA ilə 1:1 mol nisbətində alınmış amidinin sulfolaşma məhsulunun K duzunun İPS-in suda 90%- li məhlulunda 10 %- li məhlulu.

3) GY OA ilə 1:1 mol nisbətində alınmış amidin sulfolaşma məhsulunun İPS-in suda 90% - li məhlulunda 10 % - li məhlulu.

4) GY DEA ilə 1:3 mol nisbətində alınmış amidin sulfolaşma məhsulunun DEA kompleksinin İPS-də 10 % - li məhlulu.

5) GY OA ilə 1:1 mol nisbətində alınan amidin sulfolaşma məhsulunun OA kompleksinin İPS-in suda 90% - li məhlulunda 10% - li məhlulu.

6) Günəbaxan yağının OA ilə 1:2 mol nisbətində alınmış amidin sulfolaşma məhsulunun Na duzunun İPS-in suda 90%-li məhlulunda 10% - li məhlulu.

7) GY OA ilə 1:3 mol nisbətində alınmış amidin sulfolaşma məhsulunun OA kompleksinin İPS-in suda 60% - li məhlulunda 10%-li məhlulu.

8) GY OA ilə 1:2 mol nisbətində alınmış amidin sulfolaşma məhsulunun OA kompleksinin İPS-in suda 70% - li məhlulunda 10% - li məhlulu.

9) GY MEA ilə 1:1 mol nisbətində alınmış amidin sulfolaşma məhsulunun OA kompleksinin İPS-in suda 90%-li məhlulunda 15% - li məhlulu.

10) GY OA ilə 1:1 mol nisbətində alınan amidin sulfolaşma məhsulunun TEA kompleksinin İPS-in suda 70% - li məhlulunda 10 % - li məhlulu.

11) GY OA ilə 1:3 mol nisbətində alınmış amidin sulfolaşma məhsulunun MEA kompleksinin İPS-in suda 70% - li məhlulunda 10% - li məhlulu.

12) GY DEA ilə 1:3 mol nisbətində alınmış amidin sulfolaşma məhsulunun Na duzunun İPS-də 10% - li məhlulu

13) GY DEA ilə 1:1 mol nisbətində alınmış amidin sulfolaşma məhsulunun MEA kompleksinin İPS-in suda 90% - li məhlulunda 10% - li məhlulu.

14) GY DEA ilə 1:1 mol nisbətində alınmış amidin sulfolaşma məhsulunun DEA kompleksinin izopropil spirtinin suda 80% - li məhlulunda 10% - li məhlulu.

15) GY DEA ilə 1:3 mol nisbətində alınmış amidin sulfolaşma məhsulunun MEA kompleksinin İPS-də 12,5% - li məhlulu.

16) GY OA ilə 1:3 mol nisbətində alınmış amidin sulfolaşma məhsulunun Na duzunun İPS-in suda 90% - li məhlulunda 10% - li məhlulu.

Petri çəşkasının diametri 9,8 sm-dir və NT Petri çəşkasında suyun səthini tam örtür.

Yuxarıda qeyd olunan məhlullar (16) İPS-də 5%-li məhlula çevrilir və 0,8 q miqdarında verilir.

M-1. İlk anda NT-in diametri kiçilərək 2 sm olur. Səthin təmizlənməsi 79,6% olur. Altı saatdan sonra da NT-in diametri dəyişmir. 24 saatdan sonra NT-in diametri artaraq 2,35 sm olur və 48 saat müddətində dəyişmə baş vermir. 72 saatdan sonra NT diametri 2,6 sm olur.

M-2. İlk anda NT diametri kiçilərək 2 sm olur və 6 saat müddətində bu ölçü dəyişmir. 24 saatdan sonra NT-in diametri artaraq 2,6 sm olur. Bu ölçü 48 və 72 saat saxlandıqda dəyişməz qalır.

M-3. İlk anda NT diametri kiçilərək 1,85 sm, 6 saat müddətində daha da kiçilərək 1,5 sm olub. 24, 48 və 72 saat saxlandıqda 1,75 sm olaraq qalıb.

M-4. İlk anda NT diametri 1,5 sm, 6 saatdan sonra 2,1 sm olub, bundan sonra 24, 48 və 72 saat saxlandıqda tam yayılma baş verib.

M-5. İlk anda NT diametri 1,75 sm, 6 saatdan sonra 2 sm, 24, 48 və 72 saat müddətində stabil olaraq 2,25 sm qalmışdır.

M-6. İlk anda və 6 saat müddətində NT 1,75 sm, 24, 48 və 72 saat saxlandıqda isə 2 sm olaraq qalmışdır.

M-7. İlk anda NT diametri 2,25 sm, 6, 24, 48 və 72 saat

saxlandıqda 2,35 sm olmuşdur.

M-8. İlk anda NT diametri 2 sm, 6 saatdan sonra, 2,1 sm, 24 saatdan sonra 2,15 sm, 48 və 72 saatdan sonra 2,25 sm olmuşdur.

M-9. İlk anda NT diametri kiçilərək 1,75 sm, 6 saatdan sonra 2,1 sm, 24 saatdan sonra 2,6 sm olmuş, 48 saat müddətində yenidən su səthinə yayılmışdır.

M-10. İlk anda NT diametri kiçilərək 2 sm olmuş, 6, 24, 48 və 72 saat saxlama müddətində 1,75 sm həddində qalmışdır. Səthin təmizlənmə faizi 82,15% olmuşdur.

M-11. İlk anda NT diametri kiçilərək 2,25 sm, 6 saatdan sonra 2 sm, 24 saatdan sonra 2,15 sm, 48 saatdan sonra 2,35 sm, 72 saatdan sonra 2,6 sm olmuşdur.

M-12. İlk anda NT diametri 2 sm, 6 saat müddətində dəyişməz olaraq 2 sm olub, 24 saat saxlandıqda NT-in tam yayılması baş verib.

M-13. İlk anda NT diametri kiçilərək 2,35 sm, 6 saatdan sonra 2 sm olub, 24 saat saxlandıqda tam yayılma baş verib.

M-14. İlk anda NT diametri kiçilərək 2,0 sm olub, 6 saat müddətində dəyişməz qalıb, 24 saat müddətində 2,15 sm, 48 saat müddətində 2,25 sm və 72 saat müddətində 2,6 sm olub.

M-15. İlk anda NT diametri kiçilərək 2,0 sm olub, 6 saatdan sonra 2,05 sm olub, 24 saat müddətində tam yayılma baş verib.

M-16. İlk anda NT diametri kiçilərək 2,6 sm, 6 saatdan sonra 2,35 sm olub, 24 saatdan sonra tam yayılma baş verib.

Ən yaxşı nəticə 3, 6 və 10 nömrəli məhlullar ilə əldə olunub.

Bu məhlulların istifadə olunduğu hallarda hətta 72 saat saxlanma müddətindən sonra da su səthində NT-nin diametri uyğun olaraq 1,75, 2 və 1,75 sm olmuşdur. Su səthinin təmizlənmə dərəcəsi uyğun olaraq 82,5%; 79,6% və 82,5% olub.

Eyni təcrübələr QN ilə də aparılıb.

M-1 ilk anda NT-nin diametri 1,5 sm, 6, 24, 48 və 72 saat saxlama müddətindən sonra da NT-in diametri 1,75 sm olub və stabil olaraq qalıb.

M-2 ilk anda diametr kiçilərək 1,75 sm, 6 saatdan sonra 2 sm olub, 24 saat və daha çox saxlandıqda yayılma baş verib.

M-3 ilk anda NT su səthində diametri kiçilərək 2,6 sm olub, 6 saatdan sonra yayılma baş verib.

M-4 ilk anda su sərhində NT diametri kiçilərək 1,5 sm, 6 saatdan sonra 2,25 sm olub, 24 saatdan sonra yayılma baş verib.

M-5 ilk anda su sərhində NT diametri kiçilərək 1,75 sm, 6, 24, 48 və 72 saat saxlandıqda dəyişməz olaraq 2,0 sm qalıb.

M-6 ilk anda su sərhində NT-in diametri kiçilərək 2,6 sm olub, 6 saatdan sonra yenidən yayılma baş verib.

M-7 ilk anda su sərhində NT diametri kiçilərək 2,25 sm olub, 6, 24, 48 və 72 saat saxlandıqdan sonra NT-in diametri dəyişməz olaraq 2,35 sm olub.

M-8 ilk anda su sərhindəki NT diametri kiçilərək 2,6 sm, 6 saatdan sonra 2,35 sm, 24 saatdan sonra 2,35 sm, 48 saat və 72 saat saxlandıqda 2,1 sm olub.

M-9 ilk anda su sərhindəki NT diametri kiçilərək 1,5 sm, 6 saatdan sonra 1,75 sm, 24, 48 və 72 saat saxlandıqda isə NT-in diametri stabil dəyişməz olaraq 1,75 sm olub.

M-10 ilk anda su üzərində NT diametri azalaraq 1,5 sm, 6, 24, 48 və 72 saat sonra stabil dəyişməz olaraq 1,75 sm olub.

M-11 ilk anda su sərhindən NT diametri kiçilərkən 1,5 sm, 6 saatdan sonra 1,75 sm, 24 və 48 saat müddətində 1,8 sm, 72 saatdan sonra 1,85 sm olub.

M-12 ilk anda su sərhində NT diametri kiçilərək 1,5 sm, 6 saatdan sonra 2 sm, 24 saatdan sonra 2,35 sm, 48 və 72 saat müddətindən sonra 2,6 sm olmuşdur.

M-13 ilk anda su sərhində NT diametri kiçilərək 2,0 sm, 6 saatdan sonra 2,35 sm olub, 24 saatdan sonra NT yenidən su sərhində yayılmağa başlayıb.

M-14 ilk anda su sərhində NT diametri kiçilərək 2 sm, 6 saatdan sonra 1,5 sm, 24 saatdan sonra 1,75 sm, 48 saatdan sonra 2 sm, 72 saatdan sonra 2,15 sm olmuşdur.

M-15 ilk anda su sərhində NT diametri kiçilərək 1,6 sm, 6 saatdan sonra 2,65 sm olmuşdur. 24 saatdan sonra NT su sərhində yenidən yayılmağa başlamışdır.

M-16 ilk anda su sərhində NT diametri kiçilərək 2 sm, 6 saatdan sonra 2,6 sm olmuş, 24 saatdan sonra NT yenidən su sərhində yayılmışdır.

QN istifadə olunduqda ən yaxşı nəticə 1,5, 8, 9, 10 və 11

nömrəli məhlullar ilə alınmışdır.

Naftalan nefti (NN) ilə sınaqlar zamanı isə 3, 6, 10 nömrəli məhlullar daha yaxşı neft yığıcı xassə göstərmişlər. NN ağır neftlərə aiddir, QN isə yüngül neftdir.

Yalnız 10 nömrəli məhlul həm ağır, həm də yüngül neftlərin su üzərindəki təbəqəsini 87,75% kiçildərək səthdən yığılmasına imkan verir.

Tərkiblərin neft yığıcı xassəsinə etilen qlikolun (EQ) da təsiri öyrənilmişdir. Bunun üçün EQ suda 50%-li məhlulu hazırlanmış və 10%-li məhlullarda 5:1 kütlə nisbətində qarışdırılmaqla məhlullar hazırlanmışdır. Bu məhlulların QN və NN neftlərini su səthindən yığıma fəaliyyətləri öyrənilmişdir;

1) GY OA ilə 1:2 mol nisbətində alınmış amidinin sulfatlaşma məhsulunun Na duzunun İPS-də 10%-li məhlulunun və EQ suda 50%-li məhlulunun 5:1 kütlə nisbətində qarışığı.

2) GY MEA ilə 1:1 mol nisbətində alınmış amidinin sulfatlaşma məhsulunun K duzunun İPS-in suda 90%-li məhlulunda 10%-li məhlula və EQ suda 50%-li məhlulunun 5:1 kütlə nisbətində qarışığı.

3) GY OA ilə 1:1 mol nisbətində alınmış amidinin sulfatlaşma məhsulunun Na duzunun İPS-nin suda 90%-li məhlulunda 10%-li məhlulu və EQ suda 50%-li məhlulunun 5:1 kütlə nisbətində qarışığı.

4) GY DEA ilə 1:3 mol nisbətində alınmış amidinin sulfatlaşma məhsulunun DEA kompleksinin İPS-də 10%-li məhlulu və EQ suda 50%-li məhlulu ilə 5:1 kütlə nisbətində qarışığı.

5) GY OA ilə 1:1 mol nisbətində alınmış amidinin İPS-in suda 90%-li məhlulunda 10,0%-li məhlulunun EQ suda 50%-li məhlulu ilə 5:1 kütlə nisbətində qarışığı.

6) GY OA ilə 1:2 mol nisbətində alınmış amidinin sulfatlaşma məhsulunun TEA kompleksinin İPS-in suda 70%-li məhlulunda 10%-li məhlulu və EQ suda 50%-li məhlulu ilə 5:1 kütlə nisbətində qarışığı.

7) GY OA ilə 1:3 mol nisbətində alınmış amidinin sulfatlaşma məhsulunun OA kompleksinin İPS-in suda 60%-li məhlulunda 10%-li məhlulu və EQ suda 50,0%-li məhlulu ilə 5:1 kütlə nisbətində qarışığı.

8) GY OA ilə 1:2 mol nisbətində alınan amidinin sulfatlaşma məhsulunun OA kompleksinin İPS-in suda 70%-li məhlulunda 10%-li məhlulunun EQ suda 50%-li məhlulu ilə 5:1 kütlə nisbətində qarışığı.

9) GY MEA ilə 1:1 mol nisbətində alınmış amidinin sulfatlaşma məhsulunun OA kompleksinin İPS-də 90%-li məhlulunda 15%-li məhlulunun EQ suda 50%-li məhlulu ilə 5:1 kütlə nisbətində qarışığı.

10) GY OA ilə 1:1 mol nisbətində alınmış amidinin sulfatlaşma məhsulunun trietanol amin kompleksinin İPS-in suda 70%-li məhlulunda 10%-li məhlulunun EQ suda 50,0%-li məhlulu ilə 5:1 kütlə nisbətində qarışığı.

11) GY OA ilə 1:3 mol nisbətində alınmış amidinin sulfatlaşma məhsulunun MEA kompleksinin İPS-də 70%-li məhlulunda 10%-li məhlulu və EQ suda 50%-li məhlulunun 5:1 kütlə nisbətində qarışığı.

12) GY DEA ilə 1:3 mol nisbətində alınmış amidinin sulfatlaşma məhsulunun Na duzunun İPS-də 10%-li məhlulu ilə EQ suda 50%-li məhlulunun 5:1 kütlə nisbətində qarışığı.

13) GY DEA ilə 1:1 mol nisbətində alınmış amidinin sulfatlaşma məhsulunun MEA kompleksinin İPS-in suda 90%-li məhlulunda 10%-li məhlulu və EQ suda 50%-li məhlulunun 5:1 kütlə nisbətində qarışığı.

14) GY DEA ilə 1:1 mol nisbətində alınmış amidinin sulfatlaşma məhsulunun DEA kompleksinin İPS-in suda 80%-li məhlulunda 10%-li məhlulu və EQ suda 50%-li məhlulu ilə 5:1 kütlə nisbətində qarışığı.

15) GY DEA ilə 1:3 mol nisbətində alınmış amidinin sulfatlaşma məhsulunun İPS-də 12,5%-li məhlulu ilə EQ suda 50%-li məhlulunun 5:1 kütlə nisbətində qarışığı.

16) GY OA ilə 1:3 mol nisbətində alınmış amidinin sulfatlaşma məhsulunun İPS-in suda 90%-li məhlulunda 10%-li məhlulu ilə EQ suda 50%-li məhlulunun 5:1 kütlə nisbətində qarışığı.

Hazırlanmış məhlullar dəniz suyu səthindən QN əmələ gətirdiyi neft təbəqəsini yığmaq üçün istifadə edilmişdir.

1, 3-9, 11-15 nömrəli məhlullar NT olan suya verildiyindən dərhal sonra yığılmış NT-nin diametri eyni olub 2,35 sm təşkil

etmişdir. 10 və 16 nömrəli qarışıq verildikdə isə neft təbəqəsinin diametri 2,5 sm olmuşdur. Yoxlama üçün Petri çəşkasına 40 qram dəniz suyu, 2 qram QN verilmiş və qarışıqlar suya 0,04 qram əlavə edilmişdir. 2 nömrəli qarışıq əlavə edildikdə isə diametr 2,2 qədər olmuşdur.

Qarışıqların su səthinə əlavə olunmasından 6 saat sonra 1-12 nömrəli qarışıqlar verilən halda neft təbəqəsi 5 sm olmuşdur. Su səthinin neftdən təmizlənmiş sahəsi 75%-dən 79,75%-in diametri bir qədər artaraq 2,5 sm olmuşdur. 13 və 14 nömrəli qarışıqlar istifadə etdikləri halda NT-in diametri daha da kiçilərək 2 sm olmuşdur. 15-ci qarışıq verildiyi halda 6 saatdan sonra NT-in diametri 2,5 sm, 16-cı qarışıq verildikdə isə 2,6 sm olmuşdur. 1-12 nömrəli reagentlərin verilməsindən sonrakı 24, 48 və 56 saatdan sonra NT-in yığılmasında bir sıra anomaliyalar müşahidə olunmuşdur. Qarışıqlar səthə verildikdən 24 saat sonra 1-12 nömrəli qarışıqlar verilən hallarda NT yenidən su səthinə yayılaraq öz əvvəlki vəziyyətini almışdır. 2, 4, 7, 8, 9, 12, 15 və 16 nömrəli qarışıqlar istifadə olunan hallarda yayılma 48 və 56 saat saxlanma müddətində də müşahidə edilmişdir. 1-ci qarışıq istifadə olunan halda səthdə NT yenidən su səthində yığılıb və diametri 2 sm olur, suyun təmizlənmiş səthi 87% olmuşdur. 56 saatdan sonra neft su səthində yenidən yayılıb. Bu hal 3-cü, 6-cı, 10-cu qarışıqlar istifadə olunduqda da müşahidə olunub.

13 və 14 nömrəli qarışıqlar isə əlavə edildikdən 6, 24, 48 və 56 saat sonra da faktiki olaraq səthindəki NT-nin diametri stabil olaraq 2,0 və 2,1 sm həddində olub.

Qarışıqlar dəniz suyu səthindən NN təbəqəsinin yığılması üçün yoxlanılmışdır. Bu halda nəticələr QN yoxlanılan halda alınan nəticələrdən fərqlənir.

I məhlul verildikdən dərhal sonra (VDS) NT-nin diametri kiçilərək 1,8 sm olub, suyun təmizlənmiş səthi 87,04% olub. Altı saatdan sonra NT diametri 2 sm olmuş, 24, 48 və 56 saat müddətdən sonra dəyişməz olaraq 2,08 sm həddində qalıb.

II qarışıq VDS NT-in diametri 1,75 sm olmuş, 6 saatdan sonra 2 sm olmuş, 24, 48 və 56 saat saxlanmadan sonra neft su səthində yenidən yayılmışdır.

III qarışıq VDS NT-in diametri kiçilərək 1,8 sm olub, 6

saatdan sonra 2 sm olmuş, 24 saatdan sonra 2 sm, 48 və 56 saatdan sonra 2,2 sm olmuşdur.

NT-dən təmizlənmiş su səthi ümumi səthin 87,04%; 84%; 84%; 80,64% və 80,64% olub.

IV qarışıq VDS NT-in diametri kiçilərək 1,75 sm, 6 saatdan sonra 2,1 sm olub, 24 saatdan sonra NT yenidən səthə yayılıb.

V qarışıq VDS NT-in diametri kiçilərək 1,75 sm, 6 və 24 saatdan sonra hər iki halda 1,8 sm olub, 48 və 56 saatdan sonra hər iki halda 1,9 sm olmuşdur.

VI qarışıq VDS NT-in diametri kiçilərək 1,75 sm, 6 saatdan sonra dəyişməz qalaraq 1,75 sm, 24 saatdan sonra 2 sm, 48 saatdan sonra 2,35 sm, 56 saatdan sonra 2,6 sm olmuşdur.

VII qarışıq VDS NT-in diametri kiçilərək 2,35 sm, 6 saatdan sonra 2,5 sm, 24 və 48 saat müddətdən sonra yayılma baş verib, 56 saatdan sonra yenidən NT səthdə yığılıb və diametri 2,35 sm olur.

VIII qarışıq VDS NT-in diametri kiçilərək 2,5 sm olub, 6 saatdan sonra diametr 2,6 sm, 24 saatdan sonra NT yenidən səthə yayılıb və 48 saat müddətində də yayılma qalıb, 56 saatdan sonra yenidən yığılma baş verir və diametri 2,25 sm olub.

IX qarışıq VDS NT-in diametri kiçilərək 1,75 sm, 6 saatdan sonra 2,1 sm olub, 24 saatdan sonra yayılma baş verib. X qarışıq əlavə edildikdən dərhal sonra NT-in diametri kiçilərək 1,75 sm olub, 6 saat və 24 saat saxlandıqda dəyişməyib, 48 saatdan sonra 1,8 sm, 56 saatdan sonra 1,75 sm olub. XI qarışıq VDS NT-in diametri kiçilərək 1,9 sm, 6 saatdan sonra diametr 2 sm, 24 saatdan sonra 2,35 sm, 48 saatdan sonra 2,35 sm və 56 saatdan sonra 2,6 sm olmuşdur.

XII qarışıq VDS NT-in diametri 1,75 sm, 6 saatdan sonra 2 sm olub, 24 saatdan sonra təbəqə yenidən su səthinə yayılıb.

XIII və XIV nömrəli qarışıqlar VDS NT-in diametri hər iki halda 1,75 sm, 6 saatdan sonra 2 sm olmuş, 24 saatdan sonra hər iki halda yayılma baş verir. XV qarışıq VDS NT-in diametri 1,75 sm, 6 saatdan sonra 2,05 sm olub, 24 saatdan sonra yayılma baş verib.

XVI qarışıq VDS NT-in diametri 2 sm, 6 və 24 saatdan sonra stabil olaraq hər iki halda 2,35 sm olub, 48 saatdan sonra yayılma baş verib. QN istifadə edildikdə 13 və 14 nömrəli qarışıq, NN istifadə edildikdə isə 1, 5 və 11 nömrəli qarışıqlar yaxşı nəticə

göstərirlər.

5. Bitki yağlarının amidlərinin sulfolaşma məhsullarının komplekslərinin məhlullarının sulfatreduksiyaedici bakteriyaların həyat fəaliyyətinə təsiri. SRB-nin aşkar edilməsi: reagentlərin faizlə hesablanmış məhlulları posqeyt məhlulu ilə birgə sınaq şüşələrinə əlavə edildikdən sonra sınaq şüşələri 30-35°C temperaturu termostata yerləşdirilir və 15 gün burada saxlanılır.

Nəzarət-1 mühitində sulfat reduksiyaedici bakteriyalar yoxdur (SRB) və H₂S-in miqdarı 24 mq/l təşkil edir. Nəzarət-2 mühitində SRB var və H₂S-in miqdarı 375 mq/l təşkil edir. Nəzarət-3 mühit qidalı mühitdir və bakteriyaların sayı 10⁸ hüceyrə/ml həddindədir. Təhlil göstərir ki, bakterisid effektinə görə məhlullar aşağıdakı azalma sırası ilə düzülür.

M.14 (100) = M.15 (100 %) = M.16 (100 %) > M.9 (97 %) > M.12 (95,1 %) > M.5 (94,4 %) > M.6 (94,4 %) > M. 7 (94,3 %) > M.4 (94%) = M.6 (94 %) = M.11 (94 %) > M.3 (92 %) = M.8 (92 %) > M.13 (89%) > M.2 (82 %) > M.1 (81 %) > M. 10 (74 %)

Qeyd edək ki, əvvəlki bölmələrdə qeyd olunduğu kimi məhlul №12, 13 və 14 CO₂ korroziyasından müdafiəni uyğun olaraq 98,7%, 99,3% və 98,7% təmin edir.

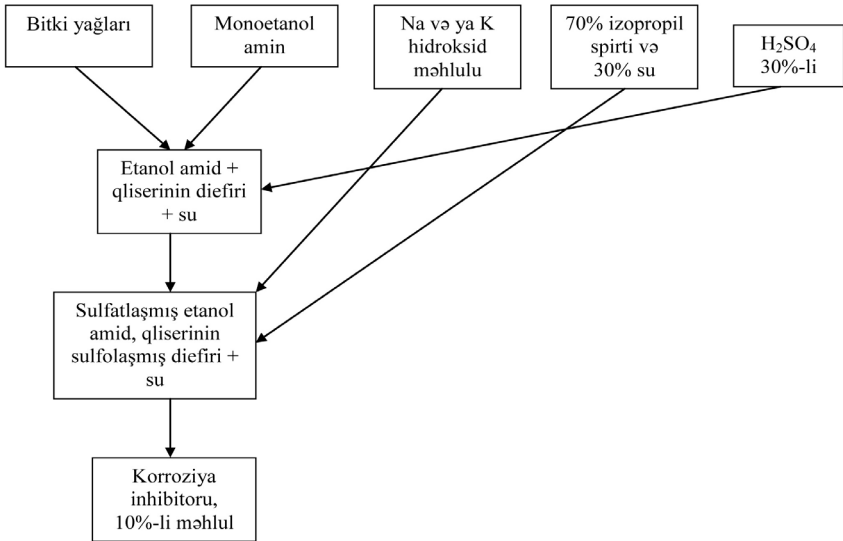
Məhlul 12 və məhlul 14 eyni zamanda yüksək bakterisid xassəsi göstərirlər. Aparılan tədqiqatlar qeyd olunan tərkiblərin korroziya inhibitoru-bakterisid kimi istifadə oluna bilməsini göstərir.

6. Bitki yağları əsasında hidrogen-sulfid və CO₂ korroziyasına qarşı inhibitorların alınmasının prinsiplial sxemi.

Müəyyən edilmişdir ki, daha səmərəli inhibitor tərkibləri günəbaxan və qarğıdalı yağları əsasında alınır. Ehtiyac olduğu hallarda pambıq və palma yağları da istifadə oluna bilər.

Bitki yağı və MEA 1:1 mol nisbətində götürülməklə, əvvəlcə reaktora bitki yağı əlavə olunaraq 120 °C-yə qədər qızdırılır və üzərinə mol nisbətində uyğun gələn miqdarda MEA əlavə edilir. Qarışıq 3 saat müddətində həmin temperaturda qarışdırılır. Sonra reaksiya məhsulu 60 °C-ə qədər soyudulur, sonra reaksiya məhsulu üzərinə hesablanmış miqdarda 30%-li sulfat turşusu əlavə olunur və sulfatlaşma həmin temperaturda 12-16 saat davam edir. Sonra həlledici iştirakı ilə duzlar və komplekslər alınır.

Prinsipial sxemdən göründüyü kimi proses zamanı ətraf mühiti çirkləndirən yan məhsullar alınmır (sxem 1).



Sxem 1. Bitki yağları əsasında H₂S və CO₂ korroziyasına qarşı inhibitorların alınmasının prinsipial sxemi.

Xammal kimi bərpa olunan xammalların istifadəsi inhibitor istehsalının etibarlılığını təmin edir. Təhcizat imkanlarından və tətbiqi gözlənilən mühitin aqressivliyindən asılı olaraq xammalları asanlıqla əvəzləmək və fərqli inhibitor tərkiblər hazırlamaq olar.

İstifadə olunan xammal kimi daha əlverişli bitki yağı seçilir. Seçilmiş bitki yağı reaktora müəyyən olunmuş miqdarda yüklənir və MEA suda 50%-li məhlulu yağa nisbətən MEA 1:1 mol nisbətində götürülür. MEA məhlulunun bir hissəsi, stexiometrik miqdarın 30%-li yağın üzərinə əlavə olunur və qarışıq qarışdırılmaqla 100 °C-yə qədər qızdırılır. Sonra tədricən MEA məhlulunun qalan hissəsi reaktora verilir. Temperatur 100-120 °C arasında saxlanılır və proses 3 saat davam etdirilir. Nəticədə bitki yağı turşularının etanol amidinin və qliserinin həmin turşuların diefirlərinin qarışığı alınır. Alınan qarışıq üzərinə 30%-li sulfat turşusu əlavə edilir və 60 °C temperaturda sulfatlaşdırma davam etdirilir. Sulfatlaşma məhsulu

natrium-hidroksid və ya kalium-hidroksid ilə neytrallaşdırılaraq 10%-li məhlullar hazırlanır.

Qeyd edək ki, həlledici 70% İPS və 30% sudan ibarət qarışıq istifadə olunur. Texnoloji sxemin işlənilib hazırlanmasında bu sxem əsas kimi götürülə bilər.

NƏTİCƏ

1. Qarğıdalı, günəbaxan, pambıq və palma yağları əsasında H_2S və CO_2 korroziyasına qarşı inhibitorların yaradılması imkanı araşdırılıb və yüksək effektivliyə malik inhibitor tərkibləri hazırlanıb. Bu məqsədlə bitki yağlarının etanolaminlərlə və alkilaminlərlə birmərhələli amidləşməsi aparılıb, alınan amidlərin sulfatlaşdırılması həyata keçirilib. Əmələ gələn sulfatların duzları və kompleksləri sintez olunaraq hər mərhələdə alınan məhsulların quruluşu spektral analizlə müəyyən edilmiş və fiziki-kimyəvi xassələri öyrənilmişdir.

2. Müəyyən edilmişdir ki, günəbaxan yağı MEA ilə amidləşdirildikdən sonra sulfatlaşma məhsulunun natrium hidroksid, kalium hidroksid, ammonium hidroksid, MEA və DEA ilə neytrallaşdırılmaqla 70% izopropil spirti və 30% sudan ibarət həlledicidə 10%-li məhlulu su:kerosin nisbəti 9:1 kütlə olan və hidrogen-sulfid həll olmuş mühitdə korroziyadan müdafiəni müxtəlif effektivlikdə müdafiə edir. Na, K, NH_4^+ , MEA və DEA kompleksləri 100 mq/l qatılıqda korroziyadan müdafiə effekti uyğun olaraq, 44,4%; 68,3%; 59,6%; 88,1% və 92,1% olur. 200 mq/l qatılıqda Na, K və NH_4^+ duzları korroziyadan müdafiəni uyğun olaraq 64,3%; 92,1% və 81,4% təşkil edir. MEA kompleksi 150 mq/l, DEA kompleksinin məhlulu isə 100 mq/l istifadə edildikdə polad-3 nümunəsini korroziyadan 100,0% müdafiə edirlər. Müdafiə effektivinə görə tərkiblər aşağıdakı ardıcılıqla yerləşirlər:

Na duzu (44,4%) < NH_4^+ duzu (59,6%) < K duzu (68,3%) < MEA kompleksi (88,1%) < DEA kompleksi (100%).

3. Qarğıdalı yağı əsasında alınmış komplekslərin 10%-li məhlulları H_2S korroziyasına qarşı inhibitor kimi tətbiq olunmuşdur. Müəyyən edilmişdir ki, Na, K, NH_4^+ duzları və MEA və DEA komplekslərinin məhlulları 100 mq/l qatılıqda istifadə edildikdə H_2S

korroziyasından müdafiə uyğun olaraq 90; 72; 62,7; 90 və 100% olmuşdur. Effektivliyə görə ardıcılıq belə olmuşdur:

NH_4^+ duzu (62,7%) < K duzu (72%) < Na duzu (90%) = MEA kompleksi (90) < DEA kompleksi (100%).

4. Palma yağı əsasında alınmış duzların 10,0%-li məhlulları polad-3 nümunəsinin H_2S korroziyasından müdafiəsini 200 mq/l qatılıqda olduqda aşağıdakı sıra üzrə təmin edir:

Na duzu (46,4%) < kalium duzu (50,4%) < NH_4^+ duzu (76,2%). MEA duzu 100 mq/l olduqda korroziyadan müdafiə 92,1%, DEA kompleksi məhlulu eyni qatılıqda 98,0% müdafiəni təmin edir.

5. Pambıq yağının monoetanolamidinin sulfat törəməsinin Na, K, NH_4^+ duzlarının, MEA və DEA komplekslərinin 10%-li məhlulları H_2S korroziyası inhibitoru kimi yoxlanılmış və aşağıdakı müdafiə effektləri alınmışdır (200 mq/l qatılıqda): Na duzu (54,3%) < K duzu (64,3%) < NH_4^+ duzu (78,2%). MEA kompleksinin və DEA kompleksinin məhlulları 100 mq/l qatılığa uyğun olaraq 86,1% və 100% müdafiə effekti göstərmişlər.

6. Günəbaxan, qarğıdalı, pambıq və palma yağlarının dietanol amidlərinin sulfat törəmələri sintez olunmuş, onların sulfat törəmələrinin duzları və kompleksləri alınaraq 10%-li məhlulları hazırlanmış, məhlulların fiziki-kimyəvi xassələri tədqiq olunmuşdur. Alınan məhlulların donma temperaturları kationun xarakterindən asılı olaraq aşağıdakı kimi olmuşdur:

Na duzu (- 25 °C) = NH_4^+ duzu (- 25 °C) < K duzu (- 33 °C) < MEA kompleksi (- 34 °C) < DEA kompleksi (- 45 °C). Qarğıdalı yağı əsasında alınmış məhlullar: K duzu (- 34 °C) < Na duzu (-38 °C) < NH_4^+ duzu (-40 °C) = DEA kompleksi (-45 °C). Pambıq yağı əsasında alınmış məhlulları:

NH_4^+ duzu (- 10 °C) < K duzu (-12 °C) < Na duzu (-14 °C) < MEA kompleksi (-24 °C) < DEA kompleksi (-36 °C). Palma yağı əsasında alınmış məhlulları: Na duzu (-12 °C) < NH_4^+ duzu (-28 °C) < MEA kompleksi (-30 °C) < K duzu (-34 °C) < DEA kompleksi (-38 °C).

7. Günəbaxan yağı əsasında alınmış dietanol amidin sulfat törəməsinin Na, K, NH_4^+ MEA və DEA komplekslərinin 10%-li məhlulları 100 mq/l qatılıqda H_2S korroziyasından müdafiəni uyğun

olaraq 48; 56; 94 və 100% təmin edirlər. Qarğıdalı yağ əsasında məhlullar 100 mq/l qatılıqda korroziyadan müdafiəni uyğun olaraq 60; 64; 64; 92 və 100% təmin edirlər.

Pambıq yağı əsasında alınmış məhlullarda eyni qatılıqda müdafiə effekti uyğun olaraq 33; 42; 40; 86 və 98% olmuşdur. Palma yağı əsasında alınmış məhlullar kation Na, K və NH_4^+ olduqda H_2S korroziyasından müdafiəni hətta 200 mq/l qatılıqda da yaxşı təmin etmir. MEA kompleksinin məhlulu 100 mq/l qatılıqda müdafiəni 84,0%, DEA kompleksi məhlulu isə 96,0% təmin edir.

8. Günəbaxan yağının MEA, DEA, oktil amidi yağın etanolaminə və oktilaminə 1:1, 1:2 və 1:3 mol nisbətində götürülməklə alınmış və onların sulfat törəmələri sintez olunmuş və onların əsasında 1-16 nömrəli tərkiblər hazırlanmışdır. Tərkiblərin karbon qazı korroziyasının kinetikasına təsiri tədqiq olunmuşdur. 10,0%-li məhlulların kinetikaya təsiri aşağıdakı kimi olub: müəyyən olub ki, nümunə 2-8 və 10-16 aktiv maddə 50 mq/l olduqda uyğun olaraq karbon qazı korroziyadan müdafiəni 99,5; 99,5; 99,4; 99,4; 99,2; 99,4; 99,4; 99,6; 98,9; 99,4; 99,6; 99,6; 99,1 və 99,3% olub.

Nümunə 1 aktiv maddə 75 mq olduqda 99,2%, nümunə 9 isə 62,5 mq/l qatılıqda 99,4% korroziyadan müdafiəni təmin edir. İqtisadi baxımdan etanol aminlərin və aktiv aminin yağa nəzərən 1:1 mol nisbətində alınan amid törəməsinin məhlulu (nümunə 12) daha əlverişlidir. Belə ki, MEA ən çox istehsal olunan və daha ucuz xammaldır.

Dissertasiya işinin əsas məzmunu aşağıdakı dərəcə olunmuş elmi işlərdə verilmişdir:

1. Аббасов, В.М., Исмаилов, И.Т., Агамальев, З.З., Ефременко, Е.Н., Рустамли, Г.О., Абдуллаева, М.Б., Агамалиева, Г.Т., Пашаева, Н.Г. Синтез новых анионных ПАВ на основе пальмового масла и этаноламинов, исследование их в качестве антикоррозионных реагентов комплексного действия // “Müasir kimya və biologiyanın aktual problemləri” mövzusunda beynəlxalq elmi konfransın materialları, - Gəncə: - 12-13 may, - 2016, - s. 30-34.

2. Исмаилов, И.Т., Алиев, Р.Р., Алиева, Г.Г., Агаев, А.А.,

Абдуллаева, М.Б. МЭА⁺ и ДЭА⁺ Комплексные соли сульфатпроизводных высших карбоновых кислот подсолнечного масла в качестве ингибиторов сероводородной коррозии // “Müasir təbiət elmlərinin aktual problemləri” mövzusunda beynəlxalq elmi konfransın materialları, - Gəncə: - 04-05 may, - 2017, - s. 78-79.

3. Исмаилов, И.Т., Абдуллаева, М.Б., Алиев, Р.Р., Алиева, Г.Г., Агамалиева, Г.Т., Агаев, А.А. Ингибиторы сероводородной коррозии на основе подсолнечного масла и моноэтаноламина // Тезисы докладов международной научно-технической конференции «Нефтехимический синтез и катализ в сложных конденсированных системах», - Баку: - 29 - 30 июня, - 2017, - с. 98-99.

4. Исмаилов, И.Т., Абдуллаева, М.Б., Алиев, Р.Р., Алиева, Г.Г., Агамалиева, Г.Т., Агаев, А.А. Ингибирование коррозии низкоуглеродистой стали в сероводородсодержащей среде анионными ПАВ на основе хлопкового масла // I International scientific conference of young researchers, Baku: - 27-28 april, - 2018, - p. 180-182.

5. Исмаилов, И.Т., Абдуллаева, М.Б., Алиев, Р.Р., Алиева, Г.Г., Агамалиева, Г.Т., Агаев, А.А. Антикоррозионные свойства ПАВ на основе кукурузного масла в среде, насыщенной сероводородом // Тезисы докладов международной научно-практической конференции «Инновативные перспективы развития нефтепереработки и нефтехимии», - Баку: - 9 - 10 октября, - 2018, - с. 96.

6. Исмаилов, И.Т. ПАВ на основе кукурузного масла как реагенты в решении экологических проблем в нефтяной промышленности / И.Т.Исмаилов, Г.Г.Алиева, М.Б.Абдуллаева, [и др.] // Sumqayıt Dövlət Universiteti, Elmi xəbərlər. Təbiət və texniki elmlər bölməsi, - Sumqayıt: - 2019. №2, с. 19, - s. 8-13.

7. Алиева, Г.Г. Диметиламиновые комплексные соли производных высших карбоновых кислот растительных масел в качестве нефтесобирающих реагентов на водной поверхности / Г.Г.Алиева, М.Б.Абдуллаева, Г.Т.Агамалиева [и

др.] // Известия Высших Технических Учебных Заведений Азербайджана, - Баку: - 2019. т.21. № 3, - с. 53-59.

8. Хамиева, Г.Г., Абдуллаева, М.Б., Исмаилов, И.Т. Анионные ПАВ на основе этаноламидов высших карбоновых кислот пальмового масла как ингибиторы сероводородной коррозии // АМЕА-нын akademik Y.H.Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutunun 90 illik yubileyinə həsr olunmuş “Müasir kimyanın aktual problemləri” mövzusunda Beynəlxalq elmi konfransın tezisləri, - Bakı: - 2-4 oktyabr, - 2019, - s. 413-415.

9. Ismayilov, I.T. Surfactants based on the cottonseed oil as problem resolving reagents for ecological problems of oil industry / I.T.Ismayilov, G.H.Khamieva, M.B.Abdullayeva [et al.] // European Science Review, - Vienna: - 2019. September-October, № 9-10, - p.65-71.

10. Хамиева, Г.Г. Ингибирование сероводородной коррозии анионными ПАВ синтезированными на основе растительных масел и моноэтаноламина / Г.Г.Хамиева, М.Б.Абдуллаева, И.Т.Исмаилов [и др.] // Нефтепереработка и нефтехимия, - Москва: - 2020. № 6, - с. 27-31.

11. Abdullayeva, M.B. Results of studying oil-recovering compositions based on sulphate derivatives of products of amidization of sunflower oil // Processes of petrochemistry and oil refining, - Baku: - 2021. Vol.22, № 3, - p. 425-431.

12. Abdullayeva, M.B. Bitki yağlarının sulfat törəmələrinin duzlarının və komplekslərinin müxtəlif qatılıqda məhlullarında işığın dinamik səpələnməsi üsulu ilə hissəciklərin ölçülərinin təyini // Sumqayıt Dövlət Universiteti. Elmi xəbərlər. Təbiət və texniki elmlər bölməsi, - Sumqayıt: - 2021. cild 21, № 4, - s. 31-38.

13. Абдуллаева, М.Б. Синтез и исследование ингибиторов коррозии на основе растительных масел // Problems and prospects In the international transfer Of innovative technologies: Collection of articles following the results of the International Scientific and Practical Conference, - Sterlitamak: - 19 March, - 2022, - p. 63-67.

Dissertasiyanın müdafiəsi 28 oktyabr 2022-ci il tarixində saat 14³⁰ - da Sumqayıt Dövlət Universitetinin nəzdində fəaliyyət göstərən FD 2.23 Dissertasiya şurasının iclasında keçiriləcək.

Ünvan: AZ5008, Sumqayıt şəhəri, 43cü məhəllə, Sumqayıt Dövlət Universiteti.

Dissertasiya ilə Sumqayıt Dövlət Universitetinin Elmi kitabxanasında tanış olmaq mümkündür.

Disstertasiya və avtoreferatın elektron versiyaları Sumqayıt Dövlət Universitetinin rəsmi saytında (www.sdu.edu.az) yerləşdirilmişdir.

Avtoreferat 26 sentyabr 2022-ci il tarixində zəruri ünvanlara göndərilmişdir.

Çapa imzalanıb:
Kağızın formatı: A5
Həcm:
Tiraj: 100