

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

Əlyazma hüququnda

MUSTAFA ALİ OĞLU ALAGÖZOĞLU

**ETİLEN SIRASI SILISIUM-ÜZVİ ALFA-OKSIDLƏRİN
ALINMASI, KİMYƏVİ XASSƏLƏRİNİN VƏ TƏTBİQİ
SAHƏLƏRİNİN TƏDQIQI**

2314.01 – Neft kimyası

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

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

Bakı - 2016

Dissertasiya işi Sumqayıt Dövlət Universitetində yerinə yetirilmişdir.

Elmi rəhbər:

Kimya elmləri doktoru, professor

Ə.Ə.Ağayev

Rəsmi opponətlər:

Kimya elmləri doktoru

Ö.Ə.Sadıqov

Kimya elmləri doktoru

S.Ə.Məmmədخانova

Aparıcı təşkilat:

AMEA Aşqarlar Kimyası İnstitutunun
“Yağlayıcı-soyuducu mayələrə aşqarlar” laboratoriyası

Dissertasiyanın müdafiəsi: «24» fevral 2016-cı il saat 13⁰⁰-da
Azərbaycan MEA-nın akademik Y.H.Məmmədəliyev adına Neft
Kimya Prosesləri İnstitutu nəzdində D 01.031 Dissertasiya Şurasının
iclasında keçiriləcəkdir.

Ünvan: Bakı şəhəri, AZ1025, Xocalı prospekti, 30

Dissertasiya ilə Azərbaycan MEA-nın akademik Y.H.Məmmədəliyev
adına Neft Kimya Prosesləri İnstitutunun kitabxanasında tanış olmaq olar.

Avtoreferat paylanılıb «22» yanvar 2016-ci il

**D 01.031 Dissertasiya Şurasının,
elmi katibi, k.ü.e.d., professor**

M.C.İbrahimova

İŞİN ÜMUMİ XARAKTERİSTİKASI

Mövzunun aktuallığı: Olefinlərin oksidləri yüksək reaksiyaya qabil birləşmələr olub, müxtəlif xassələrə malik qatranların alınmasında qiymətli xammal kimi tədqiqatçıların diqqətini cəlb edir. Onlar əsasında alınan epoksid qatranları boyalar, rənglər, yapışqanlar, örtüklər, sürtgü və elektroizolyasiya materialları və s. istehsalında geniş istifadə edilir. Geniş tətbiqi sahələrinə baxmayaraq, bu materialların istiliyə və termoksidləşməyə davamlılığının aşağı olması, istismar zamanı fiziki-mexaniki xassələrin dəyişməsi bunların tətbiq dairəsini məhdudlaşdırır. Ona görə də, həmin materiallara məqsədyönlü xassələr verəbilən yeni polimerlərin alınması və hazırda istehsal olunanların modifikasiya edilməsi üçün istifadə olunan karbofunktional monomerlərin sintezi metodlarının işlənilib hazırlanması, sintetik və tətbiqi kimyanın aktual məsələlərindən biridir.

Yüksək istiliyə, müxtəlif həlledicilərə və sərt mühitlərə davamlı kompozisiyalar hazırlanmasında istifadə edilə biləcəyi təkzibedilməz olan silisium-üzvi epoksid birləşmələrinin sintezi üsulları içərisində doymamış α -oksidlərin katalitik hidrosililləşdirilməsi metodu öz universallığı, sadəliyi və birmərhələliyi ilə yanaşı, xammal bazasının bolluğu ilə də seçilir. Bu üsulun köməyi ilə sintez olunan epoksisilanlar kompleks istismar xassələri ilə fərqlənən epoksid qatranlarının alınmasında əvəzedilməz monomerlər kimi böyük gələcəyə malikdirlər.

Silisium-üzvi epoksibirləşmələrinə maraq onların praktiki əhəmiyyəti ilə yanaşı tərkibində silisium atomundan başqa yüksək reaksiya qabiliyyətinə malik oksiran halqasının olması ilə bağlıdır. Bu birləşmələrin asanlıqla müxtəlif təbiətli reagentlərlə qarşılıqlı təsirə girərək yeni sinif silisium tərkibli polifunktional birləşmələrə çevrilməsi də böyük nəzəri əhəmiyyət kəsb edir. Bu baxımdan silisium-üzvi α -oksidlərin sintezinin və tətbiq sahələrinin tədqiqinə dair sistemli elmi-tədqiqat işlərinin aparılması bu gün də aktual problem olaraq qalmaqdadır.

İşin məqsədi: α -oksidlərin sintezi üçün dəyərli xammal olan, tərkibində silisium atomu saxlayan propargil və viniasetilenil sırası epoksibirləşmələrin doymamış epoksisilanların platin tərkibli katalizator iştirakında katalitik hidrosililləşdirilməsi ilə sintezi metodlarının işlənilib hazırlanması və alınmış yeni birləşmələrin bəzi kimyəvi xassələrinin tədqiqi və ehtimal olunan tətbiq sahələrinin müəyyən edilməsindən

ibarətdir. Digər bir məqsəd doymamış etilen və diensirası epoksi birləşmələrin sintezi metodlarının işlənməsinə, onların bəzi kimyəvi və tətbiqi xassələrinin müəyyənləşdirilməsinə həsr olunur.

Elmi yenilik: Propargil sırası α -oksidlərin H_2PtCl_6 turşusu iştirakında, katalitik hidrosililləşdirilməsi reaksiyaları tədqiq edilmiş və müəyyən olunmuşdur ki, üçəvəzləyicili hidrosilanlar, silisium atomundakı əvəzləyicilərin təbiəti və quruluşundan asılı olmayaraq, epoksi qrupuna toxunmadan, asetilen sırası α -oksidlərin $C\equiv C$ əlaqəsinə birləşir və silisium tərkibli etilen sırası doymamış α -oksidlər əmələ gəlir.

Vinilasetilen sırası α -oksidlərin H_2PtCl_6 turşusu iştirakında katalitik hidrosililləşdirilməsi reaksiyalarında $C=C$ və $C\equiv C$ əlaqələrinin tutduğu mövqedən asılı olmayaraq hidrosilanlar selektiv olaraq üçqat rabitəyə birləşir və dien sistemli epoksisilanlar əmələ gətirir.

Reaksiya istiqamətinə epoksiolefinin və silisium atomundakı əvəzləyicilərin təbiəti və quruluşunun təsiri öyrənilmiş və müəyyən edilmişdir ki, üçüzviəvəzləyicili hidrosilanlardan fərqli olaraq, asetilen sırası epoksibirləşmələrin dialkilklorosilanlarla reaksiyası, epoksid halqasının iştirakı ilə gedir və silisium tərkibli üzvi efirlər əmələ gəlir.

Epoksiolefinlərin tərkibində olan heteroatomların (O, N, Cl) hidrosililləşdirmə reaksiya istiqamətinə təsirinin tədqiqi epoksi qrupunda əvəzləyicilərin təbiəti və quruluşundan asılı olmayaraq üçəvəzləyicili hidrosilanların $C\equiv C$ əlaqəsinə birləşdiyi və etilen sırası doymamış α -oksidlər əmələ gətirdiyi təsbit edilmişdir. Eyni zamanda proparqil qrupunda $-C\equiv CH$ hidrogeninin müxtəlif təbiətli radikallar (C_6H_5- , $(CH_3)_2N-$) ilə əvəz edilməsinin $C\equiv C$ əlaqəsinin hidrosililləşmə aktivliyini aşağı saldığı müəyyən edilib.

Epoksisilanların nukleofil və elektrofil reagentlərlə qarşılıqlı təsiri reaksiyalarında epoksid halqasının elektrofil və nukleofil reagentlərlə qarşılıqlı təsirdə yüksək aktivlik göstərdiyi və yeni sinif silisium atomu saxlayan polifunksional birləşmələr əmələ gətirdiyi sübut edilmişdir.

Sintez olunmuş silisium-üzvi α -oksidlərin və onların yeni sinif törəmələrinin quruluşların müasir fiziki-kimyəvi və kimyəvi analiz metodları ilə tədqiqi nəticəsində, üçüzviəvəzləyicili hidrosilanların 1-proparqiloksi-2-qlisidiloksipropan, 1-proparqiloksi-2-qlisidiloksi-3(2¹- β -xloretiloksi)propan və 1-proparqiloksi-2-qlisidiloksi- β -hidroksipropan ilə reaksiyalarının hem- və trans izomerlər qarışığının əmələ gəlməsi ilə nəticələndiyi, həmçinin qarışıqda trans izomerin üstünlük təşkil etdiyi təsbit

edilmişdir.

Etilen sırası silisium-üzvi epoksisilanların bəzi nümunələrinin polivinilxlorid, epoksidian (ED-20) fenol-formaldehid qatranları və polipropilenə modifikasiya edici xüsusiyyətləri təsbit edilmişdir.

Praktiki əhəmiyyəti: Ondan ibaretdir ki; alınan doymamış silisium-üzvi epoksibirləşmələrin, ayrı-ayrı nümayəndələrinin polivinilxloridə termostabilləşdirici, epoksidian (ED-20) və fenol-formaldehid qatranlarının modifikasiyasında modifikator kimi və eyni zamanda polipropilenin istilik və işığa qarşı davamlılığını artırmaq üçün stabilizator kimi istifadə edilməsi üçün tövsiyyə edilə bilər.

İşin aprotayası: Dissertasiya işinin nəticələri aşağıda qeyd edilən elmi konfranslarda məruzə edilmişdir. “Müasir Biologiya və kimyanın aktual problemləri” Elmi konfransı (Gəncə-2014); Akademik S.C.Mehdiyevin 100 illiyinə həsr olunmuş “Neft kimya sintezi” üzrə respublika elmi konfransı (Bakı-2014); Ekologiya və Həyat fəaliyyətinin mühafizəsi üzrə Sənaye İlinə həsr olunmuş “Epoksi qruplar saxlayan silisium üzvi maddələr” mövzusunda VIII ənənəvi Beynəlxalq Elmi Konfransın Materialları (Sumqayıt 2014); Müəllim hazırlama siyasəti və problemləri “Polimer kimyası fənninin tədrisində doymamış siano və epoksisilanlar” mövzusunda V Beynəlxalq Konfrans (Bakı-2015); “Doymamış siano və epoksisilanlar” mövzusunda III International scientific conference of young researchers (Bakı- 2015); Bakı Dövlət Universiteti , doktorant magistr və gənc tədqiqatçıların “Kimyanın aktual problemləri” respublika elmi konfransının materialları (Bakı - 2015); Müəllim hazırlama siyasəti və problemləri “Ekologiya fənninin tədrisi problemlərinə baxış” mövzusunda V Beynəlxalq Konfrans (Bakı-2015):

Nəşr edilmiş: Dissertasiyanın mövzusunə dair 6 elmi məqalə və 7 məruzə tezisi çapdan çıxmışdır.

Dissertasiyanın quruluşu və həcmi: Dissertasiya giriş, 3 fəsil, nəticələr və ədəbiyyat siyahısından ibarətdir. Dissertasiyanın ümumi həcmi 13 cədvəl, 12 şəkil və 195 adda mənbədən ibarət ədəbiyyat siyahısı da daxil olmaqla 141 səhifə təşkil edir.

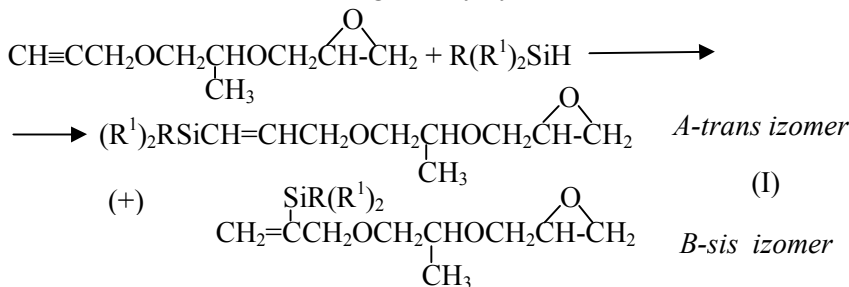
İŞİN ƏSAS MƏZMUNU

1-Propargiloksi-2-qlisidiloksiopropanın hidrosililləşdirilməsi

Divinil, izopren və xloroprenin monooksidlərinin üçüzviəvəzləyicili hidrosilanlarla platinohidrogenxloridin katalizatorluğu ilə reaksiyaları R₃Si-

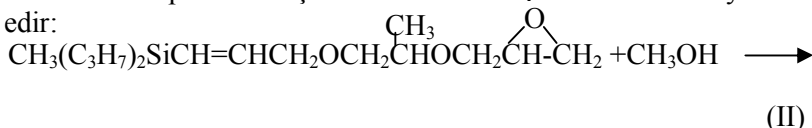
$-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}<$ tipli silisium-üzvi α -oksid alınmasına yox, hidrosilanın oksid halqasına birləşməsi ilə $\text{CH}_3\text{CX}=\text{CRCH}_2\text{OSi}=\text{}$ (burada $\text{X}=\text{H}$ və ya Cl , R isə H və ya CH_3 -dür) doymamış silisium-üzvi efirlər əmələ gətirirlər.

Bunları nəzərə alaraq təəffimizdən 1-proparqiloksi-2-qlisidiloksiopropanın platinohidrogenxlorid turşusu iştirakında, benzol mühitində alkil(aril, xlor)hidrosilanlarla reaksiyaları tədqiq olunur. Trialkilsilanların bu katalizator iştirakında asetilen sırası karbofunktional maddələrə birləşdirilməsinə dair məlumatlar çox ziddiyətlidir. Bir qrup müəlliflər belə hesab edirlər ki, bu reaksiyalar Farmer qaydası üzrə baş verir, trans-birləşmə və ya hem-və trans-izomerlər qarışığı əmələ gəlir. Digərləri isə reaksiya qarışığının əsasən Farmer qaydasının əksi üzrə birləşmə məhsullarından ibarət olduğunu söyləyirlər.



$\text{R}=\text{CH}_3, \text{R}^1=\text{C}_2\text{H}_5(1), \text{C}_3\text{H}_7(2), \text{C}_4\text{H}_9(3), \text{C}_5\text{H}_{11}(4), \text{OC}_2\text{H}_5(5), (\text{CH}_2)_4(6), \text{C}_6\text{H}_5(7); \text{R}=\text{C}_6\text{H}_5, \text{R}^1=\text{CH}_3(8); \text{R}=\text{R}^1=\text{C}_2\text{H}_5(9), \text{OC}_2\text{H}_5(10); \text{R}=\text{CH}_3, \text{R}^1=(\text{C}_2\text{H}_5)(\text{C}_6\text{H}_5)(11)$.

Trans (A) və hem (B) izomerlər bir-birindən qaz-maye xromatoqrafiyası (QMX) ilə ayrılır. Adətən $-\text{CH}=\text{CH}-$ qruplu izomerləri bənzətmək üçün onların İQ spektrlərində 1610 sm^{-1} tezlikli udulma zolaqları istifadə edildiyi halda, $>\text{C}=\text{CH}_2$ fraqmentli olefinlər üçün nisbətən yüksək tezlikli və yuxarı intensivlikli $1620\text{-}1630 \text{ sm}^{-1}$ valent rəqslərindən istifadə edilir. Maddədə epoksi qrupuna məxsus 3055 sm^{-1} valent rəqsi kənar metilen hidrogenlərinə məxsusdur. Spekrtdə $\text{C}\equiv\text{C}$ əlaqəsinin valent rəqsi (3305 sm^{-1}) əks olunmur. Reaksiyanın $\text{C}\equiv\text{C}$ əlaqəsində getməsinə (II) maddəsinin metil spirti ilə üçflüorluborefiratı iştirakında reaksiyası da təsdiq edir:

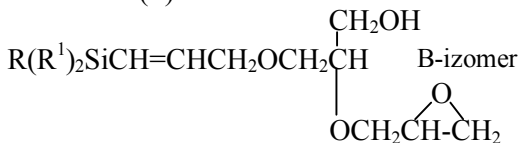
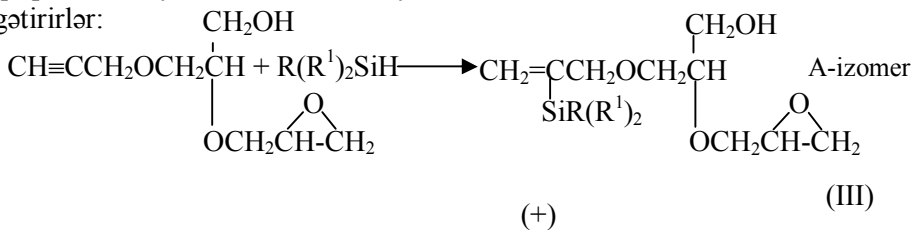


Reaksiya da $\text{CH}_3(\text{C}_3\text{H}_7)_2\text{SiCH}=\text{CHCH}_2\text{OCH}_2\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{-CH}_2\text{OCH}_3$ əsid qrupuna məxsus 3055 sm^{-1} valent rəqsi itir və əvəzində ikili assosiasiya olunmuş hidrosilə məxsus 3415 sm^{-1} udulma zolağı əks olunur.

Sintez edilmiş, doymamış epoksibirləşmələrin NMR- spektrinin araşdırılması, trietilsililalkoksi-2-qlisidiloksi-3-hidroksipropenin (9) spektrinin zəif tezlikli sahəsində (B) –izomerin kənar metilen propanlarına məxsus genişlənmiş sinqleti 5.54 m.b.h. kimyəvi sürüşməsi ilə əks olunur. (A)-izomerin olefin protonları isə $5.86\text{-}6.24\text{ m.b.h.}$ multipləti ilə qeyd olunur.

1-Proparqiloksi-2-qlisidiloksi-3-hidroksipropenin hidrosililləşdirilməsi

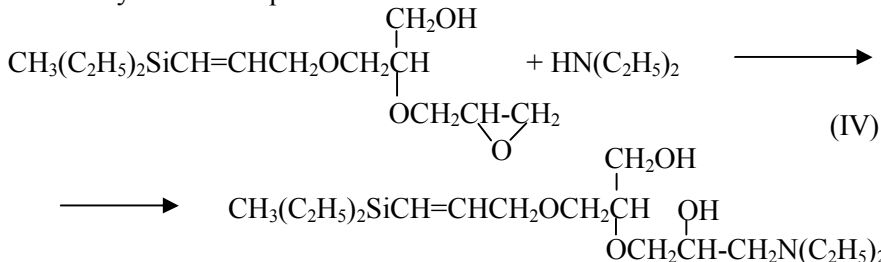
Hidrosilanların xammalın strukturunda yerləşən $\text{HC}\equiv\text{C-}$, -OH və epoksi qruplarının labilliyini nəzərə alaraq araşdırdığımız reaksiyaların hər üç aktiv mərkəzlərdə gedəcəyini gözləmək olardı. Lakin qəbul etdiyimiz reaksiya şəraitində tədqiq olunan üçüzviəvəzləyicili hidrosilanların hamısı (III) sxemli reaksiya üzrə 1-proparqiloksi-2-qlisidiloksi-3-hidroksipropenin üçqat karbon-karbon əlaqəsinə birləşərək tərkibində hidrosil və oksiran qrupları saxlayan etilen sırası doymamış silisium-üzvi birləşmələr əmələ gətirirlər:



$\text{R}=\text{CH}_3$, $\text{R}^1=\text{C}_2\text{H}_5$ (13), C_3H_7 (14), C_4H_9 (15), C_5H_{11} (16), CH_2 (17), OC_2H_5 (18); $\text{R}=\text{R}^1=\text{C}_2\text{H}_5$ (19), OC_2H_5 (20); $\text{R}^1=\text{CH}_3$, $\text{R}=\text{C}_6\text{H}_5$ (21); $\text{R}=\text{CH}_3$, $\text{R}^1=\text{C}_2\text{H}_5$ (C_6H_5)(22).

Göstərilən (III) sxemli reaksiya ilə alınan maddələrin tərkib və quruluşları fiziki-kimyəvi və kimyəvi üsullar ilə sübut edilmişdir. Belə ki, 1-(γ -metildietilsililalkoksi)-2-qlisidiloksi-3-hidroksipropenin (13) İQ-

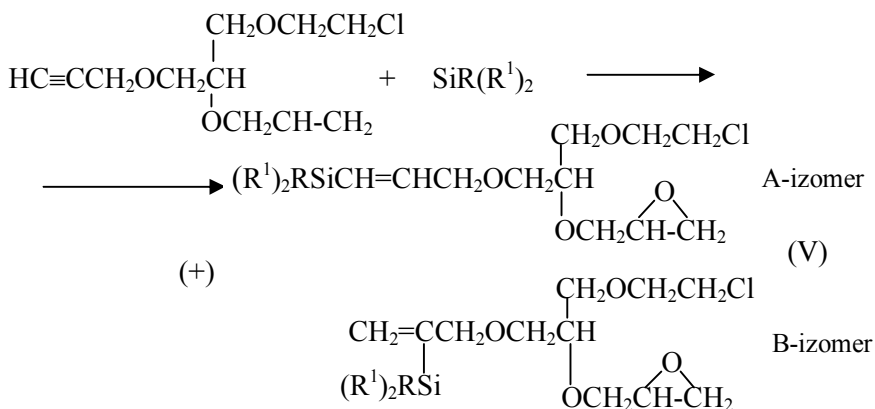
spektrində α -oksid və hidroksil qruplarının olmasını halqanın kənar metilen qrupunu xarakterizə edən 3060 sm^{-1} və assosiyasiya olunmuş hidroksil qrupuna məxsus 3367 sm^{-1} udulma zolaqlarını əks etdirir. (13) maddəsinin molekulunda α -oksid halqasının saxlanılmasını onun dietilamin ilə reaksiyası da təsdiq edir:



Dietilamin ilə reaksiyaya girərək alınan silisium-üzvi aminospirtin İQ-spektri də təsdiq edir ki, spektrdə α -oksid halqasını xarakterizə edən 3060 sm^{-1} rəqsi əks olunmamışdır.

1-Proparqiloksi-2-qlisidiloksi-3(2¹-xloretiloksi)propanın hidrosililləşdirilməsi

Üçüzviəvəzləyicili hidrosilanların Spayer katalizatoru iştirakında 1-proparqiloksi-2-qlisidiloksi-3(2¹-xloretiloksi)propan ilə reaksiyaları iki istiqamətdə gedir. Hidrosilanların tədqiq olunan olefinlə reaksiyalarını araşdırarkən müəyyən edildi ki, reaksiyadan iki izomer qarışıq alınır və onların çıxımı 80% həddində olur.

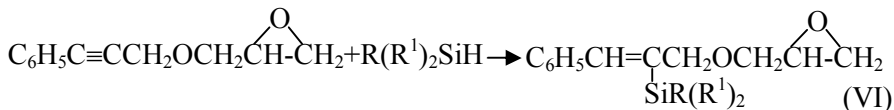


R=CH₃, R¹=C₂H₅ (23), C₃H₇(24), C₄H₉(25), C₅H₁₁ (26), OC₂H₅ (27), (CH₂)₄(28), C₆H₅(29); R=C₆H₅, R¹=CH₃(30); R¹₂=CH₃(C₂H₅)(31); R=R¹=C₂H₅(32), OC₂H₅ (33).

Reaksiyanın C≡C əlaqəsində getməsinə alınan məhsulların İQ-spektral analizi də təsdiq edir. Belə ki, (23) maddəsinin spektrində 1610 sm⁻¹ valent rəqsi Si-C=C- qrupunda C=C əlaqəsini əks etdirir. Eyni zamanda 751 sm⁻¹ və 3065 sm⁻¹ udulma rəqsləri müvafiq olaraq Cl- və α-oksüd halqasının =CH₂ qruplarını əks etdirir.

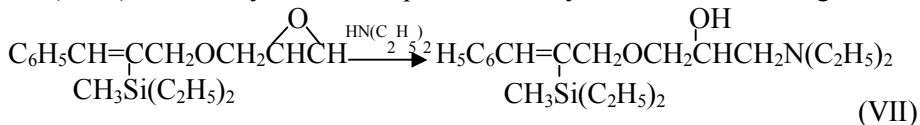
Fenilasetilenilkarbinolun qlisidil efrinin hidrosililləşdirilməsi

Doymamış asetilen sırası epoksiölefinlərin müxtəlif tərkib və quruluşlu hidrosilanlarla katalitik hidrosililləşdirilməsi reaksiyalarının tədqiqi göstərdi ki, sintez edilmiş adduktların çıxımı və reaksiyanın istiqaməti bir çox faktorlardan asılıdır. Proparqil radikalının doymamış karbonundakı əvəzləyicinin təbiətinin C≡C əlaqəsinin aktivliyinə təsirini və bununla əlaqədar hidrosililləşmə istiqamətini öyrənmək məqsədi ilə fenilasetilenilkarbinolun qlisidil efrinin qəbul etdiyimiz şəraitdə müxtəlif üçüzviəvəzləyicili hidrosilanlarla reaksiyaları tədqiq edilib .



R=CH₃, R¹=C₂H₅(34), C₃H₇(35), C₄H₉(36), C₅H₁₁(37), (CH₂)₄(38), OC₂H₅(39), C₆H₅(40); R=R¹=OC₂H₅(41), C₂H₅(42); R=C₆H₅, R¹=CH₃(43).

(34) maddəsi ancaq bir izomerdən ibarətdir və reaksiya istiqamətinin dəyişməsi ilə digər izomer, yəni struktur izomer qarışığı alınmur. Bu kimyəvi təmiz maddənin İQ-spektrində 1610 və 3055 sm⁻¹ udulma zolaqları –CH=CH- və epoksi qruplarını əks etdirilə. Sintez edilmiş maddənin molekulunda α-oksüd halqasının saxlanılmasını onun dietilamin HN(C₂H₅)₂ ilə reaksiyası da təsdiq edir : Reaksiya nəticəsində əmələ gələn

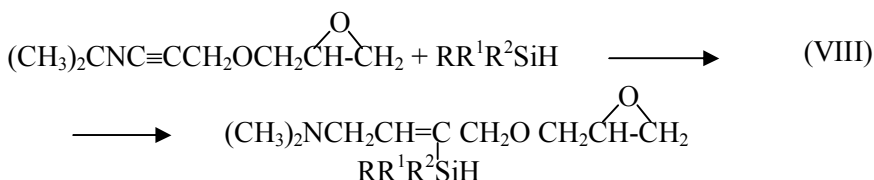


1-Fenil-2-metildietilsilil-3-qlisidiloksüdietilaminopropen-1 in İQ -

spektrində 1-Fenil-2- metildifenilsilil-3-qlisidiloksiipropen-1 in (34) İQ- spektrindəki əmələ gələn α -oksid halqasını xarakterizə edən 3055 sm^{-1} udulma zolağı itir və əvəzində ikili assosiasiya olunmuş hidrosilə malik 3465 sm^{-1} geniş zolaq peyda olur.

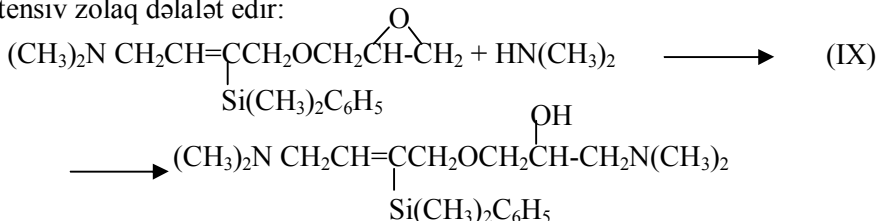
1-Dimetilamino-4-qlisidiloksibutin-2-nin fenil əvəzləyicili hidrosilanlarla qarşılıqlı təsiri

Proparqil radikalında doymamış karbonun hidrogeninin dimetilaminometil radikalı ilə əvəz edilməsinin proparqilqlisidil efrinin reaksiyaya qabil mərkəzlərinin hidrosilanlarla katalitik təsirində nisbi aktivlikləri tədqiq olunub. Bu məqsədlə 1-dimetilamino-4-qlisidilokbutin-2-nin müxtəlif mövqələrdə fenil radikalı saxlayan hidrosilanlarla platinohidrogenxlorid turşusu iştirakında qarşılıqlı təsiri öyrənilir:

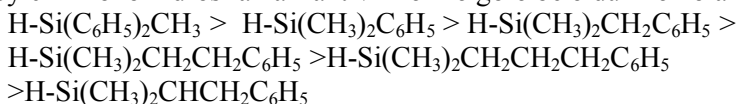


$\text{R}^1=\text{R}^2=\text{CH}_3$, $\text{R}=\text{C}_6\text{H}_5$ (44), $\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_5$ (45), $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_5$ (46), $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_5$ (47), $\text{CHCH}_2\text{C}_6\text{H}_5$ (48); $\text{R}=\text{C}_6\text{H}_5$, $\text{R}^1=\text{CH}_3$, $\text{R}^2=\text{C}_2\text{H}_5$ (49); $\text{R}^1=\text{R}^2=\text{C}_6\text{H}_5$, $\text{R}=\text{CH}_3$ (50).

QMX analizinə əsasən təmizliyi 98.9% olan (36) maddəsi əsasən bir izomerdən ibarətdir. Onun İQ-spektrində 844, 904 və 3055 sm^{-1} rəqslərinin olması α -oksid halqasının saxlanılmasına birmənalı dəlalat edir. Belə ki, epoksisilanın (44) dimetilamin ilə reaksiyasından əmələ gələn aminospirtin (44) İQ-spektrində göstərilən zolaqlar itir və əvəzində assosiasiya olunmuş hidrosil qrupuna məxsus 3407 sm^{-1} geniş udulma zolağı peyda olur. Spektrdə ikiqat karbon-karbon əlaqəsinə isə 1614 sm^{-1} sahədə əks olunan intensiv zolaq dəlalat edir:

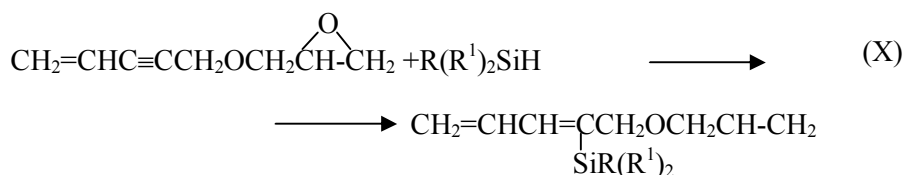


1-dimetilamino-4-qlisidiloksibutin-2-nin dimetil- γ -fenilpropilsilan ilə reaksiyasından 60% çıxımla məhsul alındığı halda, dimetil β -fenilizopropilsilan ilə reaksiyadan cəmi 34% silisium-üzvi α -oksid alınır. Qeyd etmək lazımdır ki, xammal azot atomu saxlayan α -oksidin metildifenilsilan ilə reaksiyasından isə 67% çıxımla məhsul əmələ gəlir. Metildifenilsilanın yüksək aktivlik göstərməsi silisium atomuna birbaşa birləşmiş fenil nüvəsinin π -elektron buludunun silisiumun vakant 3d orbitinə cəlb edilməsi və Si-H əlaqəsinin əlavə polyarlaşması ilə əlaqədar hidrosilanın aktivləşməsi ilə izah edilir. Buna əsaslanaraq demək olar ki, aril əvəzləyicili mono hidrosilanları aktivliklərinə görə belə düzmək olar:



Vinilasetilenil karbinolun qlisidil efirinin hidrosililləşdirməsi

Məlumdur ki, üçüzviəvəzləyicili hidrosilanlar istər etilen istərsə də asetilen sırası karbofunktional birləşmələrin doymamış əlaqəsinə birləşir və müvafiq karbofunktional silisium-üzvi törəmələr əmələ gətirirlər. Eyni karbohidrogen zəncirində yerləşən $\text{C}=\text{C}$ və $\text{C}\equiv\text{C}$ reaksiyaya həssas qrupların nisbi aktivliklərini, hidrosililləşdirmə reaksiyasının istiqamətini tədqiq etmək və reaksiya $\text{C}\equiv\text{C}$ əlaqəsində gedərsə, tərkibində silisium atomu saxlayan, praktiki cəhətdən qiymətli dien sistemli α -oksilər sintez etmək məqsədilə vinilasetilenilkarbinolun qlisidil efirinin hidrosilanlarla qarşılıqlı təsiri reaksiyaları öyrənilir:



$\text{R}=\text{CH}_3, \text{R}^1=\text{C}_2\text{H}_5$ (51), $(\text{CH}_2)_4$ (52), C_3H_7 (53), C_4H_9 (54), OC_2H_5 (55), C_6H_5 (56); $\text{R}=\text{C}_6\text{H}_5, \text{R}^1=\text{CH}_3$ (57); $\text{R}=\text{C}_6\text{H}_5, \text{R}_2^1=\text{CH}_3(\text{C}_2\text{H}_5)$ (58); $\text{R}=\text{R}^1=\text{C}_2\text{H}_5$ (59), OC_2H_5 (60).

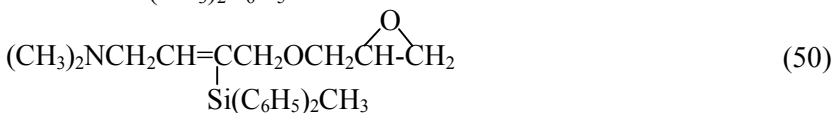
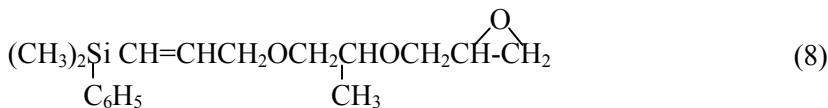
Reaksiya məhsullarının fiziki-kimyəvi analizi göstərir ki, komponentlərin ekvimolekulyar nisbətində hidrosililləşdirilmə selektiv olaraq, $\text{C}\equiv\text{C}$ rabitəsində yuxarıdakı (10) sxem üzrə gedir və dien sistemli epoksisilanlar əmələ gəlir. Fərdliyi NTX üsulu ilə təyin edilmiş (51) maddəsinin İQ-spektrində $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}=\text{CH}-$ konyuqə olunmuş dien

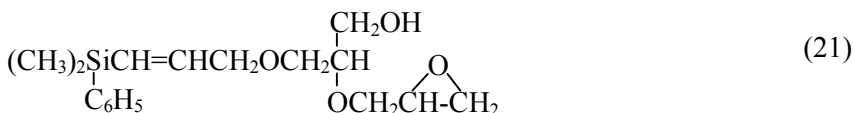
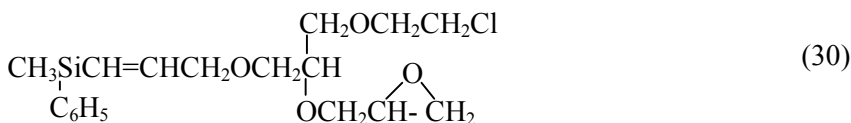
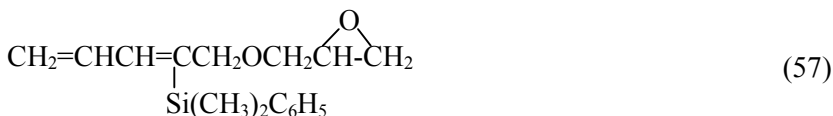
qrupuna və $\text{CH}_2\text{-CH-}$ həlqəsinə məxsus müvafiq 1615 sm^{-1} və 3055 sm^{-1} udulma zolaqlarının olması və $\text{-C}\equiv\text{C-}$ rəbitəsini əks etdirən $2190\text{-}2260\text{ sm}^{-1}$ valent rəqsinin olmaması hidrosilləşmənin göstərilən reaksiya sxemi (10) üzrə getməsinə sübut edir.

Doymamış silisium-üzvi epoksibirləşmələrin tətbiqi xassələri
Epoksisilanların polivinilxloridin termooksidləşməyə qarşı
stabiləşdirilməsində sınaqdan keçirilməsi

Polivinilxlorid (PVX) qiymətli texniki xassələrə malik olub, sənaye polimer məhsulları içərisində ən geniş tətbiq edilir. Bu məqsədlə polivinilxloridin termiki emalı zamanı onun yumşalma temperaturu parçalanma temperaturundan yuxarı olduğu üçün hidrogen-xlorid ayrılması ilə əlaqədar olaraq rənginin dəyişməsinə, mexaniki möhkəmliyinin aşağı düşməsinə və hazırlanan materialların istifadə müddətinin azalmasına səbəb olur. Artıq 0.2% HCl ayrılması nəticəsində xromofor effekt özünü göstərir və polimer sarı rəng alır. Sonradan bu rəng narıncı, qırmızı və qaralma istiqamətində dərinləşir.

Yüksək temperaturda HCl ayrılması ilə yanaşı polimerin parçalanması və müxtəlif kiçik molekullu məhsullar qarışığı alınması da baş verir. Polivenilxloridin bu mənfi cəhətini aradan qaldırmaq onun termostabilliyini və parçalanma temperaturunu yüksəltmək, müəyyən dövr üçün parçalanmasını zəiflətmək və ya dayandırmaq məqsədilə sintez etdiyimiz aşağıdakı epoksisilanların suspensiyon polimerin termostabilizasiyasına qarşı stabiləşdirici xassələri tədqiq edilmişdir:





Epoksisilanların 1% qatılıqda olan stabilləşdirmə effektivliyi onların polimerdən HCl ayrılmasına başlanana qədərki induksion dövrün müddətinə (T, dəq) təsiri və 170⁰C temperaturda 180 dəqiqə ərzində dehidroxlorlaşma sürətinin yekunu ilə qiymətləndirilir. Aparılmış sınaqların nəticələri 1 sayılı cədvəldə təqdim edilir.

Polivinilxloridin termoparçalanmasına qarşı epoksisilanların stabilləşdirici təsiri göstəriciləri

Cədvəl 1

Stabili zator, No	Parçalanma t-ru, ⁰ C	HCl ayrılmasının induksiya dövrü, τ,dəq		180 dəq.ərzində ümumi dehidroxlorlaşma surəti, /MgHCl/ q PVX	
		170 ⁰ C	175 ⁰ C	170 ⁰ C	175 ⁰ C
(8)	166	29.6	12.8	1.22	8.15
(43)	167	43.1	15.3	1.37	8.01
(50)	210	102.3	20.8	0.88	8.13
(57)	165	30.6	12.6	1.23	8.12
(30)	163	30.6	12.8	1.22	8.09
(21)	205	23.6	22.4	1.07	7.51
PVX [*]	143	7.1	5.3	2.08	11.60
PVX ^{**}	191	43.2	17.1	1.19	7.70

^{*}) Stabilləşdirilməmiş PVX

^{**}) Qalaydibutilfталat ilə stabilləşdirilmiş PVX

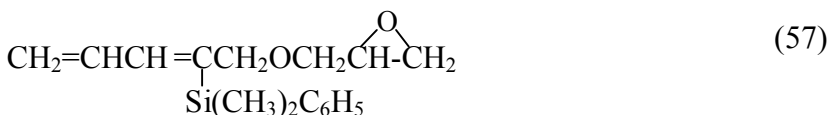
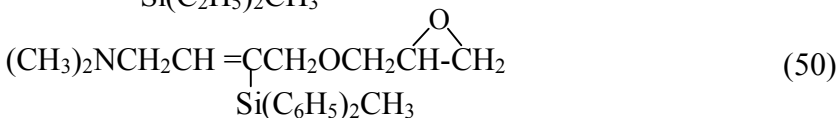
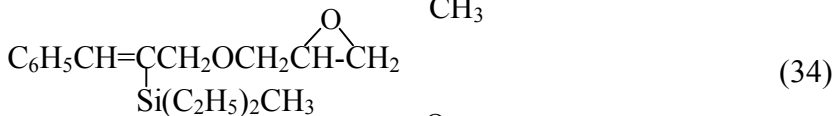
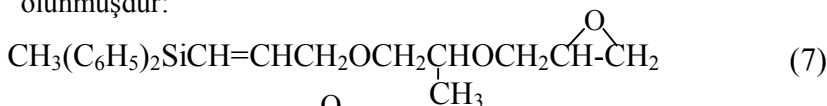
Cədvəldən görünür ki, sınaqdan keçirilən epoksisilanlar içərisində 1-Dimetilamino-3-metildifenilsilil-4-qlisidiloksibuten -2 (50) və 1-(γ-

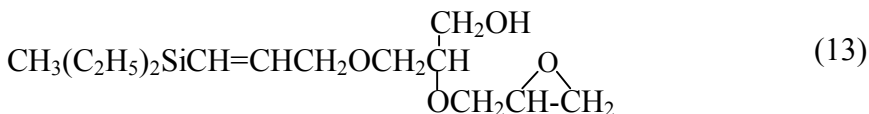
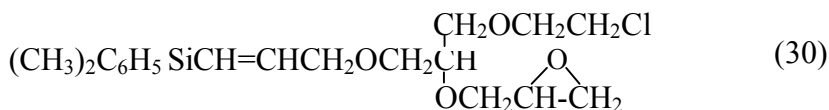
dimetilfenilsililalliloksi)-2-qlisidiloksi-3-hidroksiopropanın(21) birləşmələri, xüsusilə (50) maddəsi daha çox effektiv olmuşdur. Axırncının tətbiq edilməsi stabilləşdirilmiş polivinilxloridin termostabilliyini kəskin artırır (102.3 dəq.). Bu zaman dehidroxlorlaşma sürəti yekunu sənaye məhsulu qalaydibutilftalatla stabilləşdirilmiş PVX-nin destruksiyası sürətindən az fərqlənir.

Silisiyum-üzvi epoksibirləşmələrin polivinilxloridə termostabil-ləşdirici təsiri təkcə onlarda hidrogen-xloridə həssas akseptorluq funksiyasını yerinə yetirən epoksid halqasının olması ilə yanaşı, həmçinin silisiyum-üzvi epoksibirləşmələrin PVX molekulasına daxil edilməsi onun istiliyə davamlılığını artırmaqla, dehidroxlorlaşma temperaturunun başlanğıcını nəzərəcərpacaq dərəcədə yüksəldir və hidrogen-xloridin ayrılması sürətini aşağı salır. Epoksisilanlar eyni zamanda PVX-ya plastiklik xassəsi də aşılıyır.Sınaq təcrübələrinin nəticələrinə əsasən sintez etdiyimiz epoksisilanları, o cümlədən (50) və (21) maddələri suspenszion polivinilxloridin termooksidləşdirici destruksiyasına qarşı termostabilizator kimi işlədilməyə təqdim edilə bilər.

Epoksidian qatranının (ED-20) silisiyum-üzvi epoksibirləşmələr ilə modifikasiyası

Epoksidian qatranları (EDQ) əsasında alınan materiallar yüksək fiziki-mexaniki xassələrə malik olub, bir çox sənaye sahələrində geniş tətbiq edilsə də, istiliyə və sulu mühitlərə davamlılığının, termooksidləşmə stabilliyinin aşağı olması onların tətbiqini müəyyən qədər məhdudlaşdırır. Göstərilən çatışmamazlıqları aradan qaldırmaq üçün “ED-20” qatranının aşağıdakı doymamış epoksisilanlarla modifikasiya edilməsi tədqiq olunmuşdur:





Kompaundların fiziki-mexaniki xassələri

Cədvəl 2

Modifikator, No	100 çəki hissə qatrandə modifikator un miqdarı, q	Qırılmaya möhkəmlik hüdudu, kq/sm ²	Qırılma da nisbi uzanma, %	Brinelə görə bərklik, kq/mm ²	Vikə görə istiliyə davamlıq, °C
(7)	2.5	325	7.0	8.0	110
	5.0	405	9.0	9.0	115
	7.5	330	8.0	8.0	105
(34)	2.5	450	8.0	7.0	125
	5.0	510	9.0	8.0	140
	7.5	480	9.0	9.0	130
(50)	2.5	520	10.0	10.0	150
	5.0	570	9.0	9.0	160
	7.5	490	10.0	10.0	145
(57)	2.5	610	10.0	10.0	170
	5.0	740	11.0	11.0	185
	7.5	630	9.0	9.0	175
(30)	2.5	290	11.0	11.0	150
	5.0	230	8.0	8.0	150
	7.5	410	10.0	10.0	140
(13)	2.5	220	3.0	12.0	120
	5.0	250	3.0	11.0	160
	7.5	210	2.0	10.0	135
Modifikasiya edilməmiş qatran		260	0.9	10.0	100

Modifikator kimi seçilmiş epoksisilanların strukturunda $\text{CH}_2\text{-CH-}$, SiCH=CH- , $\text{CH}_2\text{=CH-CH=C-}$ qruplarının və müxtəlif atomların olması modifikasiya olunacaq qatranın xassələrinə təsir edəcəyinə zəmanət verirdi. Qatranın xassələrinin əsasən modifikasiya prosesində komponentlərin miqdarı nisbətləri, bərkitmə rejimi ilə əlaqədar olduğunu nəzərə alaraq, 100 çəki hissə epoksidiana 2.5, 5.0, 7.5 hissə modifikator götürülmüş və polietilenpoliamin ilə bərkidilmişdir. Hazır kompaundlarda qırılmaya möhkəmlik hüdudu, qırılmada nisbi uzanma, bərklik və istiliyə davamlılıq xassələri təyin olunur. Alınmış nəticələr 2 sayılı cədvəldə təqdim olunur.

Cədvəl məlumatlarından görünür ki, epoksisilanlar effektiv modifikasiya xassələri göstərirlər. Belə ki, 1-qlisidiloksi-2-metildietil pentadien-2 (57) maddəsinin tətbiq edilməsi ilə kompaundun qırılmağa möhkəmlik hüdudu (740 kq/sm^2) və qırılmada nisbi uzanma (11%) modifikasiya olunmamış qatrana nisbətən (260 kq/sm^2) və 0.9% kəskin yüksəlir. Eyni zamanda istiliyə davamlılığı da (185°C) artır.

Epoksidian qatranının xassələrinin modifikator təsirindən yaxşılaşması, bizcə modifikasiya edilmiş qatranın bərkidilməsi zamanı epoksisilanda olan aktiv reaksiya mərkəzlərinin proseslərdə iştirak etməsi və əlavə rabitələrin əmələ gəlməsi ilə əlaqədardır.

Sınaqdan keçirdiyimiz modifikatorlar epoksidian qatranının elektrik xassələrinə də təsir etdiyi üçün, hazırladığımız kompaundların dielektrik göstəricilərini də tədqiq etdik. Alınmış nəticələr 3 sayılı cədvəldə nümayiş etdirilir.

Kompaundların dielektrik xassələri

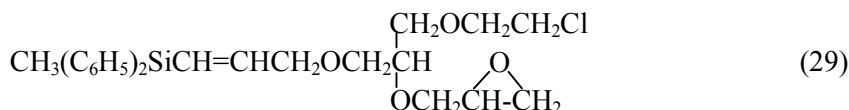
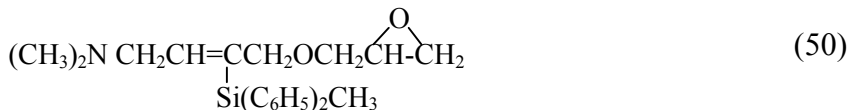
Cədvəl 3

Modifikator No	Elektrik möhkəmliyi, kv/mm	$f=10^3$ hərsdə dielektrik itkiləri bucağı tangensi	$f=10^3$ hərsdə dielektrik nüfuzluluğu	Xüsusi həcmi elektrik müqaviməti, Om:sm
(7)	22	0.017	4.21	4.1×10^{13}
(34)	29	0.022	4.12	4.2×10^{13}
(50)	36	0.019	4.33	4.4×10^{13}
(57)	47	0.026	4.78	4.5×10^{13}
(30)	35	0.017	4.31	4.3×10^{13}
(13)	17	0.011	4.05	4.1×10^{13}
Modifikasiya edil-məmiş qatran	15-20	0.005	3.95	-

Alınmış nəticələrdən aydın olur ki, 1-Qlisidiloksi-2-metildietilpentadien-2 (57) maddəsi ilə modifikasiya edilmiş qatranın dielektrik möhkəmliyi (47 kv/mm) modifikasiya edilməmiş epoksidian qatranına nisbətən 2.5 dəfə yüksəlidir.

Fenol-formaldehid qatranının bəzi doymamış epoksisilanlarla modifikasiya edilməsi

Fenol-formaldehid qatranları qiymətli texniki xassələrə malik örtüklər alınmasında əvəzedilməz üstünlüklərlə yanaşı bir çox çatışmazlıqlara, o cümlədən bu qatranlar aşağı adheziya möhkəmliyinə, elektrik cərəyanına qarşı aşağı müqavimətə malik olmaq və b. xüsusiyyətlərə qadirdir. Bu çatışmazlıqları aradan qaldırmaq, sintez etdiyimiz doymamış epoksisilanların modifikasiya etmə xassələrini araşdırmaq üçün aşağıdakı maddələrdən istifadə edilir:



- | | |
|--|----------------------|
| 1.Fenol | 31.7 q (0.34 q/mol) |
| 2.Formaldehidin 40%-li sulu məhlulu | 39.2 q (0.37 q/mol) |
| 3.Ammonyakın 25%-li sulu məhlulu | 14.4 q (0.22 q/mol) |
| 4.Toz şəkilli KOH (kalium-hidroksid) | 0.45 q (0.008 q/mol) |
| 5.1-(γ-Metildifenilsililalliloksi)-2-qlisidiloksi--3(2 ¹ -xloretiloksipropan (29) | 45.4 q (0.112 q/mol) |

Fenol-formaldehid qatranının termiki stabilliyi diferensial-termiki analiz (DTA) və termoqravimetriya (TQ) üsulları ilə tədqiq edilərək bərkətmə prosesində modifikatorun rolu barədə əlavə məlumatlar alındı. Bu tədqiqat yoxlamanının nəticələri bütün hallarda 100⁰C temperaturda endotermik effekt müşahidə edilir, bu isə nümunələrin çəkirlərinin azalması

ilə müşaiyət edilir. Bu halın baş verməsi hidroksil qruplarının dehidrokondensləşməsi reaksiyası aralıq rabitələr yaranması ilə suyun buxarlanması ilə əlaqədardır.

DTA və TQ məlumatlarının müqayisəsi iki ekzotermik effektin baş verməsini göstərir. Belə ki, 1-dimetilamino-3-metildifenilsilil-4-qlisidilok-sibuten-2 (50) ilə modifikasiya olunmuş qatranın 152⁰C temperaturda ekzoeffekt çəkinin çox az azalmasına səbəb olursa, 237⁰C temperaturda tədqiq olunan nümunədə çəkinin düşməsi kəskin olur.

Doymamış epoksisilanlar ilə modifikasiya edilmiş, bərkidilmiş fenol-formaldehid qatranlarının xassələri

Cədvəl 4

Bir ləş mə	Modifikator	Bərkidilmə T-ru, ⁰ C	Bərkidilmə müddəti saat	Həllolməyən hissənin miqdarı, %	Adheziya Möhkəmliyi, kqC/sm ²	Elektrik möhkəmliyi, kv/mm
(7)	$\text{CH}_3(\text{C}_6\text{H}_5)\text{SiCH}=\text{CHCH}_2\text{O}-\begin{array}{c} \diagup \text{O} \diagdown \\ \text{CH}_2\text{CHOCH}_2\text{CH}-\text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	150	5	95.8	45.7	31.9
(50)	$\text{CH}_3(\text{C}_6\text{H}_5)\text{NCH}_2\text{CH}=\text{CCH}_2\text{OCH}_2\begin{array}{c} \diagup \text{O} \diagdown \\ \text{CH}-\text{CH}_2 \\ \\ \text{Si}(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{CH}_3 \end{array}$	120	3	98.4	71.1	41.8
(29)	$\begin{array}{c} \diagup \text{O} \diagdown \\ \text{CH}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} \text{SiCH}=\text{CHCH}_2\text{OCH}_2\begin{array}{c} \diagup \text{O} \diagdown \\ \text{CH}-\text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} \text{Si}(\text{C}_6\text{H}_5)_2$	150	5	96.9	63.6	42.6
	Modifikasiya edilməmiş fenol-formaldehid qatranı	-	-	97.0	45-50	25-30

NƏTİCƏLƏR

1. Üçüzviəvəzləyicili hidrosilanların platinohidrogenheksaxlorid turşusu iştirakında proparqil, fenilasetilenil və vinilasetilenil sırası doymamış α -oksidlərə birləşməsi yolu ilə tərkibində oksigen, azot və xlor atomları saxlayan doymamış silisium-üzvi etilen sırası silisium-üzvi epoksibirləşmələrin sadə və səmərəli alınması üsulu işlənilib hazırlanmışdır. Müəyyən olunmuşdur ki, üçəvəzləyicili hidrosilanlar silisium atomundakı əvəzləyicilərin təbiəti və quruluşundan asılı olmayaraq, həmin birləşmələrin epoksid qrupuna toxunmadan asetilen sırası α -oksidlərin $C\equiv C$ əlaqəsinə birləşir və etilen sırası doymamış α -oksidlər əmələ gəlir.

2. Proparqil qrupunda $-C\equiv CH$ hidrogeninin müxtəlif təbiətli radikal (C₆H₅-, (CH₃)₂N-) ilə əvəz edilməsi göstərdi ki, bu əvəzləyicilər $C\equiv C$ əlaqəsinin hidrosililəşmə aktivliyini aşağı salır.

3. Vinilasetilen sırası α -oksidin monohidrosilanlarla qarşılıqlı təsiri reaksiyalarından müəyyən edildi ki, $C=C$ və $C\equiv C$ əlaqələrinin tutduğu mövqedən asılı olmayaraq hidrosilanlar selektiv olaraq üçqat rabitəyə birləşir və dien sistemli epoksisilanlar əmələ gətirir.

4. Silisium-üzvi epoksibirləşmələrin kimyəvi çevrilmələrinin öyrənilməsi göstərdi ki, onlarda epoksid halqası elektrofil və nukleofil reagentlərlə qarşılıqlı təsirdə yüksək aktivlik göstərir və yeni sinif silisium atomlu polifunksional birləşmələr əmələ gətirir.

5. Sintez olunmuş, yeni epoksisilanlar, onların çevrilməsi məhsullarının tərkibi və quruluşları QMX, NTX, İQ - və NMR ¹H, ¹³C spektrləri ilə və bəzi hallarda kimyəvi çevrilmələr, digər sintez üsulları ilə sübut olunmuşdur. Müəyyən edilmişdir ki, *trans-izomeri* üçün $-CH=CH-$ fraqmentinin intensiv, yüksək tezlikli 1610 cm^{-1} valent rəqsi, *sis-izomeri* üçün isə CH₂-qrupundakı C-H əlaqələrinin aşağı intensivlikli, kiçik tezlikli valent və deformasiya rəqsləri 1620 – 1630 cm^{-1} qiymətləri ilə müəyyənləşdirilmişdir .

6. Etilen sırası silisium-üzvi epoksisilanların bəzi nümunələri polivinilxloridin termooksidləşməyə qarşı stabilləşdirilməsində, epoksidian (ED-20) və fenol-formaldehid qatranlarının modifikasiyasında modifikator kimi və eyni zamanda polipropilenin istilik və işığın təsirindən korlanmasının qarşısını almaq üçün stabilizator kimi istifadəyə təqdim edilə bilər.

7. Sınaqdan keçirilən epoksisilanlar içərisində 1-Dimetilamino-3-metildifenilsilil-4-qlisidiloksibuten-2 (50) maddəsi daha çox effektivdir, stabilləşdirilmiş polivinilxloridin termostabilliyini (102.3 dəq) kəskin artırır. Hidrogenxloridin ayrılması sürəti aşağı düşür.

8. 1-Qlisidiloksi-2-metildietilpentadien-2 (57) maddəsi “Epoksidian” qatranının (ED-20) qırılmağa möhkəmlik hüdudunu (740 kq/sm^2) və qırılmada nisbi uzanma (11%), modifikasiya olunmamış qatrana nisbətən (260 kq/sm^2) və 0.9 % kəskin yüksəlir. Eyni zamanda istiliyə davamlılığı da ($185 \text{ }^\circ\text{C}$) artır. Qatranın dielektrik möhkəmliyi (47 kv/mm) modifikasiya olunmamış qatrana nisbətən 2.5 dəfə yüksəkdir.

9. Dimetilfenilsililalliloksi -2- qlisidiloksipropanın (7) və 1-(γ -Metildifenilsililalliloksi)- 2- qlisidiloksi -3(2'-xlor-etiloksi) propanın (29) maddələri ilə modifikasiya edilmiş fenol-formaldehid qatranı $150 \text{ }^\circ\text{C}$ temperaturdabərkiyirsə, 1-Dimetilamino-3-metildifenilsilil-4-qlisidiloksibuten-2 (50) maddəsi ilə modifikasiya olunmuş polipropilen artıq $120 \text{ }^\circ\text{C}$ temperaturda bərkiyir.

10. Dimetilfenilsililalliloksi -2- qlisidiloksipropanın (7) və 1-Fenil-2-metildifenilsilil-3-qlisidiloksipropan-1(40) maddələri 0-15 mol/kq qatılıqda polipropilenin istiliyə və işığa əsasən köhnəlmənin qarşısını alan stabilizator kimi işlədilə bilər.

Dərc olunmuş əsərlərin siyahısı

1. Alagözöglü M., Ağayev Ə.Ə., Tarverdiyev Ş.Ə., Nəsirova İ.M. 1-Proparqiloksi-2- qlisidiloksi -3-hidroksipropanın üzviəvəzləyicili hidrosilanlarla platinohidrogenxlorid turşusu iştirakında qarışılıqlı təsiri reaksiyalarının tədqiqi // Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi Sumqayıt Dövlət Universiteti Elmi Xəbərlər ISSN- 1680 - 1245 Cild: 13, No: 3, 2013 s. 40-43

2. Alagözöglü M., Ağayev Ə.Ə., Tarverdiyev Ş.Ə.. Proparqiloksi-2-qlisidiloksi-(21-xlor etiloksi) propanın platinohidrogen xlorid turşusu iştirakında hidrosilləşdirilməsi // Journal of Qafqaz University Chemistry and Biology ISSN 2310 – 905X V : 2, No: 1, 2014 s. 64-67

3. Alagözöglü M., Ağayev Ə.Ə., Tarverdiyev Ş.Ə. Üç üzviəvəzləyicili hidrosilanların fenilasetilenilkarbinolun qlisidil efiri ilə qarşılıqlı təsiri reaksiyalarının tədqiqi // Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi Sumqayıt Dövlət Universiteti Elmi Xəbərlər ISSN- 1680- 1245 Cild 14, No 2, 2014 s. 32-36.

4. Alagözoğlu M., Ağayev Ə.Ə., Tarverdiyev Ş.Ə. Fenil əvəzləyicili hidrosilanların 1-dimetilamino -4- Qlisidiloksibutin -2-yə katalitik birləşdirilməsi reaksiyalarının tədqiqi // Azərbaycan Kimya Jurnalı ISSN 005-6645 No:4, 2014 s. 98-101

5. Alagözoğlu M., Ağayev Ə.Ə., Tarverdiyev Ş.Ə. Dien sırası silisium-üzvi monomerlərin alınması // Kimya problemləri ISSN 2221 – 8688 No:1, 2014 s.74 -77

6. Alagözoğlu M., Ağayev Ə.Ə., Tarverdiyev Ş.Ə. Addition of triorganosilanes to 1-proparguloxo -2-glycidyoxypropane in the presence of chloroplastic acid. // Russian Journal of General Chemistry 2015 V: 85, No: 3, s. 518-519

7. Alagözoğlu M., Ağayev Ə.Ə., Tarverdiyev Ş.Ə. Epoksi qruplar saxlayan silisium üzvi maddələr / Ekologiya və Həyat fəaliyyətinin mühafizəsi üzrə Sənaye İlinə həsr olunmuş VIII ənənəvi Beynəlxalq Elmi Konfransın Materialları, Sumqayıt 2014 s. 343

8. Alagözoğlu M., Ağayev Ə.Ə., Tarverdiyev Ş.Ə. Silisium – Üzvi Alfa-oksidi halqalı dienerlər. / Müasir Biologiya və Kimyanın aktual problemləri elmi konfransı. May 2014 II. hissə Gəncə s. 152-153

9. Alagözoğlu M., Ağayev Ə.Ə., Tarverdiyev Ş.Ə. Epoksid və sian qrupları saxlayan silisium – üzvi monomerlər / Akademik S.C. Mehdiyevin 100 illiyinə həsr olunmuş neft kimya sintezi üzrə respublika elmi praktiki konfransı. Məruzələrin Tezisləri Dekabr 2014 s. 97

10. Alagözoğlu M., Ağayev Ə.Ə., Tarverdiyev Ş.Ə. Doymamış Siano və Epoksisilanlar / III International scientific conference of young researchers. April 2015, s: 167-168

11. Alagözoğlu M., Ağayev Ə.Ə., Tarverdiyev Ş.Ə., Polimer kimyası fənninin tədrisində doymamış siano və epoksisilanların mövzusu. / Müəllim hazırlama siyasəti və problemləri V. Beynəlxalq Konfrans 30 Aprel 2015, s. 413-415

12. Alagözoğlu M., Ağayev Ə.Ə., Tarverdiyev Ş.Ə., Doymamış Epoksisilanların Reaksiyalarının Tədqiqi və İstifadəsi / Bakı Dövlət Universitetinin Kimya fakültəsinin doktorant magistr və gənc tədqiqatçıların Kimyanın Aktual Problemləri IX. Respublika Elmi Konfransının Materialları . May 2015 s. 128-129

13. Alagözoğlu M., Ağayev Ə.Ə., Tarverdiyev Ş.Ə., Ekologiya fənninin tədrisi problemlərinə baxış/ Müəllim hazırlama siyasəti və problemləri V. Beynəlxalq Konfrans, 30 April 2015, sf: 492-493

Исследование реакции получения эпокисиланов этиленового ряда, их химические и прикладные свойства

Разработан удобный метод синтеза непредельных кремний органических алфа-окисей этиленового ряда, основанный на реакции присоединения триорганосиланов к ацетиленовым эпоксидам в присутствии платиногексахлористоводородной кислоты. Показано, что триорганосиланы независимо от природы заместителей у атома кремния легко присоединяются ацетиленсодержащим эпоксидом только по связи $C\equiv C$ с сохранением окисного цикла. При этом установлено, что в разработанных условиях триорганосилильная группа фиксируется по обоим атомам концевой связи - $C\equiv C$, образуя при этом непредельные эпокисиланы состоящие из смеси сем – и транс –изомеров с преобладанием последних. В отличие от триорганосиланов реакция с диалкилхлорсиланами протекает с участием окисного цикла с образованием кремнийорганических эфиров ацетиленового ряда Si-H .

Установлено, что каталитическое гидросилилирование эпокисоединений винилацетиленового ряда протекает селективно с участием ацетиленовой связи и приводит к получению диеновым α -окиям.

Изучены некоторые химические свойства непредельных эпокисиланов и установлено, что они обладают высокой реакционной способностью по отношению к нуклеофильным и электрофильным реагентам.

Отдельные представители вновь синтезированных непредельных эпокисиланов испытаны в качестве стабилизаторов термо- и светостарения суспензионного поливинилхлорида и полипропилена, а также модификатора промышленной фенол формальдегидной и эпоксидиановой смолы ЭД-20, которые с успехом может быть рекомендованы для практического применения.

Research about preparation reaction of ethylene row epoxysilanes, their chemical and applied properties.

The comfortable synthesis method is developed for preparing unsaturated ethylene row silicon organic alpha-oxides by using triorganosilanes and acetylene group reaction in presence of hexachloroplatinic acid as a catalyst. Based on the reaction is react with triorganosilanes and alkyleneoxide, that contain acetylene epoxide. Because of the reactant contain both of active group, which are triple bond and cyclo epoxy group, reaction way may astimate go with each of the groups. As a result of reaction detected that triorganosilane react with $C\equiv C$ bond directly, even though reactant contains chlorine, hydroxide group or phenly at the same time with epoxy group. Triorganosilanes easily join an alkyleneoxide and connect with $C\equiv C$ so maintainance of oxydic cycle. Forming here unsaturated epoxysilanes consisting of mixture cis and trance isomers of epoxysilanes with predominance of the trance isomer.

Unlike triorganosilanes reaction with dialkylchlorsilanes proceeds with participation an oxydic cycle with formation of organosilicons ethers of acetylene row, with the maintainance of Si-H connection.

Moreover catalytic hydrosilation reaction with vinylacetylenes row epoxydes presence of same catalyst proceeds selective with participation acetylene connection and led to alphasoxides that contain diens.

Some chemical properties of unsaturated epoxysilanes are researched and it is set that they possess high reactionary ability in relation to nukleophilic and electrophilic reagents.

For all that, representatives of the synthesized unsaturated epoxysilanes are tested as stabilizators of termo- and light senescence of suspension polivinilchloride and polypropylene, and also modifier of industrial phenol formaldehyde and epoksidian resins ED-20, which with success can be recommended for practical application.

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

На правах рукописи

МУСТАФА АЛИ ОГЛЫ АЛАГЕЗОГЛЫ

**Исследование реакции получения эпоксисиланов этиленового
ряда, их химические и прикладные свойства**

Специальность: 2314.01 – Нефтехимия

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
доктора философии по химическим наукам

Баку-2016