



ISSN (E): 2181-4570 ResearchBib Impact Factor: 6,4 / 2023

UDK: 678.043.53

+998990733536

Eshmurodov X.E., To'raev X.X., Normamatov A.M.

## ETANOLAMIN VA TETRAETOKSISILANNING ETERIFIKATSIYA REAKSIYASI

Termiz davlat universiteti, Termiz sh.

E-mail: [normamatovabdujabor@mail.ru](mailto:normamatovabdujabor@mail.ru)

### Annotasiya

Ushbu ishda etanolamin va tetraetoksisilan asosida eterifikatsiyasi sintezi va xususiyatlari tadqiq qilingan. Olingan mahsulot tarkibi IK-spektroskopiya, element tahlili usullarida o'rganilgan.

### Kalit so'zlar

Etanolamin, tetraetoksisilan, eterifikatsiya reaksiya sharoiti, IK-spektroskopiya, element tahlil.

Эшмуродов Х.Э., Тураев Х.Х., Нормаматов А.М.

## РЕАКЦИЯ ЭТЕРИФИКАЦИИ ЭТАНОЛАМИНА И ТЕТРАЭТОКСИСИЛАНА

Термезский государственный университет, Термезское ш.

Электронная почта: [normamatovabdujabor@mail.ru](mailto:normamatovabdujabor@mail.ru)

### Абстрактный

В данной работе изучены синтез и свойства этерификатов на основе этаноламина и тетраэтоксисилана. Состав полученного продукта изучали методами ИК-спектроскопии, элементного анализа.

### Ключевые слова

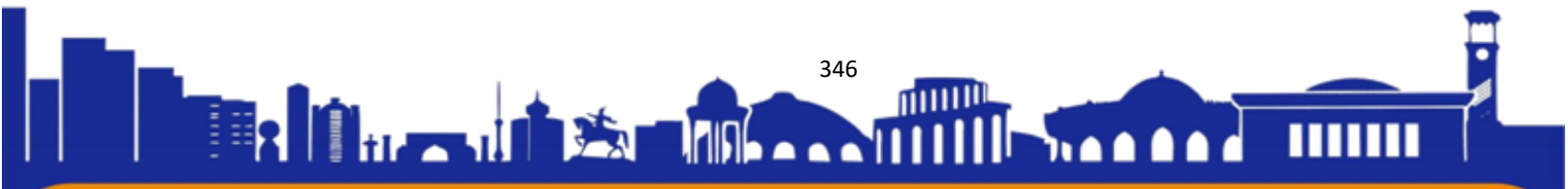
Этаноламин, тетраэтоксисилан, условия реакции этерификации, ИК-спектроскопия, элементный анализ.

Eshmurodov H.E., Toraev H.Kh., Normamatov A.M.

## ETERIFICATION REACTION OF ETHANOLAMINE AND TETRAETHOXYSILANE

Termiz State University, Termiz sh.

Email: [normamatovabdujabor@mail.ru](mailto:normamatovabdujabor@mail.ru)



### Abstract

In this work, the synthesis and properties of etherification based on ethanolamine and tetraethoxysilane were studied. The composition of the obtained product was studied by IR-spectroscopy, elemental analysis methods.

### Keywords

Ethanolamine, tetraethoxysilane, etherification reaction conditions, IR-spectroscopy, elemental analysis.

### Kirish

Turli sohalardagi olimlar bir qator ilovalarda organo-trialkoksisilanlar va tetraalkoksisilanlardan foydalanadilar. Kremniy dioksidga asoslangan materiallar ba'zida asosiy reaksiya kinetikasini yaxshi tushunmasdan sintezlanadi.

Polimerizatsiya kinetikasi katalizatorlar, suv silan nisbati, pH va organo-funksional guruhlar kabi birlamchi omillar bilan boshqariladi, ikkinchi darajali omillar, masalan, harorat, erituvchi, ion kuchi, chiqish guruhi va silan konsentratsiyasi ham reaksiya tezligiga ta'sir qiladi. Ushbu omillar va reaksiya tezligi o'rtasidagi bog'liqlikni aniqlash bo'yicha tajribalar ma'lum shartlar bilan cheklangan va ularning aksariyati erituvchining xususiyatlarini hisobga olmaydi.

Ushbu sharhda polimerlanish kinetikasi dastlabki ikki bo'limda ko'rib chiqiladi, birinchi bo'limda reaksiya muhiti bir hil bo'lganda, erta bosqichdagi reaksiyalar, ikkinchi bo'limda fazalar ajralish sodir bo'lganda va reaksiya muhiti geterogen bo'ladi.

Uchinchi bo'limda yadro magnit-rezonans (YMR) spektroskopiyasi va boshqa texnikalar ko'rib chiqiladi. Oxirgi bo'lim faqat abinitio va zichlik funksional nazariyasi (DFT) usullaridan foydalangan holda va molekulyar dinamika (MD) yoki Monte-Karlo (MC) usullari bilan birgalikda reaksiya mexanizmlarini o'rganishni umumlashtiradi [1].

Alkoksilanlarning transeterifikatsiyasi odatda spirtlar yoki karboksilik kislotalarning efirlari, shuningdek trimetilsilanol va pentaxlorfenol bilan amalga oshiriladi. Aniqlanishicha, tetraetoksilaning monoetanolamin bilan transeterifikatsiyasi avtokataliz asosida boradi [2].

Shuni ta'kidlash kerakki, transeterifikatsiya qilish imkoniyati 1866 yildayoq aniqlangan bo'lsa-da, bu reaksiya hozirgi vaqtda ham o'z ahamiyatini yo'qotmagan.

Bu jarayon birinchi, ikkinchi va uchinchi darajali spirtlar va alkil sellozollardan foydalanganda bir xil darajada muvaffaqiyatli bo'ladi.

Bundan tashqari, bu reaksiyada to‘yinmagan, tarmoqlangan va yuqori spirtlar ham xuddi shunday harakat qiladi.

Transterifikatsiya jarayonida nisbatan kichik miqdordagi uglerod atomlari bo‘lgan alkoksi guruhining kattaroq guruhlarga siljishi sodir bo‘ladi va aksincha: katta alkoksi guruhlari kichikroqlari bilan almashtiriladi [161, 167].

Fenollar xlorosilanlarga qaraganda tetraalkoksisilanlar bilan tezroq reaksiyaga kirishishi aniqlandi [168].

Odatda transterifikatsiya katalizator (kislota yoki ishqor) ishtirokida amalga oshiriladi.

Karboksilik kislotalarning efirlari alkoksisilanlarni alyuminiy, surma gidroksidi va ishqoriy yer metall etilatlar va Lyuis kislotalari ishtirokida transterifikatsiya qiladi [169].

Ko‘pincha katalizator sifatida quyidagilar qo‘llaniladi: vodorod [170, 171], kremniy tetraxlorid [170, 172], vodorod ftorid [165], konsentrlangan sulfat kislota [173, 174], triflor sirka kislota, p-toluensulfo kislota [173-174], temir xlorid (III) [171] va alyuminiy xlorid [168].

Bundan tashqari, alkenilsilanlarning asosli alkogollizi orqali 64-92% unumdorlik bilan alkinilsilil efirlari va silaketallar sintezini amalga oshirish mumkin [175].

1872-yildayoq trietoksisilan turli katalizatorlar ishtirokida tetraetoksisilan va silanga nomutanosibliyi ko‘rsatilgan edi [159].

Bu reaksiya ishqoriy metallar yoki ularning alkogolyatlari, alyuminiy, bor, rux galogenidlari, organik asoslar va nitrillar, shuningdek, platina va uning tuzlari tomonidan tezlashadi [176].

Katalizatorni reaksiya mahsulotlaridan ajratish jarayonni murakkablashtirganligi sababli, hozirgi vaqtda trietoksisilaning nomutanosibliyi uchun yangi katalizatorlarni izlash, shuningdek, mavjud texnologiyalarni takomillashtirish davom etmoqda [177].

Nisbatan yaqinda [178], bu jarayon uchun katalizator sifatida oligoetilen glikol efirlari va seziy ftoriddan foydalanish mumkin.

Kremniyorganik birikmalarini modifikator sifatida ishlatish, kremniyning bog‘lanish energiyasi 432 kJ/mol bo‘lgan energetik jihatdan barqaror polisiloksan bog‘lanishlarini hosil qilish xususiyati bilan bog‘liq. Poliorganosiloksanlarning

ko'rsatilgan xususiyatlari ma'lum tarkib va tuzilishdagi ikkala o'zaro bog'langan uch o'lchovli polimer matrisalarini, shuningdek, uglerod zanjiri va geterozanjirli polimerlar bilan reaksiyasi paytida tarmoqlangan sopolimerlar hosil bo'lishini ta'minlaydi.

Ushbu tadqiqot ishimizda etanolamin va tetraetoksisilan asosida tetra etanolaminsilan sintez qilindi. Ularning tarkibi va xususiyatlari o'rganildi. Olingan tetraetanolaminsilan IK-spektroskopiya, element tahlili usullarida tadqiq qilindi.

### **Tadqiqotning maqsadi**

Tadqiqotning maqsadi etanolamin va tetraetoksisilan asosida tetraetanolamin silan olish va ularning xossalari o'rganish.

### **Tadqiqot usuli va vositalari**

Ishda etanolamin tetraetoksisilandan foydalanilgan. IK-spektr, element tahlili.[9-11].

**Tetraetoksisilan** - o'ziga xos hidli rangsiz suyuqlik, molyar massasi 208,33, suyuqlanish harorati 82°C, qaynash harorati 169°C; d 204 – 0,9335, n 20 D – 1,3830; inert organik erituvchilarda eriydi. Alkoksilanlar uchun xos kimyoviy xossalarga ega. Tajribada GOST 26371-84 bo'yicha metakril kislotasi ishlatildi.

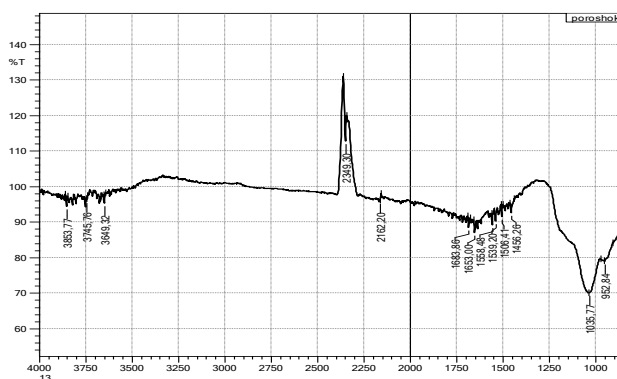
**IQ-spektroskopiya** – ushbu tadqiqot ishimizda "IRTracer-100" spektrofotometrida olingan tahlil natijasidan foydalanildi. Ushbu tahlilda nurlanish moddadan o'tkazilganda molekullarning tebranish harakatlari yoki ularning alohida qismlari uyg'onadi. Bunday holda, namuna orqali uzatiladigan yorug'lik intensivligining zaiflashishi kuzatiladi. Biroq yutilish tushayotgan nurlanishning butun spektrida emas, balki energiyasi o'rganilayotgan molekullardagi tebranishlarni qo'zg'atish energiyasiga to'g'ri keladigan to'lqin uzunliklarida sodir bo'ladi.

**Element tahlili** – mazkur tadqiqot ishida olingan polimer kompozitning tarkibi element tahlil qilindi. Bu tahlil usuli suyuq, qattiq va gaz moddalar hamda materiallarning element tarkibini sifat va miqdoriy jihatdan aniqlashga mo'ljallangan. Moddaning element tarkibi har qanday ishlab chiqarishda ishlatilgan xom ashyoni, ishlab chiqarishni hamda tayyor mahsulotlarni nazorat qilish uchun ma'lum bo'lishi kerak.



### Tajribaviy qism

Etanolamin va tetraetoksisilanning o‘zaro pereeterifikatsiyasini o‘tkazish uchun issiqlikka bardoshli kolba va aralashtirgichda tajriba o‘tkazildi. Dastlab 10 gr tetraetoksisilanga 50 gr etanolamin solindi. Keyin unga 150 gr suv solib eritma hosil qilindi. 200 ayl/min tezlikda aralashirib turgan holda harorat 1 soat davomida 70-100°C da qizdirildi. Bunda eritma tarkibidagi C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH modda chiqarib yuborish



kerak. Jarayon natijasida cho‘kma hosil bo‘ldi. So‘ngra cho‘kma filtrlab olib, uni 160°C da doimiy massaga kelguncha quritildi. Kukun hosil bo‘lguncha maydalandi. Uning fizik-mexanik xususiyatlari o‘rganildi IQ-spektoskopiya usulida tahlil qilindi.

### 1-rasm. Reaksiya mahsulotining IQ-spektri

Olingan yangi mahsulotning IQ-spektrlarida –C-H guruhga tegishli bo‘lgan yutilish chastotalari 3298.28-2895.15 sm<sup>-1</sup> sohada kuzatildi. 1166.93-1043.49 sm<sup>-1</sup> sohada C-O-H guruhiga tegishli bo‘lgan yutilish chastotalari mavjud. 972.12-580 sm<sup>-1</sup> sohada =C-H guruhiga tegishli bo‘lgan yutilish chastotalari qayd etilgan.

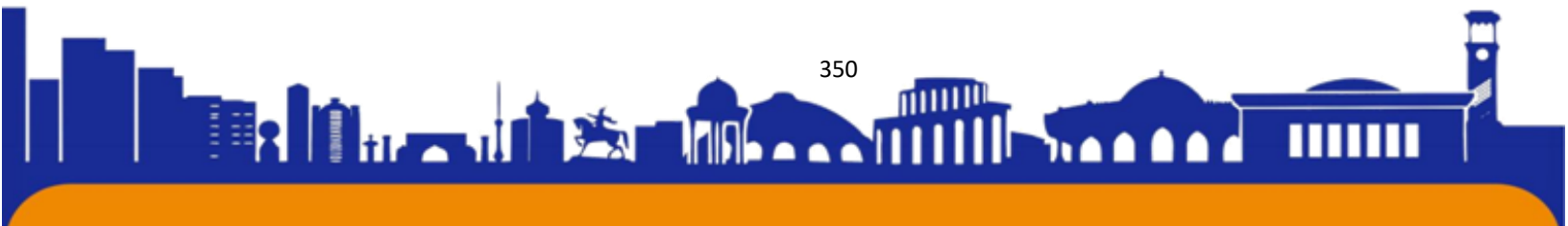
### Xulosa

Olingan yangi mahsulotning IQ-spektrlarida –C-H guruhga tegishli bo‘lgan yutilish chastotalari 3298.28-2895.15 sm<sup>-1</sup> sohada kuzatildi. 1166.93-1043.49 sm<sup>-1</sup> sohada C-O-H guruhiga tegishli bo‘lgan yutilish chastotalari mavjud. 972.12-580 sm<sup>-1</sup> sohada =C-H guruhiga tegishli bo‘lgan yutilish chastotalari qayd etilgan.

Etanolamin va tetraetoksisilanning inisiator ta’sirida pereeterifikatsiya jarayoni o‘rganildi. Olingan tetraetanolaminsilanni qurilish yelimlariga ularning issiqbardoshligi va nanga chidamliligi oshirish uchun qo‘shimcha sifatida qo‘shish mumkin.

Natijalar shuni ko‘rsatadiki, etanolamin va kremniyorganik birikmalar bilan modifikatsiya qilingan yangi turdagi yelim ko‘p jihatdan fenol-formaldegid va karbamid – formaldegid smolalardan qolishmaydi. U asosida olingan yog‘och plitalar yonishga va nanga chidamli bo‘lib, mustahkamligi boshqa shu turdagi plitalardan kam emas.

Olingan kremniyorganik birikma asosidagi modifikator miqdori mahsulotning mustahkamligiga sezilarli ta’sir qilganligi aniqlandi. Modifikator miqdori ortishi bilan suvga chidamliligi va mustahkamligi ortadi. Yelimning umumiy massasiga nisbatan



5% modifikator eng ma'qul miqdor bo'lib, foiz undan yuqori bo'lganida olingan mahsulotning mustahkamligi va suvga chidamliligi juda kam o'zgartirildi.

Tadqiqot natijalariga asoslanib shuni aytish mumkinki, ekologik xavfsiz yog'och qirindili plitalar ishlab chiqarish uchun kremniyorganik birikmalar asosida modifikasiya qilingan yelimlardan foydalanish, sohada katta o'zgarish bo'lishiga olib keladi. Bu bilan yog'och qirindili plitalar ishlab chiqarishda zaharli moddalardan foydalanishni kamaytirish mumkin bo'ladi.

### Adabiyotlar

1. Issa, A. A., & Luyt, A. S. (2019). Kinetics of alkoxy silanes and organoalkoxy silanes polymerization: a review. *Polymers*, 11(3), 537.

2. К. А. Андрианов, Л. М. Хананашвили, В. Н. Кестельман, В. Я Булгаков “Химическая модификация полиамидов кремнийорганическими соединениями в процессе синтеза” ДАН СССР, том 254, №1. 1980.

3. В. Е. Гуль, С. В. Генель, В. Я. Булгаков “Модифицирование полимеров кремнийорганическими соединениями” Ж. Пластмассы №9. 1981.

4. Михайлин Ю. А. “Термоустойчивые полимеры и полимерные материалы”. Изд. “Профессия” 2006 год.

5. Peter Jutzi, Ulrich Schubert. Silicon Chemistry. From the Atom to Extended Systems / Edited by Peter Jutzi and Ulrich Schubert // Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim. - 2003. - 494 p.

6. N.Auner, J.Weis. Organosilicon Chemistry VI. / Edited by Norbert Auner, Johann Weis // Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim. - 2005. - 1038 p.

7. Eshmurodov X.E., Turaev X.X., Geldiev Yu.A., Djalilov A.T. “Sintez i issledovanie sopolimerov na osnove efirov kremnievoy kisloti” Universum: Texnicheskie nauki: elektron. nauchn. jurn. № 7 (73) 2020.

URL: <https://7universum.com/ru/nature/archive/item/9853>

8. Eshmurodov X. Turaev X., Djalilov A., Geldiev Yu. “Development of carbamide-formaldehyde smola-based glue compositions modified with silicon organic compounds” Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. 7-8. Vena. 2020

URL: <http://ppublishing.org/ru/journals/62/issue/61984/articles>

9. Eshmurodov X.E., To'raev X.X., Djalilov A.T., Geldiev Yu.A. “Kremniyorganik birikmalar bilan modifikasiyalangan smolalar olish” “Actual

problems of modern science and innovation in the Central Asian region” xalqaro konferensiya materiallari. Jizzax. 2020. 31-bet.

10. Eshmurodov X.E., To‘raev X.X., Geldiev Yu.A. “Kremniy saqlovchi sopolimerlar sintezi va tadqiqoti” International scientific and technical conference of the theme: “Innovative issues in the field of technical and technological sciences” Termez 2020. 214-bet.

Normamatov Abdujabbor Mamatraimovich Termiz davlat universiteti magistranti. Tel: (99) 0733536

E-mail: [normamatovabdujabbor@gmail.ru](mailto:normamatovabdujabbor@gmail.ru) Eshmurodov Xurshid Esanberdiyevich Termiz davlat universiteti Noorganik kimyo kafedrasida dotsenti.

E-mail: [khurshideshmurodov@gmail.com](mailto:khurshideshmurodov@gmail.com)

To‘raev Xayit Xudaynazarovich Termiz davlat universiteti Kimyo fakul’teti dekani, k.f.d., prof.

E-mail: [hhturaev@rambler.ru](mailto:hhturaev@rambler.ru)