

ETILENGLIKOL VA TEREFTAL KISLOTANI ETERIFIKASIYALASH JARAYONI REAKSIYA MEXANIZMI

Sharipova Nasiba O'ktamovna

Sharipova5113@gmail.com

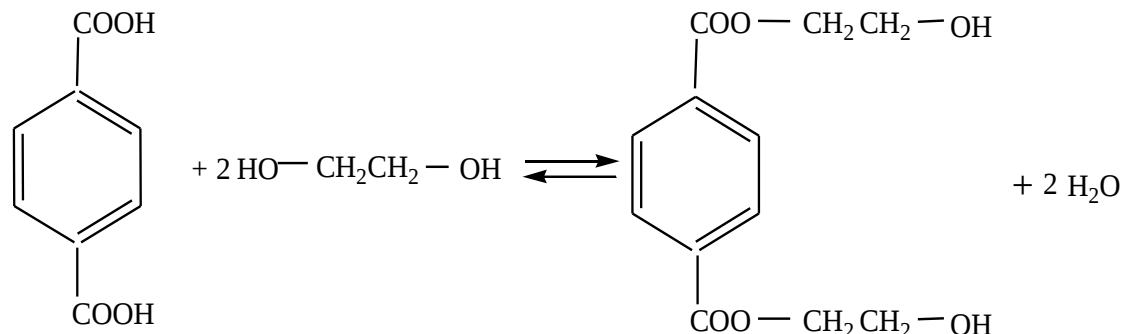
Buxoro davlat texnika universiteti, O'zbekiston

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15425387>

Annotatsiya. Ushbu maqolada etilenglikol va tereftal kislotani o'zaro eterifikatsiyalash jarayoni, uning bosqichlari hamda reaksiya mexanizmi chuqur tahlil qilinadi. Eterifikatsiya reaksiyasi murakkab bosqichma-bosqich kechuvchi kimyoviy o'zgarishlardan iborat. Maqolada jarayonda ishtirok etuvchi reaktivlarning kimyoviy xossalari, katalizatorlarning roli, reaksiya sharoitlari (harorat, bosim, muhit) va hosil bo'ladigan oraliq birikmalarning shakllanish mexanizmlari yoritilgan. Shuningdek, kinetik va termodinamik jihatlar hamda sanoat miqyosida qo'llaniladigan texnologik yechimlar haqida ham ma'lumotlar keltirilgan.

Kalit so'zlar: Eterifikatsiya, tereftal kislota (TFK), Polietilentereftalat (PETF), avtoprotoliz, etilenglikol (EG), reaksiya mexanizmi, elektrofil, katalizator

Tereftal kislotani etilenglikol bilan eterifikatsiyalash reaksiyasini batafsil ko'rib chiqamiz



Eterifikatsiyalash jarayonlarini odatda katalizatorlar ishtirokida o'tkazadilar. Amalda nordon katalizatorlar (sulfat kislota, n- toluolsulfokislota va boshqa.) va amfoter katalizatorlar (tetrabutoksitanat, qo'rg'oshin dibutilftalat va boshqa) qo'llaniladi. Bazida jarayonni katalizatorsiz o'tkazadilar.

Kuchli kislotalarning katalitik faolligi juda katta. Ularni qo'llaganda reaksiya tezligi 30 martadan ortiqqa oshadi. Buni ular ishtirokida TFK ni diol bilan eterifikatsiyalash reaksiyasining tezlik konstantalari qiymatlari misolida ko'rish mumkin(1-jadval).



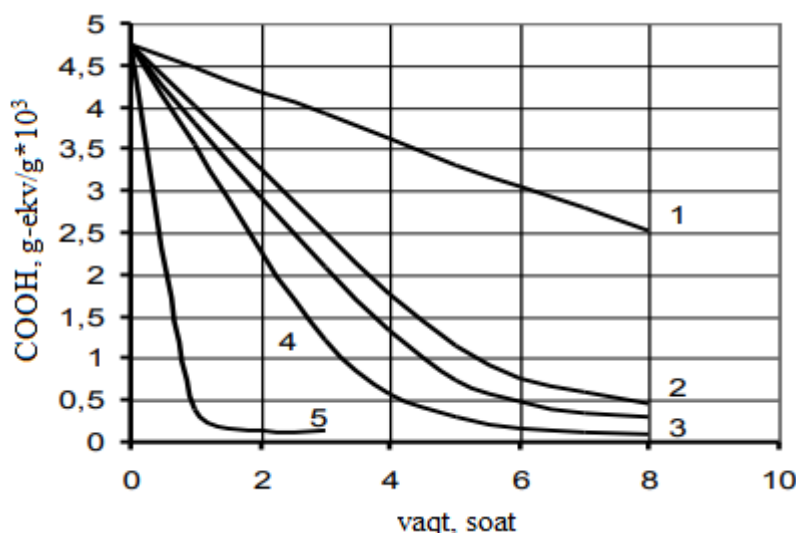
1-jadval

Katalizator kimyoviy tuzilishining eterifikasiyalash reaksiyasi tezlik konstantasiga ta'siri

Katalizator	Reaksiya tezligi konstantasi $k \cdot 10^8 \text{ g - ekv} / (\text{g} \cdot \text{s})$
Katalizatorsiz	7,8
Sulfat kislota	263,0
Surma kislota	25,6
Tetrabutoksititanat	30,2
Qo'rg'oshin dibutilftalat	22,6

Ammo kuchli kislotalarni katalizatorlar sifatida amalda qo'llanilishi ularning tomonidan bir vaqtning o'zida qo'shimcha reaksiyalarni katalitik tezlashtirish va dastlabki va yakuniy mahsulotlar bilan o'zaro ta'sirlashishi tufayli qiyinlashgan. Masalan, sulfat kislota reaksiyaning yuqori haroratida hosil bo'layotgan maxsulotlarini sulfolaydi. Xuddi shuning o'zi etilenglikolning molekulalararo degidratasiyalanish reaksiyasini katalizlaydi, buning natijasida hosil bo'layotgan dietilenglikol miqdori ruxsat etilmaydigan kattalik 3 – 5 % ga yetadi. Reaksiyaning qo'shimcha maxsulotlarida 1,4 – dioksanning katta miqdori aniqlangan.

Quyida reaksiyaga kirishmagan karboksil guruhlari miqdorining qo'llanilayotgan katalizatorga bog'liqligi grafik tarzda ko'rsatilgan(1-grafik).



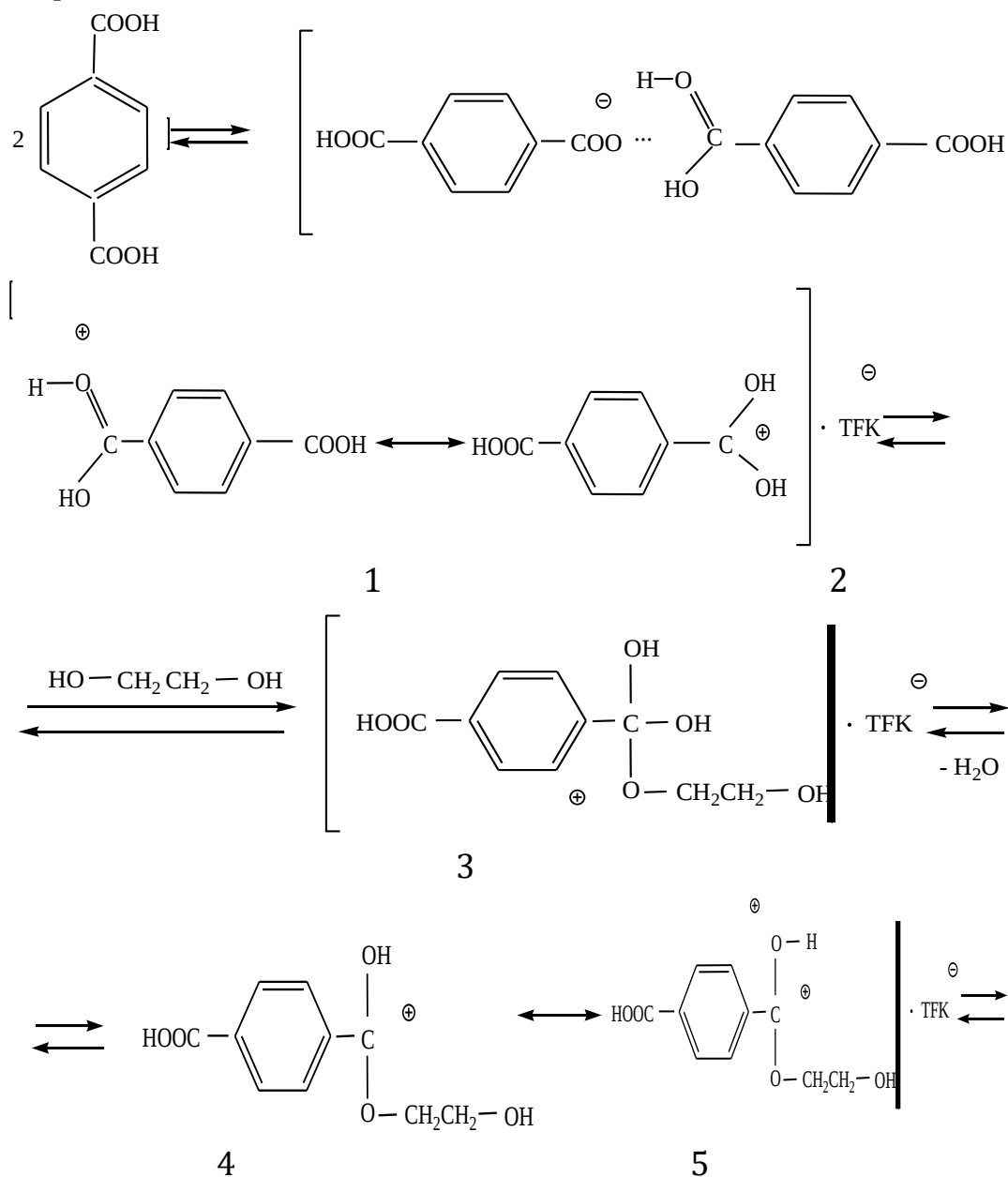
1-grafik. Reaksiyaga kirishmagan karboksil guruhlari miqdorining qo'llanilayotgan katalizatorga bog'liqligi

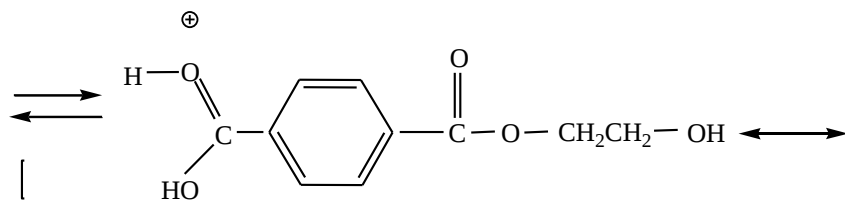
Turli katalizatorlarni qo'llanda eterifikasiyalash davomida reaksiya kirishmagan guruhlar miqdori o'zgarishi (TFK massasidan %). $T=230 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 1-katalizatorsiz; 2-surma kislotasi; 3-qorg'oshin dibutilftalat; 4-tetrabutoksititanat; 5- sulfat kislota.

Harorat 230 °C dan yuqoriga ko'tarilganda reaksiya tezligi shunchalikka ko'tariladiki, uni tashqi katalizatorsiz, ammo suvni jadal chiqarib yuborish bilan o'tkazish mumkin bo'ladi.

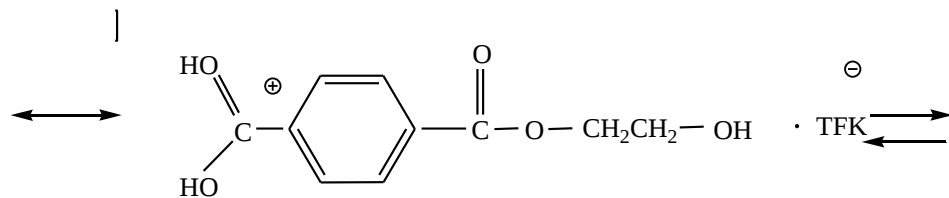
PETF ni sintez qilish uchun TFK diglikol efirini olishda reaksiyani tashqi katalizatorsiz o'tkazadilar. Bu holda katalizator rolini ion juft – TFK ning avtoprotolizi natijasida hosil bo'layotgan TFK dimeri o'ynaydi.

Reaksiya mexanizmi sxema 2.5 da keltirilgan va karbon kislotalarni spirtlar bilan eterifikasiyalash jarayoni to'g'risidagi klassik tushunchalar bilan yaxshi muvofiqlashadi.

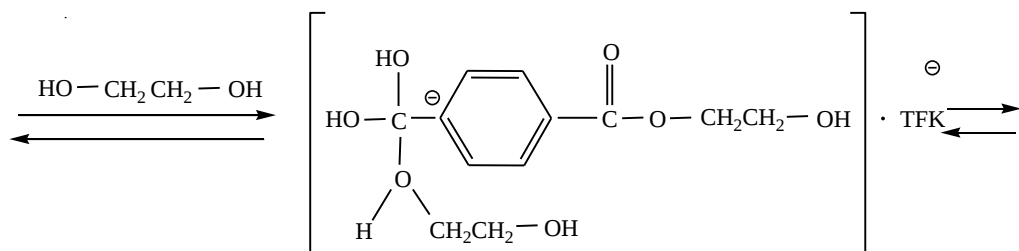




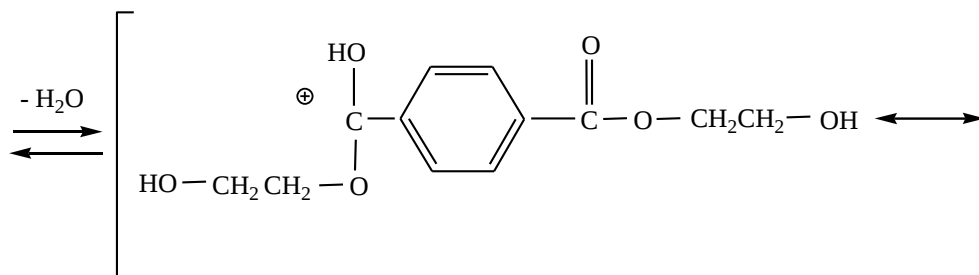
6



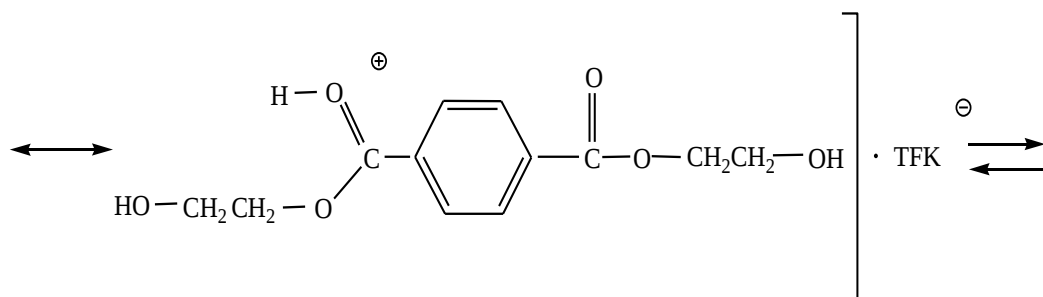
7



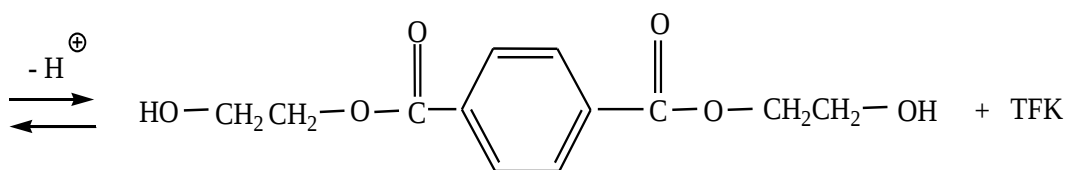
8



9



10



11



Avtoprotoliz hisobiga TFK 1 ning karbonil guruhi kislorod atomining protonlanishi sodir bo'ladi. Undan so'ng musbat zaryadni tashuvchi protonlangan molekula 1 EG bilan polikondensasiyalanish reaksiyasiga kirishadi. Sxemada ikki tomoni o'tkir bo'lgan strelka bilan o'zaro bog'langan strukturalar (1,2,3,4,5 va 6,7,9,10) to'yingan bo'lib hisoblanadi. Ularning o'zaro o'tish tezligi shunchalik kattaki, ular bir vaqtning o'zida mavjud bo'lgani kabi spektroskopik aniqlanadi. Shuncha qaramasdan, nukleofil komponent (EG) tomonidan hujumga faqatgina karbokation (elektrofil) 2 va 7 lar uchraydi. Hosil bo'layotgan struktura 5 molekula ichida protonni, u bilan birga musbat zaryadni bo'sh karboksil guruhning karbonili kislorod atomiga qayta manzillaydi. TFK monoglikol efirining ikkinchi karbonil guruhi bo'yicha protonlangan molekulasi 6(7) vujudga keladi, u EG ning keyingi molekulasi bilan o'zaro ta'sirlashadi. Eterifikasiyalash jarayoni TFK ning diglikol efiri hosil bo'lishigacha davom etadi

Reaksiya oxirigacha boorish uchun, reaksiya sohasidan suvni chiqarib yuborish kerak, bo'lmasam muvozanatli holat vujudga keladi va reaksiya oxirigacha bormay to'xtab qoladi. Suvni chiqarib yuborish reaksiyani tezlashtiradi va muvozanatni TFK efirlarining hosil bo'lishi tomoniga siljitadi.

Eterifikasiyalash reaksiya sohasiga TKF ning EG dagi suspenziyasini yetkazib berish va eterifikatni polikondensasiyalanish bosqichiga olib o'tish bilan uzluksiz usul yordamida amalga oshiriladi. Jarayon juda tez boradi, TFK suspenziyasi uni reaktorga kiritish joyidan reaksiyon massani apparat sirkulyasiyasi konturidan chiqarilgunga qadar deyarli to'liq reaksiyaga kirishiga ulguradi. (ya'ni, eterifikatda TFK qolmaydi).

Adabiyotlar ro'yxati:

1. Akhmedov Vohid, Rayimov Zukhriddin, & Kurbanov Farkhod (2024). CHLORINATION OF PHTHALIC ANHYDRIDE. Universum: технические науки, 8 (10 (127)), 19-23. doi: 10.32743/UniTech.2024.127.10.18421
2. Зухриддин Хайриддин Угли Райимов, & Сафар Бахронович Усмонов (2023). Синтез ароматических полиэфирсульфонкетонов на основе олигосульфонкетона различного состава и строения. Science and Education, 4 (4), 495-502.
3. Amonovich, H. A. (2024). FIRE RETARDANT PROPERTIES OF POLYESTERSULFONE KETONES. American Journal of Pedagogical and Educational Research, 21, 45-48.
4. Zuhridin Xayriddin O'G'Li Rayimov, & Sadullo Toyir O'G'Li Hayitov (2023). Ikkilamchi polietilentereftalatning mexanik qayta ishlash retsikli. Science and Education, 4 (4), 490-494.





5. Matlab Ibodovna Temirova (2024). Aromatik oligoefirlar sintezi va xossalari. Science and Education, 5 (2), 192-198.
6. Rayimov Zukhriddin, & Khayitov Sadullo (2023). CHROMATOMATIC MASS ANALYSIS OF DIVINYLACETYLENE DERIVATIVE OF PHTHALIC ANHYDRIDE. Universum: технические науки, (5-8 (110)), 30-33.
7. Zuhridin Xayriddin O'G'Li Rayimov, Matlab Ibodovna Temirova, & Shaxzod Akmal O'G'Li Ravshanov (2024). Tereftal kislota diglikol efiri va oligomerlarning polikondensatsiyalanish reaksiyasi katalizi. Science and Education, 5 (2), 161-165.
8. Rayimov Zuhridin, & Jamilova Niginabonu (2022). PRODUCTION OF POLYETHYLENE TEREPHTHALATE. Universum: технические науки, (5-11 (98)), 58-62.
9. Rayimov, Z. X. O. G. L. (2021). Ftal angidridning vinillanish jarayoni erituvchilari. Science and Education, 2(12), 266-269.
10. Zuhridin, R., Niginabonu, J., Aminjon, V., & Temurbek, D. (2022). Mechanisms of eterification of tereftalic acid with etylenglycol. Universum: технические науки, (5-11 (98)), 63-67.
11. Rayimov, Z. X. O. G. L., Haytiyev, S. B. O., & Usmonov, S. B. (2024). Aromotik polisulfonlar. Science and Education, 5(6), 31-36.

