SORBSION BIRIKMALARNING OLINISHI VA XOSSALARINING TADQIQI

Jamilova Niginabonu Qobil qizi
Doktorant, Buxoro davlat texnika universiteti
O'zbekiston Respublikasi, Buxoro.E-mail: Jamilova0807@mail.ru
Soxibova Nilufar Sirojovna
O'qituvchi,Buxoro davlat texnika universiteti qoshidagi akademik litsey

Annotatsiya: Maqolada ionitlarni sintez qilishda asosiy monomer sifatida gidroliz sanoati mahsuloti bo'lgan furfurolni qo'llash usullari muhim ahamiyatga ega ekani ta'kidlanadi. Yuqoridagilarga asoslanib, furfurol – ikkilamchi xom ashyo asosida yangi ionoalmashinuv polimerlarini sintez qilish, ularning sorbsion va ekspluatatsion xususiyatlarini o'rganish, shuningdek, olingan ionitning molekulyar massasi aniqlangan, hamda metodikasi keltirilgan. Turli kimyo sanoati ishlab chiqarishlari, shu jumladan gidrometallurgiya sohasidagi chiqindi va toza suvlarni tozalash uchun samarali va amaliy foydalanish obyektlarini aniqlash katta ilmiy-texnik va amaliy ahamiyatga ega.

Kalit so'zlar: furfurol, 1-(furanil-2)penten-4-in-2-ol, akril kislota, DAK, KOH, kreoskopik usul, oligo(polimer), molekulyar massa, vinilatsetilen

Аннотация: В статье подчеркивается важность применения фурфурола - продукта гидролизной промышленности - в качестве основного мономера при синтезе ионитов. На основе изложенного рассматривается синтез новых ионообменных полимеров на основе вторичного сырья — фурфурола, исследуются их сорбционные и эксплуатационные свойства. Кроме того, определена молекулярная масса полученного ионита и приведена соответствующая методика. Определение эффективных и практичных объектов применения данных ионитов для очистки сточных и чистых вод различных химических производств, включая гидрометаллургию, имеет большое научно-техническое и прикладное значение.

Ключевые слова: фурфурол, 1-(фуранил-2)пентен-4-ин-2-ол, акриловая кислота, ДАК, КОН, криоскопический метод, олиго(полимер), молекулярная масса, винилацетилен.

Abstract: The article emphasizes the significance of using furfural, a product of the hydrolysis industry, as the main monomer in the synthesis of ion exchangers. Based on this, the synthesis of new ion-exchange polymers from furfural as a secondary raw material is described, along with the investigation of their sorption and operational properties. In addition, the molecular weight of the obtained ion exchanger has been determined, and the corresponding methodology is presented.

ISSN 3030-3907

Identifying effective and practical applications of these ion exchangers for the purification of wastewater and clean water from various chemical industries, including hydrometallurgy, is of great scientific, technical, and practical importance.

Keywords: furfural, 1-(furan-2-yl)pent-4-yn-2-ol, acrylic acid, DAK, KOH, cryoscopic method, oligo(polymer), molecular weight, vinylacetylene.

Kirish

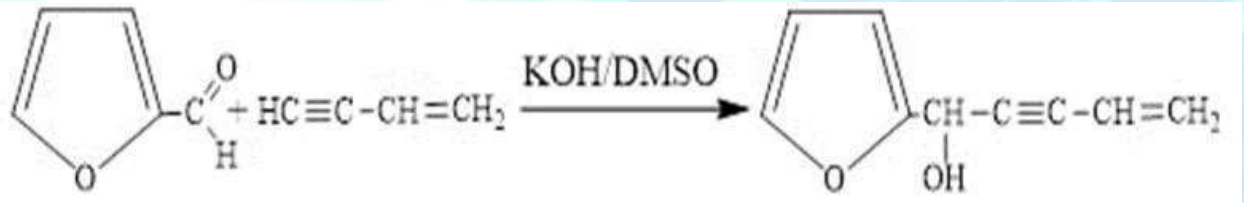
O‘zbekistonda furan birikmalari bilan bir qator tadqiqotlar olib borilgan bo‘lib unda bu spirtlarni tanlab modifikatsiya qilish ularning sintetik va amaliy imkoniyatlarini sezilarli darajada kengaytirishi mumkin. Shu nuqtai nazardan, ularni atsetilen bilan vinillash reaksiyasi qulay, tejamli, “yashil” kimyo usuli talablariga javob beradigan furan fragmentini saqlagan vinil efirlarini sintez qilish usuli istiqbolli bo‘lib hisoblanadi, chunki ular polifunksional furan strukturalarining dizayni uchun qimmatli asosiy matritsa hisoblanadigan birikmalardir. Hozirgi vaqtda sanoat organik sintezining ko‘lami shunchalik kattaki, uning ehtiyojlarini qondirish uchun zarur bo‘lgan neft va gazning cheklangan tabiiy resurslari muammosi dolzarb bo‘lib qolmoqda. Bu borada tabiiy qayta tiklanadigan xomashyo asosida asosiy birikmalar olish yo‘nalishi istiqbollidir. Fan texnikaning so‘nggi yutuqlari vaqtda turli kimyoviy tabiatga ega bo‘lgan komponentlar kombinatsiyasi asosida shakllantirilgan polimer kompozitsion materiallar yangi sinfi hisoblanib ular o‘z tavsifi bo‘yicha alohida olingan tarkibiy komponentlar ko‘rsatkichlaridan ancha ustun turadi. Kompozitsion xususiyatlari yig‘indisi jihatidan ular o‘ziga xos fizik - mexanik, magnit, optik-elektron xususiyatlarni namoyon qiladi, yuqori kimyoviy va termik barqarorlikka ega bo‘ladi hamda, turli xil nurlanishga chidamliligi ortadi. So‘nggi yillarda furan hosilalari kerakli xususiyatlarga ega bo‘lgan materiallar va kompozitsiyalarni yaratishda tobora muhim axamiyat kasb etmoqda.

Furfurol – bargli daraxtlardan tashqari, qishloq xo’jaligi chiqindilari bilan ifodalanadigan pentozan xomashyosi gidrolizining asosiy maxsuloti. Furfurolning jahon ishlab chiqarishi yiliga 250000 tonnani, narxi esa har bir tonna uchun 1000 $ tashkil qiladi [8; 103-107 b]. Bugungi kunda bu birikma asosiy organik sintezda xom neft o’rnini bosa oladi [9; 185 b]. Furfurolni gidrogenlab sanoat erituvchilarni [10; 67-74 b], yoqilg’ilar uchun qo’shimchalarni [6; 1250-1284 b:, 7; 1446-1450 b], turli biodegradatsiyalanadigan polimerlarni [11; 404-405 b] oladilar. Masalan, furfurol, asosan, furan smolalari, adgezivlar, bo’yoqlar olish uchun ishlatiladi. Tetragidrofurfuril spirti akrilatlar va epoksid smolalarni ishlab chiqarishda sanoatda qo’llash uchun “yashil” erituvchi sifatida tan olingan, shuningdek

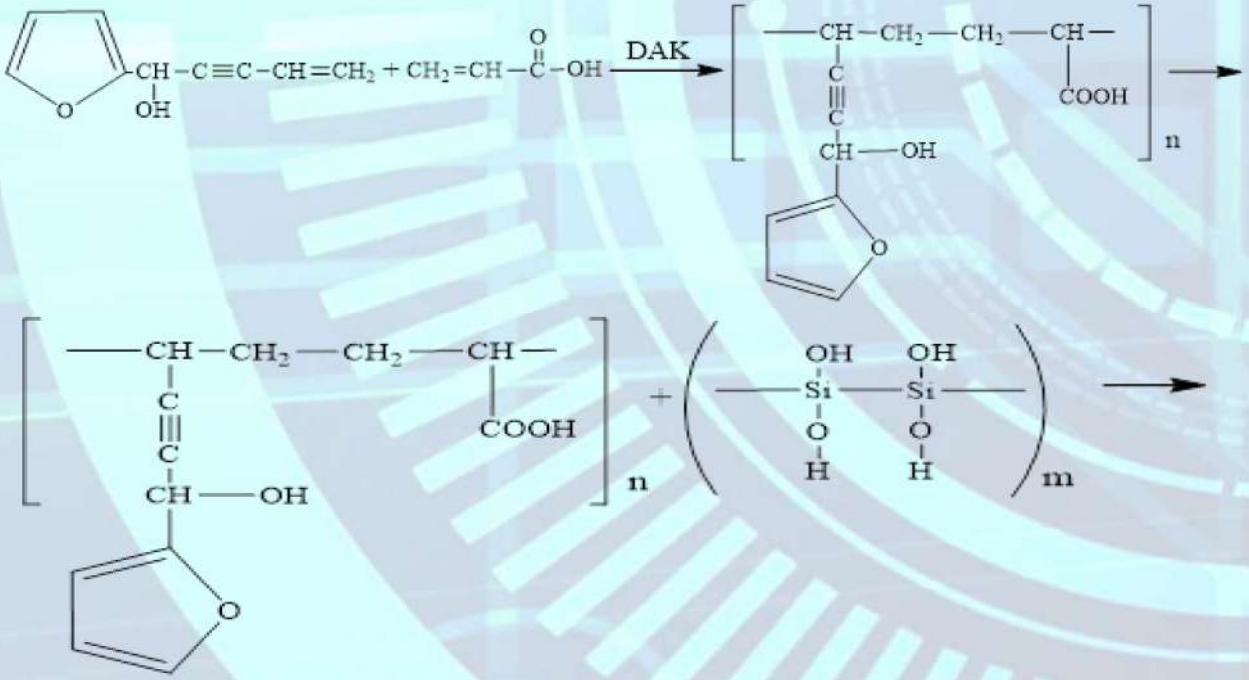
ISSN 3030-3907

tetragidrofurfuriloleat turidagi plastifikatorlarni ishlab chiqarishda qo'llaniladi [12; 7164-7183 b].

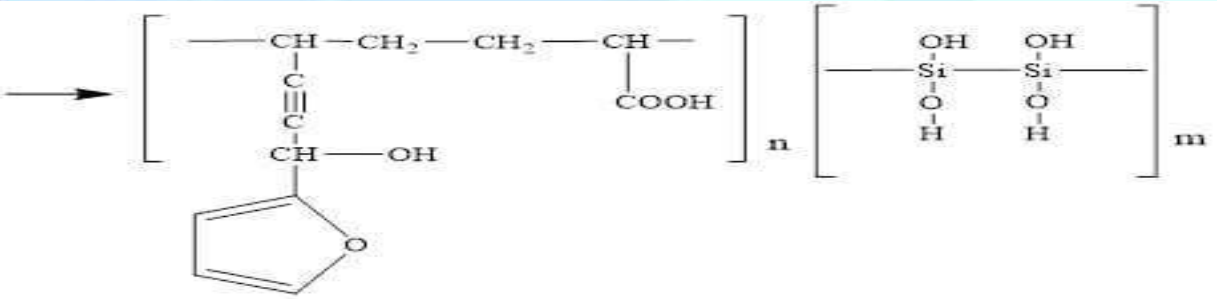
Tadqiqot metodologiyasi (Research methodology): Furfurolni vinilatsetilen bilan to'g'ridan-to'g'ri vinillash haqida ma'lumotlar juda cheklangan. Ishqoriy muhitda furfurolni Kanitsarro reaksiyasiga kirishishini e'tiborga olgan holda toza furfurol tanlandi. Kannitssaro reaksiyasi- aldegidlarning ishqorlar ta'sirida disproporsiyalanishi natijasida birlamchi spirtlar va karbon kislotalarga aylanishi. Bunda aldegidning bir molekulasi qaytarilib, spirtga, ikkinchi molekulasi oksidlanib, kislotaga aylanadi. Reaksiya ishqoriy muhitda borganda kislota emas, balki uning tuzi hosil bo'ladi. Reaksiyani italiyalik kimyogar S. Kannitssaro 1853-yilda kashf qilgan. 1-(furanil-2)penten-4-in-2-ol-1 va vinilatsetilendan yuqori asosli sistemada, xona sharoiti va atmosfera bosimida olindi.



Sintez qilingan (oligo)polimerning polisilikat kislota matrisaligida olingan granulalari o'zining ion almashinish sig'imi yuqoriligi bilan ajralib turadi. Olib borilgan jarayonni umumiy holda quyidagi reaksiya sxemasi bilan ifodalash mumkin.



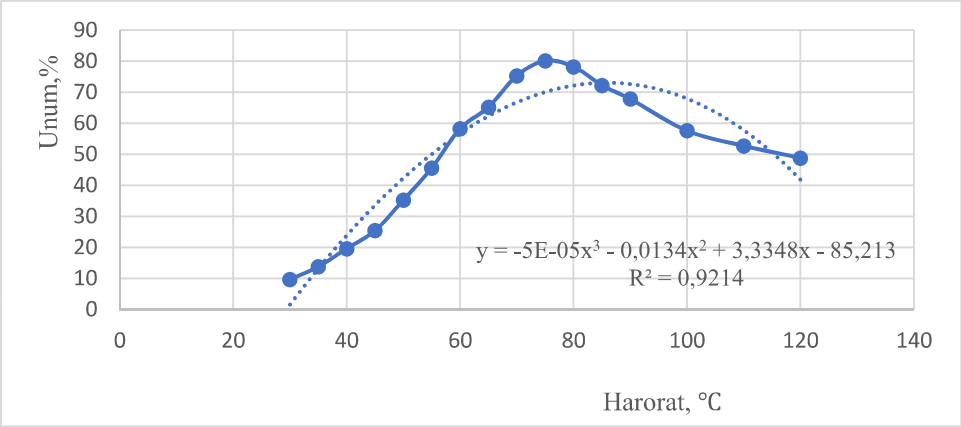
ISSN 3030-3907



Tadqiqot natijalaridagi ma’lumotlar asosida mahsulot unumining haroratga bog‘liqlik grafigi tuzildi. Ushbu qonuniyatni yuqori haroratlarda vinilatsetilenning eruvchanligini kamayishi, natijada uning reaksion sistemadagi miqdori kamayib, reaksiya tezligi va 1-(furanil-2)penten-4-in-2-ol-1 unumining pasayishi bilan tushuntiriladi.

1-(furanil-2)penten-4-in-2-ol-1ning akril kislota bilan o‘zaro DAK ishtirokida sopolimerlanishi amalga oshirildi.

1-(furanil-2)penten-4-in-2-ol-1ning akril kislota sistemaning sopolimerlanishi divinilfurfurol efirida akril kislota (DAK) ishtirokida 75 - 95 °C haroratda 2-5 soat davomida amalga oshirildi.



(oligo)polimerlarning molekulyar massalari aniqlanib, ularning kattaliklari 110 000 dan 300 000 gacha tashkil qilishi aniqlandi.

1-jadval

1-(furanil-2)-penten-4-in-2-ol-1 (M_1) -akril kislota (M_2) bilan sopolimerlanishi (DAK – 1,5% mas., 60 °C, 6 soat)

Reagentlarning mol nisbati		Unum %	(oligo)polimerning molekulyar massasi (M)
M_1	M_2		
1-(furanil-2)-penten-4-in-2-ol-1 -akril kislota			
0,15	1,35	42,8	115 000
0,25	1,25	48,6	125 000
0,35	1,15	53,4	135 000
0,45	1,05	56,2	150 000

ISSN 3030-3907

0,55	0,95	60,5	162 000
0,65	0,85	66,5	173 000
0,75	0,75	72,3	210 000
0,85	0,65	79,4	278 000
0,95	0,55	80,6	310 000
1,05	0,45	82,7	330 000

Molekulyar massani aniqlash, sinov moddasi qo‘shilganda sof erituvchining qotish haroratining o‘zgarishiga asoslanadi. Dastlab, sof erituvchining muzlash harorati aniqlanadi. Erituvchi sifatida benzol ishlatilgan, uning $T_{suyuq.}$ = 5,51 °C, kreoskopik doimiysi K = 5,069. Muzlash haroratini aniqlash 1-rasmda ko‘rsatilgan qurilmada amalga oshiriladi. Muzlash haroratini aniqlash uchun uzun probirkaga (2) 0,0001 g aniqlikda o‘lchangan 0,1-0,2 g miqdorda sinov moddasidan solinadi. Erituvchi (benzol) esa sinovdagi modda massasidan 25 marta ko‘p miqdorda solinadi. Shundan so‘ng probirkaga termometr (4) va aralashtirgich (3) joylashtiriladi va tiqin bilan mahkamlanadi ammo termometr idish devorlariga tegmasligi va termometr uchi eritmada bo‘lishi kerak. So‘ngra probirka muzli vannaga joylashtiriladi(1). Sinov moddasining eritmasini bir tekis sovitish uchun aralashtirgich (3) bilan aralashtiriladi. Kristallar paydo bo‘lgach aralashtirish to‘xtatiladi. Harorat muntazam ravishda (har 10 soniyada) kuzatiladi. Aniqlangan muzlash haroratiga simob ustuni uchun tuzatma kiritish kerak, bu quyidagi formulaga ko‘ra hisoblanadi:

$\Delta t = k \bullet h \bullet (t - t_1)$,

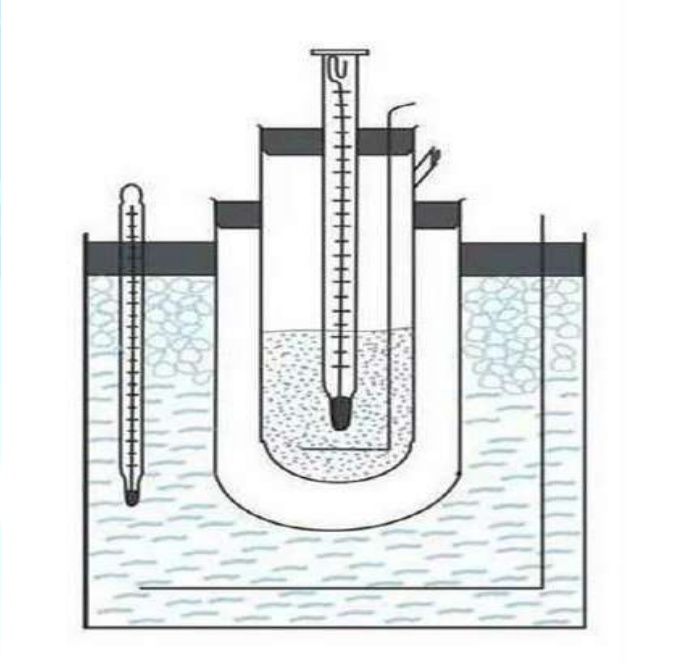
bu yerda k - termometr naychasidagi simobning aniq hajmli kengayish koeffitsienti, harorat 10 °C ga oshganda, u 0,000159 °C sifatida qabul qilinadi; h – probirkadan chiqadigan simob ustuni balandligi, termometr shkalasi darajasida ifodalanadi; t - topilgan muzlash harorati; t_1 - termometrga rezina bilan biriktirilgan yordamchi termometr bilan aniqlanadigan simob ustunining o‘rtacha harorati, yordamchi termometrning simob ustunining o‘rtasida joylashgan.

Molekulyar massani hisoblash quyidagi formula bo‘yicha amalga oshiriladi:

$$M = \frac{5{,}069 \cdot 1000 \cdot m}{m_b \cdot (t_b - (t_m + \Delta t))}$$

bu yerda m-tekshiriladigan moddaning namunasi, grammda; m_b - benzol massasi; t_b - benzolning muzlash nuqtasi; t_m- tekshirilayotgan moddaning muzlash harorati; Δt - termometr tuzatmasi.

ISSN 3030-3907



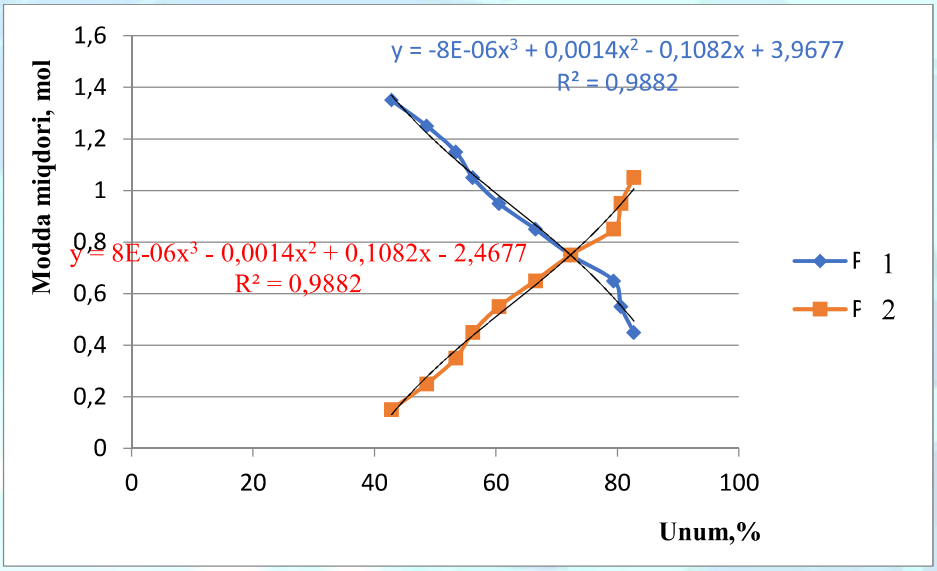
1-rasm Kreoskopik usulda molekulyar massasini aniqlash qurilmasi

Sorbsiya tezligi

Ionitda statik sharoitda ba'zi ionlarning sorbsiyalanish tezligi quyidagicha aniqlandi: H- ko'rinishidagi ionit almashinuvchining 10 ta namunasi quruq mahsulot bo'yicha har biri 0,25 g, har bir namuna 150 ml li konussimon kolbalarga solingan va probka bilan berkitilgan. Bu kolbalarga 50 ml 0,1N $CaCl_2$ eritmasi bilan to'ldirildi va chayqash paytida namunani ma'lum vaqt davomida eritma bilan aloqada ushlab turildi. Har xil vaqt oralig'ida kolbalardan ketma-ket 10 ml eritma olindi va ulardagi Ca^{2+} ioni va boshqa ionlar miqdori aniqlandi. Olingan ma'lumotlar asosida sorbsiya kinetik egri chiziqlari chizildi.

Dastlabki aralashmada 1-(furanil-2)-penten-4-in-2-ol-1ning monomerning ulushi ortishi bilan sopolimerlarning molekulyar massalari ko'payishiga sabab bo'ladi. Bu esa o'z navbatida vinil guruhning polimerlanishga moyilligi yuqoriligi bilan izohlanadi.

ISSN 3030-3907



2-rasm. 1-(furanil-2)-penten-4-in-2-ol-1 ning akril kislota bilan sopolimerlanish reaksiyasida 1-(furanil-2)-penten-4-in-2-ol-1 miqdorining unumga bog‘liqligi; 2- 1-(furanil-2)-penten-4-in-2-ol-1 ning akril kislota bilan sopolimerlanish reaksiyasida akril kislota miqdorining unumga bog‘liqligi

Natijalar va muhokama(Results and Discussion). Ushbu maqoladan ko‘rinib turibdiki, reaksiyaga kirishuvchi monomerlarning miqdorini unumga bog‘liqligi matematik dastur asosida tahlil etilganda, olingan natijalarning matematik qayta ishlanishidan olingan regressiya tenglasmasida R ning qiymati birga yaqinlashganligi olingan natijalarning matematik qayta ishlash bilan bir xilligini ko‘rsatibgina qolmasdan natijalarning to‘g‘riligini tasdiqlaydi. Shuningdek, monomerlarning har biri uchun olingan regressiya tenglamasining va chiziqlarning bir-biriga teskari proporsionalligi ham natijalarning to‘g‘riligini tasdiqlaydi. Har ikkala monomerning ham miqdorini o‘zgarishi bir xil tenglama bilan amalga oshishini ko‘rsatdi. Nazariy hisoblar amaliy tajribalarni to‘ldiradi.

Xulosa va takliflar (Conclusion and Recommendations): Polisilikat kislota asosida zol-gel usulida 1-(furanil-2)penten-4-in-2-ol-1-akril kislota sopolimeri ishtirokida organo-noorganik gibrid kompozitlar olindi. Kompozitlar strukturasiga organik sopolimerlar mustahkam joylashgan uch o‘lchamli kremniy dioksiddan matritsaligida shakllangan bo‘lib, ularning yuqori termik va kimyoviy barqarorligini ta’minlaydi. DMSO eritmasida radikal sopolimerlanish bilan 1-(furanil-2)penten-4-in-2-ol-1– akril kislota sistemali yangi sopolimerlar 85 ^{0}C da initsiator ishtirokida 3 soat davomida 78 % unum bilan olindi. Halqali monomerlar ularning somonomerlariga nisbatan yuqori reaksion qobiliyatni namoyon qilishi aniqlandi, unumga dastlabki moddalar miqdori ta’sir etishi aniqlandi. Sintez qilingan sopolimerlar polisilikat kislota bilan bilan gidrolitik polikondensatlanish mahsulotlari asosida kation o‘tkazuvchi materiallar xossasiga ega bo‘lgan yangi gibrid kompozitning olinish texnologiyasi asoslandi.

ISSN 3030-3907

REFERENCES

1. Firuz O., Vohid A. Synthesis of ionites based on cremnisole //Universum: технические науки. – 2022. – №. 4-13 (97). – С. 19-21.
2. Abror o'g'li, A. A. (2023). Improving the physico-chemical properties of urea furfural resin. American Journal of Pedagogical and Educational Research, 12, 268-271.
3. Davron o'g'li, N. D. (2023). Application of urea-formaldehyde and urea-furfural resins in different solvents. American Journal of Pedagogical and Educational Research, 12, 265-267.
4. Firuz O., Vokhid A. Synthesis and properties of complex forming ionites //Universum: технические науки. – 2023. – №. 2-6 (107). – С. 38-40.
5. Ostonov F., Akhmedov V., Olimov B. Preparation of hybrid composites by sol-gel method and analysis of its properties //Scientific Collection «InterConf». – 2022. – №. 123. – С. 256-259.
6. Zuhriddin, R., & Niginabonu, J. (2022). Production of polyethylene terephthalate. Universum: технические науки, (5-11 (98)), 58-62.
7. O'G'Li, R. Z. K., & Qizi, J. N. Q. (2022). Analysis of importance and methods of production of block sopolymers based on polyetylenterephtalate. International Journal of Advanced Technology and Natural Sciences, 3(1), 51-55.
8. Zuhriddin, R., Niginabonu, J., Aminjon, V., & Temurbek, D. (2022). Mechanisms of eterification of tereftalic acid with etylenglycol. Universum: технические науки, (5-11 (98)), 63-67.
9. Nigina J., Mizrob Z. Production of vinyl ethers of furfuryl alcohol //Universum: химия и биология. – 2023. – №. 9-2 (111). – С. 57-62.
10. Bobir, O., Vokhid, A., Gulnoz, G., & Sherzod, R. (2022). Synthesis and properties of nitrogen-retaining corrosion inhibitors. Universum: химия и биология, (4-2 (94)), 43-46.
11. Ostonov F. Кремнийорганик бирикмалар билан модификацияланган акрил бирикмаларининг олиниши //центр научных публикаций (BuxDU. uz). – 2020. – Т. 1. – №. 1.
12. Olimov, B. B., & Rakhmatov, S. (2022). Synthesis and use of corrosion inhibitors on the basis of diatomic phenols in the oil and gas industry. In Kimyo va tibbiyot: nazariyadan amaliyotgacha (pp. 141-143).
13. Шодиев С. В., Остонов Ф. И., Ахмедов В. Н. Гетероциклик брикмаларнинг винил эфирлари асосида гибрид композитлар синтези //Journal of Universal Science Research. – 2023. – Т. 1. – №. 9. – С. 362-366.

ISSN 3030-3907