FURFUROL ASOSIDAGI SINTEZLAR

Jamilova Niginabonu Qobil qizi
Dotsent, Buxoro davlat texnika universiteti,
O‘zbekiston Respublikasi, Buxoro
Axmedov Vohid Nizomovich
Professor, Buxoro davlat texnika universiteti,
O‘zbekiston Respublikasi, Buxoro
Zaripov Mizrobjon Xalimovich
Katta o‘qituvchi, Buxoro davlat texnika universiteti,
O‘zbekiston Respublikasi, Buxoro
E-mail: Jamilova0807@mail.ru

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

ISSN 3030-3907

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. 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

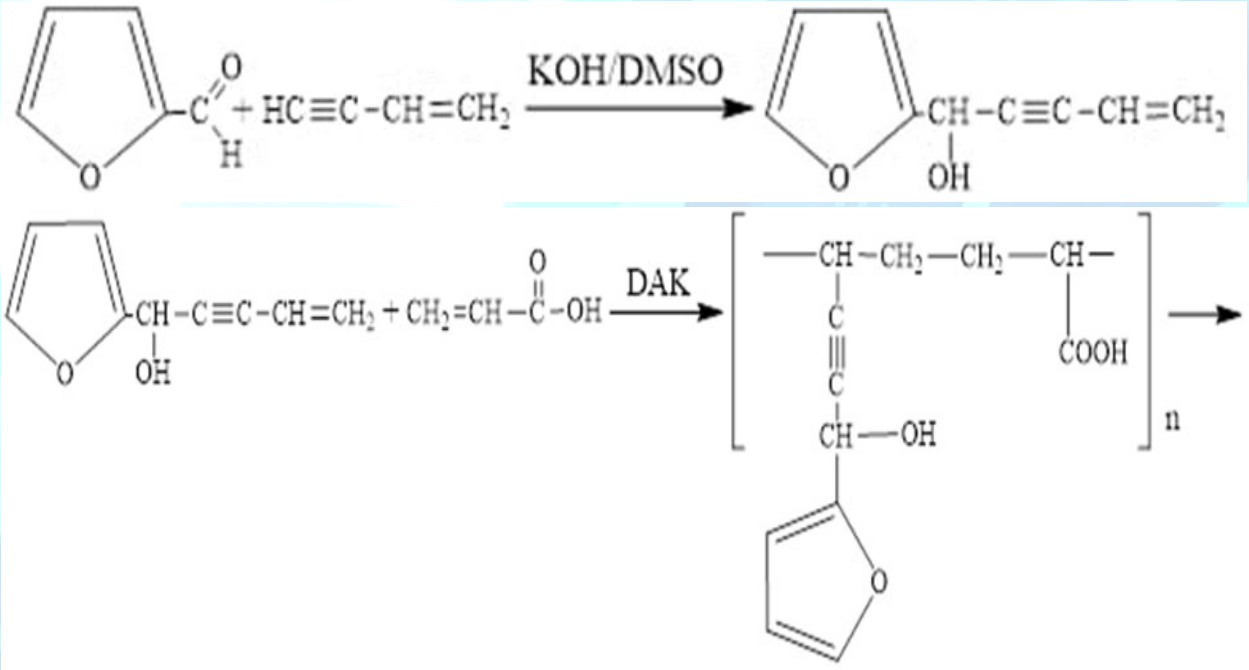
O‘zbekistonda furan birikmalari bilan bir qator tadqiqotlar olib borilgan bo‘lib unda bu spirtlarni tanlab modifikatsiya qilish ularning sintetik va amaliy imkoniyatlarini sezilarli darajada kengaytirishi mumkin. Shu nuqtai nazardan, ularni atsetilen bilan vinillash reaksiyasi qulay, tejamli, “yashil” 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.

ISSN 3030-3907

Tetragidrofurfuril spirti akrilatlar va epoksid smolalarni ishlab chiqarishda sanoatda qo‘llash uchun “yashil” erituvchi sifatida tan olingan, shuningdek tetragidrofurfuriloleat turidagi plastifikatorlarni ishlab chiqarishda qo‘llaniladi [12; 7164-7183 b].

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.



Kuchli asosli sistemada DMSO oraliq dimsil kompleksini hosil qilib reaksiyaning unumini ta’minlab beradi. Shuningdek, vinillovchi agent sifatida vinilatsetilenning tanlanishi uning reaksion qobiliyati va atsetilenga nisbatan fizik ko‘rsatgichlarini farqiga asoslanib tanlandi. Dimsil ioni furfuroldagi qutbli qism gidrooksil guruhidagi uglerod atomiga S_{N1} hujum qiladi va birikish reaksiyasi sodir bo‘ladi.

Yuqori asosli tizim ishtirokida reatsiyaning davomiyligi, haroratga bog‘liq holda reaksiya unumi 80% gacha boradi.

ISSN 3030-3907

1-jadval

1-(furanil-2)penten-4-in-2-ol-1 unumiga haroratning ta’siri (katalizator KOH ning miqdori furfurol massasiga nisbatan - 15%) Reaksiya davomiyligi, 4 soat

№	Reaksiya harorati, °C	1-(furanil-2)penten-4-in-2-ol-1 unumi, %
1	30	9.6
2	35	13,8
3	40	19,6
4	45	25,4
5	50	35,2
6	55	45,6
7	60	58,2
8	65	65,2
9	70	75,3
10	75	80,1
11	80	78,2
12	85	72,2
13	90	67,8
14	100	57,6
15	110	52,7
16	120	48,8

Vinil efirlarini sintez qilishning an’anaviy sharoitlari furfurol uchun juda qattiq bo‘lib hisoblanadi va bu jarayonda sodir bo‘ladigan smola hosil bo‘lishini yo‘q qilish maqsadida erituvchi sifatida DMSO qo‘llanildi. Reaksion aralashmaga 30-120°C da 2-5 soat davomida vinilasetilen yuttirildi Furfurolni vinillashni batafsilroq o‘rganishi shuni ko‘rsatdiki, furfurol boshqa gomologlariga qaraganda vinilasetilenga nukleofil birikish reaksiyasiga ancha osonroq kirishadi: DMSO bilan KOH ko‘ylakli reaktorda qizdirganda vinil efiri dastlabki mahsulotning to‘liq konversiyalanishida 78% li unum bilan hosil bo‘ladi. Haroratni ko‘tarish va qizdirish davomiyligini oshirish vinilfurfurol unumining pasayishiga va ancha smolalanishga olib keladi. Berilgan harorat va sharoitda furfurol birikmalari smola hosil qilishga moyil hisoblanib, DMSO da esa bu muammo o‘z yechimini topdi.

Ekstraksiya usuli uchun erituvchini tanlashda biz erituvchilar ta’sirida reaktivlar va reaksiya mahsulotlarining eruvchanligi hisobga olindi. Masalan, reaktivlar va mahsulotlarni izobutilda eritganda, unda quyidagilar eriydi: DMSO + KOH va 1-(furanil-2)penten-4-in-2-ol-1 aralashmasi. Bundan xulosa qilishimiz

ISSN 3030-3907

mumkinki, izobutilni ekstraksiyada erituvchi sifatida ishlatib bo‘lmaydi, chunki unda barcha reagentlar, shu jumladan reaksiya natijasida hosil bo‘lgan zarur mahsulotlar ham eriydi, ularni ajratib olish va tahlil qilish kerak [8]. Boshqa erituvchilarning ta’siri xuddi shunday tarzda sinovdan o‘tkazildi. Tahlil natijalari 3.2-jadvalda keltirilgan. Ushbu ma’lumotlardan xulosa qilishimiz mumkinki, geptandagi ba’zi moddalarning erimasligi uni zarur sintezlangan moddani ajratib olish uchun ekstraksiya jarayonida qo‘llash imkonini beradi. Bu yerda geptanning tozaligiga e’tibor berish muhimdir.

2-jadval

Reaksiyaga kirishuvchi moddalar va mahsulotlarning erituvchilarda eruvchanligi

№	Erituvchilar	Dastlabki moddalar			Mahsulot
		Furfurol	Vinilatsetilen	Akril kislota	JNQ-1
1	Izopropil	eriydi	erimaydi	erimaydi	erimaydi
2	Oktan	erimaydi	erimaydi	erimaydi	erimaydi
3	Izobutil	eriydi	eriydi	eriydi	eriydi
4	Geptan	eriydi	erimaydi	eriydi	erimaydi
5	Toluol	erimaydi	eriydi	eriydi	eriydi
6	Geksan	erimaydi	erimaydi	eriydi	erimaydi
7	Amil spirti	erimaydi	erimaydi	eriydi	eriydi
8	Dekan	erimaydi	erimaydi	eriydi	erimaydi
9	Etil spirti	erimaydi	eriydi	eriydi	eriydi
10	Dimetilformamid	eriydi	eriydi	eriydi	eriydi

2 – jadvalda ko‘rinib turibdiki, dastlabki reagentlar etil, amil spirtida, dimetilformamidda, toluol, izobutilda erib, mahsulot dekan, oktan, geksanda erimasligidan foydalanib, oligomerni toza holda geptan ishtirokida ajratib olindi va uning fizik xossalari o‘rganildi, JNQ-1ning refroktometrda o‘lchangan nur sindirish ko‘rsatkichi quyidagi jadvalda ko‘rsatilgan.

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.

ISSN 3030-3907

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. Chavez-Sifontes, M. H., Domine, M. E., & Valencia, S. (2015). Synthesis of furan derivatives via cascade-type reactions catalyzed by solid acids. Catalysis Today, 257, 305-317.
14. Gaboriaud, F., Nonat, A., Chaumont, D., & Craievich, A. (2005). Structural model of gelation processes of a sodium silicate sol destabilized by calcium ions: combination of SAXS and rheological measurements. Journal of Non-Crystalline Solids, 351(4), 351-354.
15. Yang, Z., Chou, X., Kan, H., Xiao, Z., & Ding, Y. (2022). Nanoporous copper catalysts for the fluidized electrocatalytic hydrogenation of furfural to furfuryl alcohol. ACS Sustainable Chemistry & Engineering, 10(22), 7418-7425.
16. Venegas-García, D. J., Mir, M., Steiger, B. G., & Wilson, L. D. (2024). Furfuryl-pyridinium-functionalization of flaxseed gum for effective methylene blue removal from aqueous solution. Canadian Journal of Chemistry.

ISSN 3030-3907