

ISSN 2091-5527  
№ 1/2025

Ўзбекистон

# **K**ompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Ўзбекский научно-технический и производственный журнал  
**Композиционные материалы**

УДК 547.233.3

## MONOXLORSIRKA KISLOTASI EFIRLARI VA AROMATIK AMINLAR ASOSIDA TO'RTLAMCHI AMMONIY TUZLARI SINTEZI

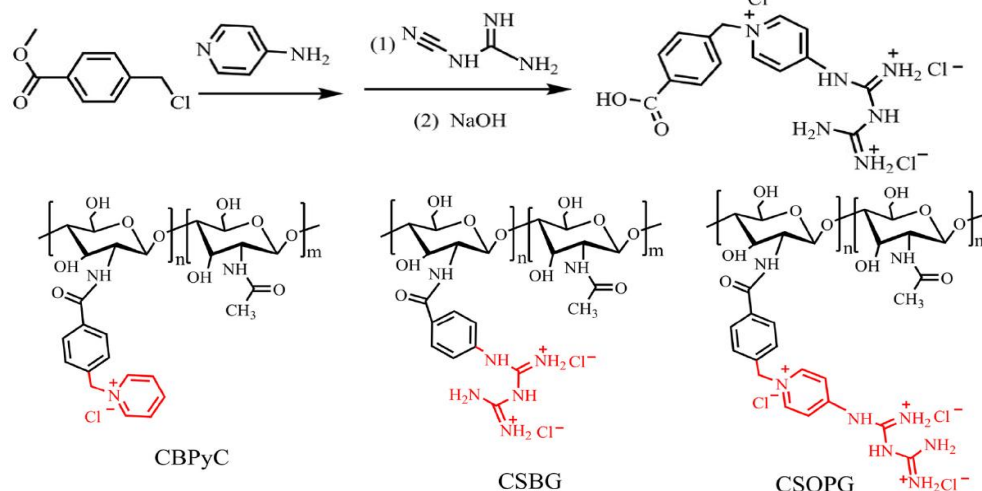
Bo'rixonov B.X., Murodova J.Q., Xidirov Sh.B., Xayitov B.Q., Panjiyev A.X.

**Annotatsiya.** Yuqorida olib borilgan taqdiqot ishida Piridin asosida to'rtlamchi ammoniy tuzlari sintez qilindi. To'rtlamchi ammoniy tuzlarini olishda alkilgalogenlovchi agent sifatida monoxlorsirka kislotasining efirlari ishtirokida reaksiyalar olib borildi. Natijada sintez qilingan to'rtlamchi ammoniy birikmalari suvda yaxshi eriydigan birikmalar bo'lib o'simliklarni o'stiruvchi stimulyatorlik xossalari bor ekanligi ma'lum bo'ldi va biologik faolliklari o'rganildi. Reaksiyalarning optimal sharoitlari topildi. Olib borilga reaksiyalar natijasi sintez qilingan to'rtlamchi ammoniy tuzlarini fizik kimyoviy usullar yordamida (IQ –spektr, PMR-spektr va UV-254 yordamida suyuqlanish haroratlari) aniqlandi. Olingan spektrlar tahlil qilindi va natijalar shuni ko'rsatdiki to'rtlamchi ammoniy tuzlari hosil bo'lganligiga ishonch hosil qilindi.

**Kalit so'zlar:** Piridin, etanol, xloroform, monoxlorsirka kislota efirlari, IQ spektr, PMR-spektr, biologik faollik, suyuqlanish harorati

**Kirish.** Xitinning deatsetillangan mahsuloti bo'lgan xitosan bir qator biologik faolliklarga ega moddalardir. Shu jumladan turli mikroorganizmlarning plankton va biofilm hujayralariga qarshi antibakterial xususiyatlarni o'z ichiga olgan bir qator afzalliklarga ega. [1, 2, 3]. Biroq xitozanning suvda eruvchanligi kam ekanligi uni mikroblarga qarshi faolligini cheklaydi shuning uchun xitozanni to'rtlamchi ammoniy tuzlariga

o'tkazishni ahamiyati kattadir. Shu sababli,  $-NH_2$  va  $-OH$  guruhlar mavjud xitozanning molekulyar tuzilishi kimyoviy reaksiyalar orqali suvda yaxshi eriydigan modifikatsiyalarini olish mumkin. Kimyoviy modifikatsiyalar karboksimetil xitozan, to'rtlamchi ammoniy kabi xitozanning xitozan va sulfonatlangan xitozanlarni sintez qilib, uning antibakterial faolligini va eruvchanligi oshirish mumkin [4,5].



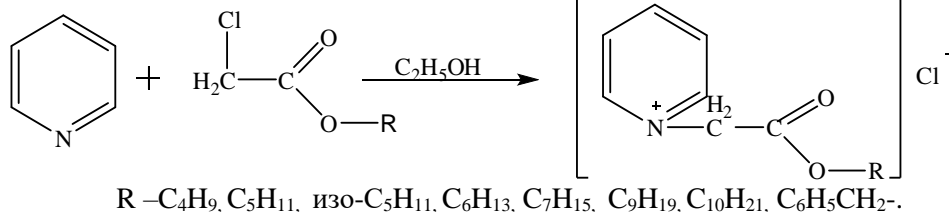
Ko'pgina bakteriyalar odatda zararsiz va hatto insoniyat uchun foydali bo'lsa-da, ba'zi bir bakteriyalar ham borki, ular odamlarni muayyan vaziyatlarda salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin [6, 7]. Antibiotiklardan ortiqcha foydalanish doridarmonlarga chidamli shtammlarning rivojlanishi va tarqalishini tezlashtiradi, bu butun dunyo bo'ylab tibbiyot sog'liqni saqlash sohasi uchun qiyinchilik keltirib chiqaradi. To'rtlamchi ammoniy tuzi polimerlari bakterial infeksiyalarni nazorat qilish qayta tiklanishini ingibirlash uchun katta salohiyatga ega membrana faol bakteritsid guruhlarini hisoblanadi. [8]

**Tadqiqotning obekti va metodologiyasi.** Sintez qilingan birikmalarning xususiy fizik-kimyoviy kattaqlarini aniqlashda zamonaviy fizik-

kimyoviy tadqiqot usullaridan foydalindi. Bunda birikmalarning IQ spektrlari Perkin-Elmer firmasining IQ-Fure Cistema 2000 spektrometrida KBr li tabletkalarda YaMR 1H, 13C - spektrlari ishchi chastotasi 400 MGs bo'lgan Unity-400+ va ishchi chastotasi 600 MGs bo'lgan Jeol-600 uskunalarida (ichki standart GMDS,  $\delta$ -shkalasi) deuterillangan  $CD_3COOD$ , DMSO eritmalarida olindi. Sintez qilingan birikmalarning suyuqlanish harorati «MEL-TEMP» (AQSh) uskunalarida aniqlandi. Birikmalarni sintez qilishda termik va mexanik mustahkam shaffof kvarts shishali (BorSilicatum 3.3 markali) kolba va stakanlardan foydalanildi.

**Natijalar va muhokamasi.** Ushbu bo'limda piridinining monoxlorsirka kislotasining butil-

pentil-, izo-pentil-, geksil-, heptil-, nonil-, detsil-, benzil- efirlari bilan reaksiyalari, ularning optimal sharoitlarini tanlash bo'yicha o'tkazilgan



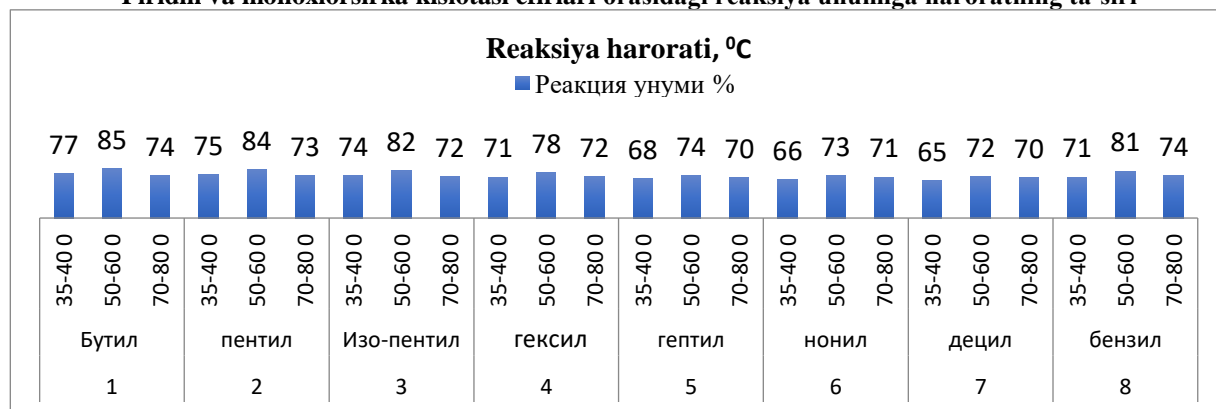
Buning uchun piridin va monoxlorsirka kislotasining efirlari etil spirtida eritilib 1:2 mol nisbatda aralashtiriladi. Reagentlardan monoxlorsirka kislotasining butil-, pentil-, izo-pentil-, benzil-, efirlarida aralashtirish jarayonida reaksiya massa qiziydi va oq tutun hosil qiladi. Nonil- va detsil- efirlarida esa bu hodisa kuzatilmaydi. Bundan monoxlorsirka kislotasining yuqori spirtlar bilan hosil qilgan efirlari piridin bilan shiddatli reaksiyaga kirishmasligi taxmin qilindi. Ammo ushbu jarayondan so'ng idish sovutilganda

tadqiqotlar keltirilgan. Piridinning monoxlorsirka kislotasining efirlari bilan reaksiyasi quyidagi sxema asosida boradi:

mahsulot unumining yuqori emasligi aniqlandi. Reaksiyalar 30-40, 50-60, 70-80°C temperatura oralig'larida o'tkazilib, barcha tajribalarda 50-60°C temperatura oralig'ida mahsulotlar yuqori unumda chiqishi aniqlandi. Shu sababli keyingi barcha tajribalar 50-60 °C da 2-4 soat davomida qizdirish bilan olib borilgan. So'ngra olingan tuzlar bir sutka davomida vakuumda quritildi. Quyida to'rtlamchi ammoniy tuzlarining hosil bo'lish unumiga haroratning ta'sirini o'rganish natijalari grafik tarzda keltirilgan.

1.1-Grafik

Piridin va monoxlorsirka kislotasi efirlari orasidagi reaksiya unumiga haroratning ta'siri

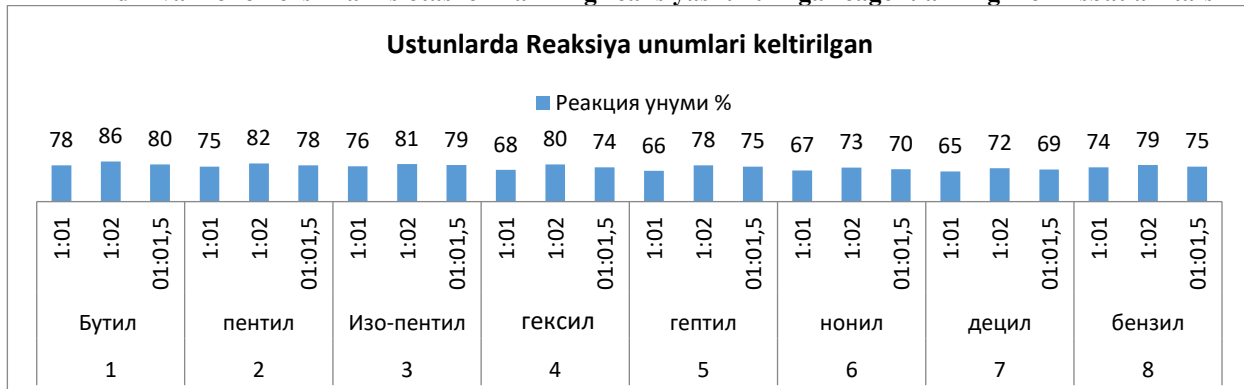


Reaksiyaning yuqori haroratlarda ketishi piridinning nisbatan kuchsiz asos ekanligi bilan tushuntiriladi. To'rtlamchi ammoniy tuzlarini olish usullaridan ma'lumki, ko'pchilik kuchli asoslar xona haroratida ham to'rtlamchi ammoniy tuzlarini hosil qiladi. Ma'lumki piridinning asosligi alifatik aminlarga nisbatan ancha kam bo'ladi. Haroratni

yanada oshirish mahsulot unumining pasayishiga olib keladi, chunki yuqori haroratlarda tuzlar parchalanadi. Shuningdek, reaksiya mahsulotining unumiga reagentlar miqdorining ta'sirini ham o'rganildi. Quyidagi grafikda olingan natijalar umumlashtirilgan.

1.2-Grafik

Piridin va monoxlorsirka kislotasi efirlarining reaksiyasi unumiga reagentlarning mol nisbatlari ta'siri



Yuqoridagi grafikdan ko'rinadiki, piridin va monoxlorsirka kislotasining (MXSK) efirlari

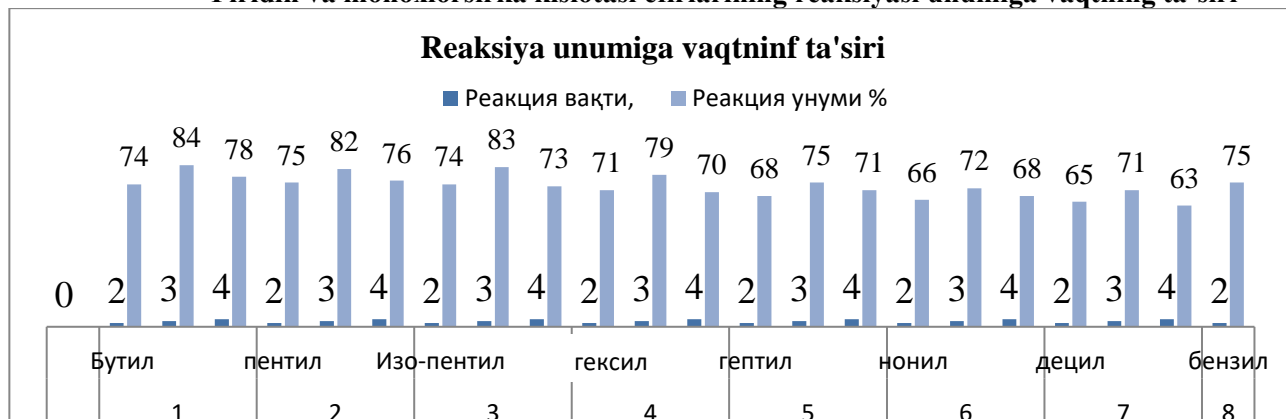
reaksiyasida mahsulot unumiga boshlang'ich reagentlarning mol nisbatlari ta'sir ko'rsatadi.

O'tkazilgan tajribalar shuni ko'rsatdiki, piridin va monoxlorsirka kislotasi efirlarini 1:2 mol nisbatda olinganda, reaksiya unumi yuqori bo'ladi. Tajriba tugagandan keyin kolbadagi rangsiz suyuqlik tortib olindi, petri chashkasiga solindi, spirt past bosimda haydaldi va mahsulot vakuumda 24 soat davomida quritildi. Eksikatora  $\text{CaCl}_2$  ta'sirida qurigan moddaning ninasimon rangsiz kristallari hosil bo'ldi. Mahsulotning quruq massasiga nisbatan reaksiya unumi aniqlandi. MXSK miqdorining

yanada oshirilishi mahsulot unumining o'zgarishiga olib kelmadi, aksincha, mahsulot unumi bu holda avvalgiga nisbatan kamaydi. Bunday natijani olingan tuzning ortiqcha piridinda qisman erishi bilan tushuntirish mumkin. Reaksiya mahsuloti unumiga vaqtning ta'sirini o'rganish maqsadida turli vaqtlar oralig'ida tajribalar o'tkazildi. Natijada reaksiyani olib borish uchun optimal vaqt 3 soat bo'lishi aniqlandi.

1.3-Grafik

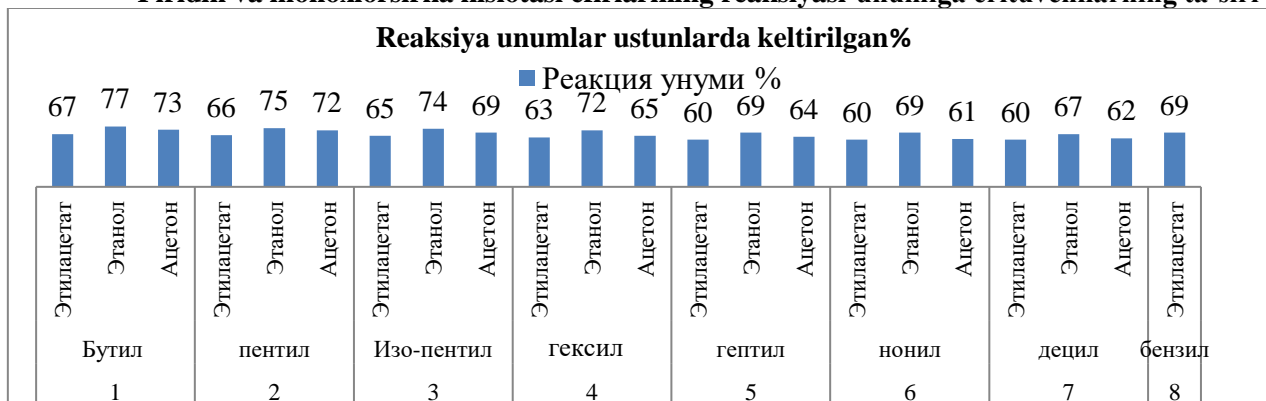
**Piridin va monoxlorsirka kislotasi efirlarining reaksiyasi unumiga vaqtning ta'siri**



Reaksiyaning borishiga erituvchilarning ta'siri ham sezilarli bo'ladi. Adabiyotlardan ma'lumki to'rtlamchi ammoniy tuzlarini sintez qilish uchun ko'pincha qutbli erituvchilar - etanol, etilatsetat, atsetondan foydalaniladi. Shuning uchun tajribalar ushbu erituvchilarda olib borildi.

1.4-Grafik

**Piridin va monoxlorsirka kislotasi efirlarining reaksiyasi unumiga erituvchilarning ta'siri**



Etanolda olib borilgan reaksiyalarda mahsulot unumi etilatsetat va atston ishlatilgan tajribalarga nisbatan yuqoriligi aniqlandi. Shunday qilib, to'rtlamchi ammoniy tuzlarini olish reaksiyasining optimal sharoiti sifatida: reagentlarning (azotli asos

va MXSK) mol nisbatlari 1:2, harorat 60°C, reaksiya davomiyligi 3 soat va erituvchi etanol bo'lishi ko'rsatib berildi. Shuning uchun keyingi tadqiqotlar mana shu optimal sharoitda olib borildi.

1.1-Jadval

**Piridin va monoxlorsirka kislotasi efirlari orasidagi reaksiyalarning optimal sharoitda borishi**

№	Uchlamchi amin	MXSK efirlari	Erituvchi	Reaksiya vaqti	Harorat	Reagentlarning mol nisbatlari	
1	Piridin	butil	Etanol	3	60	1:2	86
2		pentil	Etanol	3	60	1:2	84
3		Izo-pentil	Etanol	3	60	1:2	84
4		geksil	Etanol	3	60	1:2	80
5		geptil	Etanol	3	60	1:2	78
6		nonil	Etanol	3	60	1:2	73
7		detsil	Etanol	3	60	1:2	73
8		benzil	Etanol	3	60	1:2	81

Olingan tuzlarni tozalash maqsadida ular etil spirtiga solindi, faollantirilgan ko'mir qo'shib qizdirildi va issiq holda filtrlandi, so'ngra spirtidan qayta kristallandi. Natijada oq rangli tuzlar hosil bo'ladi.

**Imiy tadqiqot natijalari. Piridinning monoxlorsirka kislotasining butil efiri bilan reaksiyasi.** Reaksiya mahsuloti Karboksibutil-metil piridiniy xloridning hosil bo'lish unumi 4,93 g (86%).  $T_{\text{суюк}} = 220-222^{\circ}\text{C}$ .

ИК-спектр SPECORD-75IR va Avator 360 спектрофотометрлариди KBr tabletkalarida olindi.  $^1\text{H}$  ЯМР спектрлари – "Unity 400plus (Varian)" uskunasiда  $\text{CD}_3\text{OD}$  erituvchisida qayd etildi, ichki standart – HMDSO.

IQ-spektrida ( $\nu$ ,  $\text{cm}^{-1}$ ): 1454, 1517, 1552 (aromatik halqadagi  $\text{C}=\text{C}$ ), piridin molekulasiда joylashgan  $\text{C}=\text{C}$  bog' tebranishi, 1604  $\text{N}=\text{C}$  bog'ga mos yutilish chiziqlarini namoyon bo'ldi 1644 ( $\text{N}^+=\text{C}$ ).

$^1\text{H}$  ЯМР спектри (400 МГц,  $\text{CDCl}_3$ ,  $\delta$ , м.д., J/Гц):  $\square\square\delta$ : 5.46 (2H, c,  $\text{N}^+-\text{CH}_2-$ ), 6.96 (1H, d,  $J = 8.2$ ,  $\text{CH}_2-\text{H}$ ), 6.77 (1H, dd,  $J = 7.0, 2.3$ , piridin-H), 7.81 (1H, d,  $J = 7.8$ , Ar-H), 8.43 (1H, d,  $J = 7.0$ , piridin-H), 8.52 (1H,  $J = 7.0$ , piridin-H), 12.93 (1H, s, NH).

1-(2-Butiloksi-2-oksoetil)piridiniy xloridning PMR spektrida  $\text{N}^+-\text{CH}_2$ -ga xos bo'lgan (2H, c,  $\text{N}^+-\text{CH}_2-$ ) singlet shakldagi ikki protonli signallar kuzatiladi. Piridining halqadagi protonlari 6.77 m.u. sohada namoyon bo'ladi (1H, dd, H-5).

**Piridinning monoxlorsirka kislotasi pentil efiri bilan reaksiyasi.** Reaksiya mahsuloti Karboksipentil-metil piridiniy xloridning hosil bo'lish unumi 84% (5,11 g),  $T_{\text{суюк}} = 227-229^{\circ}\text{C}$ .

Uning IQ-spektrida  $\text{C}=\text{C}$  va  $\text{N}=\text{C}$  bog'larga tegishli yutilish chiziqlari kuzatiladi: 1457, 1511, 1546, 1571  $\text{cm}^{-1}$ . Piridin halqadagi N uchun ( $\text{N}^+=\text{C}$ ) 1598, 1644 tebranishlar to'rtlamchi ammoniy tuzi hosil bo'lganligini bildiradi.

$^1\text{H}$  ЯМР спектри (400 МГц,  $\text{CDCl}_3$ ,  $\delta$ , м.д., J/Гц):  $\delta$ : 3.13 (2H, t,  $J = 7.2$ ,  $\text{N}^+-\text{CH}_2-\text{O}$ ), 3.86 (3H, c,  $-\text{OCH}_2$ ), 6.94 (1H, dd,  $J = 7.2, 2.3$ , piridin-H), 7.54 (1H, dd,  $J = 7.2, 2.3$ , 7.95 (1H, dd,  $J = 7.6, 1.6$ ), 8.25 (1H, d,  $J = 7.0$ , piridin-H), 8.31 (1H, d,  $J = 7.0$ ).

Karboksipentil-metil piridiniy xloridningning PMR- spektrida zaryadlangan azot atomiga bog'langan  $\text{CH}_2$  guruhi (2H, t,  $J = 7.2$ ,  $\text{N}^+-\text{CH}_2$ ) signallari borligi aniqlandi. Monoxlorsirka kislotasining O atomiga birikkan  $\text{CH}_2$  protonlari (3H, c,  $J = 3.86$ ,  $-\text{OCH}_2$ ) signallari mavjudligi aniqlandi.

**Piridinning monoxlorsirka kislotasining izo-pentil efiri bilan reaksiyasi.** Reaksiyada hosil bo'lgan Karboksiizo-pentil-metil piridiniy

xloridning hosil bo'lish unumi 84% (5,11 g),  $T_{\text{суюк}} = 217^{\circ}\text{C}$ .

IQ spektrdagi  $\nu_{(\text{R})\text{N}^+} = 2380 \text{ cm}^{-1}$  sohaga tegishli tebranishlar to'rtlamchi tuz hosil bo'lganligini ko'rsatadi. Murakkab efering karbonil guruhiga tegishli yutilish chiziqlari 1640  $\text{cm}^{-1}$  sohada, shuningdek,  $\nu_{\text{C-O-C}} = 1120 \text{ cm}^{-1}$  yutilish chiziqlari ham namoyon bo'ldi.

$^1\text{H}$  ЯМР спектри (400 МГц,  $\text{CDCl}_3$ ,  $\delta$ , м.д., J/Gs): 1.27 (5H, c,  $\text{CH}_3$ ), 1.94-1.99 (4H, m,  $(\text{CH}_2)_2$ ), 3.03 (5H, c), 3.55 (2H, t,  $J = 6.2$ ,  $\text{N}-\text{CH}_2$ ), 3.70 (2H, t,  $J = 6.0$ ,  $\text{N}-\text{CH}_2$ ).

Ushbu birikmaning PMR spektrida to'rtta metilen guruhi 1.94-1.99 (4H, m,  $(\text{CH}_2)_4$ ) protonlarining signallari efering izo-pentil fragmentiga mos keladi. Piridinning N atomiga monoxlorsirka kislotasining  $\text{CH}_2$  radikali bilan birikkan protonlarning (2H, t,  $J = 6.2$ ,  $\text{N}-\text{CH}_2$ ) signallari mavjudligi aniqlandi.

**Piridinning monoxlorsirka kislotaning geksil efiri bilan reaksiyasi.** Ushbu reaksiya mahsulot Karboksigeksil-metil piridiniy xlorid tuzining hosil bo'lish unumi 80% (2,57 g) ni tashkil etdi.  $T_{\text{суюк}} = 211^{\circ}\text{C}$ .

IQ-spektri 1759-1731  $\text{cm}^{-1}$  yutilish sohasida  $>\text{C}=\text{O}$  guruhiga tegishli bo'lgan intensiv valent tebranishlar, 1031, 1088  $\text{cm}^{-1}$  sohada esa  $-\text{C}(\text{O})-\text{O}-\text{CH}_2$ ,  $(-\text{C}-\text{O}-\text{C})$  bog'lariga tegishli bo'lgan simmetrik valent tebranishlari kuzatildi.

$^1\text{H}$  ЯМР спектри (400 МГц,  $\text{CDCl}_3$ ,  $\delta$ , м.д., J/Гц):  $\delta$  9.18 (1H, d,  $J = 7.5$ ), 8.97 (1H, d,  $J = 8.8$ ), 8.15 (2H, dd,  $J = 5.6$ ), 7.92 (2H, m), 7.72 (1H, t,  $J = 9.6$ ), 7.24 (3H, m,  $J = 6.5$ ), 7.16 (2H, m,  $J = 7.5$ ), 6.06 (2H, c).

**Piridinning monoxlorsirka kislotasining nonil efiri bilan reaksiyasi.** Reaksiya mahsuloti Karboksionil-metil piridiniy xlorid tuzining hosil bo'lish unumi 73% (2,73 g) ni tashkil etadi.  $T_{\text{суюк}} = 218^{\circ}\text{C}$ . IQ-spektri:  $\nu_{(\text{R})\text{N}^+} = 2365$ , yutilish sohasida esa  $-\text{N}^+$  tegishli bo'lgan simmetrik valent tebranishlar kuzatiladi. 1759-1731  $\text{cm}^{-1}$  yutilish sohasida  $>\text{C}=\text{O}$  guruhiga tegishli bo'lgan intensiv valent tebranishlar mavjud. Piridinning monoxlorsirka kislotasining nonil efiri bilan reaksiyasidan olingan to'rtlamchi ammoniy tuzining PMR spektrida quyidagi protonlarning signallari kuzatildi:

$^1\text{H}$  ЯМР спектр (400 МГц,  $\text{CDCl}_3$ ,  $\delta$ , м.д., J/Гц): 4.83-4.93 (4H, m,  $\text{O}-\text{CH}_2$ ), 0.86 (6H, t,  $J = 5.7$ ,  $2\text{CH}_3$ ), 1.25-1.40 (2H, m), 1.66-1.79 (16H, m,  $\text{O}-\text{CH}_2$ )<sub>8</sub>).  $T_{\text{суюк}} = 233^{\circ}\text{C}$ . Monoxlorsirka kislotasining nonil eferidagi metilen zanjiri  $(\text{CH}_2)_8$  protonlari spetring kuchli maydon 1.66-1.79 (16H, m,  $\text{O}-\text{CH}_2$ )<sub>8</sub>-) sohasida multiplet shaklda kuzatildi.

**Xulosa.** Piridin asosida to'rtlamchi ammoniy tuzlarini sintez qilish usullarining optimal sharoitlari o'rganildi. Bunda reaksiya unumiga

ta'sir etuvchi omillar harorat, reagentlarning mol nisbatlari, reaksiyaning borish vaqti o'rganilib yuqori unumlar bilan to'rtlamchi ammoniy tuzlarini sintez qilishga erishildi. Olingan birikmalarni

biologik faolliklari o'rganilganda stimulyatorlik xossalari borligi aniqlandi. Raksiyalar natija sifda olingan birikmalarni fizik-kimyoviy usullar yordamida tahlil qilindi.

### ADABIYOTLAR

1. L.G.S. Garcia, G.M. de Melo Guedes, X. Fonseca, W.A. Pereira-Neto, D. Castelo- Branco, J.J.C. Sidrim, R. de Aguiar Cordeiro, M.F.G. Rocha, R.S. Vieira, R.S. N. Brilhante, *Int. J. Biol. Macromol.* 143 (2020) 341–348.
2. Borikhonov Bakhtiyor., Berdimurodov Elyor., Kholikov Tursunali., Nik, W. B. Wan., Katin Konstantin P., DEMİR Muslum., Sapaev Frunza., Turaev Sherzod., Jurakulova Nigora., Eliboev Ilyos. Development of new sustainable pyridinium ionic liquids: From reactivity studies to mechanism-based activity predictions. *Journal of Molecular Modeling*. November 2024
3. Elyor Berdimurodov , Khasan Berdimuradov , Ashish Kumar, Ilyos Eliboev , Nodira Eshmamatova, Bakhtiyor Borikhonov , Sardorbek Otajonov. Chapter 16 - Catalysis and electrocatalysis application of nanofibers and their composites. *Polymeric Nanofibers and their Composites Recent Advances and Applications Woodhead Publishing in Materials 2025, Pages 405-421.*
4. C. Van Poucke, A. Vandeputte, S. Mangelinckx, C.V. Stevens, *Green Chem.* 25 (2023) 4271–4281.
5. B. Ma, J. Zhang, Y. Mi, Q. Miao, W. Tan, Z. Guo, *Carbohydr. Polym.* 315 (2023) 120978.
6. R. Sender, S. Fuchs, R. Milo, *PLoS Biol.* 14 (2016).
7. A.T. Borchers, C. Selmi, F.J. Meyers, C.L. Keen, M.E. Gershwin, *J. Gastroenterol.* 44 (2009) 26–46.
8. Minghao Zeng, Jiayun Xu, Quan Luo, Chunxi Hou, Shanpeng Qiao, Shuang Fu, Xiaotong Fan, Junqiu Liu. Constructing antibacterial polymer nanocapsules based on pyridine quaternary ammonium salt. *Materials Science & Engineering C* 108 (2020) 110383

**Baxtiyor Bo'rixonov Xolmirzayvich** - *Qarshi davlat universiteti Noorganik kimyo kafedrasida dotsenti (PhD)*  
**Murodova Jayrona Qahramon qizi** - *Qarshi davlat universiteti magsitranti*  
**Xidirov Shaxzod Baburov o'g'li** - *Turon universiteti nodavlat oliy ta'lim tashkiloti o'qituvchi*  
**Xayitov Bekzod Qobilovich** - *Qarshi davlat universiteti qoshidagi akademik litsey o'qituvchi.*  
**Panjiyev Arziqul Xolliyevich** - *Qarshi muhandislik iqtisodiyot instituti dotsenti (PhD)*

## СОДЕРЖАНИЕ

## 1. Химия и физикохимия композиционных материалов и нанокomпозитов

<b>Негматов С.С., Икрамова М.Э., Аликулова Х.А.</b> Стандарт намуналарни таққослаш, тажрибаларни режалаштириш ва ўлчашларни таъминлашнинг илмий ечимлари .....	3
<b>Djumag'ulov Sh.X., Xamidov A.M., Boyqobilov D.B., Ro'zimuradov O.N., Todjiyev J.N.</b> Elektrolit tarkibidagi suv va ftorid tarkibining o'zgarishi TiO <sub>2</sub> nanotrubkalari morfologiyasiga ta'siri .....	6
<b>Жанабаев О.О., Эминов А.М., Калбаев Б.А.</b> Учкудук каолинининг физик-кимёвий хоссалари ва керамик материаллар ишлаб чиқаришда қўллаш истикболлари .....	9
<b>Xujamberdiyev Sh.M., Arifdjanova K.S., Mirzaqulov X.Ch.</b> Ekstraksion fosfor kislotasi va karbamid asosida ammoniy polifosfat olish jarayoni .....	13
<b>Хаккулов Ж.М., Темиров З.Ш., Бурхонова Ш.Б.</b> Полимер макроионларининг градиентли ва электр майдони таъсирида силжиши .....	16
<b>Юсупов Ф.М., Юсупов С.К., Мирзаев З.А., Нуриддинова Д.З., Темиров Ф.Б.</b> Изучение влияния температуры на процессы сульфирования низкомолекулярных полиэтиленовых отходов .....	21
<b>Kurbanbayeva S.A., Ikramov A., Turabdjanov S.M., Qodirov O.Sh., Kadirov X.I.</b> Study of the composition of the "TAR-product" and the separation of asphaltene homologues .....	24
<b>Касимова М.Н, Негматова К.С.</b> Исследование процесса образования металлокомплексов в структуре хлопкового волокна и разработка оптимальных составов композиций для крашения текстильных материалов .....	30
<b>Негматов С.С., Эсанмуродов Ш.В., Негматова К.С., Рихсходжаева Г.Р., Икрамова М.Э., Кенжаев Н.А.</b> Исследование химического состава и физико-химических свойств минерализованных пластовых вод Бердах, Сауле, АРАЛ, Сургиль и Балканских нефтегазовых скважин .....	35
<b>Во'rixonov B.X., Murodova J.Q., Xidirov Sh.B., Hayitov B.Q., Panjiyev A.X.</b> Monoxlorsirka kislotasi efilari va aromatik aminlar asosida to'rtlamchi ammoniy tuzlari sintezi .....	40

## 2. Физико-механика и трибология композиционных материалов

<b>Негматов Ж.Н., Муродов И.И., Абед Н.С., Косимов Ш.Б., Эргашев Н.Э., Абдураззоков А.А., Тухташева М.Н.</b> Технология получения триботехнических композиционных термопластичных полимерных материалов и деталей для машин и механизмов хлопкоперерабатывающих производств и проведение их опытных испытаний в производственных условиях .....	45
<b>Бердиев Д.М., Щукин В.Я., Кожевникова Г.В., Пушанов А.Н.</b> Ресурсосберегающие технологии получения основы инструмента режущих зубьев методом прокатки .....	48
<b>Khalikulov U.M., Khasanov A.S.</b> Improvement of the mechanical properties of chromium-molybdenum steels using a modifier .....	51
<b>Бегатов Ж.М., Эргашев М.С., Платошина М.М.</b> Технологические особенности использования бандажей тяговых барабанов волоочильных машин .....	57
<b>Хасанов А.С., Халикулов У.М.</b> Термомеханическая обработка изделий из хромомолибденовой стали....	59
<b>Норхуджаев Ф.Р., Шукуров Ш.Т.</b> Термик ишлов бериш ва суюқ ҳолда азотлаш режимларининг тезкесар пўлатнинг структура ва хоссасига таъсири .....	67
<b>Turaxodjayev N.D., To'rayev A.N., Axmedova M.E., Nosirxo'jayev I.S.A., Murodqosimov R.X., Almardonov S.A.</b> Alyuminiy qotishmalarini suyuqlantirish uchun gaz pechlarini qoplashda o'tga chidamli materiallardan foydalanish .....	69
<b>Шукуров Ш.Т.</b> Оптимизация характеристик быстрорежущей стали с помощью термообработки и жидкого азотирования .....	73

## 3. Разработка и технология получения композиционных материалов

<b>Rosilov M.S., Beknazarov H.S., Cho'liyev J.R.</b> DA-1S markali modifikator yordamida oltingugurtning modifikatsiyalash va u asosida modifikatsiyalangan serobitum olish .....	76
<b>Жалилов Ш.Н.</b> Разработка технологии и технологических режимов прессования древесно-пластиковых композиционных плитных материалов на основе древесноволокнистого наполнителя из стеблей хлопчатника и модифицированных мочевиноформальдегидных полимерных связующих .....	79
<b>Turaxodjayev N.D., To'rayev A.N., Murodqosimov R.X., Nurdinov Z.B., Raximboyev Sh.I., Axmedova M.E.</b> Gaz pechlarida alyuminiy qotishmalarini suyuqlantirish texnologiyasini ishlab chiqish va pech konstruksiyasini takomillashtirish .....	82
<b>Xojiyeva F.J., Amonov M.R.</b> Suvda eruvchan polimerlar asosida modifikatsiyalangan kraxmalni ohorlash jarayonida qo'llash samaradorligini o'rganish .....	84
<b>Matkarimov S.T., Mukhametdjanova Sh.A., Nosirxojaev S.Q., Ochildiev Q.T., Nuraliev O.U., Ismoilov J.B.</b> Thermodynamics of ore thermal recovery of copper slag .....	88