

ISSN 2091-5527

№ 2/2026

Ўзбекистон

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

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Ўзбекский научно-технический и производственный журнал

**Композиционные материалы**

С целью выявления эффективности разработанного состава на качество печатно-технических свойства крашеный тканей, нами исследованы некоторые характеристики окрашенные ткани.

При крашении хлопчатобумажных ткани были произведены комплексная оценки печатно-технические свойства ткани, окрашенные красящими композициями. С целью выявлению эффективности предложенного способа крашении разработанной композиции были сравнены как между собой, так и с импортными составами, который традиционно применяется при крашении красящими композициями.

Основным показателями свойств окрашенных тканей при использовании разработанного способа и состава крашеного композиции, нами выбрана интенсивность краски, степень полезного использования красок, а также устойчивость окраски из

таблицы 2, в которой приведены соответствующие данные, видно, что технокомпонентные системы, такие как ткань, ангидрид уксусной кислоты и этилендиамина по техническим результатам являются наиболее эффективными для использования в качестве аминирующим реагентами.

Из полученных данных можно выяснить, что новые составы выгодны как с экономической, так и экологической точки зрения. Результаты, полученные в лабораторных условиях, показываются, что физико-механические свойства ткани сопоставимы или более высокого качества по сравнению с применением в настоящее время на отделочных предприятия.

Необходимо проверить на производительность полученных результатов в условиях производства. Для этого были проведены производственные испытания в ткани цехе на предприятии ООО TSK.

Таблица 2.

**Влияние красящей композиции на основе ионов соли металлокомплексов на технические результаты печатания активным красителем**

Красящие композиции	Цвет красящие композиция	K/S, ед		СПИКК, %	Устойчивость окраски, балл		
		Не промытый	Промытый		К стирке		К поту
					№3 (60°C)	№4 (95°C)	
на основе комплекса иона Cu <sup>+2</sup>	Синий	13,3	7,0	64,8	5/5	5/4	5/5
	Оранжевый	16,9	8,1	58,0	5/5	5/3	5/5
	Зелёный	11,4	6,9	66,5	5/5	5/4	5/5
на основе комплекса иона Fe <sup>+3</sup>	Темно коричневый	23,1	9,5	71,5	5/5	5/4	5/5
	Бордовый	13,9	6,9	60,6	5/4,5	5/3	5/5
	Тёмно красный	24,6	9,6	84,4	5/4,5	5/4	5/5

**Заключение.** Результаты этих испытаний подтвердили эффективность применения разработанного способа крещения

аминированной хлопчатобумажной ткани на основе ионов металлокомплексов при крещении красящими композициями.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Расулова Н., Маджидова Ш.Г., Умаров А.Р., Негматов С.С Применение информационной техноло ОТНООбработки данных для определения условий образования металллокомнлексов на основе солей кобальта в структуре хлопкового волокна // Узб. хим. ж., 2010. -№ 6.-С.
2. Zhou W., Dong J.N., Qiu K.Y., Wei Y. Preparation and properties of poly (styrene-comaleic anhydride) silica hydrid materials by the in situ sol-gel process J.Polym. Sci. Port A: Polym. Chem.-1998.-10(36).-P.1607-1613.
3. Мирошниченко И.Б. состав для крашение пряжи и тканей из натурального шелка и шерсти. Предвар.патент №3825. Расмий ахборотнома.блю.ИЗ.9003.96

O'DK 678.743.2:661.183.12

**XLORLANGAN POLIVINILXLORID ASOSIDA ANIONITNING OLINISHI**

<sup>1</sup>Qoraboyeva N.M., <sup>1</sup>Gafurova D.A., <sup>1,2</sup>Qurbonov H.G., <sup>1</sup>Ikramova S.M., <sup>3</sup>Rustamov M.K.

<sup>1</sup>O'zbekiston Milliy universiteti, <sup>2</sup>Toshkent davlat tibbiyot universiteti,

<sup>3</sup>O'zbekiston texnologik metallar kombinati

**Annotatsiya.** Ushbu ishda kukunsimon xlorlangan polivinilxlорid va geksametilendiamin asosida yangi turdagi anion almashinuvchi sorbent sintez qilindi. Tadqiqot davomida olingan anionitning statik almashinuv sig'imi (SAS) va ionitning olinishiga ta'sir qiluvchi omillar: reaksiya jarayonining davomiyligi, boshlang'ich moddalarning nisbatlari va reaksiyaning borish haroratlari o'rganildi va IQ-spektrlari tahlil qilindi.

**Kalit so'zlar:** ion almashinuvchi material; sorbent; xlорlangan polivinilxlорid; geksametilendiamin.

**Kirish.** Bugungi kunga kelib dunyoda va respublikamizda ekologik xavfsizlikni ta'minlash, sanoat chiqindilarini qayta ishlash, texnogen eritmalaridan qimmatbaho komponentlarni ajratib olish va suv resurslarini chuqur tozalashga alohida e'tibor qaratilmoqda. Shu bois yuqori sorbsion quvvatga, mexanik mustahkamlikka va kimyoviy barqarorlikka ega bo'lgan ion almashinuv materiallarini yaratish zamonaviy kimyo va materialshunoslikning ustuvor yo'nalishlaridan biridir. Polimer kompozitsion materiallar asosida olinadigan funksional sorbentlar gidrometallurgiya, kimyo, neft-gaz, farmatsevtika sanoati va suv tayyorlashda keng qo'llanilishi tufayli ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etmoqda.

Mavjud ion almashtirish materiallarining ba'zilar yuqori qiymat, agressiv muhitlarda yetarli darajada barqarorlik va sorbsion-desorbsion jarayonlarda ularning funksional xususiyatlarining pasayishi bilan tavsiflanadi. Shu bois mahalliy xomashyo va arzon polimerlar asosida yangi avlod sorbentlarini sintez qilish, ularning fizik-kimyoviy va sorbsion xossalarini boshqarish muhim ilmiy vazifa sifatida ko'rib chiqilmoqda. Polivinilxlorid (PVX) asosida modifikatsiyalangan polimer materiallar olish va xossalarini o'rganish alohida qiziqish uyg'otmoqda, chunki ulardagi xlorning faol atomlari turli aminlar va funksional reagentlar bilan kimyoviy modifikatsiyaga uchrab, ion almashish guruhlarini hosil qiladi.

PVX nisbatan arzonligi, mexanik mustahkamligi va kimyoviy reagentlar ta'sirlariga chidamliligi uni ion almashtiruvchi sorbentlar olish uchun istiqbolli matrisa sifatida qarash imkonini beradi. Shu bilan birga, tarkibida azot bo'lgan funksional guruhlarining polimer zanjiriga kiritilishi natijasida metallar ionlariga nisbatan sorbentning selektivligi sezilarli darajada oshadi. Bunday materiallarda hosil bo'ladigan asotli faol markazlar eritmalaridagi turli anionlarni samarali bog'lash qobiliyatiga ega.

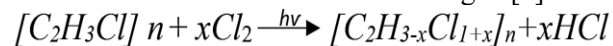
Hozirgi vaqtda PVX asosidagi ion almashtiruvchi sorbentlarni sintez qilish, ularning tuzilishi va xossalari o'zaro bog'liqligini aniqlash, funksional guruhlarini shakllantirish mexanizmini o'rganish, shuningdek, kinetika parametrlarini va sorbsiya jarayoni muvozanatini o'rganish dolzarb ilmiy yo'nalishlardan biri hisoblanadi. Molibden, vanadiy, volfram kabi qimmatbaho metallar ionlarini texnologik eritmalaridan ajratib olish uchun yuqori samarali sorbentlar yaratish sanoat va ekologiya nuqtai nazaridan alohida ahamiyatga ega.

**Adabiyotlar tahlili va metodologiya.** Adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, ion almashinuvchi materiallar iqtisodiyotning turli sohalarida keng miqyosda qo'llanilmoqda, shuningdek ularga bo'lgan talab tobora ortib bormoqda. Ion almashinuvchi polimer materiallar

rangli, siyrak, og'ir va nodir metallarni ajratib olish, kontsentrlashda, shuningdek sanoat suvlarini tayyorlash va tozalashda alohida o'rin tutadi [1]. Ayniqsa, ion almashinuvchi sorbentlar ko'plab ekologik muammolarni hal qilishda muvaffaqiyatli qo'llanilib kelinmoqda [2].

PVX kimyoviy modifikatsiya uchun qulay bo'lgan muhim sintetik polimerlardan biri hisoblanadi. Uning makromolekulyar zanjirida mavjud bo'lgan xlor atomlari turli nukleofil reagentlar bilan reaksiyaga kirishib, polimer tuzilishiga yangi funksional guruhlarni kiritish imkonini beradi. Shu sababli PVX asosida turli funksional materiallar sintez qilish bo'yicha ko'plab tadqiqotlar olib borilgan [3]. Adabiyotlarda PVX ni turli amin birikmalari bilan modifikatsiya qilish orqali uning fizik-kimyoviy xossalarini o'zgartirish mumkinligi ko'rsatib o'tilgan. Bunday modifikatsiya natijasida polimer zanjiriga amin guruhlar kiritilib, ion almashinuvchi xususiyatlarga ega bo'lgan yangi materiallar hosil qilish mumkinligi ta'kidlangan [4].

PVX asosidagi materiallarning xossalarini yaxshilash maqsadida uni xlorlash jarayoni orqali xlorlangan PVX (XPVX) olish keng o'rganilgan. Adabiyotlarda PVX ni qattiq-gaz faza sharoitida xlorlash orqali yuqori xlor miqdoriga ega bo'lgan XPVX olish mumkinligi ko'rsatib o'tilgan. Bunday jarayon natijasida polimer zanjiridagi xlor atomlari soni ortib, materialning termik barqarorligi, kimyoviy chidamliligi hamda mexanik xossalari yaxshilanadi. Shuningdek, xlorlash jarayonini ultrabinafsha nurlanish yordamida faollashtirish reaksiyaning tezligini oshirishi va jarayon samaradorligini yaxshilashi aniqlangan. Tadqiqotda UV nurlanish ta'sirida PVX ning xlorlanish jarayoni kinetik jihatdan o'rganilgan hamda XPVX hosil bo'lish mexanizmi modellashtirilgan [5].



Polietilenimin (PEI) yordamida polivinilxloridni aminlash jarayoni polimer tarkibiga anionli birikmalarni selektiv bog'lash xususiyatiga ega amin guruhlarini kiritish imkonini beradi. Natijada materialning adsorbsion sig'imi va gidrofilligi sezilarli darajada ortadi, bu esa o'z navbatida fosfat ionlarini ajratib olishda yuqori ion almashinuv samaradorligini ta'minlaydi [6, 7].

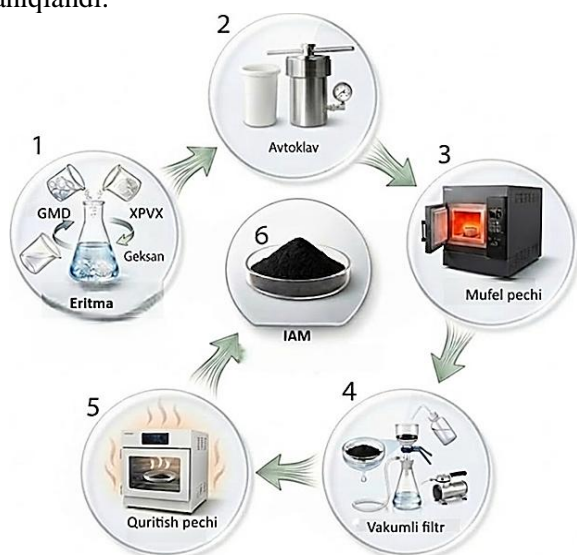
PVX ning nisbatan inert xossalariga qaramay, uning tarkibidagi C-Cl bog'lari boshqariladigan muhitda nukleofil almashinish reaksiyalari orqali funksionallashtirish uchun mos keladi. Polimer zanjirida amin guruhlarining joylashuvi sorbsiya jarayonlarida asosiy rol o'ynaydi. Biroq, funksionallashtirish jarayonida yuz berishi mumkin bo'lgan nojo'ya eliminatsiya reaksiyalari va polimer strukturasi degradatsiyasi (zaiflashuvi) ustidan qat'iy nazorat o'rnatish zarur. Adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, PVX ning mexanik

mustahkamligi va funksional samaradorligini muvozanatlash orqali yuqori samarali anion almashinuvchi sorbentlarni ishlab chiqish istiqbolli yoʻnalish hisoblanadi [8].

Polimerlarni diamin asosidagi birikmalar bilan modifikatsiyalash jarayoni suvli muhitda protonlanib, musbat zaryadli adsorbsion markazlarni hosil qiluvchi birlamchi va ikkilamchi amin guruhlarini kiritish imkonini beradi. Xususan, PGMA-g-PVX kopolimerlarini ushbu usulda modifikatsiyalash ularning rezorsin kabi organik ifloslantiruvchilarga nisbatan adsorbsion sigʻimini sezilarli darajada oshiradi [9]. Adsorbsiya jarayonining Lengmyur izotermasi va psevdodikinchi tartibli kinetik modellari bilan mos kelishi, jarayonning xemosorbsiya yaʼni kimyoviy reaksiyaga kirishish orqali kechishini hamda amin guruhlarining fazoviy joylashuvi muhimligini tasdiqlaydi.

Membranali tizimlarda esa ionlarning ajratib olish samaradorligi asosan anionli almashinuvchilarning molekulyar tuzilishiga bogʻliq. Tadqiqotlar shuni tasdiqlaydiki, bu anion almashinuvchilarning egiluvchanligi membrananing elektr oʻtkazuvchanligi va uning suvni oʻziga singdirish yaʼni gidratlanish darajasini belgilaydi [10]. Ion almashinuvchi moddalar qanchalik moslashuvchan boʻlsa, ular ionlarning membrana ichida harakatlanishini shunchalik osonlashtiradi va shu bilan birga polimerning umumiy mustahkamligini va strukturaviy barqarorligini saqlab qoladi.

**Material va metodlar.** Kuchli asos xossali ion almashtiruvchi sorbent olish uchun XPVX ni geksametilendiamin (GMD) bilan modifikatsiyalash orqali sintez qilindi. Reaksiya uchun GMD ning 50% li geksandagi eritmasidan foydalanildi. Jarayonning optimal sharoitlarini (harorat, reaksiya vaqti va GMD konsentratsiyasi) aniqlandi.



1-rasm. Xlorlangan polivinilxlorid asosida anionit sintez qilishning sxemasi

XPVX ni GMD bilan modifikatsiyalash jarayoni anaerob (havosiz) sharoitda, zanglamaydigan poʻlatdan yasalgan germetik avtoklavlarda va mufel pechida amalga oshirildi. Dastlab, maʼlum miqdordagi XPVX avtoklavga joylashtirildi, soʻngra geksanda eritilgan GMD qoʻshildi. Bunda XPVX:GMD molyar nisbati 1:1 dan 1:5 gacha boʻlgan oraliqda tanlab olindi. Avtoklav germetik yopilib, tanlangan harorat (40°C dan 100°C gacha) oraligʻida doimiy aralashtirish bilan 1 soatdan 8 soatgacha boʻlgan vaqt davomida qizdirildi.

Reaksiya yakunlangach, aralashma xona haroratigacha sovutildi va modifikatsiyalangan polimerni ajratib olish uchun vakuumli filtrlashdan oʻtkazildi. Olingan mahsulot reaksiyaga kirishmagan geksametilendiamin va qoʻshimcha mahsulotlarni chiqarib tashlash uchun geksan bilan, soʻngra qoldiq aralashmalarni tozalash maqsadida deionizatsiyalangan suv bilan neytral holatgacha yuvildi va 50°C haroratda 24 soat davomida oʻzgarmas massaga kelguncha quritildi.

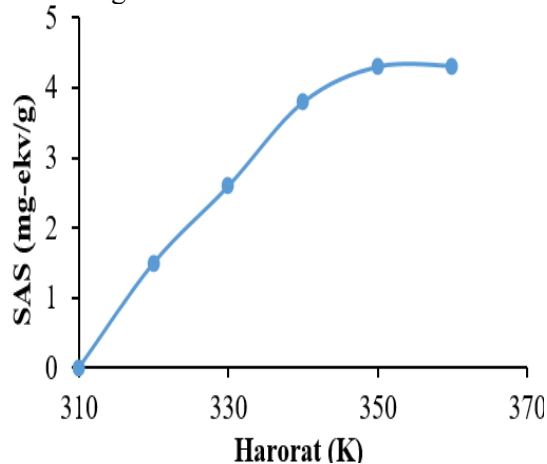
**Olingan natijalar va ularning muhokamasi.**

*Sorbentni tavsiflash va ion almashinuv sigʻimini statik usulda aniqlash.* Anion almashinuvchi materialning ion almashinuv sigʻimi (SAS) statik usulda aniqlandi va quyidagi formula yordamida hisoblandi:

$$SAS = \frac{(200 \cdot K_1 - 200 / 25 \cdot a \cdot K_2) \cdot 0,00365 \cdot 1000}{36,5 \cdot g} = \frac{200 \cdot K_1 - 8 \cdot a \cdot K_2}{10 \cdot g}$$

Bu yerda: a – titrlash uchun sarflangan 0,1 n NaOH hajmi (ml); K<sub>1</sub> – HCl ni 0,1 n ga keltirish uchun tuzatish koeffitsiyenti; K<sub>2</sub> – NaOH ni 0,1 n ga keltirish uchun tuzatish koeffitsiyenti; g – anionitning ogʻirligi (g).

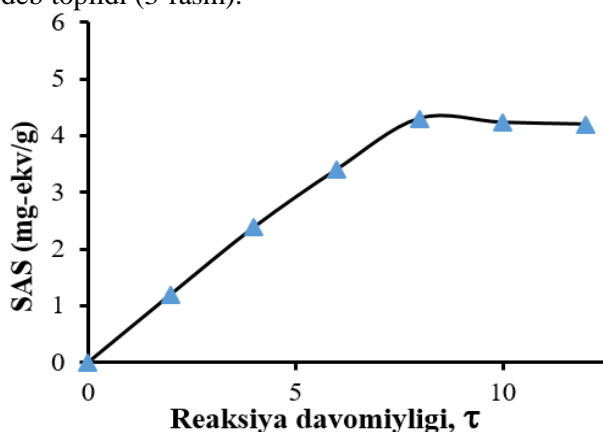
Asosiy parametrlar - reaksiya harorati, davomiyligi va geksametilendiamin konsentratsiyasining ion almashinuv sigʻimiga taʼsiri, boshqa parametrlarni oʻzgartirmagan holda, har birini alohida oʻzgartirish usuli bilan tizimli ravishda oʻrganildi.



2-rasm. XPVX ni GMD bilan modifikatsiyalash jarayonida SAS ni haroratiga bogʻliqligi. ([GMD]=50%, □=8, m(XPVX)=1g)

2-rasmdan ko‘rinib turibdiki, sintez qilingan materialning ion almashinuv sig‘imi modifikatsiyalash haroratini oshish bilan ortib boradi, bu esa xlrlangan polivinilxloridga geksametilendiaminning miqdori ortishi bilan izohlanadi. 353 K dan yuqori haroratlarda polimerning SAS kamaygan, bu esa XPVX ning termik parchalanishi bilan izohlanadi. Bu taxminan 353 K dan yuqori haroratlarda olingan mahsulotlarning massa kamayishi bilan tasdiqlanadi.

Ushbu sorbentni sintez qilishning optimal sharoitlarini aniqlash uchun kimyoviy modifikatsiyalash jarayonining kinetik qonuniyatlari tekshirildi. Natijalarga ko‘ra, 353 K haroratda eng maqbul reaksiya davomiyligi 8 soat deb topildi (3-rasm).



3-rasm. XPVX ni GMD bilan modifikatsiyalash jarayonida SAS ni reaksiya davomiyligiga bog‘liqligi ([GMD]=50%, □=353 K, m(XPVX)=1g)

Sorbent sintez qilishda maksimal SASga erishish uchun XPVX turli molyar nisbatlarda geksametilendiamin bilan reaksiyaga kiritildi. Tajriba natijalari shuni ko‘rsatadiki XPVX:GMD ni massa nisbatlari 1:5 bo‘lganda eng yuqori statik almashinuv sig‘imiga ega bo‘lgan sorbent olingan. ([GMD]=50%)

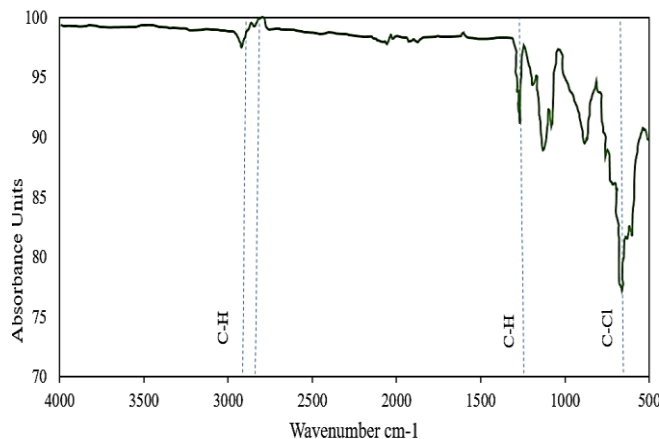
1-jadval. XPVX ni modifikatsiyalash jarayoniga GMD ni konsentratsiyasini ta‘sirini (T= 353 K, □=8 soat, m (XPVX)=1g)

[GMD] %	SAS (mg-ekv/g)
20%	1.5
30%	2.2
40%	3.1
50%	4.3

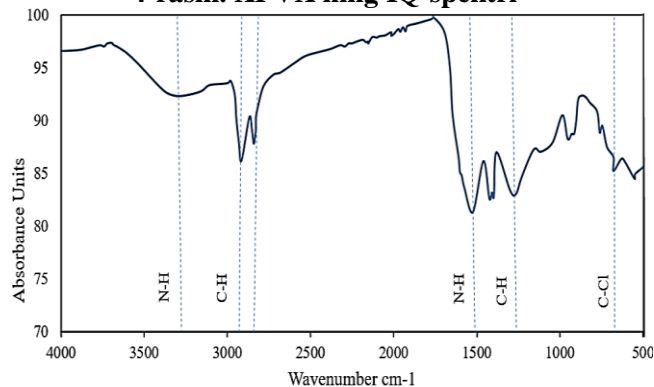
Jadvaldan ko‘rinib turibdiki olingan polimer sorbentning HCl bo‘yicha maksimal SAS ga GMD ning 50% li eritmasida erishilgan.

**Infraqizil (IQ) spektroskopiya tahlili.** Sintez qilingan anionitning funksional guruhlarini tavsiflash uchun IQ-spektroskopiya usulidan

foydalanildi. Modifikatsiyalanmagan XPVX spektrida alifatik –CH<sub>2</sub>– guruhlarining valent tebranishlariga mos keladigan 2920–2850 sm<sup>-1</sup> da xarakterli yutilish chiziqlari mavjud, 1430–1250 sm<sup>-1</sup> da joylashgan chiziqlarda esa CH<sub>2</sub> guruhining deformatsion tebranishlari kuzatiladi bu polivinilxlorid zanjirining mavjudligini ko‘rsatadi. 700–600 sm<sup>-1</sup> sohasida kuchli yutilish cho‘qqisi C–Cl bog‘iga tegishli tebranishlar mavjudligi XPVX ning xlrlangan tuzilishini tasdiqlaydi.



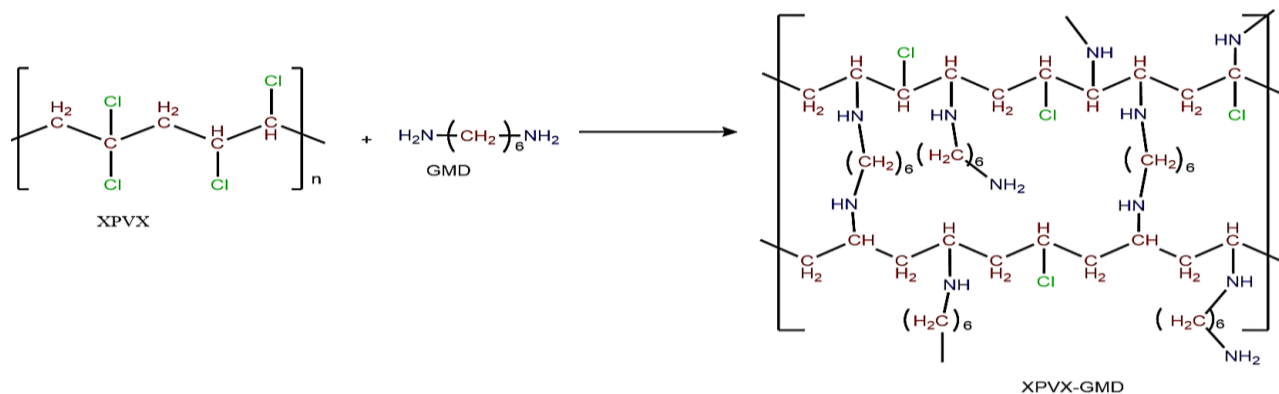
4-rasm. XPVX ning IQ-spektri



5- rasm. Modifikatsiyadan so‘ng olingan anionitning IQ spektri.

Modifikatsiyadan so‘ng, ion almashinuvchi materialda sezilarli spektral o‘zgarishlar kuzatildi. 3300–3200 sm<sup>-1</sup> sohasida yangi keng yutilish chiziqlari N–H valent tebranishlari bilan bog‘liq bo‘lib, strukturaga bu amin guruhlar borligidan dalolat beradi. 1650–1550 sm<sup>-1</sup> sohasidagi qo‘shimcha yutilish chiziqlari esa N–H guruhining deformatsion tebranishlariga tegishlidir. 1200–1000 sm<sup>-1</sup> oralig‘ida yutilishning kuchayishi C–N valent tebranishlariga mos keladi, bu kovalent C–N bog‘lanishlarining hosil bo‘lishini ko‘rsatadi. Bundan tashqari, xarakterli C–Cl bog‘iga xos yutilish chizig‘i (700–600 sm<sup>-1</sup>) sezilarli darajada pasayishi kuzatiladi, bu xlor atomlarining amin guruhlar bilan qisman almashinish jarayonini tasdiqlaydi.

Olingan natijalar asosida XPVX ni GMD bilan modifikatsiyalash reaksiyasini quyidagi sxema bo‘yicha ketadi deb tushuntirish mumkin:



**Xulosa:** O‘tkazilgan tadqiqotlar natijasida xlorlangan polivinilxlorid va geksametilendiamin asosida anion almashinuvchi sorbentning yangi turini sintez qilish uchun maqbul sharoitlar aniqlandi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, reaksiya muhit parametrlari, shu jumladan reagentlar nisbati, harorat va jarayon davomiyligi sorbentning fizik-kimyoviy xususiyatlariga bevosita ta‘sir qiladi. Ushbu omillarni maqbullashtirish natijasida anionitning statik

almashinuv sig‘imi sezilarli darajada oshdi. Olingan anionitning tuzilishi IQ-spektroskopiya usulida tahlil qilindi va polimer tarkibida birlamchi va ikkilamchi amino guruhlari borligi tasdiqlandi. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, olingan yangi anionitdan sanoat oqova suvlarini zararli ionlardan tozalash, texnologik eritmalardan qimmatbaho metall ionlarni ajratib olish va ikkilamchi resurslarni qayta ishlash jarayonida istiqbolli sorbent sifatida foydalanish mumkinligi ko‘rsatadi.

### ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. El Ouardi Y. et al. The recent progress of ion exchange for the separation of rare earths from secondary resources—A review //Hydrometallurgy. – 2023. – T. 218. – C. 106047.
2. SenGupta A. K. Ion exchange in environmental processes: Fundamentals, applications and sustainable technology //John Wiley & Sons, 2017.
3. Moulay S. Chemical modification of poly (vinyl chloride)-Still on the run //Progress in Polymer Science. – 2010. – T. 35. – №. 3. – C. 303-331.
4. Lieberzeit P., Bekchanov D., Mukhamediev M. Polyvinyl chloride modifications, properties, and applications //Polymers for Advanced Technologies. – 2022. – T. 33. – №. 6. – C. 1809-1820.
5. Bai L. et al. Experimental study and modeling of UV-enhanced PVC chlorination to CPVC using a gas–solid process //AIChE Journal. – 2014. – T. 60. – №. 6. – C. 2235-2243.
6. Kim S., Park Y. H., Choi Y. E. Amination of non-functional polyvinyl chloride polymer using polyethyleneimine for removal of phosphorus from aqueous solution //Polymers. – 2022. – T. 14. – №. 9. – C. 1645.
7. Jha R. K. et al. Revisiting poly (vinyl chloride) reactivity in the context of chemical recycling //Chemical Science. – 2024. – T. 15. – №. 16. – C. 5802-5813.
8. Huang R., Meng J., Jiang X. Degradation and utilization of Polyvinyl chloride (PVC): challenges and opportunities toward a circular economy //Green Energy & Environment. – 2025.
9. Lamraoui H. et al. Efficient Removal of Resorcinol from Water Using a New Absorbent Based on Amine-Functionalized [Polyglycidyl Methacrylate-Graft-Polyvinyl Chloride] Copolymer: Isotherms, Kinetics and Thermodynamic Studies //Journal of Macromolecular Science, Part B. – 2023. – T.62. №.12. C. 667-688.
10. Zhang Y. et al. Tuning hydrogen bond and flexibility of N-spirocyclic cationic spacer for high performance anion exchange membranes //Journal of Membrane Science. – 2020. – T. 613. – C. 118507.
11. Ramos VS, Dias ML Mikroplastmassalarning tozalangan tahlili: Infraqizil va Raman spektroskopiyasini integratsiyalash //Anais da Academia Brasileira de Ciências. – 2025. – T. 97. – №. suppl 3. – S. e20241313.
12. Filopoulou A., Vlachou S., Boyatzis S. C. Fatty acids and their metal salts: a review of their infrared spectra in light of their presence in cultural heritage //Molecules. – 2021. – T. 26. – №. 19. – C. 6005.
13. Boukaoud A., Chiba Y., Sebbar D. A periodic DFT study of IR spectra of amino acids: An approach toward a better understanding of the NH and OH stretching regions //Vibrational Spectroscopy. – 2021. – T. 116. – C. 103280.
14. Manzi-Nshuti C. et al. The role of the trivalent metal in an LDH: synthesis, characterization and fire properties of thermally stable PMMA/LDH systems //Polymer degradation and stability. – 2009. – T. 94. – №. 4. – C. 705-711.

<b>Шернаев А.Н, Негматов С.С., Усенова Г.С., Гулямов Г.</b> Методология исследования структуры и триботехнических характеристик антифрикционных древесно-полимерных композитов .....	54
<b>Xusanov N.A., Rajerova M.</b> Kesuvchi materiallarga vakuumda CVD va PVD usulida qoplama qoplash texnologiyasi .....	56
<b>Berdiyev Sh.A., Cho‘lliyev Z.F., Hamdamov D.H.</b> Detallarni azotlash so‘ngra oksidlash bilan kompozit nitrid-oksidi qoplamalarini olish usuli .....	58
<b>Mardanova Y.O’., Kamalova D.I., Abed N.S.</b> Yarim elektr o‘tkazuvchi kompozitsion polimer materiallarning elektr o‘tkazuvchanlikning xossalari tadqiq etish .....	60
<b>Раззоков Х.Қ., Амонов М.Р.</b> Табиий сапропел минералини механик майдаланиш даражасининг поралар умумий ҳажми ўзгаришига таъсири .....	63

### 3. Разработка и технология получения композиционных материалов

<b>Косимов Ш.Б., Абед Н.С., Негматов Ж.Н.</b> Исследование и разработка технологии получения композиционных полипропиленовых материалов и колковых деталей из них для применения в рабочих органах хлопкоперерабатывающих машин и механизмов .....	65
<b>Номозов С.С., Негматов С.С., Негматова К.С., Икрамова М.Э., Абед Н.С., Рахимов Х.Ю., Жовлиев Ш.Х., Абдуганиев А.И.</b> Разработка научно-методических принципов и инновационной технологии получения композиционных химических ингибиторов на основе местного сырья и отходов производств..	68
<b>Inog‘omov S.Y., Asrorov U.A.</b> Natriy–karboksimetiltellyuloza va poliakrilamid asosida interpolimer kompleksini olinish texnologiyasi .....	70
<b>Бердиев Ш.И., Эркабаев Ф.И., Абдулакимов И.Ф., Шокиров А.П., Эсанбаев Ф.И.</b> Получение Н-пермутита .....	73
<b>Талипов Н.Х., Панжиев О.Х., Салимова С.А., Абед Н.С., Икрамова М.Э.</b> Разработка технологии получения тампонажных композиционных материалов на основе местного сырья и отходов производств, и растворов из них .....	76
<b>Хамдамова Ч.Х., Очилов Э.А., Сайфиева П.О., Бекпулатов Х.О., Абед Н.С.</b> Способы переработки золы от сжигания энергетических углей и перспективы комплексного использования золошлаковых отходов Ангренской ТЭС .....	77
<b>Xasanova S.X., Shamanov Sh.X.</b> Birlamchi va ikkilamchi polietilentereftalat asosida olingan kompozitsion kalavani bo‘yash jarayonini tadqiq etish .....	80
<b>Эшдавлатова Г.Э., Исмаилова Х.Дж.</b> Эффективность работы пеногасителей на основе ЭО-ПО-ПДМС в растворах диэтанолamina .....	82
<b>Негматов С.С., Эрниеков Н.Б., Негматов Ж.Н., Негматова К.С., Бозоров Д., Курбонов У.М., Абед Н.С., Икрамова М.Э., Бозоров А.Н., Раупова Д.Н.</b> О развитии металлургической промышленности в области извлечения цветных, благородных и редких металлов .....	86
<b>Нурназарова Г.У., Тухтаев Ф.С., Негматова К.С., Уктамова Ф.А., Уктамова З.А.</b> Исследование изотермических закономерностей адсорбционного процесса в композиционных сорбентах .....	91
<b>Умиров Ф.Э., Шодиева М.С., Номозова Г.Р.</b> Получение дефолианта на основе хлората магния, содержащего поверхностно-активные вещества .....	94
<b>Джумаева М.С.</b> Физико-химические основы крашения хлопчатобумажной тканей растворами металлокомплексными соединениями .....	96
<b>Qoraboyeva N.M., Gafurova D.A., Qurbonov H.G., Ikramova S.M., Rustamov M.K.</b> Xlorlangan polivinilxlorid asosida anionitning olinishi .....	99

### 4. Прикладные, экономические и экологические аспекты применения композиционных материалов

<b>Номозов С.С., Негматов С.С., Негматова К.С., Икрамова М.Э., Абед Н.С., Рахимов Х.Ю., Жовлиев Ш.Х., Абдуганиев А.И.</b> Исследование физико-химических свойств органоминеральных ингредиентов на основе местного сырья и отходов производств и разработка эффективных составов композиционных ингибиторов, применяемых для защиты от коррозии рабочих органов испытательных машин и механизмов, используемых в процессе оценки эффективности нефтегазовых скважин.....	104
--	-----