

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

FARG'ONA DAVLAT UNIVERSITETI

**FarDU.
ILMIY
XABARLAR**

1995-yildan nashr etiladi
Yilda 6 marta chiqadi

2-2025
TABIY FANLAR

**НАУЧНЫЙ
ВЕСТНИК.
ФерГУ**

Издаётся с 1995 года
Выходит 6 раз в год

I.R.Asqarov, O.Sh.Abdulloev, Q.Q.Otaxonov, Z.N.Razzaqov Analysis of the content of water-soluble vitamins in the food supplement AS-RAZZOQ	6
S.M.Ikramova, D.N.Shaxidova, H.G'.Qurbonov, D.A.Gafurova Nikel ionlarini sorbsiyalash uchun yangi ion almashuvchi materialning ishlatilishi	12
N.M.Qoraboyeva, D.A.Gafurova, B.T.Orziqulov, H.G'.Qurbonov Polikompleksonning olinishi va fizik-kimyoviy xossalari	18
M.A.Axmadaliyev, N.M.Yakubova, I.R.Xasanboyev α, β –To'yinmagan ketonlarni olish	25
A.X.Xaydarov, O.M.Nazarov, X.N.Saminov Olma o'simligi barglari efir moylarining kimyoviy tarkibini o'rganish	30
M.N.Po'latova, S.Y.Xushvaqto'v, D.J.Bekchanov, Tarkibida amino va karboksil guruh tutgan polikompleksonlarning olinishi va xossalar (sharhiy maqola)	36
D.A.Eshkursunov, A.Inxonova, D.J.Bekchanov, M.G.Muxamediyev Magnit xossali polimer nanokompoziti yordamida farmatsevtika chiqindi suvlaridagi paratsetamolning fotokatalitik degradatsiyasi	43
Y.S.Fayzullayev, D.J.Bekchanov, M.G.Muxamediyev, M.R.Murtozaqulov, X.U.Usmonova Tarkibida amino va fosfon guruh saqlagan yangi avlod ion almashuvchi material olish	53
V.U.Xo'jayev S.S.Omonova O'zbekistonda keng tarqalgan <i>Heliotropium</i> turkumiga mansub ba'zi o'simliklarning element tarkibini tadqiq qilish	56
SH.A.Mamajonov, N.B.Odilxo'jazoda, S.S.G'ulomova <i>Liridendron tulipifera</i> L. o'simligining alkaloid tarkibini o'rganish	63
D.G'.Urmonov, M.M.Axadjonov <i>Limonium otolepis</i> ildiz po'stlog'idagi kondensirlangan tanninlarning miqdoriy va spektroskopik tahlili	66
N.M.Yuldasheva, B.J.Komilov K.A.Eshbakova, SH.A.Sulaymonov, B.D.Mamarasulov <i>Inula rhizocephala</i> gul qismi efir moyining kimyoviy tarkibi va mikroblarga qarshi faolligi	70
A.M.No'monov, S.R.Mirsalimova, A.B.Abdikamalova, D.A.Ergashev Log'on bentonitini boyitish va uni modifikatsiyalab olingan organobentonitlarni skanerlovchi elektron mikroskop yordamida tahlil qilish	76
M.Sh.Muxtorova, V.U.Xo'jayev, U.V.Muqimjonova <i>Lonicera nummularifolia</i> o'simligi bargi, ildizi va poyasi tarkibidagi aminokislotalar tahlili	83
Z.M.Chalaboyeva, M.J.Jalilov, S.R.Razzoqova, Sh.A.Kadirova, Sh.Sh.Turg'unboyev N-(1h-1,2,4-triazol-II) asetamidni rux (II) xlorid bilan kompleks birikmasining sintezi va tadqiqoti ..	88
D.A.Eshkursunov, I.I.Abduljalilov, D.J.Bekchanov, A.T.Xasanov Ppe-1/Nio nanozarrachalari orqali asetamidrid (pestitsid)ning fotokatalitik parchalanishi	94
I.R.Askarov, Ch.S.Abdujabborova Analysis of the biological activity of the food additive "As lupinus"	100
X.X.Usmonova, M.G.Muxamediev AN-31 Anion almashuvchi materialga Cu(II) ionlari sorbsiyasi	104
I.I.Abduljalilov, D.A.Eshkursunov, D.J.Bekchanov, M.G.Muxamediyev Metal oksid zarrachalarini saqlagan funksional polimer kompleksining olinishi va uning spektroskopik tahlili	109
I.R.Askarov, M.M.Khojimatov, D.S.Khojimatova Methods for determining the acute poisoning and cumulative properties of a natural remedy "As-Sultan"	115
F.X.Bo'riyev, E.M.Ziyadullayev, G.Q.Otamuxamedova, F.Z.Qo'shboqov, O.E.Ziyadullayev Atsetilen spirtlarining oksidlanish jarayonlariga katalizatorlar ta'siri	120

M.A.Masodikova, G.M.Zokirova, I.I.Zokirov First recorded geographical distribution and biology of <i>Euproctis chrysorrhoea</i> (Lepidoptera: Erebidae) in the Fergana valley, Uzbekistan	127
--	-----



UO'K: 54.051

TARKIBIDA AMINO VA KARBOKSIL GURUH TUTGAN POLIKOMPLEKSONLARNING OLINISHI VA XOSSALAR (SHARHIY MAQOLA)**PREPARATION AND PROPERTIES OF POLYCOMPLEXONS CONTAINING AMINO AND CARBOXYL GROUPS(REVIEW)****ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА ПОЛИКОМПЛЕКСОНОВ, СОДЕРЖАЩИХ АМИНО- И КАРБОКСИЛЬНЫЕ ГРУППЫ (ОБЗОР СТАТЬИ)****Po'latova Mohinur Nizom qizi¹** ¹O'zbekiston Milliy Universiteti, tayanch doktorant.**Xushvaqtov Suyun Yusup o'g'li²** ²O'zbekiston Milliy Universiteti, k.f.f.d., (DSC).**Bekchanov Davron Jumazarovich³** ³O'zbekiston Milliy Universiteti, k.f.d., prof.**Annotatsiya**

Ushbu tadqiqotda turli xil chiqindi suv va oqava suvlarni tozalash, ion almashinuvi, gazlarni ajratish, metallarni ajratish va boshqalar kabi ba'zi ilmiy ishlarga e'tibor qaratilib, ion almashinadigan sorbentlar va donador sorbentlardan tayyorlangan membranalarini qo'llash va modifikatsiyalash sohasidagi so'nggi ilmiy ishlanmalar haqida umumiy ma'lumot berilgan. Shuningdek, polietilenpoliamin asosida olingan anion almashinuvchi moddalarning olinishi ularning muqobil sharoitlari ko'rib chiqildi. Amino va karboksil guruhlarini o'z ichiga olgan modifikatorlar yordamida geterogen sharoitlarda polietilenpoliaminning o'zgartirish usullari ham tavsiflangan. Polietilenpoliamin asosidagi turli xil ion almashinadigan sorbentlar va membranalar, polietilenpoliaminni modifikatsiyalash usullari va olingan ion almashinadigan sorbentlar va membranalaridan foydalanish ko'rib chiqiladi. Sanoatda ishlatiladigan polietilenpoliamin asosidagi ion almashinadigan sorbentlar va sorbentlarning sorbsion xossalarini solishtirish ishlari amalga oshirildi.

Аннотация

В настоящем исследовании основное внимание уделяется некоторым научным работам, таким как очистка различных сточных вод и стоков, ионный обмен, разделение газов, разделение металлов и т. д., а также дается обзор последних научных разработок в области применения и модификации мембран из ионообменных сорбентов и гранулированных сорбентов. Также были рассмотрены вопросы производства анионитов на основе полиэтиленполиамины и альтернативные условия их получения. Описаны также методы модификации полиэтиленполиамины в гетерогенных условиях с использованием модификаторов, содержащих amino- и карбоксильные группы. Рассмотрены различные ионообменные сорбенты и мембраны на основе полиэтиленполиамины, методы модификации полиэтиленполиамины, а также применение полученных ионообменных сорбентов и мембран. Проведено сравнение сорбционных свойств ионообменных сорбентов и сорбентна основе полиэтиленполиамины, используемых в промышленности.

Abstract

This study focuses on some scientific works such as treatment of various wastewaters and effluents, ion exchange, gas separation, metal separation, etc., and provides a general overview of the latest scientific developments in the field of application and modification of membranes made of ion exchange sorbents and granular sorbents. Also, the production of anion exchangers based on polyethylenepolyamine and their alternative conditions were considered. Methods for modifying polyethylenepolyamine under heterogeneous conditions using modifiers containing amino and carboxyl groups were also described. Various ion exchange sorbents and membranes based on polyethylenepolyamine, methods for modifying polyethylenepolyamine, and the use of the obtained ion exchange sorbents and membranes are considered. Comparison of the sorption properties of ion exchange sorbents and sorbents based on polyethylenepolyamine used in industry was carried out.

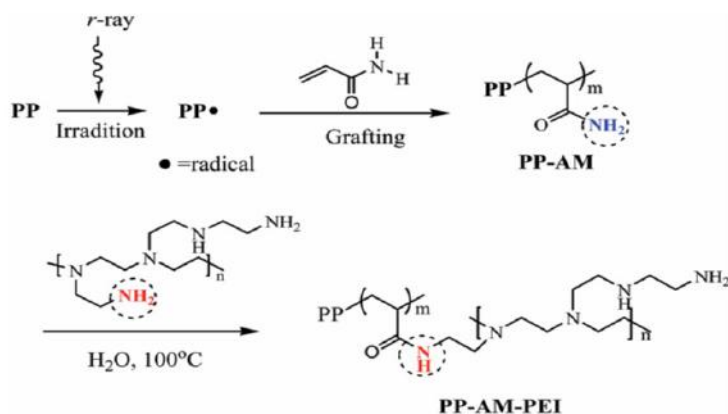
Kalit so'zlar: polietilenpoliamin, amino va karboksil guruhi, ion bilan kasallanish, metall sorbsiyasi**Ключевые слова:** полиэтиленполиамин, amino- и карбоксильные группы, ионообменники, сорбция металлов.**Key words:** polyethylenepolyamine, amino and carboxyl groups, ion exchangers, metal sorption

KIRISH

Bugungi kunda keng ko'lamli maqsadlarda ishlatiladigan, samarali va arzon ion almashinuvchi moddalarni sintez qilish dolzarb muammo hisoblanadi. [1]. Asosan moddalarning sorbsion xossasini yaxshilash uchun modifikatsiya amalga oshiriladi. Yaxshilangan sorbsiya va kinetik xususiyatlarga ega sorbentlarni modifikatsiya qilish katta istiqbolga ega, masalan, yuqori o'tkazuvchan tarmoqli polielektrolitlar, ionlarni yuqori singdirish tezligi hamda qimmatli fizik-kimyoviy xususiyatlarga ega bo'lgan ion almashinuvchi moddalar olish uchun polietilen poliamin va epoksi qatronlar bilan modifikatsiya qilingan arzon, tabiiy materiallar olindi [2]. Polimer skeletini funksionallashtiradigan ion almashinadigan guruhga qarab, aralash rejimli sorbentlar kuchli kation almashinuvi, kuchli anion almashinuvi, kuchsiz kation almashinuvi yoki kuchsiz anion almashinuvi deb tasniflanishi mumkin. Kuchli va kuchsiz ion almashinadigan sorbentlarning asosiy farqi ionli guruhlarning zaryadlanishidan kelib chiqadi. Shunday qilib, kuchli ion almashinadigan guruhlar pH dan qat'iy nazar har doim zaryadlangan bo'lib qoladi, zaif guruhlar esa pH ga qarab zaryadlanishi mumkin yoki bo'lmasligi mumkin [3].

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

Adabiyotlarda polietilenpoliamin ishtirokida olingan ion almashinuvchi moddalar ishtirokida nafaqat og'ir metallar sorbsiyasi balki zaharli gazlar sorbsiyasi ham o'rganilgan. Akrilamidni (AM) polipropilen (PP) tolasi yuzasiga payvandlash orqali tayyorlangan va keyinchalik polietilenimin (PEI) bilan o'zgartirilgan. Ishning muvaffaqiyatli o'tganligini infraqizil va skanerlovchi elektron mikroskoplar yordamida tekshirishlar tasdiqladi. Ishda yaratilgan sorbent yaxshi regeneratsiya ko'rsatkichlariga ega.

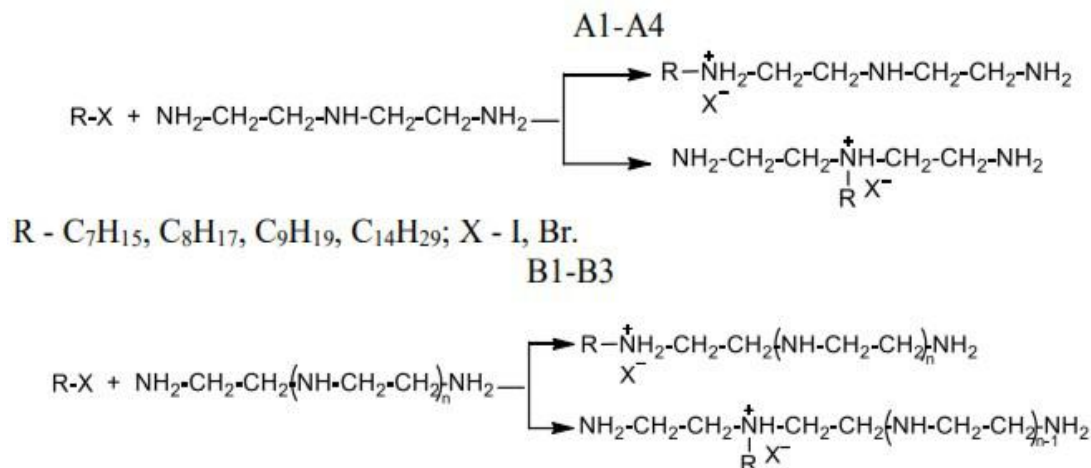


1-rasm. PP-AM-PEI ionitining olinish sxemasi [4].

Optimal Mannix reaksiyasi shartlari 5 ml HCHO (40%) va 5 g PEHA (pentaetilengeksamin), reaksiya harorati 70 °C, LO-PEHAda N miqdori 20,73% tashkil qildi. Fe^{2+} ning maksimal adsorbsion qobiliyati 862,9 mg/g ni tashkil etdi. Ushbu polietilenpoliamin asosida yaratilgan sorbent oqava suvlar tarkibidagi 92,23% Fe^{2+} tozalash salohiyatiga ega. LO-PEHA po'lat ishlab chiqaruvchi oqava suvlarda Fe^{2+} uchun samarali adsorbent sifatida qabul qilingan[5]. Ion almashinuvi orqali barcha ionlarni eritmadan olib tashlash yoki moddalarni ajratish mumkin. Demak, eritmadan ionlarni tanlab olib tashlash yoki to'liq deionizatsiyani qilish mumkin. Ikkalasini tanlash, asosan, eritmaning tarkibiga va kerakli zararsizlantirish darajasiga bog'liq.

Amfoter ionomerlar polielektrolitlarning ma'lum bir sinfi bo'lib, ular tarkibida kislotali va asosli guruhlarni o'z ichiga oladi [6]. Amfoter polimerlarning o'ziga xos xususiyati shundaki, elektrostatik o'zaro ta'sir o'zgaruvchan pH va ion kontsentratsiyasini tabiatini o'zgartiradi. Masalan, moddalarning zaryadlangan sirtlarda adsorbsiyasi oxirgi yillarda chuqur o'rganilgan. Amfoter polimerlar gidrofil va gidrofobik qutblar orasidagi mos nisbatni tartibga solish imkonini beradi, hosil bo'lgan ionomerlar noorganik va organik komponentlarning kimyoviy va fizik xususiyatlarini o'z-o'zidan saqlab qoladi[7]. Ion-suyuqlik tipidagi yangi samarali sirt faol moddalarni sintez qilish va o'rganish qiziqish uyg'otdi. Dastlabki mahsulotlar sifatida dietilen triamin (DETA), polietilen poliamin (PEPA) va alkilgalogenidlar (C_7 - C_9 va C_{14}) tanlangan B1 (PEPA va yodogepitan asosidagi ion-suyuqlik): suvda, etanolda, DMFA va nitrometanda yaxshi eriydi, toluol, asetonitril va CCl_4 da

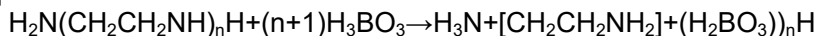
yomon eriydi, aseton, izooktanda erimaydi. B2 (PEPA va bromononana asosidagi ion-suyuqlik): suvda yaxshi eriydi, aseton, etanol, toluol, izooktan, DMFA, nitrometan va CCl₄, asetonitrilda yomon eriydi.



2-rasm. Alkilgalogenidlar va PEPA asosida olingan ion almahinuvchi modda strukturasi [8].

Suvda erigan birikmalar tuzilishi va fizik-kimyoviy xossalarga qarab uning tuzilishiga turlicha ta'sir qiladi. Modellar limon kislotasi (H_3Cit), natriy sitrat (Na_3Cit), etanolaminlar va poliaminlar bo'lishi mumkin, xuddi shunday. Bu birinchi navbatda o'lchamga bog'liq $NH_3(CH_2CH_2NH_2)_2$, shuning uchun MEA bo'lgan eritmalarining elektr o'tkazuvchanligi PEPali eritmalariga qaraganda harorat ta'siriga ko'proq sezgir. Bundan tashqari, MEA va PEPA bo'lgan tizimlarda H bog'lanish tufayli kation-molekulyar komplekslar va ion assotsiatsiyalari hosil bo'lish ehtimoli mavjud MEA holatida bir zaryadli kation hosil bo'ladi va PEPA ko'p zaryadlangan bo'lib, H-donatsiya qiluvchi va H qabul qiluvchi markazlarning soni bilan farqlanadi [9]. Plastiklashtirilgan polivinilxloridning polietilenpoliamin bilan kimyoviy modifikatsiyasi anion almashinuvi qatroniga (PPE-1) olib keladi. Tegishli adsorbsiya kinetikasi Frenclix izotermasidan keyingi psevdoo-ikkinchi tartibli modelga eng mos keladi. Olti valentli xrom ionlari holatida PPE-1 ning maksimal adsorbsion qobiliyati 218,4 mg/g ni tashkil etdi. Termodinamik ma'lumotlar o'z-o'zidan endotermik jarayonlarni va kimyosorbtsiya reaksiyasini aniqladi. Bundan tashqari, natijalar shuni ko'rsatadiki, anion almashtirgich (PPE-1) oqava suvdan olti valentli xrom ionlarini olib tashlash uchun 98% ga ega [10,11].

Polietilen poliaminlar o'zlarining nukleofil azotlari bilan suvni gidrolizlashi va quyidagi ikkita reaksiyada ko'rsatilgandek OH- hosil qilishi mumkin (Kirk-Othmer, 1986): Polietilen poliaminlar pirit va pirrotitning oksidlanishini oldini olishda samarali qoplama vositalaridir. TETA yoki DETA bilan qoplangan barcha namunalar oksidlanishning sezilarli darajada pasayishini ko'rsatdi [12. Ko'pgina adsorbentlar og'ir metallarning adsorbsiyasi uchun ishlatilishi mumkin, masalan, faollashtirilgan uglerod, qishloq xo'jaligi biomassasi, metall oksidlari, silika nanomateriallari, gil minerallari va boshqalar. Eksperimental ma'lumotlarga asoslanib, qattiq-suyuq fazada adsorbent va adsorbat o'rtasidagi adsorbsiya mexanizmini aniqlash uchun adsorbsion kinetika, izotermalar va termodinamika tahlil qilindi[13]. Adabiyotlarda bor kislotasi, polietilen poliaminlar (PEPA) va geksametilenamin asosidagi kompozitsiyaning himoya xususiyatlarini turli haroratlarda, molyar nisbatlarda va sintez vaqtlarida o'rganildi. Polietilen poliaminlar va borik kislotasi aralashmasi asosida 60-110°C haroratda to'rtlamchi ammoniy tuzining sintezi va reaksiya orqali doimiy aralashtirish[14].



Uglerod tolasi bilan mustahkamlangan polimid (CF/PI) kompozitlari yopishqoqlikni kuchaytirish uchun polietilen poliamin bilan ishlangan uglerod nanoturba bilan to'ldirilgan. Modifikatsiyaga ko'ra, kompozitlarning interlaminar kesish kuchi (ILSS) sezilarli darajada yaxshilandi. Olingan kompozitlarning mikroskopik xususiyatlarini o'rganish uchun dinamik namlash usuli, XPS va SEM qo'llaniladi. Kengaytirilgan interlaminar kesish kuchi blokirovkasi bilan bog'liq bo'lib, u uglerod tolalari va qatronlar orasidagi namlanishni yaxshilaydi [15]. Yangi CO₂

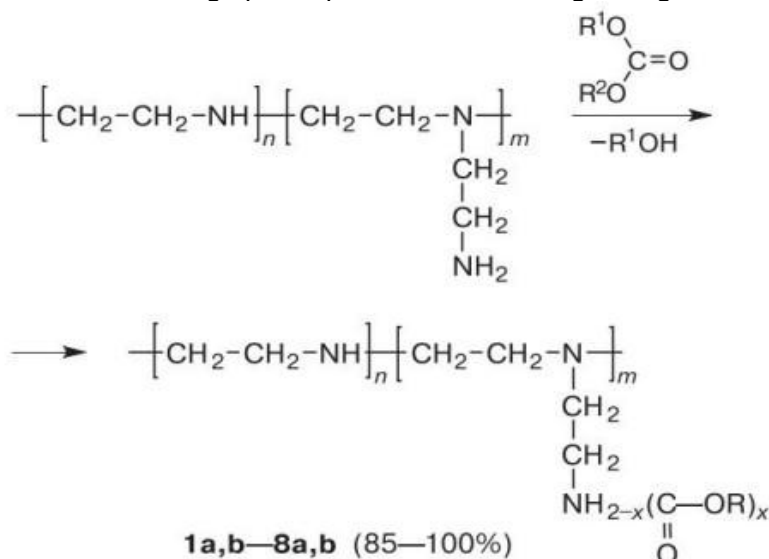
KIMYO

adsorbentlari mos ravishda polietilen poliamin (PEPA) va polietilenimin (PEI) bilan singdirilgan bambuk ko'mir (BC) yordamida ishlab chiqilgan.. Aminopolimerlar bilan modifikatsiyalangan bambuk ko'mir (BC)da CO₂ adsorbsion sig'irlari suv bug'lar mavjudligida ortadi, ammo ortib borayotgan diapazonlar tajriba sharoitlariga bog'liq [16,17].

Akrilamid bilan o'zgartirilgan polipropilen (PP) tolalariga gipertarmoqli poliaminni (HBP-NH₂) payvand qilish yo'li bilan aminokislota bilan tugatilgan giperbranch tuzilmasi (PP-AM-HBP-NH₂) bo'lgan totali adsorbent tayyorlandi .AM ni PP tolalariga payvand qilish HBP-NH₂ ni PP tolalariga kiritish uchun faol joylarni ta'minladi..PP-AM-HBP-NH₂ ham mukammal regeneratsiya ko'rsatkichlarini ko'rsatdi va u yangi adsorbent kabi 15 marta qayta ishlangandan keyin CO₂ uchun bir xil adsorbsiya qobiliyatini saqlab qolishi mumkin[18,19].

Ushbu ishda polietilen poliamin (PEPA) va 1,4 butandiol diglisidil efiri (BDDGE) yupqa qatlamli payvandlangan arxitekturani qurish uchun giper-tarmoqli birliklar sifatida qabul qilingan va N-metildietanolamin (MDEA) to'rtlamchi am-moniyl funksiyasi sifatida ishlatilgan. Anion statsionar fazalarning to'rt turi mavjud edi. Aralashma ketma-ket 2 soat davomida 60 ° C da aralashtiriladi. Reaksiyadan keyin qattiq moddalar bo'ldi, voronka bilan filtrlanadi va deionizatsiya bilan yuviladi [20,21].

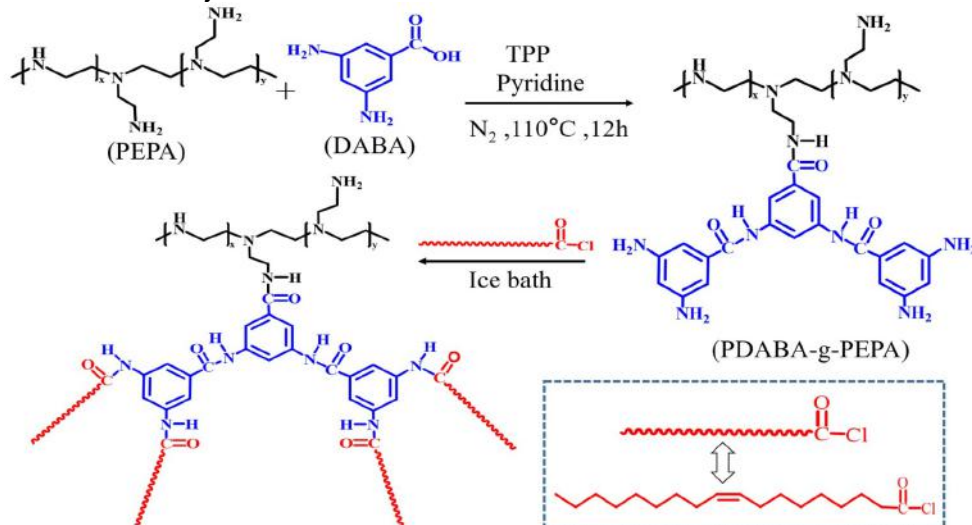
Bu ishda PEPA faollashtirilgan uglerod yuzasiga payvand qilindi va Cd²⁺ uchun adsorbtsiyaga ega amin guruhlari kiritildi, bu nafaqat Cd²⁺ uchun faollashtirilgan uglerod ning adsorbsion qobiliyatini yaxshilagan balki qiyin tiklanish va yomon barqarorlik muammolarini ham hal qilgan. PEPA yuklanishining adsorbsiya samaradorligiga ta'sirini va pH qiymatining o'zgaruvchan tokga ta'sirini, ikkilik raqobatbardosh adsorbsiya va adsorbsiya-desorbsiya siklini qayta tiklash va hokazolarni o'rganish uchun o'rnatildi [22]. Ushbu ishda faollashtirilgan uglerod KOH va PEPA tomonidan o'zgartirildi va chiqindi suvdan Cd²⁺ ni adsorbsion olib tashlash uchun ishlatilgan. Faollashtirilgan uglerod yaxshi regeneratsiya qobiliyatini namoyish etdi va faollashtirilgan ugleroddan Cd²⁺ faollashtirilgan uglerodga bo'lgan adsorbsiya qobiliyati to'rtta qayta ishlash davridan keyin taxminan 45 mg/g bo'lib qoldi, bu o'zgartirilgan faollashtirilgan uglerod juda istiqbolli adsorbsion material ekanligini ko'rsatadi [19]. Adabiyotlarda yon zanjirda karbanat funksional guruhini o'z ichiga olgan PEPA ning yangi funksional hosilalarini olish uchun PEPA ning turli dialkil karbonatlar, shu jumladan, ftor o'z ichiga olgan karbalkoksillanish reaksiyasi o'rganilgan. Olingan karbanatlarning epoksi qatronini davolashdagi faolligi ham baholangan.



3-rasm. Polietilen poliamin anionitiga karboksil guruh modifikatsiyasi[23].

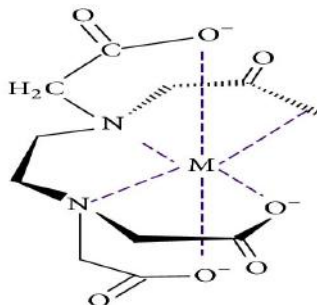
Polietilen poliamin anionitiga karboksil guruh modifikatsiyasi amalga oshirish uchun polietilen poliamin dan (0,25 g, 2 mmol) va dialkil karbonat (8 mmol) aralashmasi 6 soat davomida qaytarilguncha isitiladi. Qayta ta'sir o'tkazmagan dialkil karbonat reaksiya aralashmasidan distillangan. Qoldiq aseton bilan yuvilib, tetrahidrofuran bilan issiq ekstraktsiyaga o'tkazildi va 25 C da doimiy og'irlikda quritildi[24,25].

Polietilen poliaminning (PEPA) ikkala uchida reaksiyalarni amalga oshirish uchun Shiff asosi reaksiyasini amalga oshirilishi kerak. Polietilen poliaminda ko'plab harakat joylari mavjud[26]. PEPA amino guruhi bilan reaksiyaga kirishib, molekulyar bog'lanish nuqtalarining sonini ko'paytiradi va erituvchi zanjirini kiritadi.



4-rasm. PEPA amino guruhi bilan reaksiyaga kirishib molekulyar bog'lanish nuqtalarining sonini ko'payishi va erituvchi zanjirini kiritilish mexanizmi[27].

Azotni kiritish uglerod materiallarining ishqoriyligini samarali ravishda yaxshilashi mumkin. Uglerod atomlarining elektron bulutli taqsimlanishini optimallashtirish orqali katalitik faol joylarni kiritish va kislorod radikallarini faollashtirish ham mumkin [28]. Karboksil va aminokislotalar yuqori reaktivlikka, boy kimyoga ega va ko'plab kimyoviy moddalar bilan reaksiyaga kirisha oladi [29]. Ion almashinuvi - bu kimyoviy reaksiya bo'lib, unda qattiq moddaning erkin harakatlanuvchi ionlari, ion almashinuvchi, eritmadagi o'xshash zaryadga ega turli ionlarga almashtiriladi. Almashtirgich ionlarni olib yuradigan va ionlarning u orqali o'tishiga imkon beruvchi organik yoki noorganik ochiq tarmoq tuzilishiga ega bo'lishi kerak. Ion almashinuvchi - suvda erimaydigan modda bo'lib, u o'z ionlarining bir qismini aloqada bo'lgan muhitda mavjud bo'lgan xuddi shunday zaryadlangan ionlarga almashtira oladi [30]. Shu bilan birga, kationlar va anionlarning bir vaqtning o'zida almashinuvi anion va kation almashinadigan qatronlar aralashmasini o'z ichiga olgan poliamfolitlar yaratish samaraliroq amalga oshirilishi yoki ishlov berilgan eritmani bir nechta turli xil ion almashinadigan materiallardan o'tkazishi mumkin. Xelatlovchi ion almashtirgich deb nomlanuvchi yana bir ion almashtirgich sinfi mavjud. Ko'pgina ionlar koordinatsion aloqalar deb ataladigan kovalent o'xshash bog'lanishlarni o'rnatadigan ligandlardan yolg'iz elektron juftligini qabul qiladi. Koordinatsion bog'lar soniga qarab ligand monodentat, bidentat yoki polidentat deb ataladi. Muvofiqlashtiruvchi o'zaro ta'sirlar juda o'ziga xosdir. Koordinatsion birikmaga misol sifatida metall ionining etilen diamin tetra sirka kislotali (EDTA) bilan koordinatsiyasini keltirish mumkin.



5-rasm. Metall ionini etilen diamin tetra sirka kislotali (EDTA) bilan muvofiqlashtirish [31].
NATIJA VA MUHOKAMALAR

KIMYO

Ushbu "Polietilen poliamin asosida ion almashuvchi materiallar olish (sharxiy maqola)" yozishda 30 ga yaqin xalqaro maqolalar tahlil qilindi. Ushbu maqolalarni sharhlash natijasidan qilingan xulosalar quyidagicha bo'ldi: Polietilen poliamin anioniti nafaqat oqava suvlar tarkibidagi zaharli va noyob matallarni adsorbsiya qilish uchun boshlangich reagent balki havodagi inson salomatligiga shikast yetkazadigan gazlarni, dengizlarda tijorat safarlari natijasidan to'kilgan suyuq neft mahsulotlarini ham adsorbsiya qilish qobiliyatiga ega ekanligi o'rganildi, va keyingi tadqiqot ishlarida polietilenpoliamin ning shu xususiyatlari ustida ham ishlash ko'rib chiqildi. Polietilen poliaminlarning eritmalari nisbatan kuchli qaytaruvchi moddalar bo'lib, ularning nukleofil funktsional guruhlari tufayli yaxshi buferlash qobiliyatiga ega. Bu xususiyatlar ularga boshqa qoplama agentlariga nisbatan qo'shimcha afzalliklarni beradi. MEA ning polietilen poliamin bilan modifikatsiyasi asosida olingan anionit eritmalarining elektr o'tkazuvchanligi PEPAl eritmalarga qaraganda harorat ta'siriga ko'proq sezgir. Bundan tashqari, MEA va PEPA bo'lgan tizimlarda H bog'lanish tufayli kation-molekulyar komplekslar va ion assotsiatsiyalari hosil bo'lish ehtimoli mavjud.

XULOSA

Polietilenpoliamin asosida olingan anionitlarning amino guruhlar bilan hosil qilingan polikompleksonlari yuqori payvandlangan polimerlar ichida ko'p miqdordagi teshiklarga ega bo'lgan, mukammal regeneratsiya ko'rsatkichlarini qayd etgan va u yangi adsorbent kabi 15 marta qayta ishlangandan keyin ham adsorbsiya qobiliyatini saqlab qoladigan ionitlar yaratish mumkinligi va tadqiqotlardan yanada mukammal adsorbsiya qobiliyatiga ega sorbentlar olish uchun ushbu bilimlar asos bo'lib xizmat qilishligi xulosa qilindi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Ciesińska.W. et al. Preparation of sorbents from selected polymers //Polish Journal of Chemical Technology. – 2011. – T. 13. – №. 1. – С. 51-54.
2. Камбаров.Э.А., Бектенов.Н.А., Гавриленко.М.А.//Модифицирование шунгитов полиэтиленполиамином и эпоксидной смолой для извлечения ионов свинца из сточных вод.Химический журнал казахстана, 2020. 170-179.
3. Fontanals N, Borrull F., Marce RM Mixed-mode ion-exchange polymer sorbents in environmental analysis // Journal of Chromatography.A. – 2020. – T. 1609. – S. 460531.
4. Wu.Q, Chen.S, Liu.H.//Effect of Activated Carbonide chemistry of polyethyleneimine-grafted polypropylene fiber on its CO₂ adsorption.RSC Advances. – 2014. – T. 4. – №. 52. – C. 27176-27183.
5. Dai.K et al. //Tunable synthesis of polyethylene polyamine modified lignin and application for efficient adsorption of Fe²⁺ in super Faollashtirilgan uglerodid system //Separation and Purification Technology. – 2021. – T. 272. – C. 118950
6. Dabrowski.A et al.//Selective removal of the heavy metal ions from waters and industrial wastewaters by ion-exchange method //Chemosphere. – 2004. – T. 56. – №. 2. – C. 91-106.
7. Sgreccia.E. et al. Stimuli-responsive amphoteric ion exchange polymers bearing carboxylic and amine groups grafted to a cross-linkable silica network //European Polymer Journal. – 2019. – T. 112. – C. 255-262.
8. Asadov.Z.H. et al. Synthesis and study of ionic-liquid type stutants based on diethylene triamine, polyethylene poliamine and alkyl halides (c7-c9, c14) //processes of petrochemistry and oil refining. – 2015. – T. 16. – №. 3. – C. 199-207.
9. Khoma.R.E. et al. Faollashtirilgan uglerodid-base and electrochemical behavior of monoethanolamine (polyethylenepolyamine)–citric Faollashtirilgan uglerodid–water solutions //J. Chem. Technol. – 2024. – T. 32. – №. 1. – C. 30-42.
10. Bekchanov.D. et al. Polyvinylchloride-based anion exchanger for efficient removal of chromium (VI) from aqueous solutions //Polymers for Advanced Technologies. – 2021. – T. 32. – №. 10. – C. 3995-4004.
11. Chen Y. W. et al. Preventing oxidation of iron sulfide minerals by polyethylene polyamines //Minerals Engineering. – 2006. – T. 19. – №. 1. – C. 19-27.
12. Dabrowski A. et al. Selective removal of the heavy metal ions from waters and industrial wastewaters by ion-exchange method //Chemosphere. – 2004. – T. 56. – №. 2. – C. 91-106.
13. Huang Q. et al. Preparation of polyethylene polyamine@ tannic activated carbonide encapsulated MgAl-layered double hydroxide for the efficient removal of copper (II) ions from aqueous solution //Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers. – 2018. – T. 82. – C. 92-101.
14. Levashova V. I., Yangirova I. V. Synthesis and inhibitory properties of compositions based on boric Faollashtirilgan uglerodid, mixture of individual polyethylene polyamines and hexamethylenetetramine //Petroleum Chemistry. – 2016. – T. 56. – C. 73-76.
15. Li J., Bai T. The addition of Polyethylene-Polyamine surfFaollashtirilgan uglerode treated Carbon nanotube on the interfFaollashtirilgan uglerodial adhesion of Carbon fiber-reinforced Polyimide composite //Polymer-Plastics Technology and Engineering. – 2011. – T. 50. – №. 13. – C. 1393-1397.

16. Xie W., Wang R. Novel amino polymers-modified bamboo charcoal as solid adsorbents for CO₂ capture // *Petroleum & Coal*. – 2014. – T. 56. – №. 4.
17. Al-Anber M., Al-Anber Z. A. Utilization of natural zeolite as ion-exchange and sorbent material in the removal of iron // *Desalination*. – 2008. – T. 225. – №. 1-3. – C. 70-81.
18. Yu.R. et al. Polyoxyethylene Diamine Modification of Poly (amide-imide)-polyethylene Glycol Exhibits Excellent Hydrophilicity, Degradability, and Biocompatibility // *Polymers*. – 2022. – T. 14. – №. 21. – C. 4694.
19. Hubicki.Z, Kołodnyńska.D Selective removal of heavy metal ions from waters and waste waters using ion exchange methods // *Ion exchange technologies*. – 2012. – T. 7. – C. 193-240.
20. Chen.D et al. Hyperbranched anion exchangers prepared from polyethylene polyamine modified polymeric substrates for ion chromatography // *Journal of Chromatography A*. – 2021. – T. 1655. – C. 462508.
21. Samy.T. S. A. Neocarzinostatin: effect of modification of side chain amino and carboxyl groups on chemical and biological properties // *Biochemistry*. – 1977. – T. 16. – №. 25. – C. 5573-5578.
22. Wang.B et al. Adsorption of cadmium ions from simulated battery wastewater by polyethylene polyamine-modified activated carbon // *Water Science and Technology*. – 2021. – T. 84. – №. 12. – C. 3916-3927.
23. Semenova.A.M et al. Carbalkoxylation of polyethylene polyamines with dialkyl carbonates // *Russian Chemical Bulletin*. – 2022. – T. 71. – №. 1. – C. 146-151.
24. Wang.Y.C. et al. Application of the flexible polyethylene polyamine-based covalent organic frameworks for fluorescence sensing nitrophenols and iodide ions // *Journal of Molecular Structure*. – 2025. – T. 1323. – C. 140695.
25. Chen.D et al. Preparation of compatibilizer PDABA-g-PEPA-O and its application in NR/MCC composites and analysis of compatibilization mechanism // *Journal of Polymer Research*. – 2023. – T. 30. – №. 3. – C. 123.
26. Dong.Q and others. Removal of hydrogen sulfide at room temperature by metal-free amine-functionalized mesoporous carbon: Effect of amines // *Separation and purification technology* – 2024. – T. 330. – S. 125152.
27. Hubicki.Z, Kołodnyńska.D//Selective removal of heavy metal ions from waters and waste waters using ion exchange methods // *Ion exchange technologies*. – 2012. – T. 7. – C. 193-240.
28. Zhao.Z et al. Multiple functionalization of multi-walled carbon nanotubes with carboxyl and amino groups // *Applied surface science*. – 2013. – T. 276. – C. 476-481.
29. Xu.J. et al. Construction of a new continuous proton transport channel through a covalent crosslinking reaction between carboxyl and amino groups // *International journal of hydrogen energy*. – 2013. – T. 38. – №. 24. – C. 10092-10103.
30. Peng.C, Zhang.X.//Chemical functionalization of graphene nanoplatelets with hydroxyl, amino, and carboxylic terminal groups // *Chemistry*. – 2021. – T. 3. – №. 3. – C. 873-888.
31. Wright.W.W, Vanderkooi.J.M//Use of IR absorption of the carboxyl group of amino acids and their metabolites to determine pKs, to study proteins, and to monitor enzymatic activity // *Biospectroscopy*. – 1997. – T. 3. – №. 6. – C. 457-467