

UDK: 541.64: 661.725.844: 691.175.743

FUNKSIONAL ION ALMASHINUVCHI OLISHDA SANOAT POLIMERLARINI MODIFIKATSIYALASH VA ULARDAN ATROF- MUHITNI MUHOFAZA QILISHDA FOYDALANISH

G.K.BABOJONOVA

Alfraganus Universiteti v.b.dotsenti, PhD

Annotatsiya

Sanoat miqiyosida ionalmashinuvchi materiallarni qo'llanilish sohasiga, texnologik jarayonlar va bajaradigan vazifasiga qarab turli fizik-kimyoviy xususiyatlarga ega bo'lishi talab qilinadi. Ionalmashinuvchi materiallar gidrometallurgiya sanoatida kuchli agressiv muhitlarda qo'llaniladi, bunda ionalmashinuvchi materiallar asosan yuqori kimyoviy va termik barqarorlik talab qilinadi, boshqa sohalarida esa ionitlar yuqori bosimdagi suv oqim muhitida qo'llanilganligi uchun mexanik mustaxkam bo'lishi, ma'lum bir solishtirma hajmga va boshqa xossalarga ega bo'lishi talab qilinadi. Quydagi muhokamizda polivinilxlorid (PVX) asosidagi anion almashinuvchi materialning sintezi haqida ma'lumotlar keltiriladi.

Kalit so'zlar. ПВХ, модификация, карбамид, ионит, анианит, сорбция, химическая барқарорлик.

Аннотация

В промышленном масштабе от машиностроительных материалов требуется наличие различных физико-химических свойств в зависимости от области применения, технологических процессов и решаемой задачи. Ионообменные материалы применяются в гидromеталлургической промышленности в высокоагрессивных средах, где от ионообменных материалов в основном требуется высокая химическая и термическая стабильность, а в других отраслях ионообменные материалы применяются в средах с потоками воды под высоким давлением для механического воздействия. прочный, до определенного удельного объема и другие свойства не требуются. В последующем обсуждении представлена информация о синтезе анионообменного материала на основе поливинилхлорида (ПВХ).

Ключевые слова. ПВХ, РРЕ-2, модификация, карбамид, ионит, сорбция, цианит, химическая устойчивость.

Annotation

On an industrial scale, mechanical engineering materials are required to have different physico-chemical properties depending on the field of application, technological processes and the task they perform. Ion-exchange materials are used in hydrometallurgical industry in highly aggressive environments, where ion-exchange materials are mainly required for high chemical and thermal stability, while in other industries, ion-exchange materials are used in high-pressure water flow environments to be mechanically strong, to a certain specific volume and other properties are required. In the following discussion, information is provided about the synthesis of anion exchange material based on polyvinyl chloride (PVC).

Key words. PVC, PPE-2, modification, urea, ionite, sorbtion, cyanite, chemical stability.

Kirish.

Dunyoda sintetik polimerlar asosida ion almashinuvchi sorbentlar olinish usullarini aniqlash, jarayonlar borishi va mahsulot unumiga turli omillarning ta'sirini o'rganish, ishlab chiqarish texnologiyalarini joriy etish, ularning fizik-kimyoviy va sorbtion xossalarini o'rganish, xususiy tavsiflari, texnik shartlari va talablarini ishlab chiqish bo'yicha keng qamrovli tadqiqotlar bajarilmoqda[1;2]. Bu yo'nalishda, neft-gaz va ikkilamchi sanoat mahsulotlari ishtirokida olingan sintetik polimerlar asosida ion almashinuvchi sorbentlarni modifikatsiya qilish, ularning fizik-kimyoviy xossalarini, kimyoviy tarkibi va tuzilishini zamonaviy usullar yordamida aniqlash, fizik-mexanik, selektiv sorbsiyalash xossalarini tahlil qilish va amaliyotda keng miqyosda ishlab chiqarish usullarini takomillashtirishga alohida e'tibor qaratiladi [3:4:5].

So'nggi yillarda sintetik polimerlar asosidagi ion almashinuvchi materiallar tog'-kon sanoatida rangli, kamyob, og'ir va nodir metallarni selektiv ajratib olish hamda, texnologik eritmalarni konsentrlashda, atom va issiqlik energetika hamda, kimyo sanoat korxonalari extiyoji uchun daryo suvlarini tuzsizlantirishda, suvni yumshatishda oqava suvlarni tozalashda keng miqyosida qo'llaniladigan hamda iqtisodiy jihatdan arzon va samarali bo'lgan usuli ionitlar ishtirokida

nisbatan yuqori sorbsiyalash xususiyatiga ega bo'lishi, kimyoviy barqaror bo'lishi, haroratning o'zgarishiga barqaror bo'lishi va arzon bo'lishi bilan birgalikda ko'p marta qayta ishlatish xususiyatiga, metall ionlarini sorbsiyalash jarayonida texnologik, ekologik va iqtisodiy talablarga mos kelishi kerak [15;]. Ionitlar ishtirokida suvdagi mavjud ionlarni ajratish usuli aynan shunday talablarga javob beradi [16]. Shuning uchun yangi, yuqori sorbsion xossalari ionitlar sintez qilish katta amaliy ahamiyatga ega.

Eksperimental qism.

ionalmashinish usuli hisoblanadi [6]. Shuning uchun ham mahalliy xomashyolar asosida yangi ion almashinuvchi materiallarni olish va ularning muhim xossalarini o'rganish dolzarb masalalardan hisoblanib keladi.. Yuqori operatsion xususiyatlari tufayli ion almashinadigan materiallar fan va sanoat amaliyotining deyarli barcha sohalarida keng qo'llaniladi. Ular yordamida eng dolzarb ijtimoiy va ekologik muammolardan hisoblangan atrof-muhitni muhofaza qilish hal qilinmoqda. [7;8]. Hususan turli metallarga nisbatan yuqori sorbsiyalash xususiyatligi, kimyoviy barqarorligi, haroratning o'zgarishiga barqaror bo'lishi va tan narxi arzon bo'lishi bilan birga ko'p marta qayta ishlatish xususiyatiga egaligi, metall ionlarini sorbsiyalash jarayonida texnologik, ekologik va iqtisodiy talablarga mos kelishi zarur [9:10]. Ionitlar ishtirokida suvdagi mavjud ionlarni ajratish usuli aynan shunday talablarga javob beradi [11]. Shuning uchun yangi, yuqori sorbsion xossalari ionitlar sintez qilish katta amaliy ahamiyatga ega.

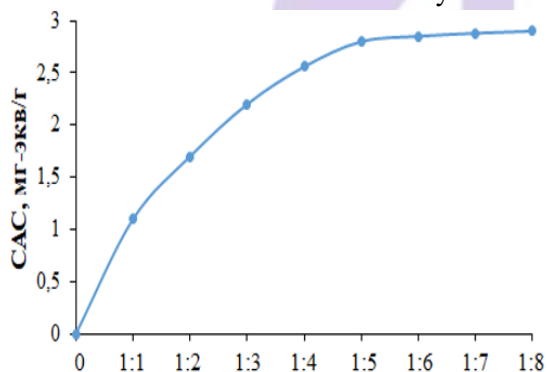
Yuqori operatsion xususiyatlari tufayli ion almashinadigan materiallar fan va sanoat amaliyotining deyarli barcha sohalarida keng qo'llanilmoqda. Ularning yordami bilan eng dolzarb ijtimoiy va ekologik muammolardan biri atrof-muhitni muhofaza qilish hal qilinmoqda. [12; 13;]. Hususan turli metallarga

Bizga ma'lumki, granulalangan plastik polivinilxlorid donador o'lchami 0,063 mm bo'lgan suspensiyon usulda olingan kukunsimon polivinilxloridni plastifikatsiyalash orqali olinadi. Olingan granulalangan plastik polivinilxlorid tarkibida PVX bilan birgalikda plastifikator, stabilizator va boshqa to'ldiruvchilarni saqlaydi. Granulalangan plastik polivinilxlorid tarkibida plastifikator sifatida asosan alkilftalatlar qo'llaniladi. Polivinilxloridni modifikatsiyalashdan oldin tarkibidagi plastifikator va boshqa qo'shimcha materiallarni chiqarib yuborish lozim[17:18]. Plastik PVX ni ekstraksiya qilish orqali tarkibidagi qo'shimcha

moddalarni chiqarib tashlanadi. Biz tadqiqot ishimizda ekstraksiya qilish uchun etilasetat va etil spirtining turli hajmiy nisbatdagi aralashmalaridan foydalanib ekstraksiya davomiyligini 1, 2, 3, 4 va 5 soat davomida olib bordik. Buning natijasida granula o'lchami 1-3 mm bo'lgan granulalar o'lchami 0,5-2,5 mm gacha kichiklashgani ekstraksiyadan keyin polimerning massasi dastlabgi massaga nisbatan 5-38% gacha kamaygani kuzatildi [19].

Quyidagi 1-rasmdan ko'rinib turibdiki, ekstraksiya qiluvchi aralashma tarkibidagi etilasetatning hajmiy miqdori ortishi bilan ekstraksiya qilingan PVX ning massasi kamayib borgan va ekstraksiya uchun maqbul hajmiy nisbat 8:2 bo'lganda quzatilgan. Maksimum 100% etilasetat ishtirokida ekstraksiyalangan polivinilxloridni maqbul sharoit sifatida olinmaganiga, 100% etilasetat ishtirokida ekstraksiyalangan PVX granulyar shaklini yo'qotganligi sabab bo'ldi.

Ekstraksiya natijasida PVX ning massa kamayishi plastik polivinilxlorid tarkibidan plastifikator va boshqa qo'shimchalar chiqib ketganidan dalolat beradi. Bu esa ekstraksiyadan



1-Rasm. PVX va karbamid turli massa nisbatlarida ta'sirlashishining anionit SAS qiymatiga bog'liqligi

Granulalangan polivinilxloridni karbamid bilan modifikatsiyalash jarayoniga polimer va modifikator massa nisbatlari ta'siri o'rganildi. Bunga ko'ra polivinilxlorid va karbamidlar mos ravishda 1:1, 1:2, 1:3, 1:4, 1:5, 1:6, 1:7 va 1:8 massa nisbatlarda qo'shish orqali modifikatsiya jarayonlari olib borildi. 1-rasmdagi ma'lumotlardan ko'rishimiz mumkinki, PVX ga nisbatan karbamid massa nisbati oshib borishida

keyin polivinilxlorid granulalar ichida yangi g'ovaklar paydo bo'lishiga va materialning sirt yuzasi kengayishiga olib keladi va modifikatsiya unumi yuqori bo'lishiga olib keladi. Buni geterogen reaksiyalarda qattiq moddalar sirt yuzasi ortishi bilan reaksiyaga kirishish ko'lami ortishi bilan oldindan xulosa qilishimiz mumkin. Keyingi modifikatsiyalash ishlarini amalga oshirishda ekstraksiya qiluvchi aralashma etilasetat va etil spirtlarining hajmiy nisbatlari 8:2 bo'lgan aralashmadan foydalangan holda ekstraksiyalangan granulalangan polivinilxlorididan foydalanilgan [19].

Granulalangan polivinilxloridni karbamid ishtirokida modifikatsiyalash maqsadida turli massa nisbatlarda polimer va modifikatorlar olinib germetik yopiq idishda turli haroratlarda turli reaksiya davomiyligida polivinilxlorid modifikatsiyasi olib borildi va modifikatsiyalash jarayoniga turli tashqi omillar ta'sirini o'rganish orqali polivinilxloridni karbamid ishtirokida modifikatsiyalashning qonuniyatlari o'rganildi. Quyida polivinilxloridni karbamid ishtirokida modifikatsiyalashga tashqi omillar ta'siri natijalari keltirilgan:

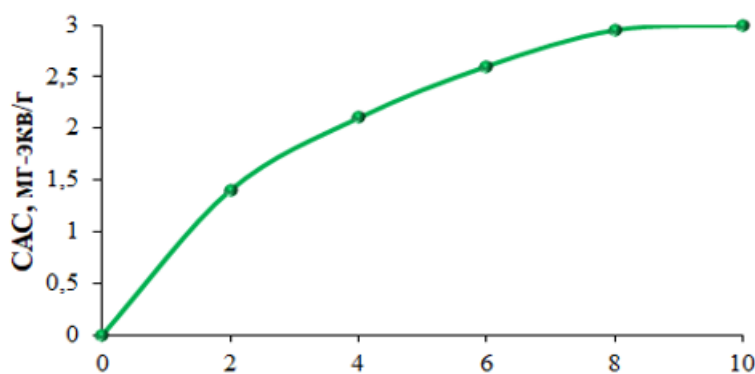
olingan anionitning xlorid kislota bo'yicha statik almashinish sig'imi 1:5 massa nisbatgacha ortib bordi, keyin esa o'zgarmay qoldi. Bunga sabab, dastlab aralashmada kam massa qo'shilgan karbamid yuqori haroratda suyuqlanganda donador polivinilxlorid donalarini to'liq qoplamaganligi sababli modifikatsiya unumi past bo'lgan. Karbamid yuqori massa qiymatda qo'shilganda olingan anionitning statik almashinish sig'imi

o'zgarmagani suyuq holatdagi karbamid polivinilxlorid tarkibidagi xlor atomlarini modifikatsiyalashga yetarli miqdordan ortiqcha va modifikatsiya jarayonida mokromolekulararo choklanish sodir bo'lganligi sababli hamma karbamid molekulalari PVX ichki mikrog'ovaklarigacha kirib borishi extimolligi kamligi deb taxmin qilishimiz mumkin. Demak, polivinilxloridni karbamid bilan modifikatsiya qilishda maqbul sharoit 1:5 massa nisbat qilib belgilandi va bu sharoitda olingan ion almashinuvchi materialning xlorid kislotaga bo'yicha SAS qiymati 2,9 mg-ekv/g ni tashkil qildi.

PVX ni karbamid bilan modifikatsiyalashga harorat ta'sirini o'rganishda 393 K dan 443 K gacha bo'lgan haroratlarda olingan anionitning xlorid kislotaga bo'yicha SAS qiymatining o'zgarishiga asoslanib modifikatsiyalash jarayonining muqobil harorati topildi. Bunda polivinilxlorid tarkibida harorat ortishi bilan HCl ajralib chiqishi, qo'shbog' hosil bo'lishi, karbamidning suyuqlanish harorati 405 K atrofida ekanligini bilgan holda modifikatsiyaga

harorat ta'siri o'rganildi. Modifikatsiyalash jarayoni muhit harorati ortishi bilan hosil bo'lgan anionitning SAS qiymati 433 K gacha ortgan, keyin harorat yana oshirilganda statik almashinish sig'imi ham massa o'zgarishi ham kamaygan, bunga sabab harorat 423 K dan boshlab PVX termik destruksiya uchray boshlaganligi va 443 K haroratda polivinilxlorid termik destruksiya modifikatsiyaga nisbatan sezilarli darajada ortganligidan dalolat beradi. Olib borilgan mazkur tadqiqotlar natijasida polivinilxloridni karbamid ishtirokida modifikatsiyalash harorat bo'yicha maqbul sharoit 433 K qilib belgilandi.

Granulalangan yuqori g'ovaklikka ega polivinilxloridni karbamid ishtirokida modifikatsiyalash jarayonining davomiyligi makromolekula tarkibidagi xlor atomlarining karbamid tarkibidagi amino guruhlariga almashinish darajasiga ta'sir qilganligi sababli, keyingi tadqiqotlarimizda modifikatsiyalash jarayoniga reaksiya davomiyligi ta'sirini o'rgandik. Olingan natijalar quyidagi rasmda keltirilgan:



2-Rasm. PVX va karbamid asosidagi anionit SAS qiymatiga reaksiya davomiyligi bog'liqligi (massa nisbat 1:5, harorat 433K)

Olib borilgan tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, granulalangan PVX ni karbamid ishtirokida modifikatsiyalash davomiyligini 8 soatgacha oshirib borilganda olingan anion almashinuvchi materialning statik SAS qiymati ortib bordi, keyinchalik esa sezilarli darajada o'zgarish kuzatilmadi. Shunga asoslanib, PVX ni

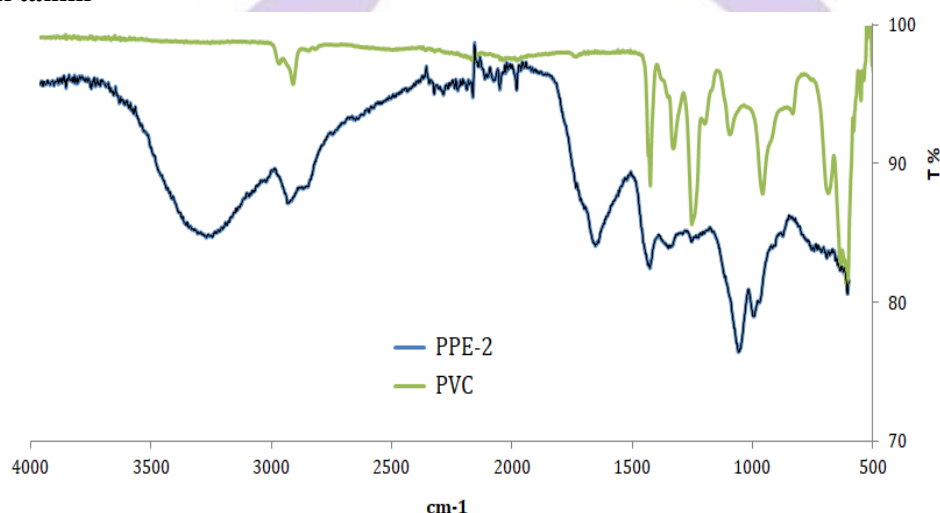
karbamid bilan modifikatsiyalash maqbul vaqt 8 soat etib belgilandi.

Granulalangan polivinilxloridni karbamid ishtirokida modifikatsiyalashga ta'sir qiluvchi omillarni o'rganish davomida quyidagi maqbul sharoitlar belgilab olindi: polivinilxlorid va karbamid modifikatsiya reaksiyasiga maqbul

massa nisbatlar 1:5 massa nisbat, modifikatsiya davomiyligida maqbul vaqt 8 soat hamda, reaksiya muhiti maqbul harorati 433 K ekanligi topilgan. Polivinilxlorid modifikatsiyalash bo'yicha keyingi ishlarimiz yuqorida topilgan maqbul sharoitlarda olib borildi.

Polivinilxlorid va karbamid asosida olingan anionalmashinuvchi materialning FT-IQ spektraskopik tahlili

Donador polivinilxlorid polimerini karbamid ishtirokida modifikatsiya qilish orqali sintez qilingan ion almashinuvchi materialni identifikatsiya qilish va tarkibidagi mavjud funksional guruhlarini aniqlash maqsadida FT-IR spektraskopik tahlili olib borilgan va olingan natijalar keltirilgan:



3-Rasm Polivinilxlorid va karbamid asosidagi polimer materiallarning FT-IR spektrlari (a- PVX, b- PPE-)

Demak 3-rasmdagi PVX va u asosida olingan anion almashinuvchi PPE-2 materialimiz FT-IR spektrlari keltirilib, olingan FT-IR ma'lumotlari quyidagicha tahlil qilamiz.

Modifikatsiyalash natijasida olingan material FT-IR spektrida 1630-1680 cm^{-1} sohalarida yutilish chiziqlari kuzatilgan bo'lib, ushbu yutilish sohalarida >C=C< bog'larning valent tebranishlarini bildiradi, bu esa polivinilxloridni karbamid ishtirokida modifikatsiyalash jarayonida haroratning oshishi natijasida polivinilxloridda degidroxlorlash jarayoni ham ketganligini bildiradi. Dastlabgi PVXning (3 (a)-rasm) IK-spektrida 693-635 cm^{-1} sohalarida jadal yutilish chiziqlari aniqlangan bo'lib, ular o'z navbatida C-Cl valent tebranishlari uchun xarakterli, ammo yuqorida keltirilgan sohalarida modifikatsiyalangan PVX ning (3 (b)-rasm) IQ spektrida intensivlik keskin kamayadi, bu esa PVX tarkibidagi xlor atomlari karbamid tarkibidagi aminoguruhlariga almashinganligi bilan tushuntirishimiz mumkin.

Boshlang'ich polimer va modifikatsiyalangan polimerlar IQ spektrlaridan ko'rishimiz mumkinki 1480 cm^{-1} , 2922 cm^{-1} va 2862 cm^{-1} yutilish sohalarida mos ravishda C-C bog'larni, shuningdek C-N deformatsion, CH_2 guruhlar deformatsion tebranishini bildiradi. Modifikatsiyalangan polimerimiz IQ spektrida 3000-3500 cm^{-1} sohalaridagi kuchli yutilish intensivligi aniqlanilgan, bu esa amino guruhlariga xarakterli bo'lib, 3288 cm^{-1} yutilish sohasi >N-H bog'larining deformatsion tebranishini xarakterlaydi va 1650 cm^{-1} yutilish sohasi O=C-N-H bog'lar mavjudligini bildiradi.

Xulosa.

Yuqorida ko'rib chiqilgan tadqiqot ishi modifikatsiya jarayonlari o'ziga xos bo'lib, ayniqsa PVX chiqindilarini qayta ishlash va uni modifikatsiyasida tan narhi arzon bo'lgan xomashyolardan foydalanilganligi bilan ahamiyatlidir. Yuqoridagi II bob bo'yicha xulosa qilib aytadigan bo'lsak, mahalliy xomashyolar

“NAVOIYAZOT” AJ da ishlab chiqariluvchi polivinilxlorid, karbamid va tiokarbamidlar ishtirokida anionitlar olindi. Anionitlar olishda polivinilxloridni karbamid va tiokarbamid ishtirokida modifikatsiyalashga turli tashqi omillar ta’siri o’rganish natijasida polivinilxloridni modifikatorlar bilan modifikatsiyalashning maqbul

sharoitlari aniqlandi, polimer va modifikator maqbul massa nisbatlari 1:5 va 1:4 massa nisbat, reaksiyon muhit maqbul harorati PPE-2 va PPE-3 lar sintezi uchun mos ravishda 433K va 448K ni tashkil qildi, modifikatsiyalash davomiyligida maqbul vaqt 8 va 6 soat qilib belgilandi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. 107. Yergojnn Ye.Ye., Nikitina A.I., Bektenov P.A., Kabulova G.K. Sorbsiya ionov Su^{2+} sulfokatnointami na osnove rastitel'nogo сырья i gliksidnimegakrilata. // Izvestiya NAN RK. Seriyaximiiitexnologii. 2011. № 3 (387). c. 14-16.
2. Tandy S., Bossart K., Mueller R., Ritschel J., Hauser L., Schulin R., Nowack B. Extraction of heavy metals from soils using biodegradable chelating agents, // Environmental Science and Technology, 2004. Vol. 38, pp. 937-944.
3. Yergojin Ye.Ye., Chalov T.K., Melnikov Ye.A., Xakimbolatova K.X., Nikitina A.I. Sorbsiya ionov Su^{2+} n Me^{2+} polifunksionalnymi anionitami na osnove epoksidnyx proizvodnyx aromatcheskix aminov i polietilenamina. // Voda: ximiya i ekologiya, 2012. №8 c. 74 — 79.
4. Melnikov Ye.A., Xakimbolatova K.X., Nikitina A. P., Tasmagambet A.T. // Новыы sorbent na osnove benzilamina, epixlorgidrina i polietilenimina dlya izvlecheniya konov perexodnyx metallov // Materialy mejdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferensii «Aktualnye problemy nauki i obrazovaniya v oblasti yestestvennyx i selskoxozyaystvennyx nauk». Petropavlovsk. 2012. c. 148-149.
5. Xoxotva A.P. Adsorbsiya tyajelyx metallov sorbentom na osnove osnovoy kory // Ximiya i texnologiya vody, 2010, t. 32, № 6. c. 604-612.
6. Bрызгалова P.V. Razrabotka sorbsionnoy texnologii izvlecheniya medi, jeleza i seziya iz prirodnyx vod ugolno-kremnistymi materialami: dis. kand. texn. Nauk // Yekaterinburg, 2003. – 141 s.
7. Gafurova D.A., Xakimjanov B.Sh. Ximicheskaya modifikatsiya poliakrilonitrila geksametilendiaminom. // Plastmassy so spetsialnymi svoystvami. Sbornik nauchnyx trudov. Sankt-Peterburg, 2011 g. s. 175-177.
8. Gafurova D.A., Xakimjanov B.Sh., Muxamediev M.G., Musaev U.N. Ximicheskaya modifikatsiya nitrona geksametilendiaminom. // Uzb xim.jurn. 2000, №1, s.54-57.
9. Smanova Z.A., Savicheva S.V., Gafurova D.A. Immobilizatsiya kompleksa palladiya s metilanabazin- α -azo- β -naftolom na poliakrilonitrilnyx voloknistyx sorbentax. // Materialy I Respub. nauchno-prak. konf. (s mejd. uchastiem) «Zelyonaya ximiya» - v interesax ustoychivogo razvitiya. Samarkand, 26-28 marta 2012 g. s. 442- 445.
10. Gafurova D.A., Shaxidova D.N. Muxamediev M.G. Fiziko-ximicheskie osobennosti vzaimodeystviya nitrona s gidrazinom. Plasticheskie massy №9, 2013, S. 47-49 47.
11. Gafurova D. A., Shaxidova D. N., Muxamediev M. G., Muxamedov G. I. Mexanizm kataliticheskogo vliyaniya gidroksilamina na reaksiyu poliakrilonitrila s azotsoderzhashimi osnovaniyami. // Jurnal fizicheskoy ximii. – Moskva. - 2014, -T. 88, -№ 11, -S. 1851-1854.
12. Rakhimov TKh, Mukhamediev MG, Khakimjanov BSh. The Synthesis Of Applied Nano-Catalysts Of Low-Temperature Carbon Monoxide Oxidation. 8th International Symposium “Molecular Order and Mobility in Polymer Systems”, St. Petersburg, June 2-6, 2014. Book Of Abstracts: P-116.
13. Rakhimov TKh, Mukhamediev MG. Palladium Containing Composite Nanosystems In Low-Temperature Co Oxidation: Decisive Influence Of The Substrate To The Reactions’ Mode. Composite Materials Uzbekistan Scientific Journal. 2014; №2 (216): P. 8-11.
14. Kattaev N.T., Babaev T.M. Izuchenie sorbsii parov vody polimerami na osnove akrilonitrila s reguliruemoy prostranstvennoy strukturoy // Kompozitsionnyye materialy. – Tashkent, 2016. – №3. – S. 51-54.
15. Kattaev N.T., Babaev T.M., Musaev U.N. Synthesis and modification of copolymers of acrylonitrile with divinylbenzene. // Chemcon 2000: Tez.dokl. -Peshavar, 2001. -r.185
16. Kattaev N.T. Dissertatsiya // Sintez i fiziko-ximicheskie svoystva granulirovannyx ionitov na osnove akrilonitrila, 2018., C. 122.

17. Kattaev N.T. Fiziko-mexanicheskie svoystva novyx granulirovannykh ionitov // Nauchnyy vestnik. – Andijan, 2017. – № 4. – S. 28-31.
18. Kattaev N.T. Izuchenie termostoykosti novyx ionitov na osnove akrilonitrila // Universum: texnicheskie nauki. Rossiya, 2016. – № 10 (31).
19. M.K. Rustamov i dr. Sorbsionnoe izvlechenie rtuti (II) iz azotnokislykh rastvorov modifitsirovannymi yodsoderzhashchimi voloknistymi sorbentami na osnove poliakrilonitrila. // Ekologicheskaya ximiya. - 2011, - T. 20. - № 4, - S. 231-237.

C
A
R
J
I
S

