



UDK: 66.081.3:678.742

Sadoqat IKRAMOVA,

Tayanch doktorant, O'zbekiston Milliy universiteti, Toshkent, O'zbekiston

E-mail: ikramovasadoqat@gmail.com; ORCID: 0009-0000-7820-9144

Dilfuza GAFUROVA,

Kimyo fanlari doktori, professor, O'zbekiston Milliy universiteti, Toshkent, O'zbekiston

Dilbar SHAXIDOVA,

Kimyo fanlari falsafa doktori, dotsent, O'zbekiston Milliy universiteti, Toshkent, O'zbekiston

Nasiba QORABOYEVA,

Tayanch doktorant, O'zbekiston Milliy universiteti, Toshkent, O'zbekiston

TDTU "Fan va taraqqiyot DM" lab. mudiri, t.f.d M.Ikramova taqrizi asosida

OBTAINING IONITE BASED ON CHLORINATED POLYETHYLENE AND EVALUATING ITS SORPTION EFFICIENCY

Annotation

In this paper, a new ion exchange material CPE-A based on chlorinated polyethylene (CPE) was obtained. To determine the potential applications of this ion-exchange material, its physicochemical properties were studied. The nature of the functional groups in the CPE-A ion-exchange sorbent was analyzed using IR spectroscopy.

Keywords: chlorinated polyethylene (CPE), ion exchange sorbent, anion exchange, chemical modification, adsorption.

ПОЛУЧЕНИЕ ИОНИТА НА ОСНОВЕ ХЛОРИРОВАННОГО ПОЛИЭТИЛЕНА И ОЦЕНКА ЕГО СОРБЦИОННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Аннотация

В статье получен новый ионообменный материал ХПЭ-А на основе хлорированного полиэтилена (ХПЭ). Для определения областей применения полученного ионообменного материала изучены его физико-химические свойства. Природа функциональных групп анионообменного сорбента ХПЭ-А была проанализирована с помощью ИК-спектроскопии.

Ключевые слова: хлорированный полиэтилен (ХПЭ), ионообменный сорбент, анионит, химическая модификация, адсорбция.

XLORLANGAN POLIETILEN ASOSIDA IONIT OLISH VA UNING SORBSIYA SAMARADORLIGINI BAHOLASH

Annotatsiya

Maqolada xlorlangan polietilen (XPE) asosida yangi XPE-A ion almashinuvchi material olingan. Olingan ion almashinuvchi material ishlatilish sohaslarini aniqlash maqsadida uning fizik-kimyoviy xossalari o'rganilgan.

XPE-A ion almashinuvi sorbentining funksional guruhlarining tabiati IQ-spektroskopiyasi yordamida tahlil qilindi.

Kalit so'zlar: xlorlangan polietilen (XPE), ion almashinuvchi sorbent, anionit kimyoviy modifikatsiya, adsorbsiya.

Kirish. Bugungi kunda ion almashuvchi materiallar hamda kompleks hosil qiluvchi funksional polimerlarni sintez qilish va ularning fizik-kimyoviy xossalari o'rganish zamonaviy kimyo fanining muhim yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Ion almashinuvchi material hosil bo'lish mexanizmlarini tadqiq etish sintez jarayonlarini boshqarish orqali kerakli tarkib va xossalarga ega bo'lgan ion almashinuvchi polimer materiallarni yaratish imkonini beradi [1]. Adabiyot ma'lumotlari shuni ko'rsatadiki, polivinilxlorid asosida modifikatsiyalangan sorbentlar noyob va qimmatbaho metal ionlarini yuqori selektivlik bilan sorbsiya qilish xususiyatiga ega [2], [3].

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili. So'nggi yillarda ion almashinuvchi materiallar va polimer sorbentlarni sintez qilish hamda ularning fizik-kimyoviy xossalari o'rganish zamonaviy kimyo va materialshunoslik fanining muhim yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Ionitlar eritmalardan turli ionlarni selektiv ravishda ajratib olish xususiyatiga ega bo'lib, ular suvni tozalash, gidrometallurgiya, farmatsevtika, yadro texnologiyasi hamda ekologik muammolarni hal etishda keng qo'llaniladi. Ion almashinuvchi sorbentlar atrof-muhitni muhofaza qilish va suvni tozalash jarayonlarida ham muhim ahamiyatga ega [4]. Sanoat oqava suvlari tarkibida uchraydigan og'ir metall ionlari va turli organik ifloslantiruvchilarni bartaraf etishda sorbsiya va ion almashinuvi usullari keng qo'llanilmoqda. Sorbentlarning sorbsiya qobiliyati asosan ularning kimyoviy tuzilishi, sirt xossalari hamda funksional guruhlar tabiatiga va almashuv sig'imiga bog'liq bo'ladi. Ion almashinuvchi materiallar selektiv ion almashinuv xususiyatiga ega bo'lib, ular suvni tuzsizlantirish (desalinizatsiya), sanoat va maishiy oqava suvlarni tozalash, energiya ishlab chiqarish jarayonlari hamda atrof-muhitni muhofaza qilish sohaslarida muhim funksional ahamiyat kasb etadi [5].

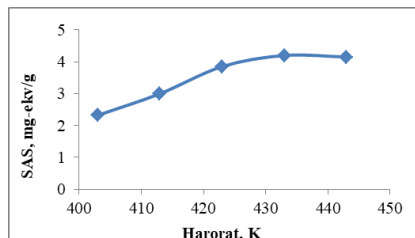
XPE - zanjiridagi vodorod atomlari qisman xlor bilan almashtirilgan polimer bo'lib, yuqori kimyoviy barqarorlik, mexanik mustahkamlik va modifikatsiya qilish imkoniyatiga ega [6]. Ishda XPE ning fizik-kimyoviy xususiyatlari, sanoatda va texnologik jarayonlarda qo'llanilishi hamda istiqbollari tahlil qilingan. Bundan tashqari XPE ning ekologik barqaror ishlab chiqarilishi, qayta ishlanishi va turli funksional guruhlar bilan modifikatsiyalash orqali yangi xossalarni ionitlar olish haqida ma'lumotlar taqdim etilgan.

Tahlil va natijalar. Xlorlangan polietilenni 25% li ammiak eritmasi bilan modifikatsiyasi asosida yangi anion almashinuvchi sorbent sintez qilindi. Bunda modifikatsiyalash turli haroratlar va reaksiya davomiyligida maxsus teflon bilan

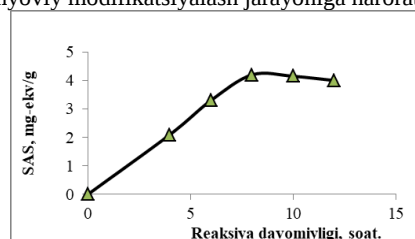
qoplangan og'zi berk po'lat idishlarda olib borildi. Ushbu sorbent sintez qilishning eng yaxshi sharoitlarini aniqlash maqsadida kimyoviy modifikatsiya jarayonining kinetik qonuniyatlari o'rganildi.

Yangi funktsional guruhlar miqdoriy aniqlash ayrim maxsus shartlarni talab qilganligi sababli, ion almashinuvchi funktsional guruhlar hosil bo'lishi jarayonida xlor guruhlarining konversiya (aylanish) darajasini tavsiflash uchun statik almashinuv sig'imi (SAS) usuli qo'llanildi.

1-rasmda harorat ortishi bilan ion almashtiruvchi sorbentning SAS qiymati ham ortib borishi o'z aksini topgan. Shuningdek haroratning ko'tarilishi va ma'lum qiymatga yetgandan ya'ni 443 K dan keyin esa olingan ionitning SAS qiymatini tushishiga sabab bo'lishi ham keltirilgan. Bu holat xlorlangan polietilenning yuqori haroratlarda termik parchalanish (degradatsiya) jarayoni boshlanishi bilan izohlanadi [7].



1-rasm. XPE ni ammiak bilan kimyoviy modifikatsiyalash jarayoniga haroratning ta'siri ($\tau=8$ soat, $C_{NH_3}=25\%$)



2-rasm. XPE ni ammiak bilan kimyoviy modifikatsiyalash jarayoniga reaksiya davomiyligining ta'siri ($T=443$ K)

XPE ni ammiak bilan kimyoviy modifikatsiyalashda reaksiya davomiyligining ta'siri 2-rasmda tasvirlangan bo'lib, bunda reaksiya davomiyligi oshgani sari modifikatsiya darajasi ham yuqoriroq bo'lishi hamda sintez qilingan ionitlarning statik almashinuv qobiliyati ortib borishi ko'rsatilgan. Ammo SAS qiymatining 8 soatdan so'ng kamaya boshlaganini ko'rish mumkin. Bu esa modifikatsiya jarayoniga bu omillarning nojo'ya ta'siri bilan izohlanadi.

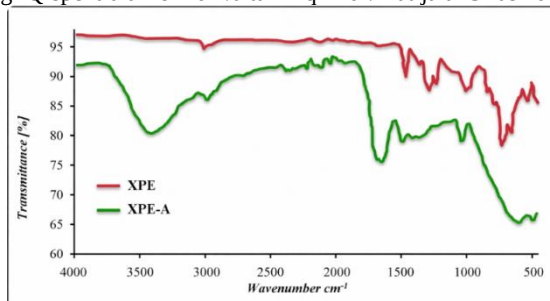
1-jadval. Olingan sorbent SAS qiymatining boshlang'ich moddalar nisbatiga bog'liqligi

XPE va NH_3	2:1	1:1	1:2	1:3	1:4	1:5
nisbati (massada)						
SAS, mg-ekv/g	1,4	2,8	3,3	3,9	4,2	4,2

1-jadvalda keltirilgan ma'lumotlarga ko'ra, XPE ni ammiak bilan modifikatsiyalashda XPE va ammiakning turli massa nisbatlari olinganini ko'rish mumkin. Jarayonda massa nisbatlari 1:4 gacha oshgani sari ionitlarning SAS qiymati ortadi. Biroq massa nisbatlari 1:4 dan oshganda polimer modifikatsiyasi o'zgarmay qoladi. Bu holat boshlang'ich moddalarning massa nisbatlari 1:5 da olib borilganda XPE ning ammiak bilan modifikatsiyalanishida anionitning SAS qiymati boshqa ko'tarilmasligi ammiakning ortiqcha ekanligi bilan izohlanadi.

Olingan natijalarga ko'ra, xlorlangan polietilen va ammiakni modifikatsiyalash uchun optimal sharoitlar 433 K haroratda, 8 soatlik reaksiya davomiyligi va XPE va ammiakning massa nisbatlari 1:4 deb belgilandi.

Natijada, olingan sorbent namunalari 0,1 N H_2SO_4 eritmasi orqali aniqlangan eng yuqori statik almashinuv sig'imi 4,2 mg*ekv/g ga teng ekanligi aniqlanildi. Modifikatsiya natijasida olingan anion almashinuvchi materialning kimyoviy tuzilishini aniqlash uchun XPE va XPE-A ning IQ-spektralari olindi va tahlil qilindi. Natijalar 3-rasmda keltirilgan.



3-rasm. XPE va XPE-A ning IQ spektri

Dastlabki XPE ning IQ-spektri shuni ko'rsatadiki 2920–2850 cm^{-1} sohada alifatik $-CH_2-$ guruhlarining valent tebranishlari ifodalaydi. Bu polietilen zanjirining mavjudligini ko'rsatadi. 1460–1470 cm^{-1} sohada $-CH_2-$ guruhlariga tegishli tebranishlarini ifodalaydi hamda 600–700 cm^{-1} sohada C–Cl bog'ining mavjudligini ko'rsatadi [8].

Modifikatsiyalash XPE IQ spektrlari natijasida esa yangi cho'qqilar hosil bo'lganligi aniqlandi. Shu jumladan, 3350 cm^{-1} sohada $-N-H$ guruhlarini hisobida paydo bo'lgan vodorod bog'lariga tegishli valent tebranishlar paydo bo'lganini ko'rishimiz mumkin. Bu ammiak bilan reaksiyadan keyin amin guruhlarining hosil bo'lishini tasdiqlaydi. 1340–1350 cm^{-1} sohada $-C-N$ bog'ining deformatsion tebranishlarini ifodalaydi. 1080 cm^{-1} sohada $-C-N$ yoki $N-H$ bilan bog'liq tebranishlarni ko'rsatdi [9].

