POLIETILENPOLIAMIN ISHTIROKIDA POLIVINILXLORID ASOSIDAGI SULFOKATIONITNI MODIFIKATSIYALASHDA FIZIK-KIMYOVIY OMILLARNING ROLI.

Hasanova Nargiza Sanjar qizi
Qarshi davlat texnika universiteti magistr
Cho‘liyev Jamshid Ro‘ziboyevich
Qarshi davlat texnika universiteti PhD
E-mail: jamshid.chuliyev@mail.ru

Annotatsiya. Ushbu tadqiqotda mahalliy xomashyolar asosida plastikat polivinilxlorid, oltingugurt va aminlar ishtirokida tarkibida oltingugurt va azot tutgan poliamfolit sintezi amalga oshirildi. Sintez jarayonida dastlab plastikat PVX oltingugurt bilan modifikatsiyalanib, keyingi bosqichda polimer zanjiridagi oltingugurt oksidlovchi ishtirokida oksidlandi va sulfoguruhlar tutgan kation almashinuvchi polimer olindi. Almashinmagan xlor atomlarini asos xossali amin guruhlari bilan almashtirish maqsadida sulfokationit polietilenpoliamin oligomeri bilan modifikatsiya qilindi. Modifikatsiya jarayoniga harorat va reaksiya davomiyligi kabi omillarning ta’siri poliamfolitning statik almashinuv sig‘imi qiymatlari asosida o‘rganildi. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, sulfokationitni polietilenpoliamin bilan aminlash uchun eng maqbul harorat 150 °C ekanligi aniqlandi. Olingan poliamfolit yuqori ionalmashinuv xususiyatlariga ega bo‘lib, funksional polimer materiallar yaratishda amaliy ahamiyatga ega.

Kalit so‘zlar: polivinilxlorid, sulfokationit, poliamfolit, polietilenpoliamin, modifikatsiyalash, aminlash, statik almashinuv sig‘imi, ionalmashinuvchi polimerlar.

Аннотация. В данной работе проведён синтез полиамфолита, содержащего серу и азот, на основе местного сырья — пластифицированного поливинилхлорида, серы и аминов. На первом этапе пластифицированный ПВХ был модифицирован серой, после чего атомы серы в полимерной цепи подвергались окислению с образованием сульфогрупп, в результате чего был получен катионообменный полимер. Для замещения непрореагировавших атомов хлора в макромолекуле на аминогруппы основного характера проведена модификация сульфокатионита олигомером полиэтиленполиамина. Влияние температуры и продолжительности реакции на процесс модификации оценивали по значениям статической обменной ёмкости полученного полиамфолита. Установлено, что оптимальной температурой аминолиза является 150 °C. Полученный полиамфолит характеризуется повышенными ионообменными свойствами и представляет практический интерес для создания функциональных полимерных материалов.

ISSN 3030-3907

Ключевые слова: поливинилхлорид, сульфокатионит, полиамфолит, полиэтиленполиамин, модификация, аминирование, статическая обменная ёмкость, ионообменные полимеры

Abstract. In this study, a sulfur- and nitrogen-containing polyampholyte was synthesized using locally available raw materials, including plasticized polyvinyl chloride, sulfur, and amines. At the initial stage, plasticized PVC was modified with sulfur, followed by oxidation of sulfur atoms in the polymer chain to form sulfonic groups, resulting in a cation-exchange polymer. To substitute unreacted chlorine atoms in the macromolecular chain with basic amino groups, the sulfonated cation exchanger was modified with an oligomer of polyethylene polyamine. The effects of temperature and reaction time on the modification process were evaluated based on the static ion-exchange capacity of the obtained polyampholyte. The results showed that the optimal temperature for the amination reaction is 150 °C. The synthesized polyampholyte exhibits enhanced ion-exchange properties and is promising for the development of functional polymeric materials.

Keywords: polyvinyl chloride, sulfonated cation exchanger, polyampholyte, polyethylene polyamine, modification, amination, static ion-exchange capacity, ion-exchange polymers.

Kirish.

Bugungi kunda sintetik polimerlar sanoatning turli tarmoqlarida keng ko‘lamda qo‘llanilmoqda. Polimerlar orasida ion almashinuvchi materiallar gidrometallurgiyada rangli, kamyob, og‘ir va nodir metallarni ajratib olish va texnologik eritmalarni konsentrlashda, issiqlik elektrostansiyalari va kimyo ishlab chiqarish zavodlarida suvni tayyorlashda, suvni yumshatishda oqava suvlarni tozalashda ko‘p miqdorda ishlatiladi. Shuning uchun mahalliy xom ashyolardan yangi ion almashinuvchi materiallarni sintez qilish va ularning fizik-kimyoviy va sorbsion xossalarini o‘rganish dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi.

Mahalliy xomashyolar plastikat polivinilxlorid(PVX), oltingugurt va aminlar ishtirokida tarkibida oltingugurt va azot tutgan poliamfolit olindi. Buning uchun dastlab plastikat PVXga oltingugurt modifikatsiyalanib[1, 1623–1628-b; 2, 611-614 b.] keyingi bosqichda polimer zanjiridagi oltingugurtni oksidlovchi ishtirokida oksidlash orqali sulfoguruxlari tutgan kation almashinuvchi polimer olingan. Olingan polimer zanjiridagi sulfoguruhlariga almashinmagan xlor atomlarini o‘rniga asos xossali aminoguruxlarini kiritish maqsadida polietilenpoliamin(PEPA) oligomerini modifikatsiyalash reaksiyalari olib borildi. Modifikatsilash jarayonlariga turli omillarning tasirini olingan poliamfolitning statik almashinuv sig‘imiga (SAS) asoslanib o‘rganish natijasida jarayonning maqbul sharoitlari topildi.

ISSN 3030-3907

Tadqiqot natijalari. Sulfokationitga polietilenpoliaminni modifikatsiyalash jarayoniga haroratning bog‘liqligi:

PVX asosidagi sul’fokationitni aminlash reaksiyasiga harorat ta’cirini o‘rganishda 140 ^{0}C dan 150 ^{0}C gacha bo‘lgan haroratda olingan namunaning SAS ga va massa o‘zgarishiga asoslanib modifikatsiyalash jarayonining muqobil harorati topildi. Bundapolivinilxlorid asosidagi sul’fokationit tarkibidan harorat ortishi bilan HCl ajralib chiqishi, -SO_3H guruhlari almashinmagan xlor atomlari o‘rnini amin guruhlari bog‘lanishi hisobga olindi. Olingan natijalar quyidagi 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval.

Sulfokationitni PEPA bilan modifikatsiyalab olinganpoliamfolitning SAS qiymatini reaksion muhit haroratiga bog‘liqligi.

Harorat ^{0}C	Reaksiyadavomiyligi (soat)	PEPA Konsentratsiyasi (%)	SAS mg-ekv/g HCl	SAS mg-ekv/g NaOH
100	6	80	2,05	3,75
110	6	80	2,65	3,75
120	6	80	3,15	3,70
130	6	80	3,50	3,67
140	6	80	3,78	3,62
150	6	80	4.5	3,58
160	6	80	3.85	2,15
170	6	80	1,70	0,66

Yuqoridagi 1-jadvalda ko‘rinib turibdiki, reaksion muhit harorati ortishi bilan hosil bo‘lgan poliamfolitning SAS qiymati 150 ^{0}C gacha ortgan, keyin harorat ortishi bilan poliamfolitning fizik -kimyoviy xossalari susayganligi sababli 160 ^{0}C dan boshlab polimertermik destruksiyaga uchray boshlaganligini xulosa qilish mumkin. Chunonchi yuqori harorat 170 ^{0}C da olib borilgan reaksiyasida massa kamayganligi kuzatildi. Sulfokationitni PEPA bilan aminlash reaksiyalarini 150 ^{0}C da olib borildi.

Ma’lumki, reaksiyaning davomiyligi ham tadqiq qilinadigan qayta shakllanish darajasiga ta’sir ko‘rsatadi. Shu sababli keyinchalik reaksiya davomiyligining sulfokationit bilan PEPAning modifikatsiyalanish darajasiga ta’siri o‘rganilgan.Reaksiya 150 ^{0}C temperaturada 2, 3, 4, 5, 6 va 8 soat vaqt davomida o‘tkazilgan. Mazkur tadqiqotlarning natijalari 2-jadvalda keltirilgan.

ISSN 3030-3907

2-jadval

Sulfokationitni PEPA bilan modifikatsiyalab olingan poliamfolit SAS qiymatining reaksiya davomiyligiga bog‘liqlik grafigi(S_{PEPA}=80%; T=423 K)

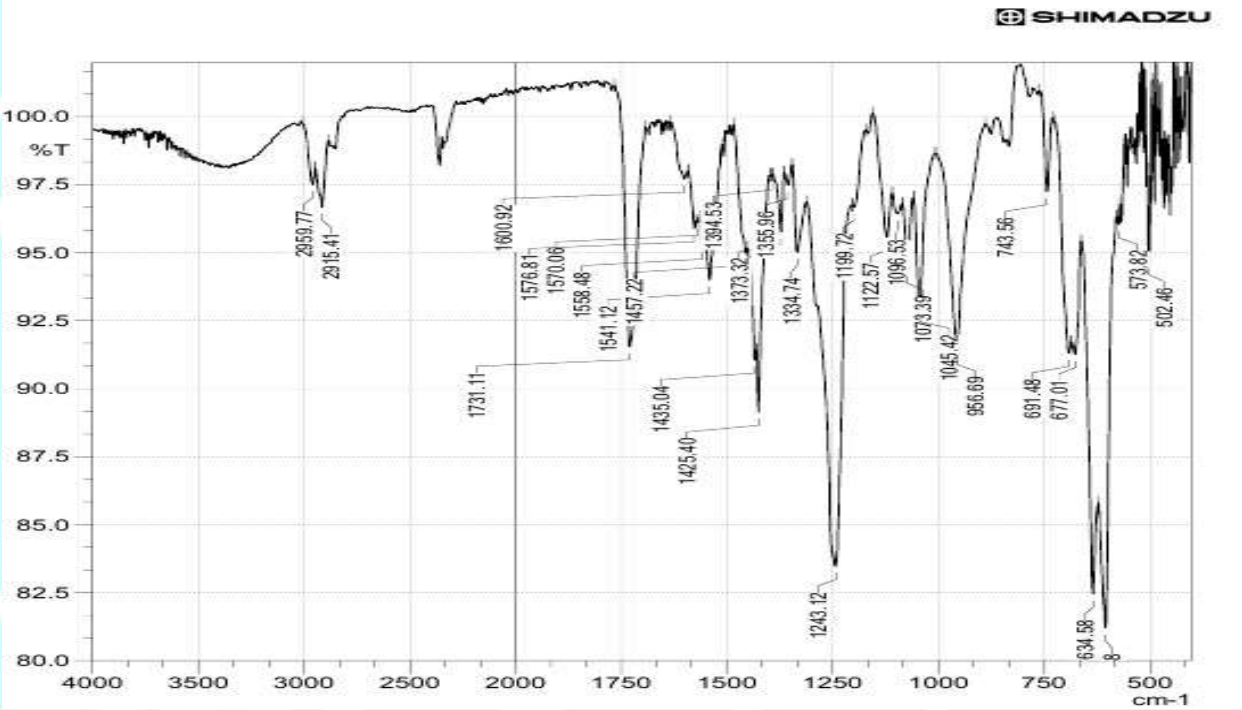
Reaksiyadavomiyligi (soat)	Harorat ^{0}C	PEPA Konsentratsiyasi (%)	SAS mg-ekv/g HCl	SAS mg-ekv/g NaOH
2	150	80	2,65	3,75
3	150	80	3,15	3,70
4	150	80	3,50	3,75
5	150	80	3,78	3,64
6	150	80	4.5	3,58
7	150	80	3.85	3,35
8	150	80	1,70	3,26

Yuqoridagi 2-jadvalda ko‘rinib turibdiki, reaksiyaning davomiyligi 5 soatgacha oshirilganda olingan mahsulotlarning statik almashinish sig‘imlari (SAS) ortadi, so‘ngra esa sezilarli darajada o‘zgarmaydi, malum vaqtdan keyin esa kamayganligini ko‘rishimiz mumkin. Shuningdek makrozanjir bilan funksional guruh o‘rtasidagi ko‘prikchaning uzunligi va tabiati olinadigan ionitlarning statik almashinish sig‘imlariga (SAS) ta’sir ko‘rsatishi aniqlangan. Shuningdek PVX zanjiridagi funksional guruxlarning fazoviy tuzilishi va regulyarligi PEPA molekulalarining birikishiga ma’lum darajada ta’sir qiladi. Bu vaqt suyuq PEPA sulfokationit granulalari g‘ovaklariga kirib borishi va PEPAning makromolekula zanjiriga modifikatsalanishiga yetarli bo‘lganligi xulosa qilindi.

Sulfokationit va poliamfolitning identifikatsiyasi

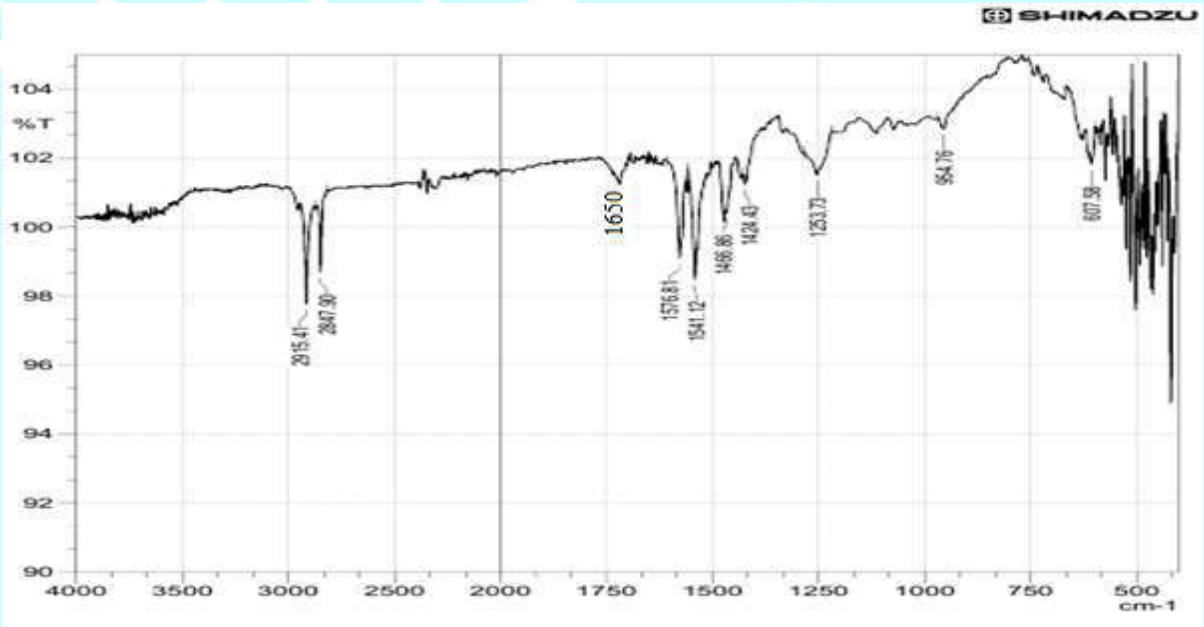
Sulfokationit va PEPA reaksiyasi maxsulotini identifikatsiyalash uchun IQ spektr tahlili o‘tkazildi. Quyidagi namunalarda IQ spektrlari taxlili keltirilgan.

ISSN 3030-3907



1- rasm.PVX ning IK spektri

Keltirilgan 1-rasmdagi malumotlardan ko‘rinadiki hosil bo‘lgan polimerlarning IK-spektrlarida 1680 sm^{-1} sohada yutilish chiziqlari kuzatildi, ushbu yutilishlar >C=C< bog‘larning valent tebranishlariga hosdir. Ushbu chiziqlarning paydo bo‘lishi vinil guruhlarining degidroxlorlanishi bilan bog‘liqdir.

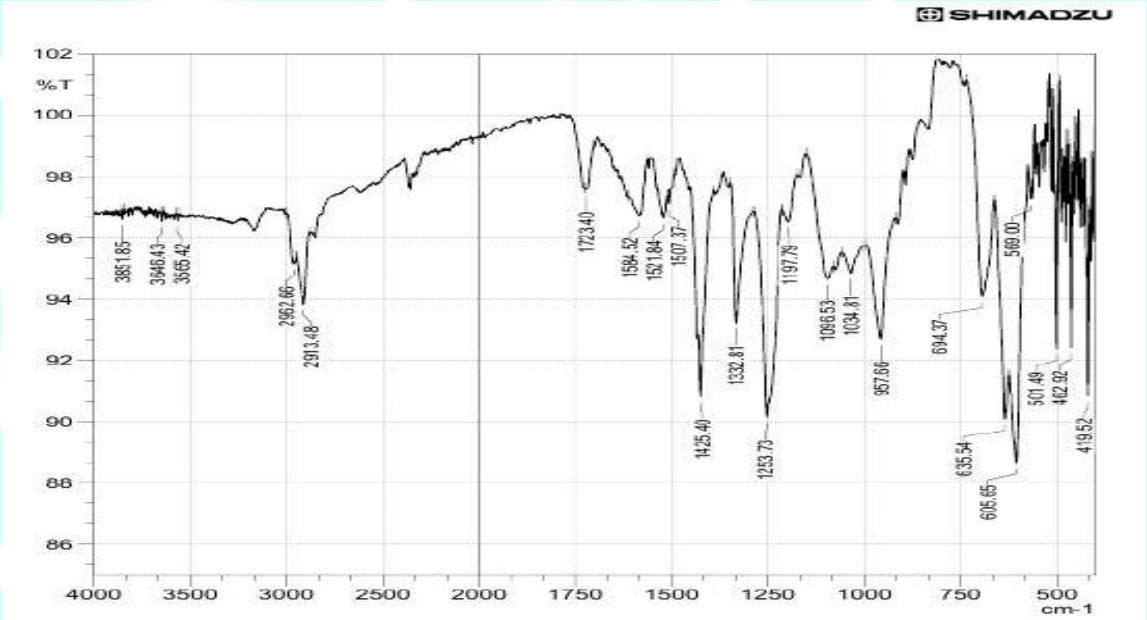


2- rasm.PVX+S ning IK spektri

2– rasmda 1100 sm^{-1} sohadagi chiziq tion guruhining (C=S) valent tebranishiga hos. Barcha o‘rganilgan namunalar uchun 1- rasmdagi 1480 sm^{-1} sohada yutilish chiziqlari kuzatilib, ular skeletli C-C, deformatsion C-H va deformatsion CH_2 tebranishlariga hosdir. Namunalarning IK-spektrlarida 1-

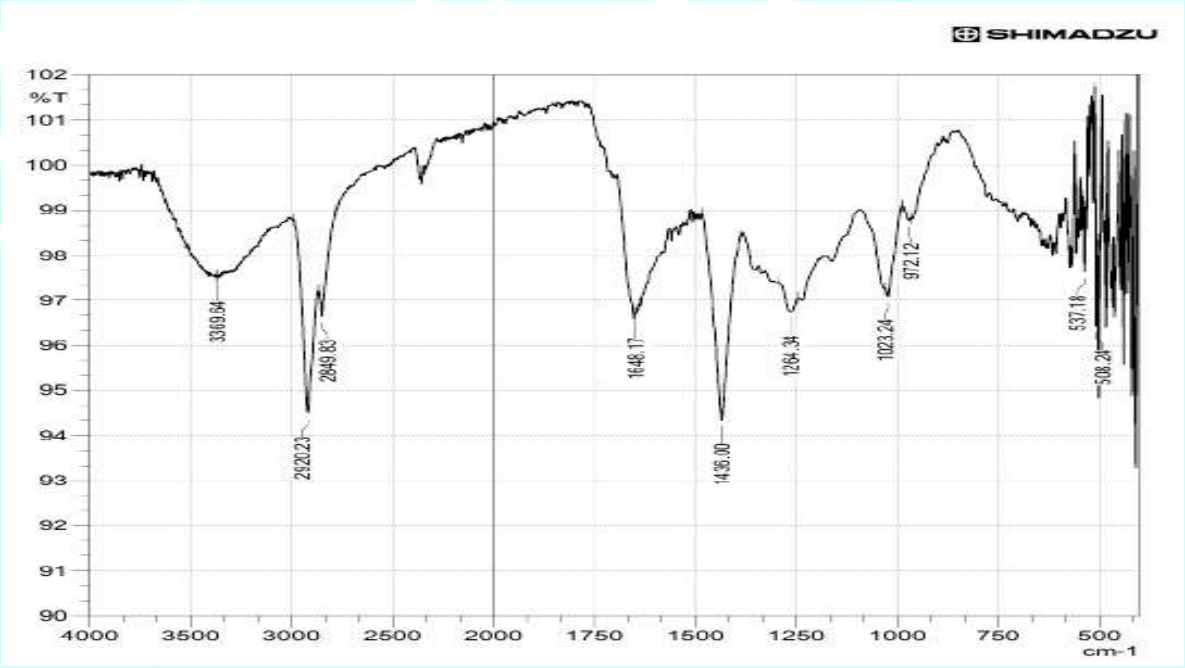
ISSN 3030-3907

rasmdagi 650 $sm^{-1}$to‘lqin uzunliklarida jadal yutilish chiziqlari aniqlanib, ular o‘z navbatida C-Cl valent tebranishlari uchun hosdir [3].



3- rasm. Sulfokationit ning IK spektri

Infraqizil-spektroskopik qiyosiy analiz tadqiqot ma’lumotlari 3 va 4-rasmlardagi 1723 sm^{-1} sohalarda kationit tarkibida bir valentli -SO_3H sulfoguruh borligini ko‘rsatadi.

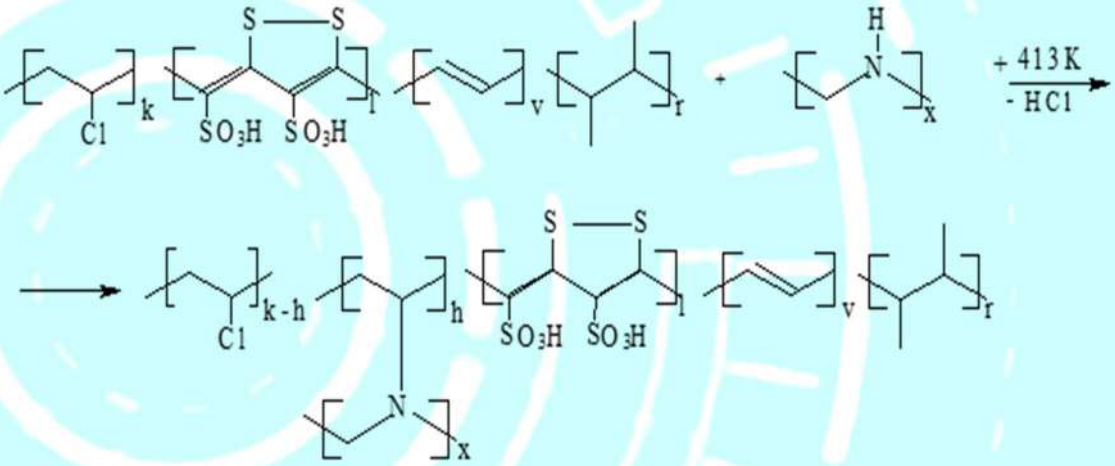


4- rasm.Poliamfolitning IK spektri

4 - rasmda esa 3288 sm^{-1} sohadagi yutilish >N-H bog‘lanishning deformatsion tebranishlarini xarakterlaydi. 1281 sm^{-1} sohada ikkilamchi va birlamchi amin tuzlarini xarakterlaydigan keng yutilish soxalarining borligi polikompleksonlarda ichki tuz formasida amino hamda sulfoguruhlarining mavjudligini ko‘rsatadi[4].

ISSN 3030-3907

Olingan IQ spektr taxlillari asosida PVX asosidagi -SO_3H guruh tutgan sulfokationitni polietilenpoliamin bilan kimyoviy reaksiya tenglamasini quyidagicha ifodalash mumkin:



Yuqoridagi reaksiyadan ko‘rinib turibdiki polimer zanjiridagi sulfoguruhlari(-SO_3H)ga almashinmagan xlor atomlarini o‘rniga asos xossali aminoguruhlari(>NH) almashinganligini ko‘rish mumkin. Bu fungsional guruxlar olingan ionitni ham kislotalik ham asoslik xossasini nomoyon qilishini ko‘rsatadi.

Xulosa. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, plastikat polivinilxlorid asosida sintez qilingan sulfokationitni polietilenpoliamin bilan modifikatsiyalash orqali tarkibida oltingugurt va azot saqlovchi poliamfolit olish mumkinligi aniqlandi. Modifikatsiya jarayoniga harorat va reaksiya davomiyligi sezilarli ta’sir ko‘rsatishi ko‘rsatildi. Eng yuqori statik almashinuv sig‘imi 150°S haroratda va 5–6 soat davom etgan reaksiya sharoitida kuzatildi. Yuqori haroratlarda polimerning termik destruksiyasi natijasida fizik-kimyoviy xossalarining pasayishi aniqlandi. IQ-spektroskopiya natijalari polimer zanjirida –SO_3H va amin guruhlarining mavjudligini tasdiqlab, olingan materialning ham kislotalik, ham asoslik xossalarga ega poliamfolit ekanligini ko‘rsatdi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

1. Шаглаева Н.С. и др. Сульфуризация поливинилхлорида. *Журнал прикладной химии.* 2013. Т. 86, № 10. С. 1623–1628.

2. Bayandin V.V., Sultangare R.G., Prozorova, G.F.,Vaul’skaya T.I., Khutsishvili S.S. Sulfurization Polyvinyl Chloride. Russian Journal of Applied 2013, 86(4): 611-614.

3. Ахмедов, Ш., & Каримов, Т. (2018). Поливинилхлорид асосидаги ионитлар синтези ва модификацияси. *Полимерлар химияси журнали*, 45(3), 1623–1628.

5. Иброҳимов, М. (2017). Сульфокатионитларни полиэтиленполиамин билан модификациялаш технологияси. *Фан ва техника*, 12(5), 611–614.

ISSN 3030-3907