



UO'K: 541.64: 661.725.844: 691.175.743

POLIVINILXLORID ASOSIDA OLINGAN ANION ALMASHINUVCHI MATERIALLARNING KIMYOVIY BARQARORLIGI

Babojonova G.K., Sobirova F.A.¹, Baltayeva K.Sh.²

¹Alfraganus universiteti assistentlari

²Alfraganus universiteti dotsenti

e-mail: muhammadali20201009@gmail.com

ORCID: 0000-0002-3233-5572

Annotatsiya: Sanoat miqyosida ion almashinuvchi materiallarni qo'llanilish sohasiga, texnologik jarayonlar va bajaradigan vazifasiga qarab turli fizik-kimyoviy xususiyatlarga ega bo'lishi talab qilinadi. Ion almashinuvchi materiallar gidrometallurgiya sanoatida kuchli agressiv muhitlarda qo'llaniladi, bunda ion almashinuvchi materiallar asosan yuqori kimyoviy va termik barqarorlik talab qiliadi. Quyidagi muhokamizda polivinilxlorid (PVX) asosidagi anion almashinuvchi materialning ayni muhim kimyoviy barqarorligi haqida ma'lumotlar keltiriladi.

Kalit so'zlar: PVX, modifikatsiya, karbamid, ionit, anianit, sorbsiya, kimyoviy barqarorlik.

ХИМИЧЕСКАЯ СТАБИЛЬНОСТЬ АНИОНОБМЕННИКОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИВИНИЛХЛОРИДА

Аннотация: В промышленных масштабах от машиностроительных материалов требуется наличие различных физико-химических свойств в зависимости от области применения, технологических процессов и решаемой задачи. Ионообменные материалы применяются в

гидрометаллургической промышленности в высокоагрессивных средах, где от ионообменных материалов в основном требуется высокая химическая и термическая стабильность. В нашем исследовании ниже представлена информация о важной химической стабильности анионообменного материала на основе поливинилхлорида (ПВХ).

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

CHEMICAL STABILITY OF ANION EXCHANGE MATERIALS BASED ON POLYVINYL CHLORIDE

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. In our discussion below, information is given about the important chemical stability of polyvinyl chloride (PVC)-based anion exchange material.

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

KIRISH

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, shuningdek, kimyo sanoat korxonalari ehtiyoji uchun daryo suvlarini tuzsizlantirishda, suvni yumshatishda, oqova suvlarni tozalashda keng miqyosida qo'llaniladigan, iqtisodiy jihatdan arzon va samarali bo'lgan usuli ionitlar ishtirokida ion almashinish usulidir. Shuning uchun ham mahalliy xomashyolar asosida yangi ion almashinuvchi materiallarni sintez qilish va ularning muhim xossalarini o'rganish dolzarb masalalardan hisoblanadi. 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. Xususan, turli metallarga nisbatan yuqori sorbsiyalash xususiyatiga ega, kimyoviy barqaror, haroratning o'zgarishiga barqaror bo'lishi va arzonligi bilan birgalikda ko'p marta qayta ishlatish xususiyatiga, metall ionlarini sorbsiyalash jarayonida texnologik, ekologik va iqtisodiy talablarga mos kelishi kerak. Ionitlar ishtirokida suvdagi mavjud ionlarni ajratish usuli aynan shunday talablarga javob beradi. Shuning uchun yangi, yuqori sorbsion xossali ionitlarni sintez qilish katta amaliy ahamiyatga ega.

EKSPERIMENTAL QISM

Sanoatning turli tarmoqlarida qo'llaniluvchi ion almashinuvchi materiallar bir qator talablarga javob berishi kerak. Eng asosiylaridan biri ion almashinuvchi materiallarning turli agressiv muhitlarga nisbatan kimyoviy barqarorligi hisoblanadi. Odatda, sanoat uchun tayyorlanayotgan suvlar yoki sanoatdan chiqayotgan suvlarning tarkibi murrakkab tarkibli xarakterga ega eritmalar hisoblanadi. Bu eritmalar tarkibida kuchli oksidlovchilar, kislotalar va ishqorlar uchraydi. Shu sababli sanoat miqyosida qo'llaniladigan ion almashinuvchi materiallar yuqori kimyoviy barqarorlikka ega bo'lishi talab etiladi.

Yuqorida ko'rsatilgan talablarni inobatga olib, polivinilxlorid va karbamid asosida modifikatsiya qilib olingan (PPE-2) anioniti turli agressiv muhitlarga nisbatan kimyoviy barqarorligi tadqiq qilindi. Sintez qilingan anion almashinuvchi materiallarning kimyoviy barqarorligini aniqlash uchun anionitlarga turli kuchli oksidlovchi, kislotali va ishqoriy muhitlar ta'siri o'rganildi. Buning uchun 10 soatdan 48 soatgacha anionitlarni kuchli oksidlovchi, kuchli kislota va ishqoriy muhitlarda saqlandi. Keyinchalik anion almashinuvchi materiallar eritmalaridan filtrlab olinib, tuzsizlantirilgan suvda yuvildi va aktivlandi.

1-jadval

Agressiv sharoitlarda PPE-2 , PPE-1 va AN-31 anionitlarining kimyoviy barqarorligi

Eritma muhiti	Tadqiqot sharoiti		COE, mg-ekv/g		$\frac{COE_{ox}}{COE_{bosh}}$, %	Massa oʻzgar; %
	T, K	Soat	ox.	bosh.		
PPE-2 (PVX va karbamid asosida)						
1%HNO ₃	298	48	2.07	2,34	88,4	3.10
5%HNO ₃	298	48	1.85	2,34	79,0	4.45
1%HCIO ₄	298	48	1.82	2,34	77,6	7.23
5%HCIO ₄	298	48	1.62	2,34	69,1	7.42
5%NaOH	373	10	2.16	2,34	92.2	2.40
PPE-1 (PVX va PEPA asosida)						
1%HNO ₃	298	48	3,96	4,20	94,3	2.80
5%HNO ₃	298	48	3,62	4,20	86,6	3.75
1%HCIO ₄	298	48	3,60	4,20	85,7	2.84
5%HCIO ₄	298	48	3,03	4,20	72,1	4.20
5%NaOH	373	10	3.91	4,20	93,1	2.10
AN-31 (Ammiak, Epixlorgidrin va PEI)						
1%HNO ₃	298	48	1.29	2,32	51.8	1.30
5%HNO ₃	298	48	1.62	2,32	78.8	-
1%HCIO ₄	298	48	0	2,32	0	17.2
5%HCIO ₄	298	48	0	2,32	0	17.4
5%NaOH	373	10	2.00	2,32	96.0	-

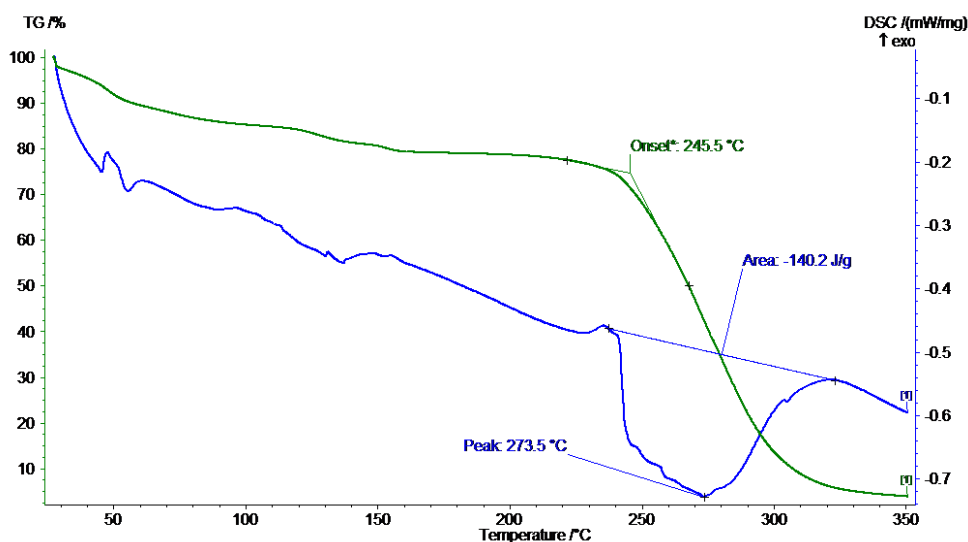
Keyinchalik anion almashinuvchi materiallarning turli agressiv muhitlarga nisbatan barqarorligini aniqlash maqsadida anionitlarning xlorid kislotaga bo'yicha SAS qiymatlari aniqlandi va shu anionitlarning dastlabgi SAS qiymatlari bilan solishtirish orqali kimyoviy barqarorliklari aniqlandi.

Anionitlarning kimyoviy barqarorligi bo'yicha olingan ma'lumotlar quyidagi jadvalda keltirilgan. Shuningdek, quyidagi 1-jadvalda anionitlarning kimyoviy barqarorligini solishtirish maqsadida sanoat miqyosida qo'llaniluvchi AN-31 va O'zbekiston Milliy universiteti polimerlar kimyosi kafedrasida olimlari tomonidan sintez qilingan PPE-1 anionitlarining kimyoviy barqarorliklari bilan solishtirildi. Bunda PPE-1 anioniti kuchli kislotali muhitda o'zining statik almashinish sig'imini 86,6 %gacha, AN-31 anioniti esa 78,8 %gacha saqlab qolgan bo'lsa, PPE-2 anioniti esa 79 %gacha saqlab qoldi. PPE-1 anioniti kuchli ishqoriy muhitda statik almashinuv sig'imini 93,1 %gacha saqlab qolgan bo'lsa, PPE-2 anioniti 92,2 %gacha saqlab qoldi.

Yuqoridagi 1-jadvalda keltirilgan ma'lumotlarga asoslanib, polivinilxlorid va karbamid asosida olingan PPE-2 anion almashinuvchi material sanoat miqyosida qo'llaniluvchi anionit AN-31 ga nisbatan yuqori kimyoviy barqarorlikka ega, lekin PVX va PEPA asosidagi PPE-1 anionitiga nisbatan pastroq ekanligini ko'rishimiz mumkin. Shunday bo'lishiga qaramasdan, PPE-2 anioniti asosan 100 % mahalliy xomashyolardan olinganligi uchun tannarxi jihatidan arzon turadi. Keltirilgan ma'lumotlarni inobatga olgan holda, polivinilxlorid va karbamid asosida olingan PPE-2 anionitini sanoat miqyosida qo'llashga tavsiya qilish mumkin.

Ion almashinuvchi materiallarni sanoatda turli texnologik jarayonlarda qo'llash uchun eng asosiylaridan biri termik barqarorlik, ya'ni ionitlar yuqori haroratlarda o'zining tuzilishi va tarkibini o'zgartirmasligi, yuqori effektiv sorbsion xossalari saqlab qolishi va boshqa xususiyatlarini yo'qotgan holda termik turg'unligini namoyon qilishi muhim jihatlardan biridir. Ion almashinuvchi materialning quruq sharoitda destruksiyasining dastlabgi vaqt va haroratini aniqlash, ayni ion almashinuvchi materiallarning matritsasi va ionogen guruhlarining termik barqarorligini baholashga imkon beradi.

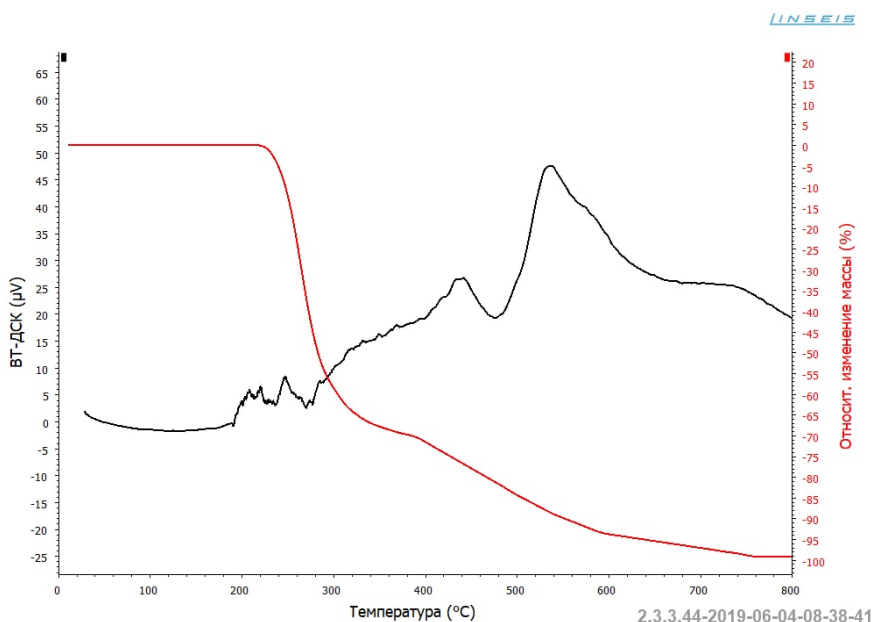
Ion almashinuvchi materiallarning termik barqarorligini baholash uchun ionitlar termik yoki termooksidlanish destruksiyasi natijasida dastlabki quyimolekulyar birikma ajralib chiqishigacha yuqori haroratgacha qizdirish orqali aniqlanadi. Anionitlarning termik barqarorligini aniqlash uchun anionitlarni termogravimetrik uskunada harorat ortishi bilan material massa yo'qotishi bog'liqligi orqali o'rganiladi.



1-rasm. Polivinilxlorid derivatogrammasi

TG – termogravimetrik egri (o'ng ordinata o'qi); DSK – differensial skanerlovchi kalorimetr;

Yuqoridagi 1-rasmdan ko'rinib turibdiki, plastik polivinilxloridni 250°C gacha qizdirilganda, o'zining 20 %ga yaqin massasini yo'qotgan, bu asosan polivinilxlorid tarkibidagi plastifikator va to'ldiruvchilarning chiqib ketishi bilan tushuntiriladi, keyinchalik qizdirish davom ettirilganda 270°C atrofida keskin massa yo'qotish kuzatildi va bu jarayon 350°C gacha davom etadi. Bu jarayonda polimer makrozanjir termik destruksiya borgan va buning natijasida uglerod allotropiya shakllaridan biriga aylangan bo'lishi mumkin. Shuningdek, differensial skanerlovchi kalorimetr egri chizig'ida 273°C atrofida yangi cho'qqi endotermik jarayon kuzatilgan bu esa makromolekula qayta guruhlanish orqali ichki sikllanish reaksiyasi borganidan dalolat beradi, mazkur jarayon energiyasi — 140,2 Dj/g.



2-rasm. Polivinilxlorid asosidagi PPE-2 anionitining derivatogrammasi

TG – termogravimetrik egri (o'ng ordinata o'qi); DSK – differensial skanerlovchi kalorimetr;

Yuqorida keltilgan 2-rasmdan ko'rinishicha polivinilxlorid asosida olingan PPE-2 anion almashinuvchisini 250°C gacha qizdirilganda, u o'z massasini saqlab qoldi, ammo keyinchalik yana qizdirish davom ettirilganda,

harorat oshishi bilan anionit o'z massasini asta-sekinlik bilan yo'qotib bordi. Demak, polivinilxlorid asosidagi PPE-2 va PPE-3 anionitlarining yuqori haroratlardagi texnologik sharoitlarda ham o'z takibi va xossalarini saqlaganligi uchun ayni anion almashinuvchi materiallarni sanoat miqyosida keng qo'llash mumkinligidan darak beradi.

XULOSA

Yuqorida ko'rib chiqilgan tadqiqot ishining modifikatsiya jarayonlari o'ziga xos bo'lib, ayniqsa PVX chiqindilarini qayta ishlash va uning modifikatsiyasida tannarxi arzon bo'lgan xomashyolardan foydalanilganligi bilan ahamiyatlidir.

Adabiyotlar:



1. Li, Zhili. *Synthesis of a carbamide-based dithiocarbamate chelator for the removal of heavy metal ions from aqueous solutions*. *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*, 2014. 20(2). – pp. 586–590.
2. Diniz C.V., Doyle F.M., Martins A.H. *Uptake of heavy metals by chelating resins from acidic manganese chloride solution*, *Minerals Metallurgy Processing*, 2000; Vol. 17. – pp. 217–222.
3. A.M.K. Choi, J. Alam, *American Journal of Respiratory Cell and Molecular Biology* 15 (1996) 9.
4. M. Suwalsky, R. Castro, F. Villena, C.P. Sotomayor, *Cr(III) exerts stronger structural effects than Cr(VI) on the human erythrocyte membrane and molecular models*. *Journal of Inorganic Biochemistry* 102 (2008) 842.

5. Arezoo Azimi, Ahmad Azari, Mashallah Rezakazemi, Meisam Ansarpour. *Removal of Heavy Metals from Industrial Wastewaters: A Review February 2017* *ChemBioEng Reviews* 4(1):37-59.

6. Rakhimov T.Kh., Mukhamediyev M.G., Khakimjanov B.Sh. *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.

7. Rakhimov T.Kh., Mukhamediyev M.G. *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.

8. Рустамов М.К. и др. Сорбционное извлечение ртути (II) из азотнокислых растворов модифицированными йодсодержащими волокнистыми сорбентами на основе полиакрилонитрила. // *Экологическая химия*, 2011. Том XX. № 4. – С. 231–237.