UDK: 547.466.2-128.4

DIGLITSIDILTIOKARBAMID ASOSIDA SINTEZ QILINGAN IONITLAR VA ULARNING METALLLAR BILAN HOSIL QILGAN KOMPLEKS BIRIKMALARINING IQ-SPEKTROSKOPIK TADQIQOTI.

Boltayev Nurmuhammad Suyunovich
Termiz davlat universiteti Kimyo fakulteti o‘qituvchisi
E-mail: nur1992yil@gmail.com
Amanov Bahodir Sharifovich
Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti
E-mail: baho78.78@mail.ru
Usanova Farzona Beknazar qizi
Termiz davlat universiteti talabasi
E-mail: farzonausanova911@gmail.com
Sharifova Lola Baxodirovna
Termiz davlat universiteti talabasi
E-mail: sharifovalola601@gmail.com
Jo'rayev Ulug̀bek Alisherovich
Termiz davlat universiteti talabasi
E-mail: Ulugbekjorayev901@gmail.com

Annotatsiya. Hozirgi vaqtda olimlar, tadqiqotchilar, texnologlar va ishlab chiqaruvchilarning e’tibori ikkilamchi xomashyolardan ratsional foydalanish, ya’ni kam chiqindili yoki chiqindisiz texnologiyalarni yaratish, tabiiy boyliklardan kompleks foydalanishning tejamkor va ekologik jihatdan toza usullarini izlab topishga qaratilgan. Mazkur muammolarni hal etishning samarali yo‘llaridan biri – ishlab chiqarish korxonalarining ikkilamchi mahsulotlari asosida ion almashinuvchi polimerlar olish hisoblanadi. Ma’lumki, ionitlar gidrometallurgiya sanoati, texnologik va oqava suvlardagi rangli, noyob va nodir metall ionlarini kontsentrlash va ajratish, shuningdek, ionlar aralashmasini bir-biridan ajratish jarayonlarini soddalashtirishda keng qo‘llaniladi. Ushbu ishda, Diglitsidiltio-karbamid asosida sintezlangan ionitlar va ularning metallarga nisbatan hosil qilgan kompleks birikmalarining IQ-spektroskopik tadqiqoti o‘rganiladi. Tahlil qilinayotgan ionitlar, xususan, ularning sintez jarayonida qanday fiziko-kimyoviy xususiyatlarga ega bo‘lishi va ular bilan turli metallarning reaksiyaga kirishishi, kompleks birikmalarining fizik va kimyoviy xususiyatlarini o‘rganish muhimdir. IQ-spektroskopiyasi yordamida ionitlar va kompleks birikmalarining strukturasi, molekulyar energiya holati, va boshqa spektral xususiyatlar aniqlanadi. Bu metod orqali birikmalarni tuzish jarayonlari, ularning stabilligi, metall bilan o‘zaro ta’siri va qo‘llaniladigan analitik usullarni yanada chuqurroq tushunishga erishiladi.

ISSN 3030-3907

Izlanishlar natijalari, ayniqsa, kimyo va materialshunoslik sohalarida yangi materiallar yaratishda qo‘llanilishi mumkin bo‘lgan ilg‘or texnologiyalarni ishlab chiqish uchun muhim ilmiy asos yaratadi. Bu ish, shuningdek, tahlil qilinayotgan ionitlar va komplekslar bilan ishlashda IQ-spektroskopiyasining samaradorligini ko‘rsatib, analitik metodlarni takomillashtirishga xizmat qiladi.

Kalit so‘zlar: epixlorgidrin, Diglitsidiltiokarbamid, sintez, metal.

Аннотация: В настоящее время внимание ученых, исследователей, технологов и производителей сосредоточено на рациональном использовании вторичного сырья, то есть создании малоотходных или безотходных технологий, поиске экономичных и экологически безопасных методов комплексного использования природных ресурсов. Одним из эффективных путей решения этих проблем является производство ионообменных полимеров на основе вторичных продуктов промышленных предприятий. Как известно, ионообменники широко применяются в гидрометаллургической промышленности, для концентрирования и разделения ионов цветных, редких и редкоземельных металлов в технологических и сточных водах, а также для упрощения процессов разделения смесей ионов друг от друга. В данной работе проведены ИК-спектроскопические исследования ионитов, синтезированных на основе диглицидилтиомочевины и их комплексных соединений с металлами. Важно изучить анализируемые иониты, в частности, какими физико-химическими свойствами они обладают в процессе синтеза, как взаимодействуют с ними различные металлы, а также каковы физико-химические свойства комплексных соединений. ИК-спектроскопия применяется для определения структуры, энергетического состояния молекул и других спектральных свойств ионитов и комплексных соединений. Этот метод позволяет глубже понять процессы образования соединений, их устойчивость, взаимодействие с металлами, а также используемые аналитические методы. Результаты исследований создают важную научную основу для разработки передовых технологий, которые могут быть использованы для создания новых материалов, особенно в области химии и материаловедения. В данной работе также показана эффективность ИК-спектроскопии при работе с анализируемыми ионитами и комплексами, что позволяет усовершенствовать аналитические методы.

Ключевые слова: эпихлоргидрин, диглицидилтиомочевина, синтез, металл.

Abstract. Currently, the attention of scientists, researchers, technologists and manufacturers is focused on the rational use of secondary raw materials, that is, the creation of low-waste or waste-free technologies, the search for economical and

ISSN 3030-3907

environmentally friendly methods of integrated use of natural resources. One of the effective ways to solve these problems is to obtain ion-exchange polymers based on secondary products of manufacturing enterprises. As is known, ionites are widely used in the hydrometallurgical industry, in the concentration and separation of non-ferrous, rare and rare metal ions in technological and wastewater, as well as in simplifying the processes of separating mixtures of ions from each other. In this work, IR-spectroscopic studies of ionites synthesized on the basis of diglycidylthiourea and the complex compounds they form with metals are studied. It is important to study the analyzed ionites, in particular, what physicochemical properties they have during the synthesis process and the reaction of various metals with them, and the physical and chemical properties of complex compounds. IR spectroscopy is used to determine the structure, molecular energy state, and other spectral properties of ionites and complex compounds. This method allows for a deeper understanding of the processes of compound formation, their stability, interaction with metals, and the analytical methods used. The results of the research provide an important scientific basis for the development of advanced technologies that can be used to create new materials, especially in the fields of chemistry and materials science. This work also demonstrates the effectiveness of IR spectroscopy in working with the analyzed ionites and complexes, and serves to improve analytical methods.

Keywords: epichlorohydrin, diglycidylthiourea, synthesis, metal.

Kirish.

Bugungi kunda, epixlorgidrin asosida yangi ion almashinuvchi polimerlar sintezi, ularning tarkibi va fizik-kimyoviy xossalari, ekspluatatsion tavsiflarini tadqiq etish, shuningdek, metall ionlarini tutgan kimyo sanoati korxonalarining chiqindi suvlari tozalashda amalda foydalaniladigan aniq obyektlarni izlab topish muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega [1]. Shunga ko‘ra, diglitsidiltiokarbamid va polietilenpoliamin ishtirokida, dastlabki komponentlarning ekvimolyar nisbatda, haroratning keng diapazonida (55–120°C) o‘z-o‘zidan polimerlanishi natijasida ionit sintez qilindi. Erituvchi sifatida boshqa qutbli erituvchilarga nisbatan yuqori dielektrik singdiruvchilikka ega bo‘lgan suv tanlab olindi. Chunki, monomerning kuchli qutbli guruhlari dissotsiatsiyalanishi va qutbli muhitda zanjirning o‘sish reaktsiyasi tezligi oshishi kuzatiladi. Olingan mahsulotlarning tarkibi va tuzilishi IQ-spektroskopiya usuli yordamida o‘rganildi.

Olingan natijalar va ularning tahlili: Diglitsidiltiokarbamid va polietilenpoliamin asosida sintez qilingan kompleks hosil qiluvchi ionitlarning IQ-spektrlarida epoksid guruhga xos yutilish chiziqlari (1278 sm^{-1}) sohada

ISSN 3030-3907

kuzatilmaydi [2]. Unda aminoguruhga xos yutilish chiziqlari 1625–1658 va 3414 sm^{-1} sohalarda namoyon bo‘ladi. Ko‘rsatilgan spektrlarda:
C–C bog‘ining yutilish chiziqlari: 973–1071 sm^{-1},
CH va CH_2 guruhlarining valent tebranishi: 2829–2946 va 1455 sm^{-1},
C=S bog‘ining yutilish chizig‘i: 1401 sm^{-1} sohada joylashgan.

Bu natijalar diglitsidiltiokarbamidning polietilenpoliamin bilan o‘zaro ta’sirlashib, ionit hosil qilganligidan dalolat beradi (1-rasm, ilovada). Sanoatda qo‘llaniladigan ko‘pchilik kuchsiz asosli ionitlar ionogen guruhidagi azot atomining bo'linmagan elektron juftlari hisobiga kompleks hosil qilishga moyillikni namoyon qiladi. Bu AN-2F, EDE-10P, AN-31 kabi polikondensatsion tipdagi anionitlarning Cu^{2+} kationlarini (3.7 mg-ekv/g) 0.1n li $CuCl_2$ eritmasidan yutish qobiliyati bilan tushuntiriladi. Shu sababli, sintez qilingan ionitlarda 0.1 normal mis, nikel va kobalt tuzlari eritmalaridan ularning sorbsiyasi tadqiq qilindi. Sintez qilingan ionitlar oraliq metall ionlarini yaxshi sorbsiya qiladi, shuning uchun metallarning eritmalardan sorbsiyalash jarayonlarida qo‘llanishi mumkin. Nikel sorbsiyasining tezligi 0.1n li sulfatli eritmalarida o‘rganildi. Olingan natijalardan aniqlandi-ki, bu kabi polikondensatsion ionitlar metall ionlarini ham yutishga qobiliyatli bo‘ladi, masalan, Ni^{2+} kationlarini 0.1n li $NiCl_2$ eritmalaridan - (0.8 mg·ekv/g gacha). Olingan IQ-spektroskopik analiz ma'lumotlari sintez qilingan ionitlarning metall ionlari bilan kompleks hosil qilishidan dalolat beradi. Spektrlarda N – Me → S bog‘iga xos yutilish chiziqlari (1658-1645, 3458 va 1384 sm^{-1}) qayd etilgan (3.2-rasm, ilovada). So‘nggi yillarda yuqori molekulyar birikmalarning turli metall ionlari bilan kompleks birikmalari sintez qilinib, ularning tarkibi va xossalari intensiv tadqiq etilmoqda. Bu yo‘nalishdagi tadqiqotlar poliligand bo‘la oladigan, samarali kompleks hosil qilish xossasiga ega bo‘lgan yuqori molekulyar birikmalar uchun muhim ahamiyat kasb etadi. Shunga bog‘liq holda, diglitsidiltiokarbamid va melamin (2,4,6-triamino-1,3,5-triazine) asosida bir qator kompleks hosil qiluvchi ionitlar, ularning mis, kobalt va kumush kabi turli metallni eritmalardan sorbsiyalashda qo‘llanilishi bo‘yicha o‘tkazilgan tadqiqot natijalari tahlil qilindi. Sintez qilingan ionitlar kompleks hosil qilish xossasiga ega va ko‘p sonli elementlar uchun (Cu^{2+}, Co^{2+}, Ag^{+} va boshqalar) yuqori kompleks hosil bo‘lishini ta'minlaydi. Bu ionitlar gidrometallurgiyada (nodir metallarga tanlovchan), oqava suvlari tozalashda va ion almashinish texnologiyalarining boshqa sohalarida foydalanish mumkin. Sintez qilingan polimer komplekslarning tarkibi va tuzilishi IQ-spektroskopik usulda tadqiq etildi. IQ-spektroskopiya usuli - kompleks birikmalarning tuzilishi haqida ma'lumot olishga, shuningdek, ligand va metall o‘rtasidagi bog‘lanish kuchini baholashga

ISSN 3030-3907

yordam beradi. Ko‘rilgan IQ-spektrlarda 1144 sm^{-1} sohadagi epoksid guruhga xos yutilish chiziqlari topilmadi. Unda:

1616-1668-1717, 3363 sm^{-1} sohalarda aminoguruhlar yutilish chastotalari namoyon bo‘ldi.

Ko‘rsatilgan spektrlarda C–C bog‘i chastotalari – 975–1054, CH va CH_2 guruhlarining valent tebranishi 2683–2851 va 1455 sm^{-1}, C=S bog‘ining yutilish chiziqlari 1403 sm^{-1} sohada saqlanadi.

1330–1778 sm^{-1} sohadagi chastotalar tekislikdan tashqari tebranishga xos bo‘lib, kompleks hosil bo‘lishi natijasida tebranish chastotasining kuchli o‘zgarishi kuzatildi.

Diglitsidiltiokarbamidga suvli muhitda melamin qo‘shish natijasida olingan mahsulotga mis tuzlarining eritmalari ta’sir ettirilganda hosil bo‘lgan kompleksning IQ-spektirida 1500 sm^{-1} sohadagi chiziq 20, 15, va 10 sm^{-1} yuqori chastota sohalarga mos holda siljishi kuzatildi. Koordinatsiya azot va oltingugurt atomlari orqali bo‘lganda C=N, C=S bog‘larining valent tebranish chastotalari qoidaga ko‘ra ortadi, bu siljishlar esa C=S → M^{2+} – N=C koordinatsion bog‘ining hosil bo‘lishidan dalolat beradi.

Demak, metall ionlarining kompleks hosil qilish qobiliyati polimer ligand xarakateristik chastotalarining siljish kattaligi bilan aniqlanadi. Metall ionlari ishtirokida NH guruhlari tebranish chastotasining (3400 sm^{-1}) o‘zgarishi polimerdagi azot va oltingugurtning π–elektronlari, shuningdek, metalldagi p va d-elektron orbitalar ishtirokida S→M–N koordinatsion bog‘ining hosil bo‘lishini ko‘rsatadi [5]. (1-jadval).

Olingan ionitlarning potensiometrik tadqiqoti natijalari

Ионитлар	САС 0,1 н HCl эритмасида, мг-экв/г	Потенциометрик титрлаш эгриси бўйича АС, мг-экв/г		pK_{OH}
		OH^- – форма	SO_4^{2-} – форма	
ДГТ+ПЭПА	6,5	6,0	4,5	9,5
ДГТ+М	4,8	4,10	3,3	8,4
ДГТ+ГИПАН	6,5	5,7	2,7	8,5
ДГТ+ФК	4,3	4,1	2,1	7,5
ДМТ+ПЭПА	4,3	4,0	4,3	9,0
ДМТ+М	6,0	5,6	3,1	8,2
ДМТ+ГИПАН	6,5	6,1	2,8	8,0
ДМТ+ФК	4,2	4,1	2,2	7,0
ДГК+ПЭПА	4,4	4,2	4,2	9,2

ISSN 3030-3907

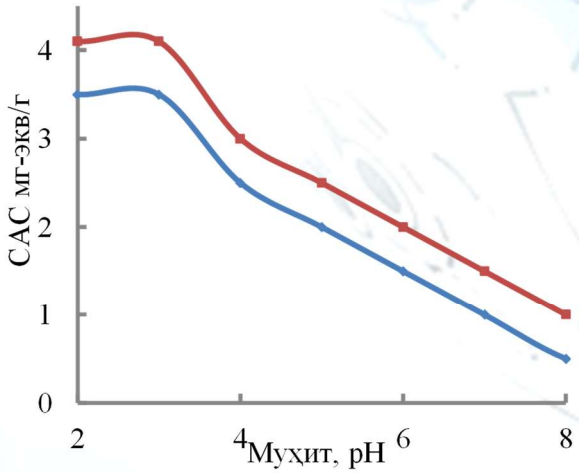
ДГК+М	5,7	5,5	3,0	8,0
ДГК+ГИПАН	6	5,7	3,0	8,3
ДГК+ФК	4,0	3,8	2,3	6,5
ДМК+ПЭПА	4,2	4,0	4,3	9,4
ДМК+М	6,0	5,7	3,2	8,3
ДМК+ГИПАН	6,5	6,2	2,9	8,5
ДМК+ФК	4,2	4,0	2,4	6,8
ЭДЭ-10П	5,5	4,2	4,5	-
АН-31	3,7	3,2	4,2	-
АН-2Ф	6	2,1	3,9	-
АВ-16	3,4	3,2	4,0	-

Ionitlarning ionalmashinuv sig‘imi bilan bir qatorda, ionalmashinuvning borish tezligi va jarayon kinetikasi ham muhim amaliy ahamiyatga ega. Olingan ionitlarda: sulfat, nitrat va xlorid ionlari sorbsiyasi tezligi 0.1 n. sulfat, nitrat va xlorid kislotalari eritmalarida statik sharoitda o‘rganildi.

1-jadvalda keltirilgan ma'lumotlar tadqiq qilingan ionitlarning kuchsiz asosli guruhga tegishli ekanini tasdiqlaydi. Potentsiometrik titrlash egriylari asosida o‘rganilgan anionlarning ionitlarga yutilishi kuchsiz kislotali muhitlarda sodir bo‘ladi.1-rasmdan ko‘rinib turibdiki, OH^- va SO_4^{2-} shakldagi ionitlar titrlash egriylari o‘zgarish xususiyati ularning kuchsiz asosli ekanini ifodalaydi. Olingan natijalar AV-16 ioniti xossalari bilan taqqoslandi. 2-rasmda F-τ koordinatlaridagi tajriba natijalari tasvirlangan.

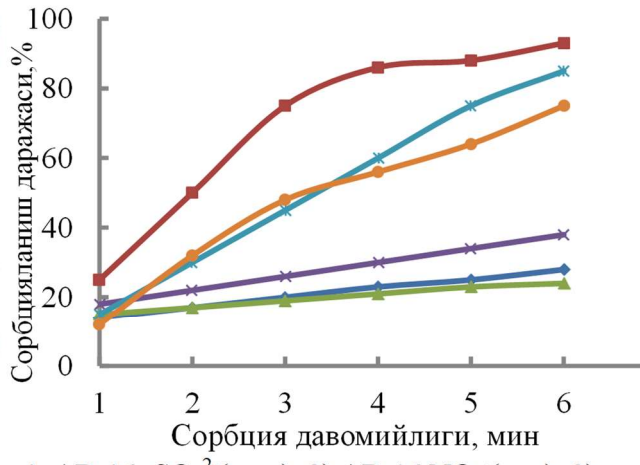
F – muvozanatga erishish darajasi; %

τ – sorbsiyaning davomiyligi, soat.



1) ДГТ+ПЭПА - OH^- (—◆—);
2) ДГТ+ПЭПА SO_4^{-2} (—■—).

1-3-расм. Ионитлар алмашиниш сиғимининг муҳит pH ига боғлиқлиги



1. AB-16- SO_4^{2-}(—◆—); 2) AB-16 NO_3^-(—■—); 3) AB-16 Cl^- (—▲—); 4) ДГТ+ПЭПА SO_4^{2-}(—✕—); 5) ДГТ+ПЭПА NO_3^-(—✱—); 6) ДГТ+ПЭПА Cl^-(—●—).

2-4-расм. Ионитларда ионлар сорбцияси тезлиги

ISSN 3030-3907

Xulosa

Metall ionlarining kompleks hosil qilish qobiliyati polimer ligand xarakteristik chastotalarining siljish kattaligi aniqlandi. Metall ionlari ishtirokida NH guruhlari tebranish chastotasining (3400 sm^{-1}) o‘zgarishi polimerdagi azot va oltingugurtning π–elektronlari, shuningdek, metalldagi p va d-elektron orbitalar ishtirokida S → M – N koordinatsion bog‘ining hosil bo‘lishini ko‘rsatdi. DGT+PEPA ioniti ionlarga nisbatan tezroq yutadi. AV-16 esa shu sharoitda biroz past kinetik xossaga ega ekanligini ko'rsatadi. Misga to'yingan ionit suv bilan yuvilgandan so'ng, mis tiokarbamidning sulfat kislotali eritmasi bilan desorbsiyalandi.

Ushbu tadqiqot natijalari, diglitsidiltio-karbamid asosida sintezlangan ionitlar va ularning metallar bilan hosil qilgan kompleks birikmalarining IQ-spektroskopik xususiyatlarini o‘rganishda muhim ahamiyatga ega ekanligini ko‘rsatdi. IQ-spektroskopiyasi yordamida kompleks birikmalarining strukturasi va spektral xususiyatlari aniqlanib, metall va ionitlar o‘rtasidagi o‘zaro ta’sirlar hamda ularning stabilligini baholash imkoniyati yaratildi.

Tadqiqot davomida olingan natijalar, bu ionitlarning va ularning komplekslarining kimyo va materialshunoslik sohalarida yangi materiallar yaratishda qo‘llanilishi mumkinligini ko‘rsatdi. Shuningdek, IQ-spektroskopiyasining aniq va ishonchli usul sifatida kimyoviy tahlil qilishdagi o‘rni yana bir bor tasdiqlandi.

Bundan tashqari, bu ish kompleks birikmalarning analitik tadqiqotlarida IQ-spektroskopiyasining samarali qo‘llanishini ta’minlab, kelajakda yangi tadqiqotlar va materiallar yaratishda ushbu metoddan foydalanishni yanada rivojlantirish imkonini yaratdi. Shunday qilib, bu izlanishlar ilmiy va amaliy jihatdan muhim ahamiyatga ega bo‘lib, kimyo va materialshunoslik sohalarida yangi yondashuvlar va texnologiyalarni ishlab chiqish uchun asos bo‘lishi mumkin.

Adabiyotlar:

1. Тураев Х.Х., Касимов Ш.А., Расулов А.А., Эшқурбонов Ф.Б. Тест - средства идентификации и определения воды в органических средах. // «Яшил Кимё» - барқарор ривожланиш омилларидан бири Республика илмий-амалий анжумани (халқаро иштирокчилар билан). –Самарқанд, - 2012. С.490-491.

2. Джалилов А.Т., Эшқурбонов Ф.Б. ИК-спектроскопическое исследование синтезированных комплексообразующих ионитов. // III

ISSN 3030-3907

международная конференция по химии и химической технологии. - 2013. - С. 460-462.

3. Холбоева А., Милиева З.Б., Давидова М.И., Эшқурбонов Ф.Б. Сувни ифлослантирувчи кўринишлар ва уни тозалаш масалалари. // «Яшил Кимё» - барқарор ривожланиш омилларидан бири Республика илмий-амалий анжумани (халқаро иштирокчилар билан). –Самарқанд, - 2012. С.375.

4. Эшкурбонов Ф.Б., Тураев Х.Х., Джалилов А.Т., Касимов Ш.А. , Зоирова Ҳ.С. Эпихлоргидрин асосида олинган маҳсулотларнинг ИҚ – спектроскопик таҳлили. // ТерДУ хабарномаси. – Термиз. – 2015. - №1-4. – 69-72 б.

5. Тураев Х.Х., Касимов Ш.А., Эргашева Н.Н., Эшқурбонов Ф.Б. Исследование сорбции некоторых металлов на синтезированных комплексообразующих ионитах. // Узбекский химический журнал. - Т.: -2013. - №4. - С.36-39.

ISSN 3030-3907