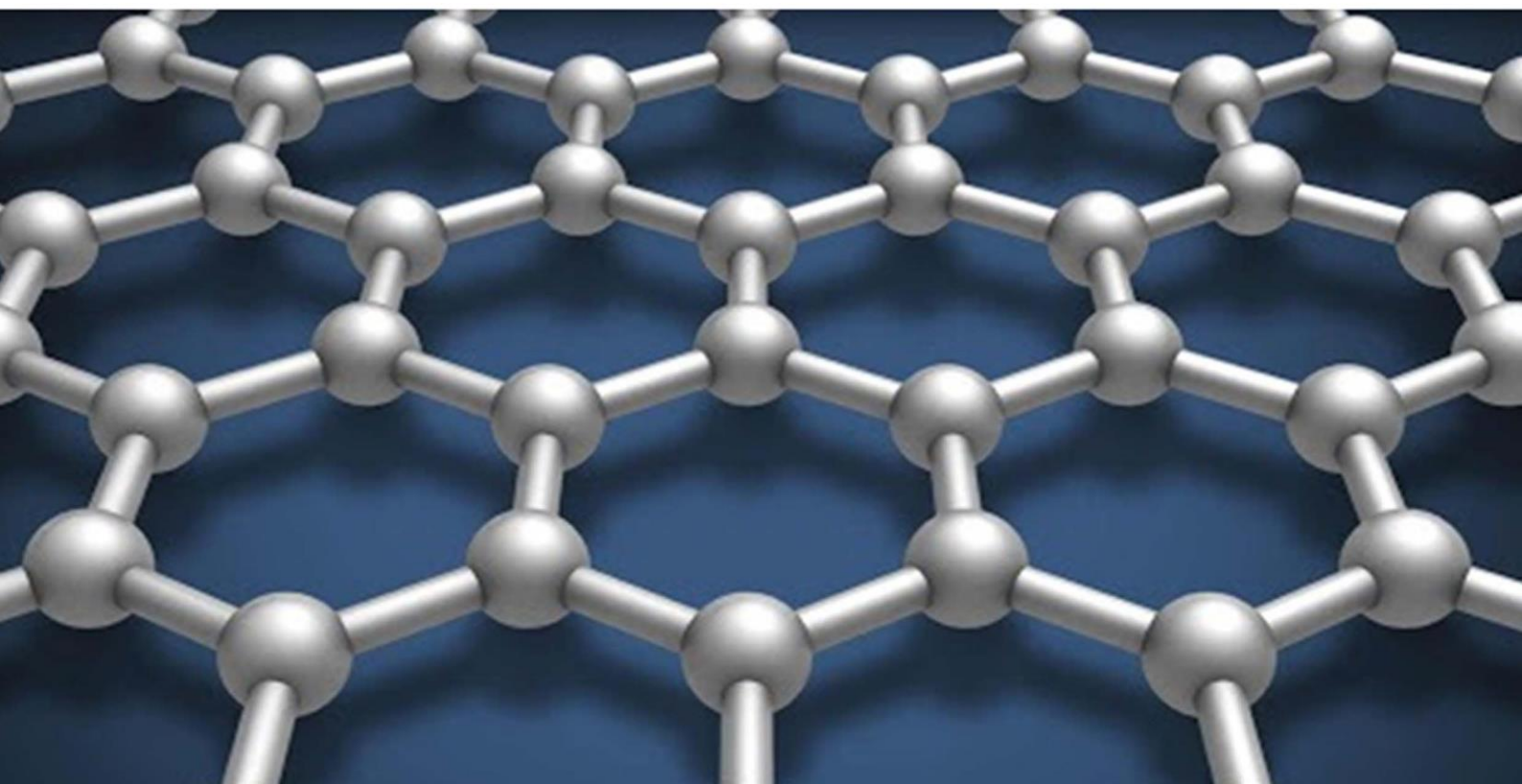


O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

ТИТАН (IV) БИЛАН КУ-2-8 КАТИОНИТИНИ МОДИФИКАЦИЯЛАШ ШАРОИТЛАРИНИ ВА ОЛИНГАН ИОНИТНИНГ ҚЎЛЛАНИШ СОҲАЛАРИНИ АНИҚЛАШ

¹Турабджанов С.М., ²Кучкарова Н., ²Юсупова Г., ²Шамсуддинов Л.

¹Ислом Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети

²Ислом Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети Олмалик филиали

Аннотация: Бугунги кунда сув тайёрлаш корхоналаридаги мавжуд, фойдаланилаётган катион алмашинувчи полимерларни сорбцион хоссаларини такомиллаштириш мақсадида модификацияланган сорбентлар яратиш бўйича қатор илмий - тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Аммо, ион алмашилиш полимерларини сувни юмшатиш, металл ионларини концентрациялаш жараёнларида қўлланилишида бир қатор ўзига хос муаммолар вужудга келади. Жумладан, сувлар таркибидаги металл ионлари билан тўйиниш даражасининг ортиб бориши, оғир металл ионларига нисбатан селективлигини камайиши натижасида сорбцион хусусиятларини йўқотиши кузатилади. Синтетик ион алмашилиш полимерлари асосида модификацияланган янги селектив, ион алмашилиш хоссалари янада яхшиланган ионитлар олиш технологиясини яратиш устида тадқиқот олиб бориш долзарб бўлиб қолмоқда.

Калит сўзлар: сорбент, сорбция, стандарт КУ-2-8, модификация, катионит, адсорбция.

Кириш. Сорбцион технологиялар сув тайёрлаш жараёнларида кўпинча динамик шароитларда узлуксиз ишлаш имкониятини таъминлайдиган ва осонликча автоматлаштириладиган ионалмашинувчи колонналарда мураккаб схемалар ёрдамида амалга оширилади. Юқори қувватга, селективликка эга бўлган, кимёвий қаршилиқ ва механик мустаҳкам ионитлардан фойдаланиш нафақат кўплаб саноат тармоқларининг ривожланишига ҳал қилувчи таъсир кўрсатади, балки технологик жараёнларни тубдан яхшилашга, кўплаб энергия ва меҳнат талаб қиладиган операцияларни йўқ қилишга, маҳсулот таннархини пасайтиришга имкон беради. Бугунги кунда сув тайёрлаш корхоналаридаги мавжуд, фойдаланилаётган катион алмашинувчи полимерларни сорбцион хоссаларини такомиллаштириш мақсадида модификацияланган сорбентлар яратиш бўйича қатор илмий - тадқиқот ишлари олиб борилмоқда [1; 51-58 б].

Оқова сувлардан рангли оғир металлларни хар хил сорбентлар билан ажратиш муҳим аҳамиятни касб этади. Na- монтмориллит Cd, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Zn ларнинг сувли эритмаларидан хар хил лигандлар (нитрилоуксус кислота, ЭДТА, шавел кислота, малон кислотаси, мезовин кислота) қўшиб, хар хил рН муҳитлардан ажратиб олишда сорбция жараёнлари ўрганилган [2; 81-92 б].

Na- монтмориллитнинг тўлиқ алмашилиш сифими Cd, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Zn ионлари бўйича (мг/г) 5,20;5,13;3,04;3,22;3,63;9,58;3,61 лардан иборат бўлган. Муҳитнинг рН-5,5дан кичик бўлганда Pb^{2+} , Cd^{2+} , Cu^{2+} ионларининг сорбцияланиши

75% гача пасайган. Айрим ҳолларда ЭДТА ва НТА қўшимчалар қўшилганда Mn, Cr, Zn, Cu, Pb, Cd ионларининг сорбцияланиши 62-95% гача камайган, никель эса шу лигандларни қўшганда амалий жиҳатдан сорбцияланмаган.

Ушбу ишида IRN77 ва SKN1 маркали катионитларнинг кобальт иони бўйича ион алмашилиш сифимлари ўрганилган. Изланишлар хар хил рН, концентрация ва контакт вақтлари турлича бўлган шароитда олиб борилган. IRN77 маркали катионит стирол ва дивинилбензол (ДВБ) асосида модификация қилиб олинган, водород формали гелли ионит. фракциясининг ўлчами 0,3-1,18 мм ва SO_3^- - функционал гуруҳига эга. IRN77 маркали катионитнинг тўлиқ ион алмашилиш сифими кобальт иони бўйича 86,17 мг/граммга, SKN1 маркали сорбентники 69,44 мг/граммга тенг [3; 9-17 б].

Таркибида Pb(II), Hg(II), Cd(II), Ni(II), V(V), Cr(III, VI), Cu(II) ва Zn(II) ионлари бўлган сувли эритмалардан хар хил сорбентлар билан танловчан ажратиб олиш бўйича систематик равишда чоп этилганлиги хақида маълумот берилган.

Таркибида тиокарбамид функционал гуруҳлари бўлган ион алмашинувчи смолалар оғир рангли метал ионларига нисбатан юқори мойилиги билан фарқ қилади. Кенг тарқалган иминодиацетатли ион алмашинувчи сорбент “Chelaz-100” билан Ni(II) ионларини рН-8 гача ва Ni(I) ионларининг концентрациялари 6 метргача бўлган шароитларда сорбциялаш учун фойдаланиш мумкин. Ушбу сорбентнинг ион алмашилиш сифими 2,15 ммоль/граммга тенг. Металлургия жараёнларида оқова сувлардан Ni(II) ионларини самарали ажратиб олиш учун

ноорганик ион алмашинувчи сорбент натрий титанат ($\text{Na}_2\text{Ti}_9\text{O}_{20}$) дан фойдаланиш мумкин. Натрий-титанати – титан оксиди устига ион аламшинувчи пленка сепилган бўлиб, у Ni(II) ионларини $\text{pH}=5$ бўлган мухитда 2,65-2,7 мг-экв/грамм самарали ажратиш олиш қобилиятига эга.

Кучсиз карбо кислотали катионитларга Zn(II) ионларининг селектив сорбцияланиши бўйича изланишлар олиб борилган. Duolite C-467 маркали сорбентдан фойдаланилган. Сорбция жараёни таркибида цианидли комплекслар бўлган сувлардан $\text{pH}>4$ бўлган мухитда олиб борилган. Гальваник ишлаб чиқаришда ҳосил бўлган эритмалардан Zn(II) ионларини сорбциялаб, ажратиш олинганда сорбентнинг сўғими Zn(II) иони бўйича 1,78 мг-экв/граммни ташкил этган. Полистирол матрицали ва сульфокислотали функционал гуруҳларга эга бўлган макроговакли катион алмашинувчи полимернинг кенг тарқалган тури D-001 маркали сорбентдан ишларда фойдаланилган. Бу сорбентнинг тўлиқ ион алмашиниш сўғими 4,3 ммоль/граммни ташкил этган. Таркибида кальций ионлари бўлган сувдан Sd^{2+} , Zn^{2+} , Pb^{2+} ионлари сорбция қилинганда, сорбентнинг ион алмашиниш сўғими кескин камайган. Mg^{2+} ва Na^+ ионлари қўшилганда, сорбциянинг самарасига анча кам таъсир этиши аниқланган [4].

Магнитли материаллар асосидаги модификацион сорбентлар–Магнит хусусиятга эга бўлган адсорбентларнинг афзалликлари шундаки, ишлатилган магнитли сорбентларни магнит майдони ёрдамида дисперс мухитдан осонгина ажратиш олиш мумкин. Магнит хусусиятга эга бўлган адсорбентлар оқова сувларни сув хавзаларидаги нефть махсулаотларини тозалашда ҳамда тиббиётда ишлатиш мумкин. Унинг афзаллиги яна шундаки, нисбатан нархлари арзон ва механик мустаҳкамлиги юқорилигидир. Маълумки магнитли сорбентларда ферритли фазаси (яъни магнетит) магнит хусусиятини ташувчи сифатида ишлатилади, адсорбцияси учун бошқа моддалардан фойдаланилади. Масалан, органик қопламалар магнит матрицаларига суртилади, гарчи синтез вақтида олинган магнит кукунларининг дисперс даражаларининг юқори бўлишидан қатъий назар, ўзини мустақил сорбент сиаида ишлатилмаган бўлса ҳам. Адсорбентнинг адсорбция хусусиятини оширишнинг йўлларида бири бу адсорбентнинг сиртини модификациялашдан иборат. Адсорбентнинг сиртини қайта ишлаб, сорбцион сўғим ва танловчанлигини оширувчи бир қанча усуллар мавжуд. Марганец-рух-

шпинелнинг сиртини модификациялаб магнитли адсорбентлар синтез қилинган [5].

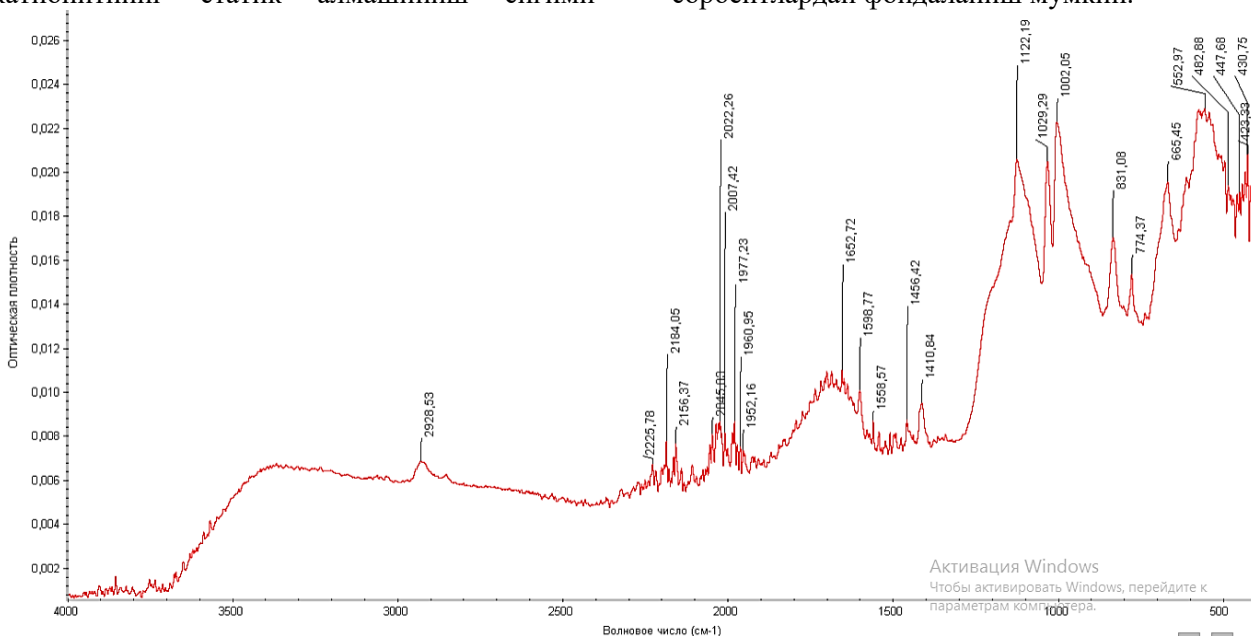
Шпинель намунасининг бир қисми FeCl_3 ёки $\text{Zn(NO}_3)_2$ тузлар билан модификацияланган, бошқа қисми $\text{Mn}_{0,3}\text{Zn}_{0,7}\text{Fe}_2\text{O}_4$ бирикмаси билан чўктириш жараёни охирида $\text{Zn(NO}_3)_2$ тузини қўшиб, модификация қилинган. Яратилган янги адсорбентларнинг адсорбция қобилиятларини оғир металллар (мис ва кўрғошин) бўйича ўрганилган. Марганец-рух билан модификация қилинаётган шпинел синтез жараёнида $\text{Zn(NO}_3)_2$ қўшилганда шпинелнинг оғирлигига нисбатан 15% ZnO ҳосил бўлганда адсорбентнинг адсорбция хусусияти нисбатан ошган. Бошланғич намуна учун адсорбция чегаравий сўғими мис иони бўйича 25 мкгмоль/грамм га, FeCl_3 учун 28 мкгмоль/г, ZnO билан қопланган шпинелнинг адсорбция сўғими Cu^{2+} иони бўйича 200 мкмоль/граммга тенг. ZnO билан модификация қилинган шпинелнинг Cu^{2+} ва Pb^{2+} ионлари бўйича адсорбция сўғими деярли бир хил бўлган.

Толали модификацияланган ион алмашиниш полимерлар–Толали сорбентларда фазовий чегараланмаган каналлар бўлиб, вақт бирлигида катта сирти билан ифлосликлар контакта бўлади. Сорбентнинг юқори алмашиниш сўғимини сақлаб қолиш билан боғлиқ бўлган филтрли материал “Бентосорб” яратилган. Матрицаси базальтли тола, активланган монтморилонит билан модификация қилинган бўлиб, базальт толасининг ички сирти кенглиги ва механик мустаҳкамликка эга бўлгани учун матрица сифатида танланган. Шунингдек, базальт толанинг таркибидаги ноорганик компонентлар унинг кимёвий активлигини оширади, матрицаси органик ва ноорганик активаторлар билан енгил модификация қилиниб, керакли хусусиятни беради. Монтморилонитли заррачалар толанинг сиртида бир текисда тарқалиб, кимёвий активлигини ошириб, ион-алмашиниш хусусиятини намоиш этган. Изланишлар натижаси шуни кўрсатдики, кулранг бентонитни статик алмашиниш сўғими кўрғошин иони бўйича 52 мг/граммни, пушти ранглиси 12 мг/граммни, аралаш ранглиси 61 мг/граммни ташкил этган. Кейинги иўланишда олимлар томонидан динамик алмашиниш сўғими ўрганилган бўлиб, активатор сифатида юқори сорбцион сўғимга эга бўлган аралаш рангли бентонит танланган [7].

Экспериментал қисм. Титан эритмалари билан КУ-2-8 катионитини модификациялаш-КУ-2-8 маркали катионит сувларни тузсизлантириш учун сув таъминоти, кимё ва озиқ-овқат саноати, гидрометаллургия ва қатор

бошқа ишлаб чиқариш соҳаларида қўлланиб келинмоқда. Гарчи бу катионитнинг ион алмашилиш самарадорлиги юкори бўлсада, сувларни юмшатиш жараёнида оғир металл ионларининг (темир, марганец, мис, рух, қўрғошин ва бошқалар) тўйиниш ҳолатлари қўплаб учраб туради. Масалан, КУ-2-8 катионитнинг статик алмашилиш сиғими

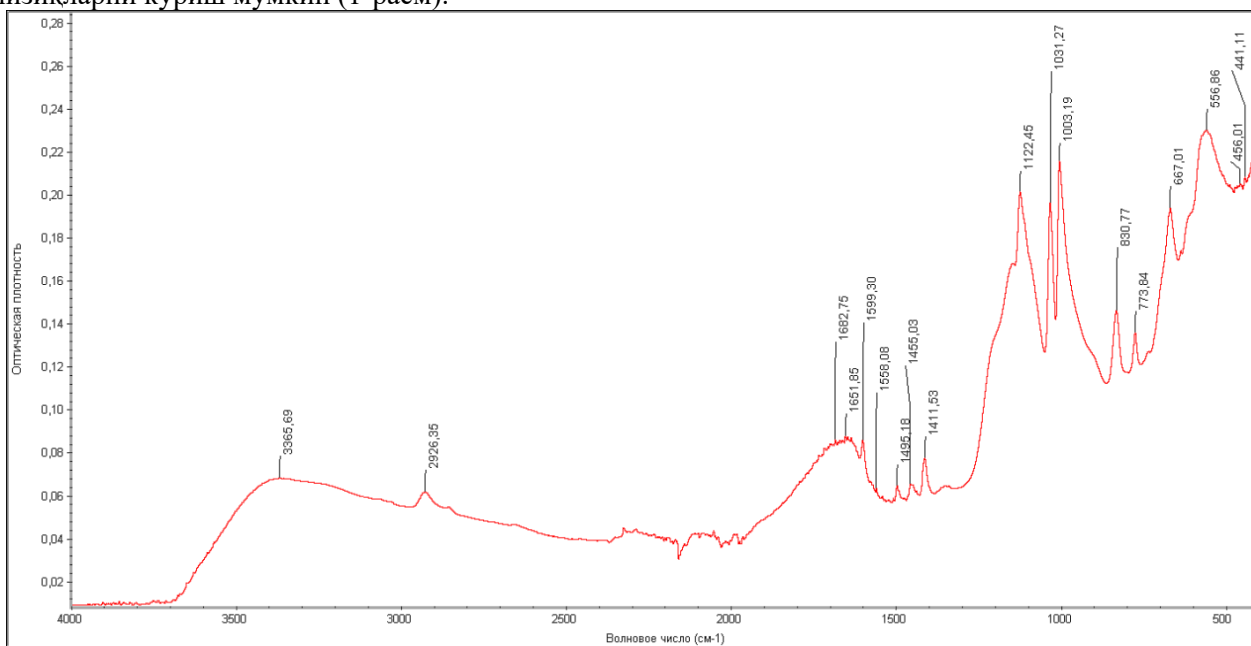
паспорти бўйича 1,720 мг-экв/граммни ташкил этган бўлса ҳам, сувнинг қаттиқлиги юкори бўлган тузли сувларни тозалашда рангли металллар бўйича сиғими 0,012мг-экв/граммча пасайган [8; 1421 б]. Бундай муаммони ечишда турли функционал гуруҳлар билан модификация қилинган катион алмашинувчи сорбентлардан фойдаланиш мумкин.



1-расм. Модификация қилинган катионит КУ-2-8 нинг ИҚ-спектри

Тажриба асосида олинган натижаларни тасдиқлаш учун КУ-2-8 стандарт катионитнинг дастлабки ва модификация қилинган намуналари ИҚ-спектрлари олинди. Бошланғич намунанинг ИҚ-спектрида инфра қизил нурларнинг намунадаги $-\text{SO}_3\text{H}-$; $-\text{SO}_3-$; $-\text{CH}_2-$; $-\text{CH}_3$ боғларга интенсив ютилиши натижасида 2850-2990 cm^{-1} соҳаларида ҳосил бўлган чизиқларни кўриш мумкин (1-расм).

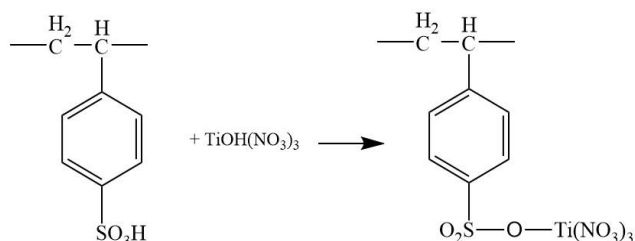
Модификация қилинган намунанинг ИҚ-спектрларида 1650-1690 cm^{-1} соҳаларида $-\text{C}=\text{C}-$ ва 1122-1003 cm^{-1} соҳаларида янги боғлар ҳосил бўлганлигини кўриш мумкин. Бундан шуни хулоса қилиш мумкинки, натижада полимер таркибига киритилган янги функционал гуруҳ ҳисобига сорбцион марказ ҳосил бўлган деб қараш мумкин [9].



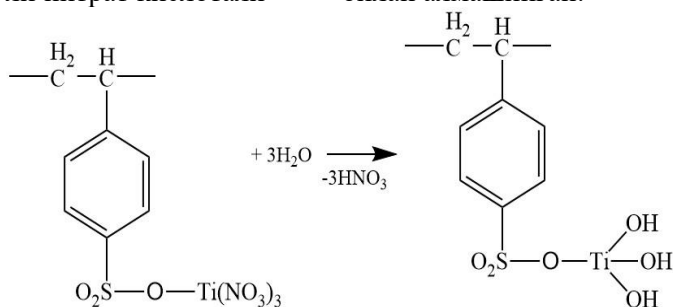
2-расм. Стандарт катионит КУ-2-8 нинг ИҚ-спектри

Натижалар ва уларнинг таҳлили.

Аморф титан диоксидининг ИҚ-спектрида 556, 441-456 ва 773 см^{-1} соҳаларда чизиклар ҳосил бўлганлиги аниқланган. Анатаз ёки рутил структурали кристалл титан диоксидининг ИҚ-спектрида 773 см^{-1} соҳасидаги чизик TiO_4 тетраэдрнинг симметрик валент боғи Ti-O борлигини кўриш мумкин. Агар 1682 см^{-1} соҳадаги максимал чизикларга эътибор берадиган бўлсак, бу соҳада TiO_2 борлигини кўриш мумкин. Модификация қилинган намунанинг ИҚ-спектрида 2928 см^{-1} соҳадаги чизикларнинг 3365 см^{-1} соҳага сурилганини кўриш мумкин. Бу эса модификация жараёнида сорбентга киритилган карбоксилметил таркибидаги карбоксил гуруҳининг пайдо бўлганлиги билан тушинтирилади [10; 96-99 б]. Спектрлардаги ўзгаришларни сорбент



Элемент таҳлили ва ИҚ-спектроскопия усуллари асосида олинган натижалар бўйича сорбентнинг модификацияси вақтидаги кимёвий реакцияларнинг механизмини ва янги сорбентнинг структура тузилишини қуйдагича тахмин қилинади (1-расм). Бунда катионит титан (IV) тузи билан 20% ли нитрат кислотали



Ҳосил бўлган модда концентрланиб, таркибида Ti(OH)_3 гидроксититандан иборат гидратланган қаттиқ фаза олинган [10; 315-320 б]. Катионитдаги функционал гуруҳларни миқдорларининг кўплиги унинг сорбцион сиғими қийматининг юқорилигини кўрсатади.

Стандарт КУ-2-8 ҳамда модификацияланган КУ-2-8- $\text{SO}_3\text{-Ti(OH)}_3$ янги ион алмашиниш полимерининг функционал гуруҳлари ва микроструктурасини ИҚ-спектроскопик, сканировчи электрон микроскопик (СЭМ), элемент таҳлили ва потенциометрик тадқиқотлар ёрдамида ўрганилди.

структурасига эркин сульфo гуруҳининг киритилиши билан боғлиқлигини тушинтириш мумкин, шунингдек, модификаторнинг $\text{TiO}_2/\text{HNO}_3$ киритилиши билан янги функционал гуруҳ – полидентантли сорбцияловчи марказнинг пайдо бўлиши билан тушинтириш мумкин. ИҚ-спектрдаги 2900 - 2950 см^{-1} соҳаларидаги ўзгаришлар водород атомларининг С, О, N ва S атомларига киритилиши билан тушинтириш мумкин. Шундай қилиб, ИҚ-спектрда содир бўлган ўзгаришлардан хулоса қилиб, катионитга нитрат кислотали муҳитда титан диоксидининг модификация қилиниши натижасида оғир металл ионларини сувли эритмалардан самарали адсорбциялаб, ажратиб олувчи янги сорбент олингани тасдиқланди.

муҳитда таъсирлашиб, янги сорбент модификация қилинган.

Сўнгра янги модификация қилинган сорбент 327-337°K ҳароратда сувли муҳитда гидролизлаиб, унинг таркибидаги нитрат гуруҳлар депротонирланиб, гидроксил ионлари билан алмашинган:

Хулосалар. КУ-2-8 ион алмашинувчи полимерини матрица сифатида фойдаланиш орқали титан(IV) тузлари билан кимёвий модификациялаб, янги функционал гуруҳли ҳамда ион алмашиниш сиғими 1,5-2 марта ортган сорбент синтези келажаги порлоқ эканлиги замонавий адабиёт манбаларидан ўрганилди. Потенциометрик титрлаш эгрлари модификацияланган ва стандарт КУ-2-8 катионитларида бир турдаги функционал - SO_3H^+ гуруҳларнинг мавжуд бўлиш имкониятини кўрсатди. Динамик шароитда 100 мл стандарт КУ-2-8 катионити 0,1 н мис сульфат эритмасини таркибидан 2356 мл мис ионларини тўлиқ сорбция қилди. Айнан шу шароитда 100

СОДЕРЖАНИЕ

1. Химия и физикохимия композиционных материалов и нанокompозитов

Негматов С.С., Тургунов А.А., Абед Н.С., Негматова К.С., Икрамова М.Э., Солиев Р.Х. Исследование закономерностей формирования эпоксисилоксановых полимерных материалов для применения в осях железобетонных изделий	3
Jo'rayev M.M., Xushvaqto'v S.Y., Xasanova M.A. Yeryong'oq po'stlog'i asosidagi yangi materialning fizik kimyoviy xossalari	6
Жумаева А.А. Модификацияланган базальт билан тўлдирилган ПВХ композицияларини қайта ишлашда уларнинг технологик хossalарини тадқиқ қилиш ва пластограммалар таҳлили	9
Турабджанов С.М., Кучкарова Н., Юсупова Г., Шамсуддинов Л. Титан (IV) билан КУ-2-8 катионитини модификациялаш шароитларини ва олинган ионитнинг қўлланиш соҳаларини аниқлаш	12
Негматов С.С., Тургунов А.А., Абед Н.С., Негматова К.С., Икрамова М.Э., Солиев Р.Х. Исследование взаимосвязи между структурой эпоксисилоксановых полимерных композиций и их важнейшие эксплуатационные свойства	16
Tursunova D.I., Maksumova O.S. Kislotali gidroliz usuli bilan tovuq patidan sintez qilingan oqsilining xromatografik tahlili	19
Usmonova X.X., Eshtursunov D.A., Botirov S.X., Muxamediyev M.G., Bekchanov D.J. Uzoq tartibdagi ta'sirlashuvga asoslangan ion almashinuvchi materiallar yordamida suvli eritmalaridan Cu(II) ionlarini samarali ajratib olish	23
Sherkulova N., Shodiev D., Khamidova I. Great opportunities to increase the range and competitiveness of silk fabrics	25

2. Физико-механика и трибология композиционных материалов

Эргашев Н.Э., Абед Н.С., Бозорбоев Ш.А., Негматов Ж.Н., Муродов И.И., Абдукаххаров А.А. Исследование физико-механических свойств композиционных полиэтиленовых материалов триботехнического назначения	28
Berdiyev D.M., Abdullayev B.K., Abdullayev A.X., Kuziyev G.Sh. Yeyilishbardosh qoplam qoplash jarayonining termodinamik ko'rsatkichlarini hisoblash	31
Махмадуллаев Ж.О., Джалилов А.Т., Соттикулов Э.С., Соатов С.Ў. Маҳаллий полимер олтингутуртни резина қоришмаларининг реологик хossalарига бўлган таъсирини ўрганиш	34
Абед Н.С. Исследование влияния минеральных, волокнистых и углеграфитовых наполнителей на физико-механические свойства композиционных полимерных материалов	36
Очилдиев К.Т., Мухаметджанова Ш.А., Маткаримов С.Т., Маткаримова Н.С., Носирхужаев С.К., Нуралиев О.У., Исмоилов Ж.Б., Акрамов У.А., Чориев Х.И., Тухтамуродов Ф.Б. Термодинамические основы процесса восстановления оксидов металлов в медных производственных конвертерных шлаках с применением клинкера	40
Негматов Ж.Н., Абед Н.С., Эргашев Н.Э., Абдукаххаров А.А., Муродов И.И., Бозорбоев Ш.А. Исследование антифрикционно-износостойких композиционных полиэтиленовых материалов применяемых в рабочих органах хлопковых машин и механизмов	46
Абралов М.А., Рауфов Л.М. Повышение износостойкости деталей тяго-дутьевых механизмов нанесением покрытий с переменной твердостью	48
Абед Н.С., Бозорбоев Ш.А., Абдукаххаров А.А., Эргашев Н.Э., Муродов И.И., Негматов Ж.Н. Исследование возникновения температуры и заряда статического электричества в зоне трения при фрикционном взаимодействии композиционных полиэтиленовых материалов с хлопко-сырцом	51
Негматов С.С., Абед Н.С., Сергиенко В.П., Улмасов Т.У., Бухаров С.Н., Туляганова В.С., Рузиева Б.Ю. Экспериментальная оптимизация рецептуры, структуры и размерности компонентов по критерию ослабления звуковой энергии	53
Юнусходжаева Х.М., Юнусходжаева Н.Д., Миртолипова Н.Х. Исследования характеристик утепляющих материалов для проектирования теплозащитной одежды	57
Абдуллаев Ф.К., Тураходжаев Н.Д., Махмудов Ф.М., Тўраев А.Н., Йўлдашев О.Ч., Ахмидова М.Э. Исследования износостойкости высокохромистых чугунов	61
Тилабов Б.К. Технологические процессы изготовления качественных металлопрокатных изделий	64
Turaxodjayev N.D., To'rayev A.N., Murodqosimov R.X., Axmedova M.E., Nurdinov Z.B. Yuqori bosim ostida ADC12 markali alyuminiy qotishmasidan quyib olingan avtomobil detallarining mexanik va mikrostrukturaviy xossalari tadqiqot qilish	68
Эрматов О.С., Холдоров Б.Б., Ражабов Ё.С., Додаев К.О. Получение новых свойств соусов-паст за счёт добавления муки пророщенной крупы маш (<i>Vigna radiata</i>)а	71