ИНТЕРКАЛЯР СОРБЕНТЛАР ОЛИШ.

Jumayeva Zoxida Jamshitovna
Samarqand davlat tibbiyot universiteti davolash fakulteti
Pardayeva Sohiba Bo`riyevna
Samarqand davlat tibbiyot uniersiteti
Samarqand viloyati O'zbekiston

Аннотация. Ишда Қарнабота каолинидан, Каттақўргон ва Навбаҳор бентонит конидан олинган табиий тупроқларни интеркаллаш жараёни, ҳосил бўлган моддаларнинг физик-кимёвий, структур ва текстур характеристикалари ўрганилган. Таркибида Al_{13} поликатиони бўлган эритма алюминий хлоридни гидролизлаш усулида тайёрланди. $AlCl_3 \cdot 6H_2O$ эритмага томчи усулида pH 4.3-4.7 бўлганда NaOH $[OH^-]/[Al^{3+}]=2,4$ нисбатда бўлгунча уй ҳароратида қўшилиб берилди. Сўнг эритма 24 соат давомида 60^0C ҳароратда тинитиб қўйилди, натижада Al_{13} полигидроксокомплекс ҳосил бўлди. Al_{30} поликатион таркибли эритма рецептига асосан гидротермал қайта ишлаш усулида, Al_{13} сақловчи 115^0C ҳароратда 5 соат тиндирилган эритмадан олинди. Катта ўлчамли Al/Fe полигидроксокомплексли эритмалар гидротермал қайта ишлаш йўли билан юқори босимли реакторда (20 соат давомида 135^0C да) $Al_2(OH)_5Cl$ ва $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ эритма аралашмасида моляр нисбати Al:Fe =15. Al^{3+} га нисбатан (x) эритма концентрацияси x=2.5,3.7,4.3,5.1M (x>6M холатда чўкма ҳосил бўлади). 20гр бентонит 1литр дистилланган сувга солинди ва 24 соатдан сўнг суспензия юқори қатлами центрафугаланди. Ажралган ММ (монтмориллонит) фракция зарралари ўртача ўлчами 2мкм бўлганда 60^0C да қуритилди. ММ Al_{13}, Al_{30} ва Al/ Fe полигидроксокомплексли интеркаляцияси 1% сувли суспензияда ион алмашинуви орқали интеркалловчи эритма қўшиш йўли (3моль Al^{3+}/г ММ) ва 80^0C ҳароратда 2 соат давомида кучли магний аралаштиргич ёрдамида амалга оширилди. 12 соатдан сўнг уй ҳароратида суспензия Cl^- ионларидан ювиб тозаланди.

Калит сўзлар: бентонит, каолин, сорбент, монтмориллонит, интеркаляция, технологик схема.

Аннотация. В работе исследован процесс интеркаляции природных грунтов, полученных из каолиновых месторождений Карнабота, Каттакурганского и Навбахорского бентонитовых месторождений, а также физико-химические, структурные и текстурные характеристики полученных веществ. Раствор, содержащий поликатион Al_{13}, был приготовлен методом гидролиза хлорида алюминия. При pH 4,3-4,7 к раствору $AlCl_3 \cdot 6H_2O$ при комнатной температуре по каплям добавляли NaOH до достижения соотношения $[OH^-]/[Al^{3+}]=2,4$.

ISSN 3030-3907

Затем раствор прокаливали при 600°C в течение 24 часов, в результате чего образовывался полигидроксикомплекс Al_{13}. Раствор, содержащий поликатион Al_{30}, был получен гидротермальной обработкой по рецептуре из раствора, содержащего Al_{13}, который прокаливали при 1150°C в течение 5 часов. Крупноразмерные растворы полигидроксикомплексов Al/Fe были получены гидротермальным методом в реакторе высокого давления (при 1350°C в течение 20 часов) в смеси растворов $Al_2(OH)_5Cl$ и $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ с молярным соотношением Al:Fe = 15. Концентрация раствора (x) относительно Al^{3+} составляла x = 2,5, 3,7, 4,3, 5,1 M (осадок образуется при x > 6 M). 20 г бентонита растворяли в 1 литре дистиллированной воды, и через 24 часа верхний слой суспензии центрифугировали. Отделенную фракцию монтмориллонита (ММ) сушили при 600°C, когда средний размер частиц составлял 2 мкм. Интеркаляция ММ с Al_{13}, Al_{30} и полигидроксикомплексами Al/Fe проводилась в 1% водной суспензии методом ионного обмена путем добавления интеркалирующего раствора (3 моль Al^{3+}/г ММ) и перемешивания при 800°C в течение 2 часов с использованием мощной магниевой мешалки. Через 12 часов суспензию промывали для удаления ионов Cl^- при комнатной температуре.

Ключевые слова: бентонит, каолин, сорбент, монтмориллонит, интеркаляция, технологическая схема.

Abstract. This paper examines the intercalation process of natural soils obtained from the Karnabot kaolin deposits and the Kattakurgan and Navbahor bentonite deposits, as well as the physicochemical, structural, and textural characteristics of the resulting substances. A solution containing the Al_{13} polycation was prepared by aluminum chloride hydrolysis. NaOH was added dropwise to an $AlCl_3 \cdot 6H_2O$ solution at room temperature at a pH of 4.3-4.7 until a $[OH^-]/[Al^{3+}]$ ratio of 2.4 was achieved. The solution was then calcined at 600°C for 24 hours, resulting in the formation of the Al_{13} polyhydroxy complex. A solution containing the Al_{30} polycation was obtained by hydrothermal treatment according to the recipe from a solution containing Al_{13}, which was calcined at 1150°C for 5 hours. Large-sized solutions of Al/Fe polyhydroxy complexes were obtained by the hydrothermal method in a high-pressure reactor (at 1350°C for 20 h) in a mixture of $Al_2(OH)_5Cl$ and $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ solutions with an Al:Fe molar ratio of 15. The solution concentration (x) relative to Al^{3+} was x = 2.5, 3.7, 4.3, 5.1 M (a precipitate is formed at x > 6 M). 20 g of bentonite was dissolved in 1 liter of distilled water, and after 24 h the upper layer of the suspension was centrifuged. The separated montmorillonite (MM) fraction was dried at 600°C when the average particle size was 2 μm. Intercalation of MM with Al_{13}, Al_{30}, and Al/Fe polyhydroxy complexes

ISSN 3030-3907

was carried out in a 1% aqueous suspension using ion exchange. The intercalating solution (3 mol Al^{3+}/g MM) was added and stirred at 800°C for 2 hours using a powerful magnesium stirrer. After 12 hours, the suspension was washed at room temperature to remove Cl^- ions.

Keywords: bentonite, kaolin, sorbent, montmorillonite, intercalation, flow chart.

КИРИШ

Ҳозирги кунда дунё миқёсида турли мақсадларда қўлланиладиган юқори самарали функционал наноструктураланган материалларни йўналтирилган синтези соҳасида кенг қамровли илмий тадқиқотлар олиб борилмоқда. Хусусан, бундай материаллар катализаторлар, сорбентлар, дори воситаларини ташувчилар, мембраналар, композит материаллар учун тўлдиргичлар, керамика ва бошқа соҳаларда самарали қўлланилмоқда. Кўпгина каталитик ва адсорбцион жараёнларни ривожланган наноговакли тузилишга эга бўлган материалларсиз амалга ошириш деярли мумкин эмас. Шу боис кремний ва алюминий сақловчи оксидли материаллар, ҳам табиий, ҳам синтетик турлари, кенг қўлланилиб, катта илмий аҳамиятга эга ҳисобланади. Уларнинг муҳим афзалликларидан бири синтез жараёнида ва кейинги модификация босқичларида ғовакли тузилиши ҳамда кимёвий таркибини мақсадли равишда бошқариш имконияти мавжудлигидир, бу эса зарур функционал хоссаларга эга материаллар олишни таъминлайди.

Алюмосиликатларни ўзгарувчан валентли металларни киритиш орқали модификация қилиш уларнинг оксидланиш-қайтарилиш хусусиятларини намоён этиш имконини беради ва натижада бундай материаллар оксидланиш-қайтарилиш катализни амалга оширишда, жумладан, экологик муаммоларни ҳал этишда самарали қўлланилиши мумкин. Органик моддаларнинг каталитик оксидланиши газ чиқиндилари ва оқова сувларни зарарсизлантиришнинг самарали усулларидан бири ҳисобланади [9–12].

Пилларлаш интеркаллашнинг хусусий ҳолати бўлиб, унда ноорганик бирикмалар алюмосиликатларнинг қатламлараро бўшлиғига киритилади. Жараённинг айрим хусусиятларидан қатъи назар, модификация қилиш жараёнини учта асосий босқичга ажратиш мумкин:

a) металл ионларининг гидролизи натижасида полиядерли гидроксокомплекслар ҳосил бўлиши, яъни пилларлаш эритмасини тайёрлаш;

b) ион алмашиниш жараёни;

c) модификацияланган материални термик ишловдан ўтказиш.

Қатламли алюмосиликатларни пилларлаш жараёнида монтмориллонит сувли эритмаларда шишади, бу эса алюмосиликат қатламлари орасидаги масофанинг ортишига олиб келади. Алюмосиликат пилларлаш эритмасига

ISSN 3030-3907

жойлаштирилади; мазкур эритма металларнинг полиядерли гидроксокатионларини сақлайди.

Натижада глина қатламлари орасида жойлашган катионлар йирик ўлчамли полиядерли гидроксокомплексларга ион алмашиниш орқали алмаштирилади. Полигидроксокомплекслар, одатда, металл катионларининг NaOH эритмаси билан гидролизи натижасида ҳосил қилинади.

Ишнинг мақсади – суюқ ва газсимон муҳитларни тозалаш ва ажратиш учун наноструктурали гилларни олиш, уларни модификация қилиш ва қўллашнинг физик-кимёвий ҳамда технологик асосларини ишлаб чиқиш.

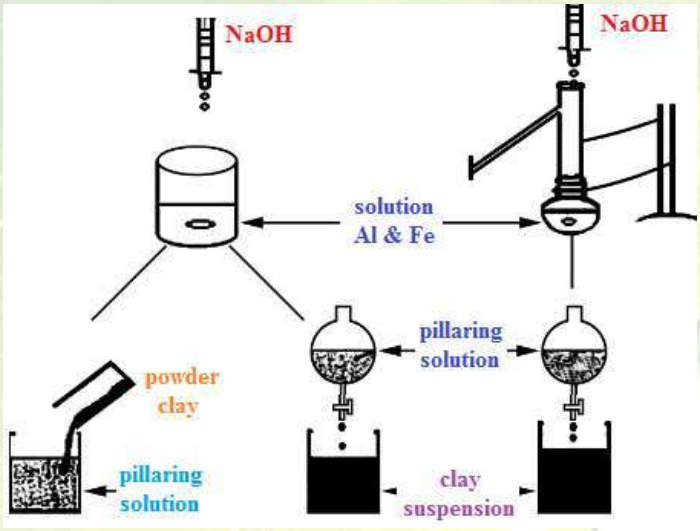
ТАЖРИБА ҚИСМИ

Ўрганиш объектлари сифатида Қарнабота каолинидан, Каттақўргон ва Навбаҳор бентонит конидан олинган табиий тупроқдан фойдаланилди.

Таркибида Al_{13} поликатиони бўлган эритма алюминий хлоридни гидролизлаш усулида тайёрланди. $AlCl_3 \cdot 6H_2O$ эритмага томчи усулида pH 4.3-4.7 бўлганда NaOH $[OH^-]/[Al^{3+}]=2,4$ нисбатда бўлгунча уй ҳароратида қўшилиб берилди. Сўнг эритма 24 соат давомида 60^0C ҳароратда тинитиб қўйилди, натижада Al_{13} полигидроксокомплекс ҳосил бўлди. Al_{30} поликатион таркибли эритма рецептига асосан гидротермал қайта ишлаш усулида, Al_{13} сақловчи 115^0C ҳароратда 5 соат тиндирилган эритмадан олинди. Катта ўлчамли Al/Fe полигидроксокомплексли эритмалар гидротермал қайта ишлаш йўли билан юқори босимли реакторда (20 соат давомида 135^0C да) $Al_2(OH)_5Cl$ ва $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ эритма аралашмасида моляр нисбати Al:Fe =15. Al^{3+} га нисбатан (x) эритма концентрацияси x=2.5,3.7,4.3,5.1M (x>6M холатда чўкма ҳосил бўлади).

20гр бентонит 1литр дистилланган сувга солинди ва 24 соатдан сўнг суспензия юқори қатлами центрафугаланди. Ажралган ММ (монтмориллонит) фракция зарралари ўртача ўлчами 2мкм бўлганда 60^0C да қуритилди. ММ Al_{13}, Al_{30} ва Al/ Fe полигидроксокомплексли интеркаляцияси 1% сувли суспензияда ион алмашинуви орқали интеркалловчи эритма қўшиш йўли (3моль Al^{3+}/г ММ) ва 80^0C ҳароратда 2 соат давомида кучли магний аралаштиргич ёрдамида амалга оширилди. 12 соатдан сўнг уй ҳароратида суспензия Cl^- ионларидан ювиб тозаланди.

ISSN 3030-3907



Бентонитни интеркаляциялаш схемаси

Адсорбцион хоссаларни текшириш усуллари. Адсорбция бўйича экспериментлар қуйидагича олиб борилди: 0,1 гр адсорбент 50 мм ли цилиндрик стаканга солиб, унга 20 мл бўёқ аралашмаси солиб 15 минутдан 1440 минутгача доимий 400 айл/мин тезлик билан 20^0C ҳароратда аралаштириб турилди. Эксперимент тугаганидан сўнг адсорбент аралашмадан центрифугалаш усулида 8000айл/мин 4 минут давомида ажратиб олинди. Аралашмада бўёқ концетрацияси спектрофотометр УФ-is U-2001(“Hitachi”) ёрдамида максимал ютилиш λ тўлқин узунлигида (қизил кислота 17 учун λ_{max}=514 нм, метал мовий ранг бўёқ учун λ_{max}=663 нм) ўрганилди. Адсорбция жараёнига pH нинг таъсирини ўрганиш учун (2,0-13,0 соҳада) аралашмага HCl (0,1M) ёки NaOH (0,1M) қўшиб pH метр ёрдамида ўлчанди. Адсорбция кинетик эгрилигини олиш учун намуналар тажриба стаканларидан 15,60, 120, 180, 300, 1440 минда олинди. Адсорбция изотермасида бўёқнинг қолдиқ концентрациясини таҳлил қилиш йўли билан бўёқнинг ошиб бориш таркибида 10 дан 100мг/л сувли эритмада олинди. (q_t) мобайнида адсорбцияланган намуна таркибидаги бўёқ миқдори қуйидаги тенгламадан аниқланади.

$$q_t = \frac{V(C_0 - C_t)}{m}$$

Бунда C_0 ва C_t (мг/мл) – бўёқ концентрацияси бошланғич ва t (мин) вақтдаги қийматлари, V-аралашма ҳажми (мл), m- қуруқ адсорбент массаси.

Адсорбция кинетикаси. Сорбцион жараённинг кинетикасини ўрганиш учун анион ва катион бўёқлари сувнинг эритмаси ММга аралашмани икки яхши мълум бўлган кинетик модел учун қаттиқ сорбентнинг суюқ мухитдаги адсорбцияси усулидан фойдаланилди. Биринчи

ISSN 3030-3907

тартиб *Лагергрена* (1 ва 3) ва иккинчи тартиб *Хо* ва *Маккея* (2 ва 4) фойдаланилди:

Ночизиқли $$q_t = q_e\,(1\text{-}e^{-k_1 t}) \quad (1)$$

$$q_t = \frac{k_2 q_e^2 t}{1+k q_e t} \quad (2)$$

Чизиқли $$ln(q_e - q_t) = lnq_e - k_t t \quad (3)$$

$$\frac{t}{q_t} = \frac{1}{k_2 q_e^2} + \frac{1}{q_e} t \quad (4)$$

Бунда, q_t ва q_e - мувозанат ва вазиятда вақтнинг берилган моментида адсорбцион бўёқ миқдори; $К_1$(мин $^{-1}$) ва $К_2$(мг/(г·мин)) – биринчи ва иккинчи тартибли мос равишда адсорбция тезлиги доимийси.

Адсорбция изотермаси. Адсорбция изотермасини ёзиш учун адсорбцион доимийликни икки моделидан *Ленгмюра* (5 ва 7) ва *Фрейндлиха* (6 ва 8) классик интерпретацияси қуйидагига кўринишга эга.

Ночизиқли $$q_e = \frac{q_m K_l \; C_e}{1+K_l \; C_e} \quad (5)$$

$$q_e = K_F C_e^{1/n} \quad (6)$$

Чизиқли $$\frac{C_e}{q_e} = \frac{1}{K_L q_m} + \frac{C_e}{q_m} \quad (7)$$

$$lnq_e = \frac{1}{n} lnC_e + lnK_F \quad (8)$$

Бунда Fe- аралашмада бўёқ концентрацияси мувозанати (мг/л); q_m- максимал сорбцион сиғим (мг/г); K_L (мг/г) ва *Ленгмюр* ва *Фрейндлих* мувозанат доимийликлари; n- гетерогенлик фактори.

Тупроқсимон руданинг донометрик таркиби. Тупроқни донометрик таҳлил учун тайёрлаш чинни косачага солиб ўлчами 1мм гача бўлган донсимон доначаларга бўламиз. Донасимон (гранулаларни) таркиб пипеткадан ўтказиш усулида ГОСТ 21216.2-81 асосида амалга оширилади. Бу усул турли ўлчамдаги заррачаларнинг сувга турлича тезликлар билан тушишига асосланган. Суспензияни ювиш фақатгина бир маротаба амалга оширилади, сўнг маълум вақтдан кейин маълум чуқурликдан намуна шаклида ўрганиш учун пипеткага олинади.

Донаметрик таркиб.

Тупроқнинг донали таркибини ўрганиш учун уни ёғочдан ясалган ўғирчага солиб чинни туйгич ёрдамида 1мм ўлчамга келгунча янчилади. Майдаланган бўлакчаларнинг хоссалари пипетка усулида ГОСТ 21216.2-81. Усулида аниқланди. Доналарни ажратиш мақсадида концентрацияси 40 г/л концентрацияли натрий пирофосфорендан фойдаланилди.

Олинган натижалар шуни кўрсатадики Каттақўрғон ва Навбаҳор конидан олинган табиий намуналар (намуна 2 ва 3 мос равишта) бўлиниш

ISSN 3030-3907

фракцияси таркиби (ўлчами 1мкм дан кичик) ГОСТ 9169-75 га асосан катта бўлакли тупроқ хомашёга мансуб. Шуни таъкидлаб ўтиш керакки Навбаҳор конидан олинган (3-намуна) ўзида кўп қум фракциясини сақлаганлиги учун у қумли тупроқлар синфига мансуб. Ўрганилган объектлар ичида фақатгина Қарнаб ота конидан олинган (1-намуна) тупроқ кичик бўлинувчи пластик тупроқ гуруппасига мансуб хомашё ҳисобланади.

Олинган натижаларни солиштириш шуни кўрсатадики табиий фракциядаги тупроқлар ва сунъий бойитилган тупроқлар орасидаги фарқ жуда ҳам кам бўлиб бу бойитилиш жараёни эффект бермаганлигидан далолат беради, Масалан: Қарнабота ва Каттақўрғон тупроқларида табиий ва бойитилган тупроқлардаги ўзгариш 4-6%, Навбаҳор тупроғидаги ўзгариш эса бор йўғи 5% ни ташкил қилади.

Тупроқ намуналаридаги адсорбцияланиш хоссасини яққол кузатиш учун намуна бойитилишидан олдин, бу намуналар механик тарзда ўғирчалар ёрдамида кичик бўлакларга янчилиб сўнг сутка давомида ювиб, шундан сўнг тупроқли фракция танлаб олиниб 10 см дан чуқур бўлмаган намуналар олиниши керак.

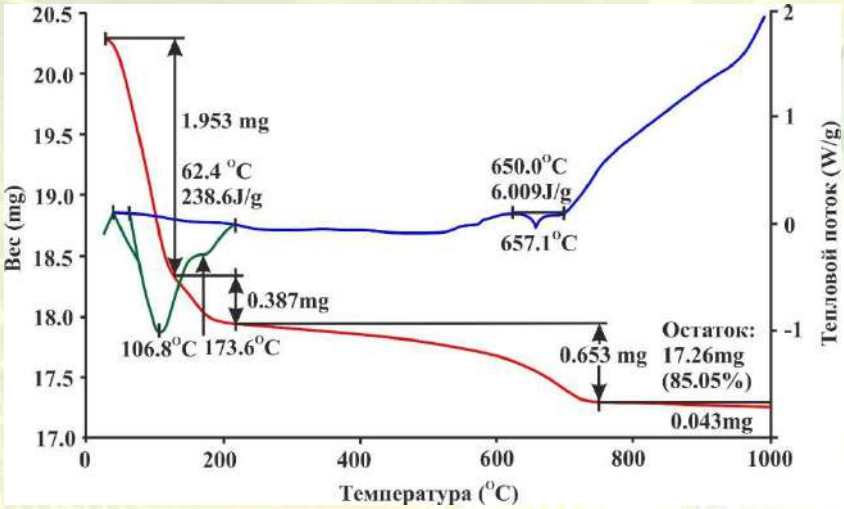
Бойитилган тупроқларнинг ўрганилаётган компонентларга жуда кам таъсири ўрганилаётган тупроқларнинг химиявий таркибида ҳам номоён бўлади. Навбаҳор ва Каттақўрғон тупроқлари кўп миқдорда бўёқ оксидига эга. Шуни айтиш керакки юқорида кўрсатилган намуналарда ишқор оксидларининг кўпайиши тупроқ таркибида дала шпати, гидрослюда ва бошқа бирикмалар мавжудлигининг натижасидир.

Таҳлиллар ва солиштириш натижалари шуни кўрсатадики барча ўрганилган тупроқ намуналари яриненерал таркибга эга хомашёлар ҳисобланади, қайсинким уларнинг тупроқли таркиби жуда мураккаб бўлиб иллит ва коалинит кўринишидаги гидросилюд аралашмасидан иборат.

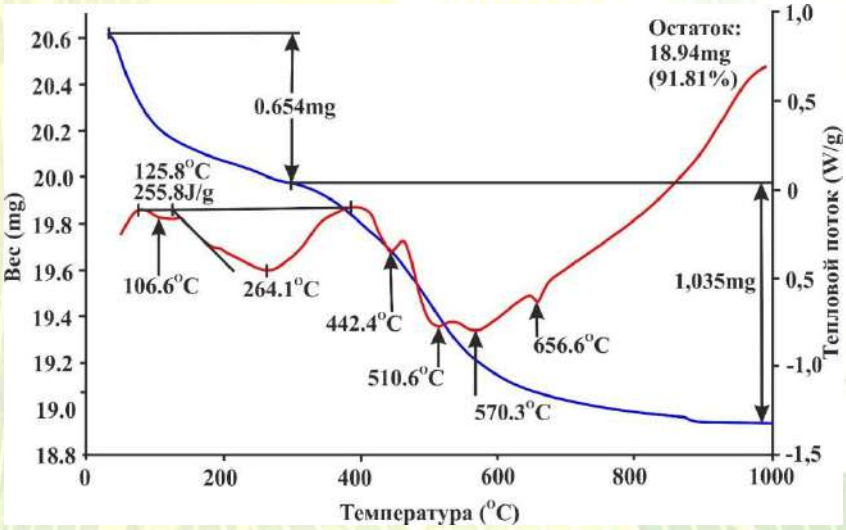
Бу рефлексларда монтмориллонит (d-14,73-14,56; 6,43-6,48; 2,54-2,60 *Å*), иллит (d- 4,47;3,38; 3,31-3,24; 2,98*Å*), каоллинит (d-7,15-7,20; 3,58-3,57; 2.56*Å*). Катта дисперц (грубодисперсной) қисмда (қумли ва кўпикли фракция) кварц материали қўшилгани учун (d-2,46; 3,36-3,34; 2,29; 2,24-2,25*Å*), ортоклаз шаклидаги дала шпатида (d-3,80; 3,20-3,18; 2,92; 2,53 *Å*), Навбаҳор тупроғида (d-5,03; 3,50; 3,20; 2,34-2,35*Å*). Ўрганилган намуналарда минералларнинг миқдори рефлекслар рентгенограммасидаги спектрлар интенсивлигига қараб аниқланди. Олинган натижалар 1-жадвалда келтирилган. Барча ўрганилган намуналар монтмориолонит- каолинит-гидрослюд тупроқларидан иборат. Ўрганилган намуналар шуни кўрсатадики Қарнаб ота тупроғи бойитилган ҳолатда (4 намуна) ўзида кўпроқ

ISSN 3030-3907

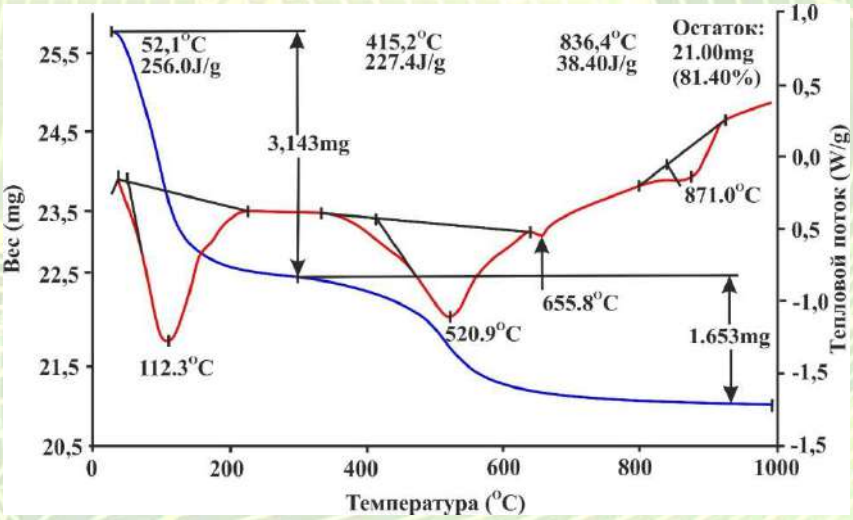
тупроқсимон минераллар сақлаган. Каттақўрғон ва Навбаҳор тупроқ намуналаридан монтмориллонит миқдори табиий ва бойитилган ҳолатлардан 2 маротаба фарқ қилади. Коаллинит ва гидрослюд 1,5 баробар фарқ қилади. Каврц рефлекси рентгенограммада яққол намоён бўлади.



1-расм. Қарнабота табиий тупроғининг ДСК-ТГ эгрилиги



2-расм. Каттақўрғон табиий тупроғининг ДСК-ТГ эгрилиги



3-расм. Навбаҳор табиий тупроғининг ДСК-ТГ эгрилиги

ISSN 3030-3907

Рентгенограммадаги рефлекслар интенсивлигидан шу нарса аниқ бўлдики 3 ва 6 намуналарда кварц миқдори бир неча марта ортган ДСК-ТГ эгриликдаги биринчи эффект (1-расм) Қарнаб ота конидан олинган табиий тупроқ 100-170^{0}С гигроскопик сув буғланиши ҳисобидан масса 11% га камайган, иккита қолган эгрилик ДСК-ТГ Каттақўрғон (2-расм) ва Навбаҳор (3-расм) олинган тупроқлар бўлиб уларда ҳарорат 106,6-112,3^{0}С оғирлик йўқолиши 3% ва 15% ни ташкил қилади. Кейинги эффектлар сув концентрациясининг камайиши билан боғлиқ. Сув буғланиш ҳисобидан кристал панжарадаги боғламлар кучсизланади. Бу монтмориллонит тупроқга хос хусусият. 2-3-расмлардан кўринадики эндотермик реакция каолинит тупроқга хос бўлиб у 510 ва 520^{0}С да ўрганилган. Бу гидроген (сув) концентрацияси камайиши билан минералда аморфланиш хусусияти ошиб каолинит структурасидаги тартиб сақланади. Табиий тупроқда юзасида мм миқдори (110^{0}С), м^2/г: 119>94>65 каби камайиши кузатилди.

1-жадвал

Тупроқсимон руда рентген рефлекслари интенсивлиги.

Тупроқлар	Рефлекс абсолют интенсивлиги, мм					
	Тупроқсимон минераллар			Аралашмали минераллар		
	монтмориллонит d-14,73-14,56Å	Каоллинит d-7,20-7,15Å	Гидрослюда d-2,98Å	Кварц d-3,34Å	Ортоклаз d-3,20-3,18Å	Мусковит d-2,35-2,34Å
Қарнаб ота тупроғи						
Табиий 1-намуна	187	86	44	208	24	-
Бойитилган 4-намуна	191	90	37	93	22	-
Каттақўрғон тупроғи						
Табиий 2-намуна	65	49	35	229	62	-
Бойитилган 5-намуна	158	60	40	217	21	-
Навбаҳор тупроғи						
Табиий	67	35	25	318	52	27

ISSN 3030-3907

3-намуна						
Бойитилган 6-намуна	152	62	33	310	41	26

Ўрганилган табиий тупроқлардан Қарнаб ота тупроғи (4-намуна) таркибида монтмориллонит миқдори кўплиги туфайли уларда сорбентлар ва катализаторлар тайёрлаш тавсия этилди.

2-3-жадвалларда келтирилган маълумотлардан кўринадики тупроқларнинг сирт кўриниши унинг олиниш шароити билан боғлиқ (унга ультратовуш таъсирида қайта ишлаш, қаттиқ ва суюқ фазалар (Т:Ж) нисбати мольлардаги муносабати ОН/металл). Бу тажрибалар натижасига кўра сорбент олиш учун оптимал шароит ўрганилди.

2-жадвал

Солиштирма сирт катталигига ультратовуш ишлови таъсирида Al-Тупроқлар ва Fe-тупроқлар-к

Намуна	УТ таъсири	$S_{сол.}м^2.г^{-1}(400^0C)$
Al-тупроқ-1	УТ билан	242
Al-тупроқ-2	УТ сиз, Na-ММ орқали	203
Fe-тупроқ-к-1	УТ билан	129
Fe-тупроқ-к-2	УТ сиз, Na-ММ орқали	115

3-жадвал

Синтез жараёнининг солиштирма сирт катталиги таъсирида Al-тупроқ-1 ва Fe-тупроқ-к

Намуна		Қ:С	ОН/Ме	$S_{сол.}м^2.г^{-1}(400^0C)$
Al-тупроқ-1	I	1:10	2,0	153
	II	1:50	2,0	242
	III	1:100	2,0	184
	IV	1:50	1,5	205
	V	1:50	2,5	220
Fe-тупроқ-к	I	1:10	1,5	129
	II	1:50	1,5	108
	III	1:100	1,5	96

2-3-жадвалда келтирилган маълумотлардан кўринадики келтирилган сирти максимал яхши материал олиш учун гидроксил ионлари ва метал ионлари концентрацияси муносабатлари 2:0 нисбатда бўлганда сифатли полигидрокомплекс алюминийнинг оптимал модификациясини олиш мумкин бўлади. Агар метал миқдори 1,5 бўлса Т:Ж (қаттиқ жисм: суюқлик)

ISSN 3030-3907

нисбати алфминий модификацияланган материалларда 1:50 нисбатда, темирмодификацияланган хисмларда 1:10 нисбатда бўлади. Сиртга ултратовуш билан ишлов берилганда сорбентлар ва котализаторлар ажралиши 11-16% га ошади. Буларни ҳисобга олган холда модификацияланган тупроқ олишда қуйидаги схемадан фойдаланилади. Табиий тупроқ аралаштиргичга солиниб унинг устига сув солинади ва уй ҳароратида 24 соат давомида шишиши учун қўйиб қўйилади. Шундан сўнг тупроқ суспензияси 3минут давомида частотаси 22кГц бўлган ултратовуш билан қайта ишланади.

Модификацияланган тупроқдан олинган намуналари аралаштиргичга солиб хлорид-ион тескари реакциясига қадар ювилади. Сўнг уй ҳароратида қуритилган материаллар майдаланди ва 400^0C ёки 500^0C ҳароратда қиздирилади.

Қарнаб ота конидан олинган табиий тупроқларнинг ва асосий хоссалари ўрганилди. Al-, Fe-, Fe-Al-модификациялари хоссалари миқдор жиҳатдан синтез жараёнлари билан узвий боғлиқлиги аниқланди (4-жадвал).

4-жадвал

Текиширилган намуналар хоссалари

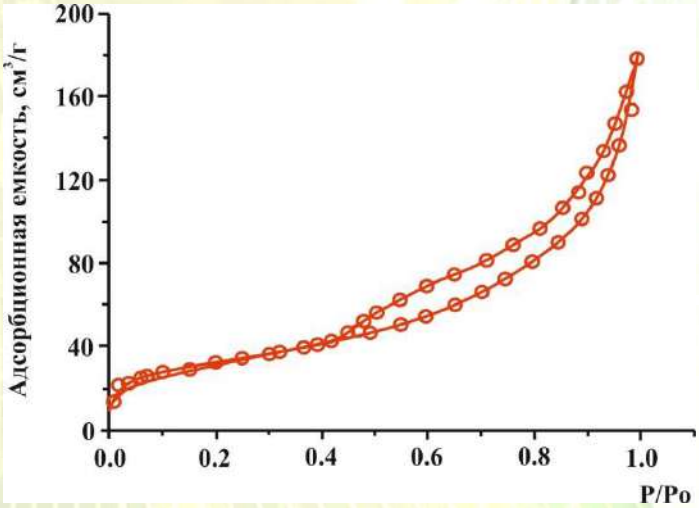
Намуна		$S_{уд}$ $м^2.г^{-1}$	$\sum V_{пор}$ $см^3.г^{-1}$	$D_{пор}$, Å	$\sum V_{\mu}$ $см^3.г^{-1}$	d_{00}, Å
Табиий тупроқ	110^0C	119	0,273	91	0,004	14,7
	400^0C	113	0,268	97	-	11,4
	500^0C	109	0,249	93	-	11,0
Al-тупроқ-1	110^0C	274	0,248	97	0,076	19,1
	400^0C	242	0,246	99	0,065	17,9
	500^0C	192	0,221	96	0,046	17,2
Al-тупроқ-2	400^0C	203	0,316	65	0,031	18,0
	500^0C	179	0,308	68	0,023	17,5
Fe- тупроқ-о	100^0C	138	0,325	94	0,005	13,9
	500^0C	117	0,323	103	0,004	9,6
Fe- тупроқ-к	100^0C	127	0,246	77	-	14,2
	500^0C	129	0,274	85	-	13,4
Fe-Al- тупроқ-о	100^0C	146	0,280	77	-	13,0
	500^0C	118	0,258	89	0,004	9,6
Fe-Al- тупроқ-к	110^0C	147	0,233	63	0,003	14,7
	400^0C	136	0,280	69	0,002	14,5
	500^0C	132	0,241	72	-	13,8

ISSN 3030-3907

$S_{сол}$ - солиштирма сирт умумий майдони.
$V_{руд}$ – руданинг умумий ҳажми
$D_{руд}$ – руданинг ўртача диаметри
D_{001}- текисликлар орасидаги масофа
$S_м$ – кичик зарралар солиштирма сирти
$V_м$ – кичик зарраларнинг ҳажми.

$S_{кел.}$- умумий сирт юзаси, $V_{руд}$ –руданинг умумий ҳажми, $D_{руда}$ – руданинг ўртача диаметри, d_{001}- текисликлар орасидаги масофа, S_μ- микроруда сирт юзаси, V_μ- микроруда ҳажми.

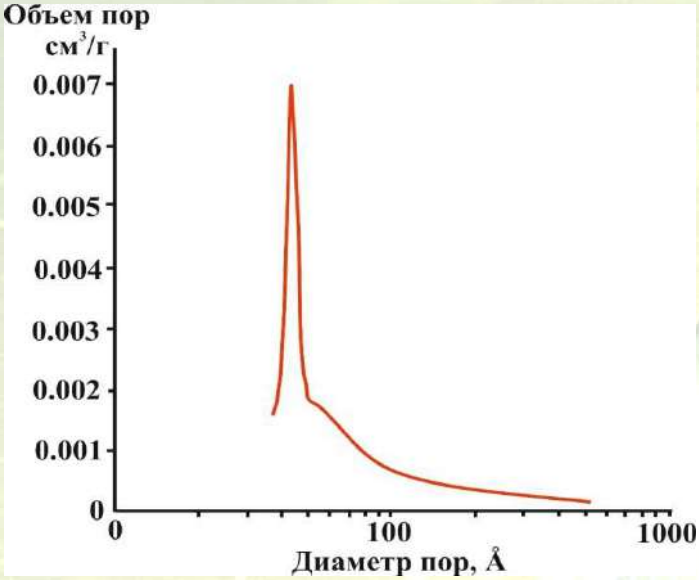
Табиий тупроқлар структураси ва улар асосида олинган модификация намуналари адсорбцияси паст ҳароратда (азот 77К) ўрганилди. Табиий тупроқларнинг (4-расм) изотермасида гистерезис мавжудлиги, яъни капиляр-конденсация ҳалқаси борлиги кўринади, бу сорбентларга хос жараён.



4-расм. 110^{0}С ҳароратда қуритилган табиий тупроқда азот адсорбцияси изотермаси

Гистерезис ҳалқаси шакли В типга мансуб бўлиб де Бур классификациясига хос, бу тупроқ таркибида тирқишсимон ва ясси параллел рудалар борлигини кўрсатади. Шунингдек тирқишлар шаклланиши десорбция тармоғи борлигини кўрсатади. Изотермик P/P_o 1га яқин бўлади, сорбцион эгрилик кескин кўтарилишини кўрсатади. Шунингдек бир жараён тупроқ таркибида катта ўлчамдаги рудалар мавжудлиги яъни монтморилонит борлигини кўрсатади.

ISSN 3030-3907

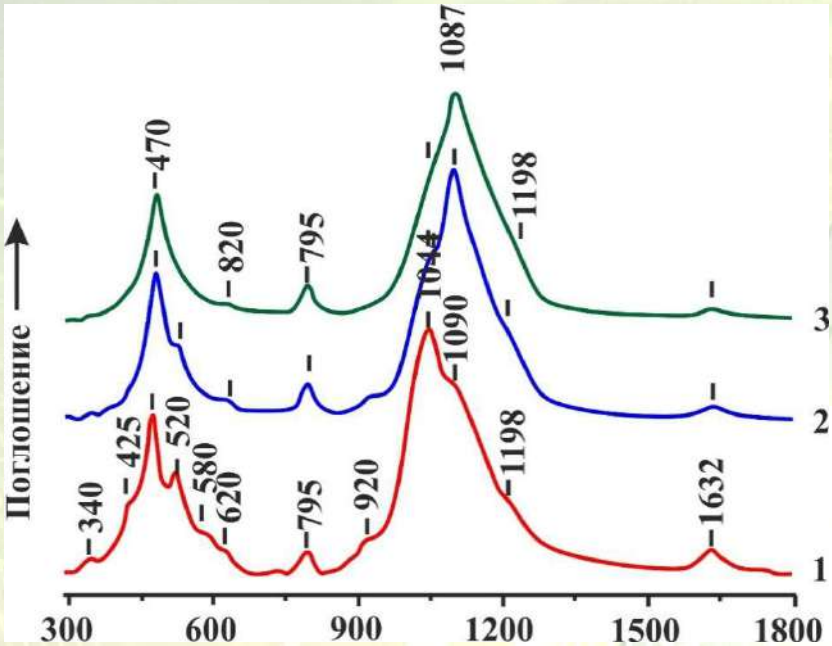


5-расм. 110^{0}С ҳароратда кўрсатилган табиий тупроқ намуналарининг ўлчамларига боғлиқ равишда тақсимланиш эгрилиги

ИҚ- спектроскопия ҳам пастда бўладиган структуравий ўзгаришлар ҳақида маълумот беради (6-расм). Табиий тупроқ ИҚ спектрларида ютилиш тўла полосалари (п.п.), бу ММ. Структурасига хос хусусиятдир. 1090 ва 1044 см$^{-1}$ п.п. кремний кислороднинг тетраэдирларига хос валент тебранишга мос келади. 580, 425 ва 340 см$^{-1}$ соҳадаги п.п. кремний кислород тетраэдри ва алюминийкислород октаэдрларидаги деформацион тебранишга мансуб.

Табиий тупроқ ва Na-тупроқ ютилиш спектрлари солиштирилганда шу нарса кузатилдики, алмашувчи катионлар ва натрий катионлари учун алмашганда 1090 ва 1044см$^{-1}$ ю.п. интенсивлигида валент тебранишига мос келувчи кремний кислород тетраэдр қатлами сезиларли ўзгаради (6-расм, 2-спектр). 580, 425 ва 340см$^{-1}$ кремний кислород тетраэдри ва алюминийкислород октаэдри полосаларида деформация тебранишлари умуман йўқолади ва кескин камаяди. ИҚ спектридаги бундай ўзгаришлар тетроэдр ва октаэдр монтмориллонит қатламида структуравий ўзгаришлар билан боғлиқ.

ISSN 3030-3907

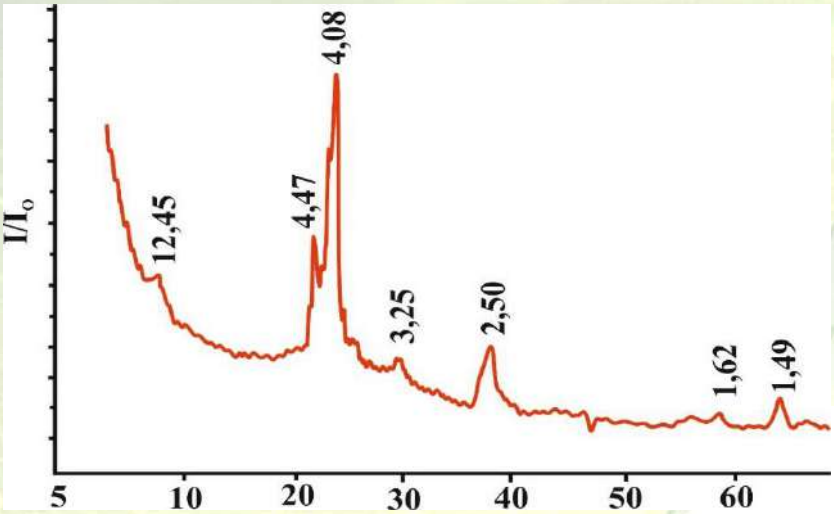


6-расм. 1-табиий тупроқ, 2-Na - тупроқ, 3-Al- тупроқ-1 тупроқлари ИҚ спектрлари.

Тупроқга алюминий полигидроксокомплекс киритилган, унинг структурасини қисман бузилишини (6-расм, 3-спектр) 1044см$^{-1}$ дан 1097см$^{-1}$ спектрларининг максимуми силжиганлигини кўриш мумкин. Узнда ю.п. интенсивлиги кескин ўзгаради. Маълумки модификацияланиш ММ уч қатламли пакетларда бир-бирига нисбатан тартибсиз силжишлар ва уч қатламли пакетларда бўғимлар узилиб даврийлик бузилади.

7-расмда табиий тупроқга темир ПГК киритиш йўли билан олинган Fe-тупроқ-к намунаси дифраграммаси келтирилган. РФА маълумотига кўра модификациялаш тупроқ 500^{0}С да қиздирилганда унинг қатлам структураси ўзгаради. Fe-тупроқ-к қатламланиш структурасига ўтади, қайсиким бу адабиётларда “house of cards” деб ном олган. Дифрактограммада d_{001} га мос келувчи рефлексларнинг йўқолишига олиб келади ва паст интенсивли диффузияли полосалар пайдо бўлади, бу тартибсиз селикат қатламлари ҳосил бўлишини кўрсатади.

ISSN 3030-3907



7-расм. Fe-тупроқ-к-500 дифроктограммаси, текисликлар орасидаги масофа Å ларда келтирилган.

Олинган натижалар кўрсатадики, модификацияланган маълум солиштирма юза, ўртача диаметр ва руда ҳажми намуна олиш, полигидроксокотион таркиби ва киритиш усулига боғлиқ. Табиий тупроқга нисбатан модификацияланган намуналарда солиштирма юзаси кўпайиши. Al-тупроқ-1, Fe-тупроқ-0 намуналари ўртача диаметрлари камроқ ортади ва Al-тупроқ-2, Fe-тупроқ-к, Fe-Al-тупроқ-о, Fe-Al-тупроқ-к, намуналарида у камаяди, табиий тупроқга нисбатан умумий ҳажм камроқ ўзгаради.

АДАБИЁТЛАР

1. Fayzullayev, N.I., Umirzakov, R.R., Pardaeva, S.B.Study of acetylating reaction of acetylene by gas chromatographic method//ACS National Meeting Book of Abstracts, 2005, 229(2)

2. Fayzullaev N., Pardaeva S. B. Cleaning of natural gas from sulphur preservative compounds //AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing LLC, 2024. – Т. 3045. – №. 1. – С. 060041.

3. Fayzullaev N., Pardayeva S. Synthesis of NaA-type Zeolite and its sorption properties //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2023. – Т. 402. – С. 14012.

4. Образцов р. О. У. С., цеолита в. Коллоидная химия //Главный редактор. – 2022. – С. 49.

5. Pardayeva S., Fayzullayev N. Interkalary sorbentlarni qo'llash va ularni ajratib olish texnologiyasi //Academicia: Xalqaro ko'p tarmoqli tadqiqot jurnali. – 2022. – Т. 12. – №. 6. – S. 23-34.

6. Fayzullaev N., Pardayeva S. Natural gas drying technology //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2023. – Т. 462. – С. 03010.

7. Pardaeva S., Fayzullaev N. I. Study of texture and sorbtion properties of high silicone zeolites synthesed from bentonite. – 2021.

ISSN 3030-3907

8. Pardayeva SB, Fayzullaev NI Interkalyar sorbentlarni olish va ularni qo'llash //Ko'p o'lchovli tadqiqotlar bo'yicha Osiyo jurnali. – 2021. – T. 10. – №. 6. – S. 39-53.
9. Fayzullayev N. I. et al. About mechanism of acetone formation from acetylene on polyfunctional catalyst //Abstracts of Papers of the American Chemical Society. – 1155 16th st, nw, washington, dc 20036 usa : amer chemical soc, 2002. – т. 223. – c. u22-u22.
10. Shovkatovich A. N., Sohiba P. Elektrokimyoviy davolash va diagnostika usullari //american journal of education and learning. – 2025. – т. 3. – №. 1. – с. 423-426.
11. Baxtiyorovna S. G., Bo‘riyevna P. S. Yadro kimyosining tibbiyotdagi o ‘rni //Research Focus. – 2024. – T. 3. – №. 12. – C. 134-136.
12. Xurshedovna Y. Z., Bo‘riyevna P. S. Yurak gilikozidlarining kimyoviy tuzilishi //Research Focus. – 2024. – T. 3. – №. 12. – C. 145-148.
13. Bo’Riyevna P. S., O’G’Li F. J. B., O’G’Li N. F. F. Fermentlarning tibbiyotdagi ahamiyati va ularning qo’llanilishi //Science and innovation. – 2022. – T. 1. – №. D3. – C. 397-402.

ISSN 3030-3907