

Бо ҳуқуқи дастнавис



ҚАЮМОВ Акмалшо Муминҷонович

**АСОСҲОИ ФИЗИКИВУ КИМИЁИ ТАҶЗИАИ
МАЪДАНҲОИ АЛЮМИНИОСИЛИТСИЙДОРИ
АРГИЛЛИТҲО ВА ГИЛҲОКИ САБЗИ КОНИ
ЧАШМА-САНГИ ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН
БО КИСЛОТАҲОИ ХЛОРИД ВА НИТРАТ**

05.17.01 – технологияи моддаҳои ғайриорганикӣ

АВТОРЕФЕРАТИ

рисола барои дарёфти дараҷаи илмии
номзади илмҳои техникӣ

Душанбе – 2018

Диссертатсия дар озмоишгоҳи «Коркарди комплекси ашёи хоми минералӣ ва партовҳои саноатӣ»-и Институти кимиёи ба номи В.И. Никитини АИ ҶТ иҷро шудааст.

- Роҳбари илмӣ:** номзади илмҳои техникӣ, ходими пешбари илмии озмоишгоҳи «Коркарди комплекси ашёи хоми минералӣ ва партовҳои саноатӣ»-и Институти кимиёи ба номи В.И. Никитини АИ Ҷумҳурии Тоҷикистон
Мирзоев Давлатмурод Хайруллоевич
- Мушовири илмӣ:** доктори илмҳои кимиё, профессор, академики АИ Ҷумҳурии Тоҷикистон
Мирсаидов Улмас Мирсаидович
- Муқарризони расмӣ:** доктори илмҳои кимиё, профессор, сарходими илмии озмоишгоҳи «Кимиёи пайвастагиҳои гидросиклӣ»-и Институти кимиёи ба номи В.И. Никитини АИ Ҷумҳурии Тоҷикистон
Усманов Раҳматҷон.
- номзади илмҳои техникӣ, директори «Шӯъбай Агенти амнияти ядрои ва радиатсионӣ» - и АИ Ҷумҳурии Тоҷикистон, вилояти Суғд, ш. Бустон
Ҳакимов Нуъмонҷон.
- Муассисаи пешбар:** Кафедраи «Кимиёи умумӣ ва ғайриорганикӣ»-и Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи акад. М.С. Осимӣ

Ҳимояи рисола дар санаи «4» апрели соли 2018 соати 11-00 дар ҷаласаи Шӯрои диссертатсионии 6D. КОА-007-и назди Институти кимиёи ба номи В.И. Никитини АИ Ҷумҳурии Тоҷикистон баргузор мегардад.

Суроға: 734063, ш. Душанбе, кӯчаи Айнӣ, 299/2.

E-mail: z.r.obidov@rambler.ru

Бо матни пураи диссертатсия дар китобхонаи илмӣ ва дар сомонаи интернетии Институти кимиёи ба номи В.И. Никитини АИ Ҷумҳурии Тоҷикистон шинос шудан мумкин аст.

www.chemistry.tj

Автореферат дар санаи «_____» _____ 2018с., фиристода шуд.

Котиби илмии шӯрои диссертатсионӣ,
доктори илмҳои химиявӣ, дотсент



Обидов З.Р.

ТАВСИФНОМАИ УМУМИИ РИСОЛА

Мухим будани мавзӯ. Яке аз масъалаҳои муҳиме, ки дар назди иқтисодиёти Тоҷикистон гузошта шудааст, бо ашёи хоми маҳаллӣ таъмин намудани КВД «Ширкати Алюминийи Тоҷик» мебошад, лекин дар Ҷумҳурии Тоҷикистон ашёи баландсифати алюминийдор мавҷуд нест. Аз ин лиҳоз дар назди таҳқиқотчиён масъалаи бо таври комплекси истифода бурдани конҳои паст сифати дорои алюминий истодааст.

Истифодаи дигар намуди гилҳои алюминийдор имкон медиҳад, ки таҳкурсии саноати кимиёӣ, алюминий ва чинию маснуоти сафолӣ тавсеа дода шавад. Дар Тоҷикистон конҳои ашёҳои каолинит, аргиллитҳо, нефелинҳо, алунитҳо ва бентонитҳо мавҷуданд, ки дар таркиби онҳо ашёи алюминийдор ба миқдори кофи мавҷуд аст. Ба ғайр аз ин онҳо дар таркибашон қисматҳои фойданок низ доранд. Ҳангоми коркарди ин ашё бо усули комплекси коркарди саноатии ин чинҳои кӯҳӣ аҳамияти калон доранд.

Ҳангоми ба даст овардани намакҳои гуногун аз чинҳои кӯҳии номбурда, ҳамчунин алюминий, зарур ва муҳим аст, ки мақсади асосии мо коркарди пурра ва ба даст овардани компонентҳои фойданок мебошад.

Дар айни замон коркарди чинҳои кӯҳии алюминийосилитсидор усулҳои зерин истифода бурда мешавад: ҳароратӣ, кислотагӣ, ишқорӣ ва омехта.

Усулҳои саноатии коркарди комплекси маъданҳои нефелин ҳангоми ба даст овардани хокаи алюминийдор, семент, сода ва ишқор (патош) бо усули гудохта-часпонӣ васеъ истифода бурда мешавад, ки дар ин маврид ҳангоми гудохта-часпонӣ дар ҳарорати баланди 1200-1350⁰С маъданҳои нефелинит бо оҳаксанг ва ишқор якҷоя гудохта мешаванд, дар натиҷа дуоксиди силитсий ба силикати калсий табдил меёбад. Оксиди алюминий бошад ба алюминати калсий ва ё натрий табдил меёбад. Баъдан аз маҳлули алюминатҳо бо усулҳои маълум гидроксиди алюминий бо коркарди минбаъдаи он гилҳои ҳосил менамоянд.

Усули якҷоя гудоختан ба ғайр аз бартарҳои назаррас як қатор камбудҳои низ дорад: масрафи зиёди сӯзишворӣ, харҷи маблағҳои иловагӣ ва афзоишу сарфи миқдори зиёди маҳсулот.

Ҳангоми коркарди маъданҳои алюминийосилитсидори пастсифат усулҳои кислотагӣ бо истифодаи, кислотаҳои сулфат, хлорид, нитрат истифода бурда мешаванд, ки имкон медиҳад ба осонӣ гилҳои алюминий ва гилҳои силитсий дар зинаи аввал коркард шавад. Яъне, маъдани алюминийосилитсидори пастсифат бо усули кимиёӣ ғайр гардонида мешавад.

Аз ин сабаб масъалаи муҳими айни замон муайян намудани ашёи хоми алюминийдор ва коркарди пурраи маъданҳои алюминийдор бо истифодаи усулҳои муосири самаранок, пурра аз таркиби маъданҳо намудани қисматҳои (компонентҳои) фойдаовар ва муайян намудани реаксияҳо, ки дар ин чараён мегузарад, ба ҳисоб меравад.

Ҳадафи таҳқиқот. Ҳадафи таҳқиқоти мазкур омӯзиши раванди таҷзияи маъданҳои дар таркибашон алюминийдор: гилҳои сабз ва аргиллитҳои кони Чашма-Санг бо кислотаҳои нитрат ва ё хлорид дар ҳудуди ҳарорати аз 20 то 98⁰С бо истифодаи усулҳои аз таркиби ашё

интихобан ҷудо намудани қисматҳои даркорӣ, коркарди шароитҳои оқилонаи таҷзияи ашё, ки вобаста аз омилҳои гуногуни физикиву-кимиёӣ ба даст овардани маҳлули қисматҳои онро таъмин менамояд, мебошад.

Масъалаҳои асосии таҳқиқот инҳоянд:

- омӯзиши хосиятҳои физикиву-кимиёии маъданҳои алюминийдори аввалия, маҳсулотҳои мобайнӣ ва ниҳии коркарди аргиллитҳо ва гилхокҳои сабз;
- таҳқиқоти хосиятҳои физикиву-кимиёии маҳлулҳое, ки ҳангоми коркарди ашёи хом бо кислотаҳои нитрат ва хлорид ба вуҷуд омадаанд;
- омӯзиши параметрҳои кинетикии равандҳое, ки ҳангоми коркард бо усули кислотагӣ ва ҷудошавии аргиллитҳо ва гилхокҳои сабз ба амал меоянд.

Навовариҳои кори илмӣ:

- усулҳои коркардашудаи таҷзияи гилхокҳои сабз ва аргиллитҳо, имконият медиҳанд, ки алюминий ва оҳан дар намуди нитратҳо ва хлоридҳо ҷудо карда шаванд;
- асосноккунии физикиву-кимиёии таомулҳои кимиёие, ки ҳангоми раванди таҷзияи маъданҳои алюминийдор бо таҷзияи маҳсулотҳои мобайнӣ ва ниҳӣ ба амал меоянд, дода шудааст;
- параметрҳои кинетикӣ ҳисоб карда шуда, ҳудудҳои гузаштани равандҳои ҷудо намудани маъданҳои алюминийдори кони Чашма – Санг муқаррар гардида ва дар ин раванд усули кислотагӣ татбиқ гардида, кислотаҳои нитрат ва хлорид истифода шудаанд;
- тарҳи асосии технологияи коркарди комплекси гилхокҳои сабз ва аргиллитҳои кони Чашма- Санг таҳия карда шудааст;

Моҳияти амалии рисола. Натиҷаҳои таҳқиқот метавонанд дар коркарди технологияи маъданҳои пастсифати алюминийдор ва аз маъданҳои дар таркибашон миқдори зиёди алюминий ва силитсий дошта ба даст овардани доираи васеи молу маҳсулот истифода бурда шавад.

Нуктаҳои асосии ба ҳимоя пешниҳод шуда:

- натиҷаҳои таҳқиқоти минералогӣ ва физикиву-кимиёии гилхокҳои сабз, аргиллитҳо ва маҳсулоти ҷудошавии онҳо ба воситаи кислотаҳои нитрат ва хлорид;
- натиҷаҳои таҳқиқоти равандҳои кинетикӣ, ки ҳангоми ба воситаи кислотаҳо таҷзия шудани ашёи хом, ҷараён мегиранд, имконияти муайян намудани механизми имконпазири таомул ва ворид намудани ислоҳ ба технологияи коркард;
- тавсифи физикиву-кимиёии маҳсулотҳо, ки дар натиҷаи таҷзия ҳосил шудаанд, мувозинати модди усулҳои пешниҳоди коркарди маъданҳои алюминийдор.

Интишор. Оид ба мавзӯи рисола 14-то мақола, аз ҷумла 6-то дар маҷаллаҳои тавсия намудаи КОА-и назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон ва 8 –то дар маводҳои конференсҳои байналмиллалӣ ва илмӣ-амалии ҷумҳуриявӣ чоп шудаанд.

Кори тавсибшуда. Натиҷаҳои асосии кори мазкур дар конфронси IV байналмиллалии илмӣ-амалӣ «Дурнамои рушди илм ва маориф», ки соли 2010 дар ш. Душанбе доир гардид; семинари «Соли 2011-соли байналмиллалии кимиё» ва «Амнияти радиатсионии Тоҷикистон» (Душанбе 2011 с.); конфронси илмӣ-амалӣ дар мавзӯи «Нақши ҷавонон дар ҳалли масъалаҳои глобалии ҷаҳонӣ» (Душанбе 2014 с.); конфронси 5-уми илмӣ-амалии байналмилалӣ дар мавзӯи «Нақши ҷавонон дар ҳалли масъалаҳои муҳими раванди глобализатсияи ҷаҳонӣ» (Душанбе 2015 с.); конфронси ҷумҳуриявӣ «Ҳонишҳои XII Нуъмоновӣ» (Душанбе 2015 с.) муҳокима карда шудаанд.

Саҳми муаллиф. Саҳми муаллиф аз гузориши масъалаҳои таҳқиқот, интиҳоб ва таҳлилии адабиётҳо оид ба мавзӯи рисола, муайян намудани роҳ ва усулҳои ҳалли вазифаҳо, инчунин коркарди аксари маълумоти ба даст омадаи таҷрибавӣ, таҳлил ва ҷамъбасти онҳо, тавсияи хулосаҳои асосӣ ва мавқеъи рисола иборат мебошад.

Таркиб ва ҳаҷми рисола. Рисола аз муқаддима, панҷ боб, хулосаҳо ва рӯйхати адабиёти истифодашуда иборат буда номгӯи адабиётҳо 127, ҷоми компютерӣ 112 саҳифа, 35 расм ва 22 ҷадвалро ташкил медиҳанд.

1. МУНДАРИҶАИ АСОСИИ КОР

Дар муқаддима моҳияти мавзӯи таҳқиқот асоснок карда шуда, ҳадаф ва вазифаҳои рисолаи илмӣ мухтасар ифода ва аҳамияти илмӣ ва амалии кор инъикос шудааст.

Дар боби якум «Коркарди маъданҳои алюминисилитсӣдор», маълумот дар бораи адабиётҳо оид ба алюминисилитсӣдори аргиллитҳо ва гилҳои сабзи Ҷумҳурии Тоҷикистон пешниҳод шудааст. Дар он маълумот оид ба кислотаҳо таъзия намудани маъданҳои алюминисилитсӣдор оварда шудааст.

Дар боби дуюм «Хусусиятҳои физикиву кимиёии маъданҳои алюминисилитсӣдори аргиллитҳо ва гилҳои сабзи кони Чашма-Санг», маълумот оид ба таркиби минералогӣ ва хосиятҳои физикиву кимиёии маъданҳои алюминисилитсӣдори аргиллитҳо ва гилҳои сабзи кони Чашма-Санг нишон дода шудааст. Натиҷаҳои таҳлилҳои дифференциалӣ-термикӣ ва рентгенфазавӣ маъданҳои алюминисилитсӣдори аргиллитҳо ва гилҳои сабзи Чашма-Санг дарҷ шудааст.

Боби сеюм «Таъзияи аргиллитҳо ва гилҳои сабзи кони Чашма-Санг бо таъсири кислотаи нитрат», ба мавзӯи тавассути кислотаи нитрат таъзия намудани маъданҳои алюминисилитсӣдори аргиллитҳо ва гилҳои сабзи кони Чашма-Санг нишон ва омӯзиши кинетикаи таъзия намудан ба кислотаҳо бахшида шудааст.

Дар боби чорум «Таъзияи аргиллитҳо ва гилҳои сабзи кони Чашма-Санг бо таъсири кислотаи хлорид», натиҷаҳои бо кислотаи хлорид ҷудо намудани аргиллитҳо ва гилҳои сабз оварда шуда, инчунин натиҷаи омӯзиши кинетикаи таъзияи аргиллитҳо ва гилҳои сабзи кони Чашма-Санг бо кислотаи хлорид оварда шудаанд.

Дар боби панҷум «Роҳҳои коркарди комплекси аргиллитҳо ва гилҳои сабзи кони Чашма-Санг бо таъсири кислотаҳои нитрат ва ё хлорид», усулҳои коркарди комплекси маъданҳои алюминисилитсӣдори

аргиллитҳо ва гилҳои сабзи кони Чашма-Санг тавассути кислотаҳои нитрат ва хлорид оварда шудааст. Дар асоси маълумоти физикиву кимиёӣ нақшаи технологияи коркарди аргиллитҳо ва гилҳои сабзи кони Чашма-Санг тавассути кислотаҳо таҳия карда шуда, аз он ҷумла таомулҳои кимиёӣ ва технологияи коркарди ашё бо кислотаҳои нитрат ва хлорид нишон дода шудааст. Хосияти коагулятсионии коагулянти омехтаи хлориди алюминий ва оҳан нисбати сулфати алюминий низ омӯхта шудааст.

1.1. Тавсифи мухтасари аргиллитҳо ва гилҳои сабз

Дар Тоҷикистон якҷанд конҳои калони алюминийсилитсӣдор мавҷуд аст. Бештар конҳои алюминийсилитсӣдори Зиддӣ, Чашма-Санг ва ғайра қобили таваҷҷӯҳанд ва ин конҳо ба конҳои кам омӯхташуда мансубанд.

Таркиби минералогӣ ва кимиёии аргиллитҳо ва гилҳои сабз бо усули рентгенфазавӣ, фотометрӣ-алангавӣ ва бо усули таҳлили ҳаҷмӣ муайян карда шудааст. Дар диссертатсия таркиби кимиёӣ ва минералогии аргиллитҳо ва гилҳои сабзи Чашма-Санг оварда шудаанд.

Аргиллитҳо – ин ҷинсҳои кӯҳӣ буда дар таркибашон алюминийсилитсӣдоранд. Аргиллитҳо аз ҷиҳати таркиби минералогӣ ва кимиёӣ ба гилҳои сабз хеле монанд мебошанд, лекин аргиллитҳо сахт буда, дар об тарнашавандаанд. Онҳо аксаран аз минералҳои гилҳои навҳои монтмориллонитӣ ва хлоридӣ аз омехтаҳои силитсӣ, абрак (слюда), шпати саҳроӣ иборат мебошанд. Нисбат ба дигар гилҳои сабз аргиллитҳо қабатҳои зиёддоранд ё ки аз микроқабатҳои иборатанд. Аргиллитҳо ҷинсҳои такшини хос дошта мебошанд. Таркиби онҳо ғафс буда, бо таъсири ҳарорат ва фишорӣ баланд қабат қабат ҷудо мешаванд,

Аргиллит яке аз навҳои гилҳои сабз сангии слансдор мебошад. Ранги ҷинс кабудӣ тира, сиёҳранг, сафедча, ранги абрешиммонанд ва мисли қатрон сиёҳ мешавад. Зичиаш $1,3 - 2,06 \text{ г/см}^3$ мешавад.

Дар таркиби аргиллитҳо ҳиссаи массаи Al_2O_3 аз 20 то 30% , Fe_2O_3 бошад аз 5 то 9% -ро ташкил медиҳад.

Гилҳои сабз. Онҳо ҷинсҳои алюминийсилитсӣдор мебошанд. Гилҳои сабз қариб, ки таркиби минералогии якхеладоранд, гарчанде, ки миқдори гётит ва иллити таркиби онҳо $\alpha - \text{FeO}(\text{OH})$ ва $\beta - \text{FeO}(\text{OH})$ гуногун аст. Сабаби ранги сабз доштани гилҳои сабз дар он аст, ки $\alpha - \text{FeO}(\text{OH})$ ва $\beta - \text{FeO}(\text{OH})$ миқдори ин компонентҳо назар ба аргиллитҳо зиёдтар аст.

2. Қисми таҷрибавӣ (эксперименталӣ)

2.1. Усулҳои озмоишӣ (эксперименталӣ) ва таҳлили химиявӣ маъдан

Дар таҷрибаи ҷаҳонӣ истеҳсоли гилҳои сабз дар асоси технологияи Байер ба амал оварда мешавад ва онро асосан аз боксидҳои (Al_2O_3) –и баландсифат ҳосил менамоянд, ки ин боксид на ҳама вақт дастрас аст, зеро захираҳои саноатии вай хеле кам аст. Аз ин хотир барои рушди саноати алюминий ашёи хоми алтернативӣ зарур аст. Таваҷҷӯҳи аксар олимони ба ашёи хоми пастсифат нигаронида шудааст, яъне маъданҳои алюминийсилитсӣдори пастсифатро интихоб мекунанд, зеро дар ҳудуди Тоҷикистон захираҳои ин гуна маъданҳо хело зиёданд.

Усулҳои зиёди коркарди маъданҳои алюминиисилитсӣдор маълуманд, ки онҳо ба коркардҳои ишқорӣ, кислотаӣ, термикӣ, автоклавӣ ва омехта ҷудо мешаванд.

Ба маъданҳои пастсифати алюминиисилитсӣдори Тоҷикистон ингуна маъданҳо дохил мешаванд: сиенитҳои нефелини кони Турпи, маъданҳои алунитовии кони Токмак, гилхокҳои каолинии кони Зиддӣ, аргиллитҳо ва гилхокҳои сабзи кони Чашма–Санг. Аз ингуна гилхокҳо нуриҳои минералӣ, коагулянтҳо, сода, ишқор, масолеҳи бинокорӣ, масолеҳи шпати сахроӣ, мавод барои корхонаҳои чинибарорӣ, рангҳои оксидҳои оҳан, шишаи моеъ, пуркунандаҳои гуногун ва ғайраҳо истехсол менамоянд. Аз ин сабаб аз худ намудани ин маъданҳо бағоят аҳамияти калон дошта, барои ин бояд технологияи қулай интихоб карда шавад.

То кунун оид ба ин кор дар Институти кимиё ба номи В.И. Никитини АИ Ҷумҳурии Тоҷикистон таҳқиқотҳои илмӣ гузаронида, усулҳои самараноки коркарди ин маъданҳоро кашф кардаанд, ки ин таҳқиқотҳо аксари душвориҳои хусусияти илмӣ ва технологияи коркарди маъданҳои алюминиисилитсӣдорро ҳал намудаанд. Бештари ин технологияҳо ба усулҳои кислотаӣ коркарди маъданҳои алюмини татбиқ гардидаанд.

Дар қисми мазкур усули таҳлили кимиёӣ нисбат ба аргиллитҳо ва гилхокҳои сабз такмил дода шудааст. Дар қисми мазкур усулҳои таҳлили кимиёӣ, аз ҷумла фотометрияи алангаӣ, комплексонометрияӣ ва перманганатометрияӣ низ истифода бурда шудааст.

Ба усулҳои баркашидан ва комплексонометрия микдори оксидҳои Al, Ca, Fe, Mg, Na, K, ва Si дар ашёи хом муайян карда шудааст. Микдори металлҳои ишқорӣ Na ва K бо усули фотометрияи алангаӣ дар таҷҳизоти ПФМ-2 муайян карда шуд.

Натиҷаҳои таҳлили элементарӣ ва фотометрияи алангаӣ нишон доданд, ки таркиби аргиллитҳо аз чунин оксидҳо иборат мебошад: (бо ҳисоби ҳиссаи масса %) Al_2O_3 -31,6, Fe_2O_3 -8,74, SiO_2 -42,86, Na_2O -0,1, K_2O -2,95, CaO -1,0, MgO -1,0 ва қ.х.с.-8,38.

Дар ҷадвали 1, натиҷаҳои таҳлили спектралӣ аргиллитҳои кони Чашма-Санг нишон дода шудаанд.

Мувофиқи натиҷаҳои таҳлили ҳаҷмӣ ва таҳлилҳои фотометрияи алангаӣ ва таҳлили элементӣ таркиби гилхокҳои сабзи Чашма-Санг аз оксидҳои зерин иборат аст (бо ҳисоби ҳиссаи масса %) Al_2O_3 -20,38, Fe_2O_3 -11,97, SiO_2 -51,3, Na_2O -1,0, K_2O -2,95, CaO -0,5, MgO -1,0 ва қ.х.с.-8,60.

Натиҷаҳои таҳлили спектралӣ дар ҷадвали 2 нишон дода шудаанд.

Ҷадвали 1. - Натиҷаҳои таҳлили спектралӣ аргиллитҳои Чашма–Санг

Ti	K	Pb	Ba	Cu	Cr	Ni	V	Zn	Co	Ca
1,2	2,0	0,012	0,07	0,009	0,015	0,015	0,02	0,03	0,002	0,02

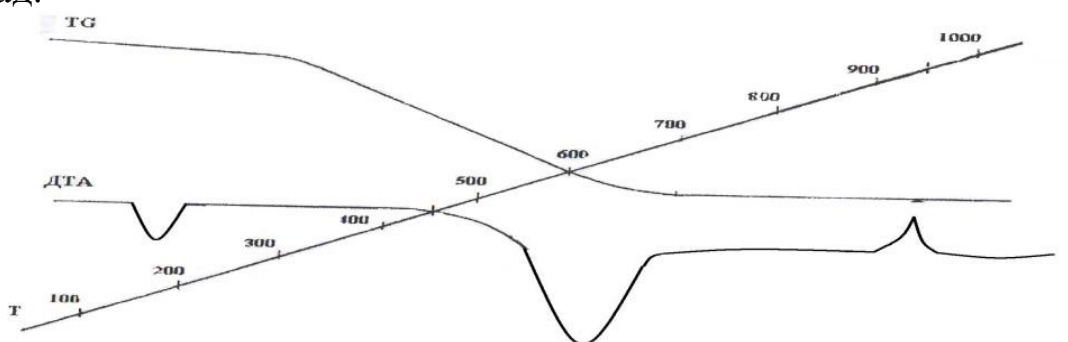
Ҷадвали 2 – Натиҷаҳои таҳлили спектралӣ гилхоки сабзи Чашма–Санг

Ti	K	Pb	Ba	Cu	Cr	Ni	V	Zn	Co	Ca
0,7	2,0	0,015	0,05	0,009	0,009	0,004	0,009	0,015	0,005	0,015

2.2. Таҳлили дифферинсиалӣ – термикӣ ва рентгенфазавии аргиллитҳо ва гилхокҳои сабзи Чашма-Санг

Таҳқиқотҳои илмӣ дар таҷҳизоти дериватографи G-1000-и системаи Паулик – Эрдей гузаронида шудаанд, ки дар онҳо суръати баландшавии ҳарорат $5^{\circ}\text{C}/\text{дак.}$ –ро ташкил дод.

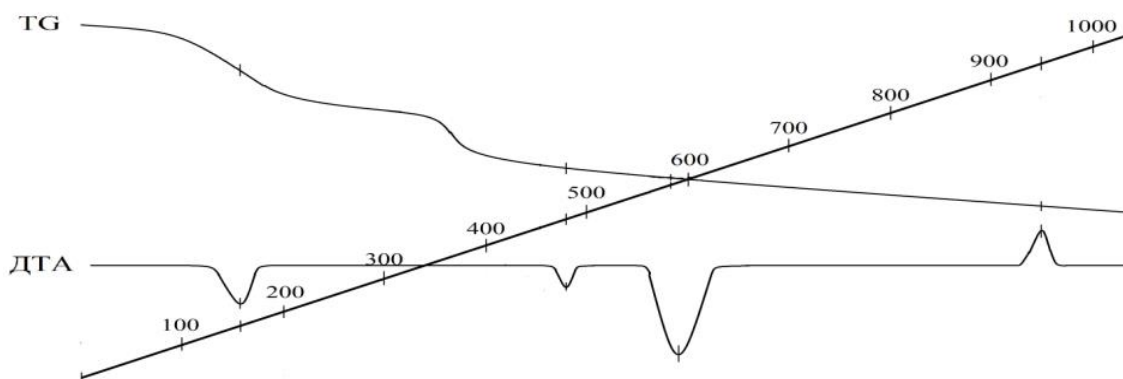
Дар расми 1, термограммаи аргиллити аввалияи кони Чашма–Санг нишон дода шудааст, ки он ду эндоэффект ва як экзоэффект дорад. Эндоэффекти якум эҳтимолан ба оби абсорбсияшуда вобаста аст, ки дар ҳудуди ҳарорати $150\text{--}250^{\circ}\text{C}$ сар мешавад ва дар ҳудудҳои ҳароратҳои $450\text{--}550^{\circ}\text{C}$ эндоэффекти амиқ мушоҳида карда мешавад. Ин далели он аст, ки сохти аргиллитҳои ҷудошуда тағйир меёбад. Дар ҳудудҳои ҳароратҳои $900\text{--}1000^{\circ}\text{C}$ экзоэффект мушоҳида карда мешавад, ки аз имкони таъсиррасонии байниҳамдигарии иллитҳо ба дигар минералҳои аргиллитҳо шаҳодат медиҳад.



Расми 1. Термограммаи аргиллити аввалияи кони Чашма–Санг.

Дар расми 2 термограммаи гилҳои сабзи Чашма–Санг пешниҳод шудааст, ки дар он эндоэффекти амиқ дар ҳарорати 600°C ва экзоэффект дар ҳарорати 950°C ошкор шудааст.

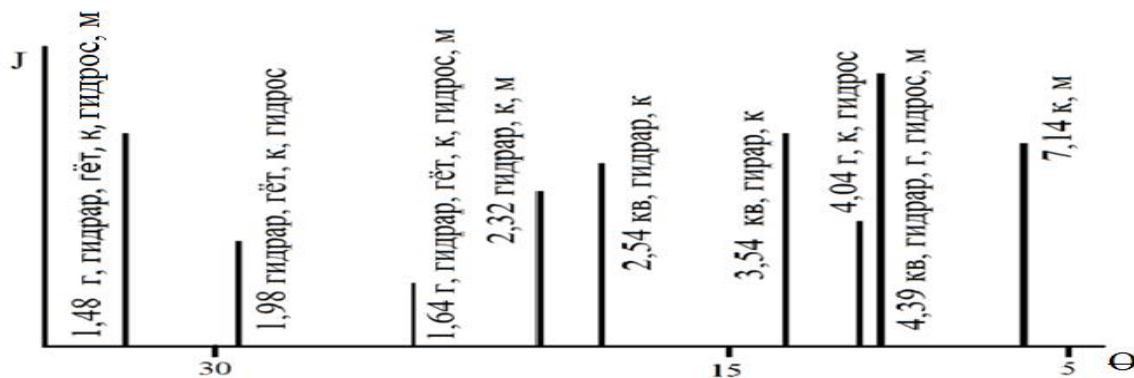
Ҳангоми бо усули рентгенфазавӣ таҳқиқ намудани аргиллитҳо ва гилҳои сабз маълум гардид, ки чинҳои кӯҳӣ аз маъданҳои зерин иборатанд: каолинит, кварс, иллит, монтмориллонит, гётит, гематит, гидрослюда, гидраргиллит.



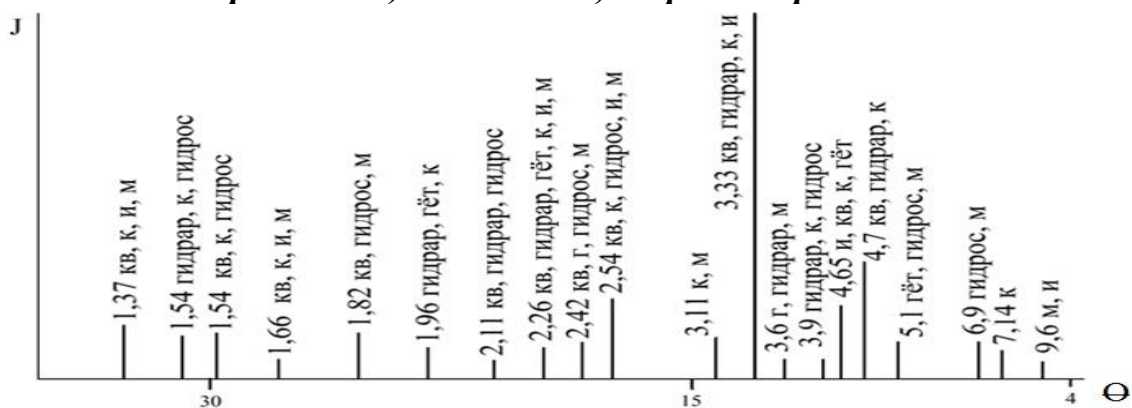
Расми 2. Термограммаи гилҳои сабзи аввалияи кони Чашма-Санг.

Дар расми 3 натиҷаи таҳлили аргиллитҳои аввалияи кони Чашма-Санг бо усули рентгенфазавӣ нишон дода шудааст.

Штрих-диаграммаи гилҳои сабзи аввалияи кони Чашма-Санг дар расми 4 нишон дода шудааст.



Расми 3. Штрих-диаграммаи аргиллитҳои аввалияи кони Чашма – Санг, дар ин ҷо: кв-квартс, к – каолинит, гидрар- гидраргиллит, м-монтмориллонит, г- гематит, гидрос- гидрослюда.



Расми 4. Штрих-диаграммаи гилоҳоки сабзи аввалияи кони Чашма – Санг, дар ин ҷо: кв-квартс, к – каолинит, и – иллит, м-монтмориллонит, гёт – гётит г- гематит, гидрос- гидрослюда, гидрар- гидраргиллит.

2.3. Бо кислотаи нитрат таҷзия намудани аргиллитҳо ва гилҳоҳои сабзи кони Чашма- Санг

Ҳангоми бо кислотаи нитрат таҷзия намудани аргиллитҳои аввалия бе ғудохтани пешакӣ дар фосилаи омӯхташудаи тағйири параметрҳо, дараҷаи ҳосилшавии оксиди алюминий 12-20 фоизро ташкил мекунад. Сабаби кам ҷудошавии дар он аст, ки аргиллитҳоро пешакӣ наменпазанд. Бо мақсади баланд бардоштани дараҷаи ҳосилкунии оксидҳои алюминий ва оҳан аз таркиби аргиллитҳо онҳоро пешакӣ дар ҳароратҳои аз 400 то 1000°C меғудозанд, ки дар ин ҳолат аввалан дараҷаи ҷудокунии қисматҳо меафзояд, лекин дар натиҷаи зиёдшавии минбаъдаи ҳарорат аз 600°C боло дараҷаи ҷудошавии қисматҳо кам мешавад. Шарҳи он чунин аст, ки дар таркиби аргиллитҳо минерали каолинит мавҷуд аст, ки он дар ҳарорати муайяни ғудозиш сохти кристаллии худро тағйир медиҳад. Барои гузаронидани таҳқиқот намунаи таҳлилшавандаро майда намуда, онро дар ҳарорати 600° С дар муддати 60 дақиқа метафсонанд ва баъд аз он бо кислотаи нитрат коркард менамоянд.

Кислотаи нитрат аз ҳисоби миқдори ҳосилшудаи нитратҳои алюминий ва оҳан тақсим карда мешавад. Лойоби ҳосилшударо полонда (филтр карда), бо оби муқаттар мешӯянд, дар маҳлул миқдори оксидҳои алюминий ва оҳанро бо усули маъмулӣ ҷудо менамоянд.

Таъсири ҳарорат (расми 5а) ба ошкорсозии қисматҳо дар ҳарорати аз 20 то 98°C омӯхта шудааст, ки омилҳои ҳамешагӣ давомнокии коркард 60-

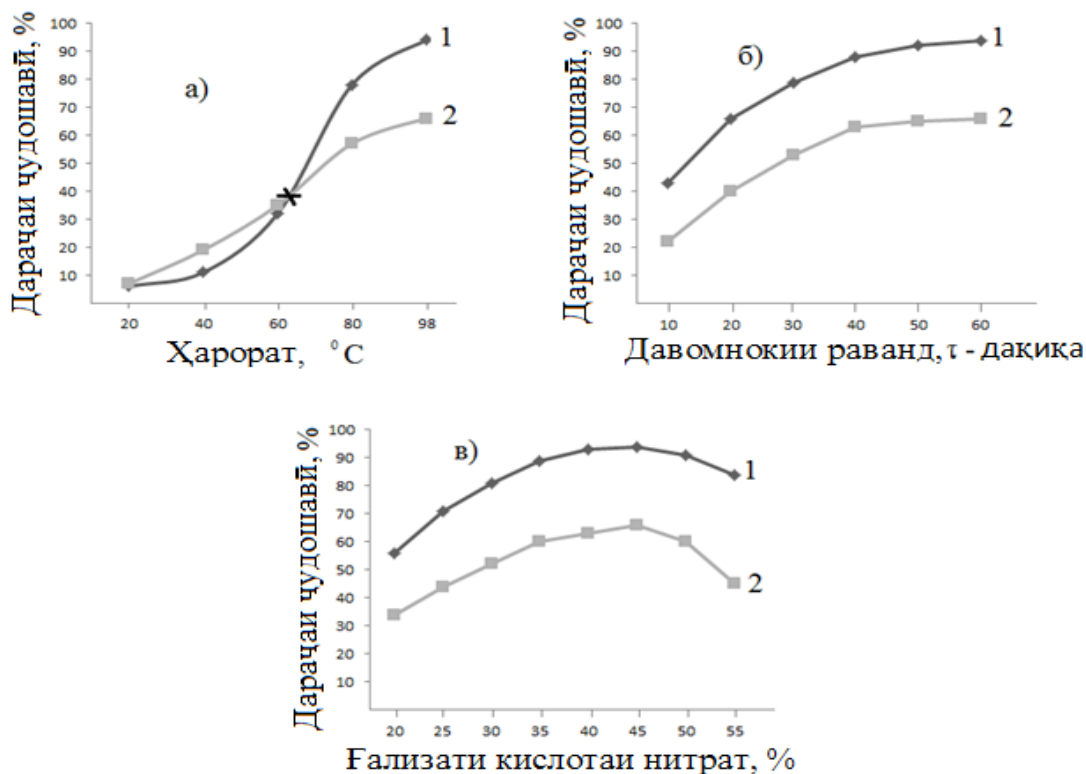
дақиқа, ғализати кислота 45%, меъёри илова намудани HNO_3 100 %-ро аз миқдори стехиометрӣ ташкил додаанд.

Дар расми 5 аён аст, ки афзоиши ҳарорат дараҷаи зиёдшудани ҷудошавии қисматҳо мушоҳида карда мешавад.

Вобастагии дараҷаи ҷудошавии оксидҳои алюминий ва оҳан аз 10 то 60-дақиқаро ташкил медиҳад. Агар давомнокии раванд то 60-дақиқаро ташкил кунад ва ҳарорат 98°C бошад, ҳиссаи массаи оксиди алюминий-и ҷудошуда аз 43% то 97 %, оксиди оҳан бошад аз 22 то 66% -ро ташкил медиҳанд (расми 5б). Вусъати минбаъдаи давомонокии раванд вусъати дараҷаи қисматҳоро таъмин намекунад. Барои ҳосил кардани натиҷаҳои хуб коркарди 60 дақиқаи ашёи аввалия кофӣ мебошад.

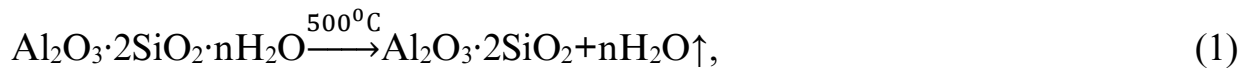
Таъсири ғализати кислотаи нитрат, ба таҷзияи маъдан дар фосилаи ғализати аз 20 то 55% мавриди омӯзиш қароргирифт (расми 5в). Омилҳои бе тағйир дар ин ҷараён ҳарорати 98°C ва давомнокии 60 дақиқа ба ҳисоб мерафтанд. Ҳангоми зиёд шудани ғализати кислота то 45% дараҷаи ҷудо намудани қисматҳо (компонентҳо) меафзояд ва он гоҳ дараҷаи ҷудошавии Al_2O_3 -97% ва Fe_2O_3 -66%-ро ташкил медиҳад. Ҳангоми минбаъд зиёд кардани ғализати кислота дараҷаи ҷудошавии қисматҳо аз ашёе бе тағйир монда, баъдан поён мефарояд (расми 5в).

Инчунин таҷзияи аргиллитҳои ғализати кислотаи нитрат 45%, дар муддати 60-дақиқа ва ҳарорати 98°C бе гармкунӣ омӯхта шуд, ки дараҷаи ҷудошавии Al_2O_3 8,17% ва Fe_2O_3 бошад 15,56% мебошад. дараҷаи ҷудошавии оксидҳои максималӣ алюминий ва оҳан дар ҳарорати 98°C , давомнокии раванд 60-дақиқа, ғализати кислотаи нитрат 45% ва андозаи зарраҳои маъдан «0,1мм»-ро ташкил медиҳад.



Расми 5 Вобастагии дараҷаи ҷудошавии Al_2O_3 (1) ва Fe_2O_3 (2) дар маҳлул аз: ҳарорат (а), давомнокии раванд (б) ва ғализати HNO_3 (в) ҳангоми таҷзияи аргиллитҳои кони Чашма – Санг бо кислотаи нитрат.

Омӯзиши андозаи зарраҳо барои ба даст овардани қисматҳои фойданоке, ки ба таркиби аргиллитҳо дохил мешаванд, баъди ба фраксияҳо ҷудо намудани аргиллитҳо гузаронида шуд. Баромади максималии ҳангоми ҷудошавии андозаи зарраҳои ба «0,1мм» баробарбуда ба амал меояд. Ҳангоми тафсондани аргиллитҳоро то ҳарорати 500 – 900° С, чунин реаксия мегузарад:



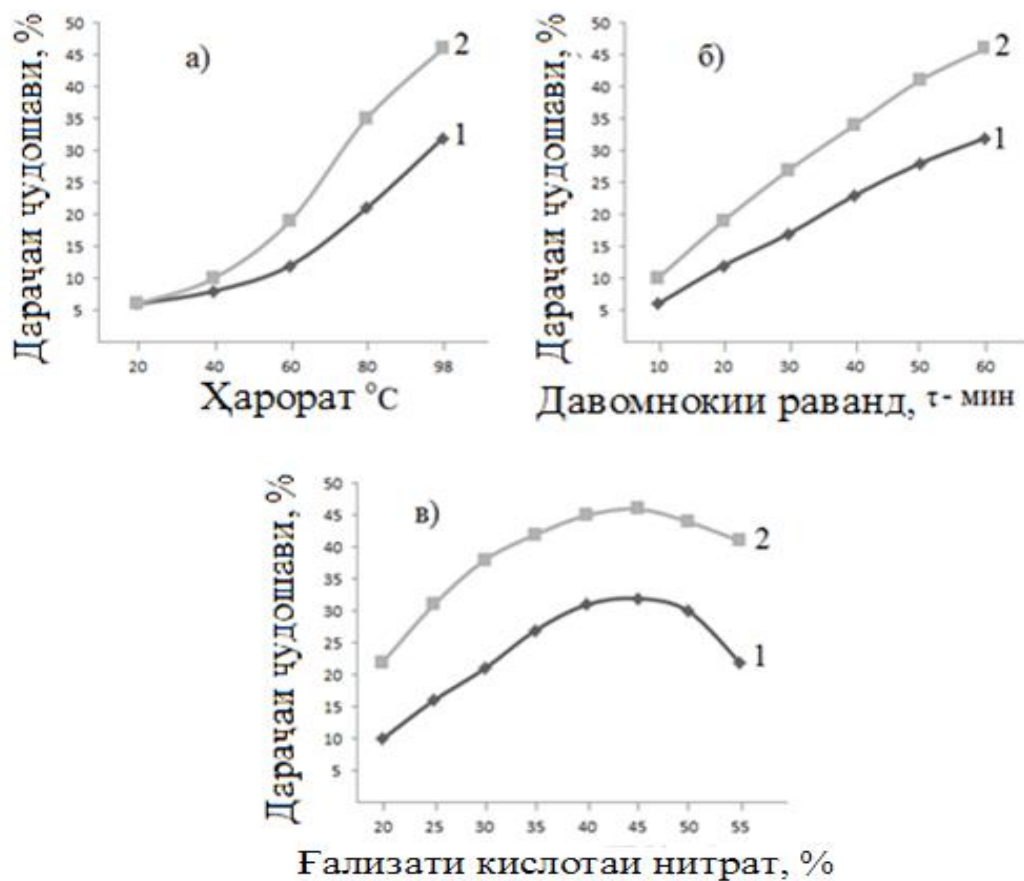
Агар аргиллитҳоро то ҳарорати 400° С тафсонем, ягон тағйироти кимиёӣ рӯй наметад ва дараҷаи ҷудошавии гилҳо ҳангоми ҷудошавии кислотаи нитрат 6,8% -ро ташкил медиҳад.

Дар ҳарорати зиёда аз 500° С хоричшавии об ба амал омада, ҷудошавии оксидҳои алюминий ва оҳан зиёд мешавад. Хатҳои қаче, ки дар расми 5 нишон дода шудаанд, дараҷаи ҷудошавии қисматҳоро то 97% ифода менамоянд. Параметрҳои мувофиқи ҷудошавии қисматҳо чунинанд: ҳарорати тафсонидан 500 – 550° С; давомнокии коркард 60-дақиқа; ҳарорати раванди коркард бо кислотаи нитрат 98°С; ғализати он 45%; андозаи зарраҳо баъди майда ва тафсонидан то «0,1мм»-ро ташкил медиҳанд.

Дар натиҷаи таҷрибаҳои гузаронидашуда, шартҳои зерини мусоид пешниҳод карда шудаанд; ҳарорати тафсонидан 500-550°С, ҳарорати таҷзияи маъдан бо кислотаи нитрат 98°С, давомнокии раванд 60-дақиқа, ғализати кислотаи нитрати 45%, андозаи зарраҳо «0,1мм».

Барои муайян намудани дараҷаи ҷудошавии гилҳои сабзи Чашма–Санг бо кислотаи нитрат пешакӣ дар осеби озмоишӣ зарраҳоро то андозаи «0,1мм» майда менамоянд. Пас аз он намуна то ҳарорати 500-550°С дар давоми 60-дақиқа тафсонда мешавад. Вобастагии ҷудошавии Al_2O_3 ва Fe_2O_3 аз ҳарорат (расми б) давомнокии раванд ва ғализати кислотаи нитрат нишон дода шудааст. Барои коркард кислотаи нитрат истифода бурда шуд. Чи хеле, ки дар (расми б) дида мешавад, нишондиҳандаи максималии дараҷаи ҷудошавӣ дар ҳарорати 98°С имконпазир шуда, барои Al_2O_3 -32% ва Fe_2O_3 -46% ташкил дод (расми ба), кислотаи нитрати 45% гирифта шудааст.

Вобастагии таҷзияи маъдан аз ғализати кислотаи нитрат 20-55% дар (расми бв) оварда шудааст, дар ҳарорати 98°С; давомнокии 60-дақиқа, ғализати кислотаи нитрати 45% -ро истифода бурдан, аз маъдан оксидҳои алюминий ва оҳан пурра ҷудо мешаванд.

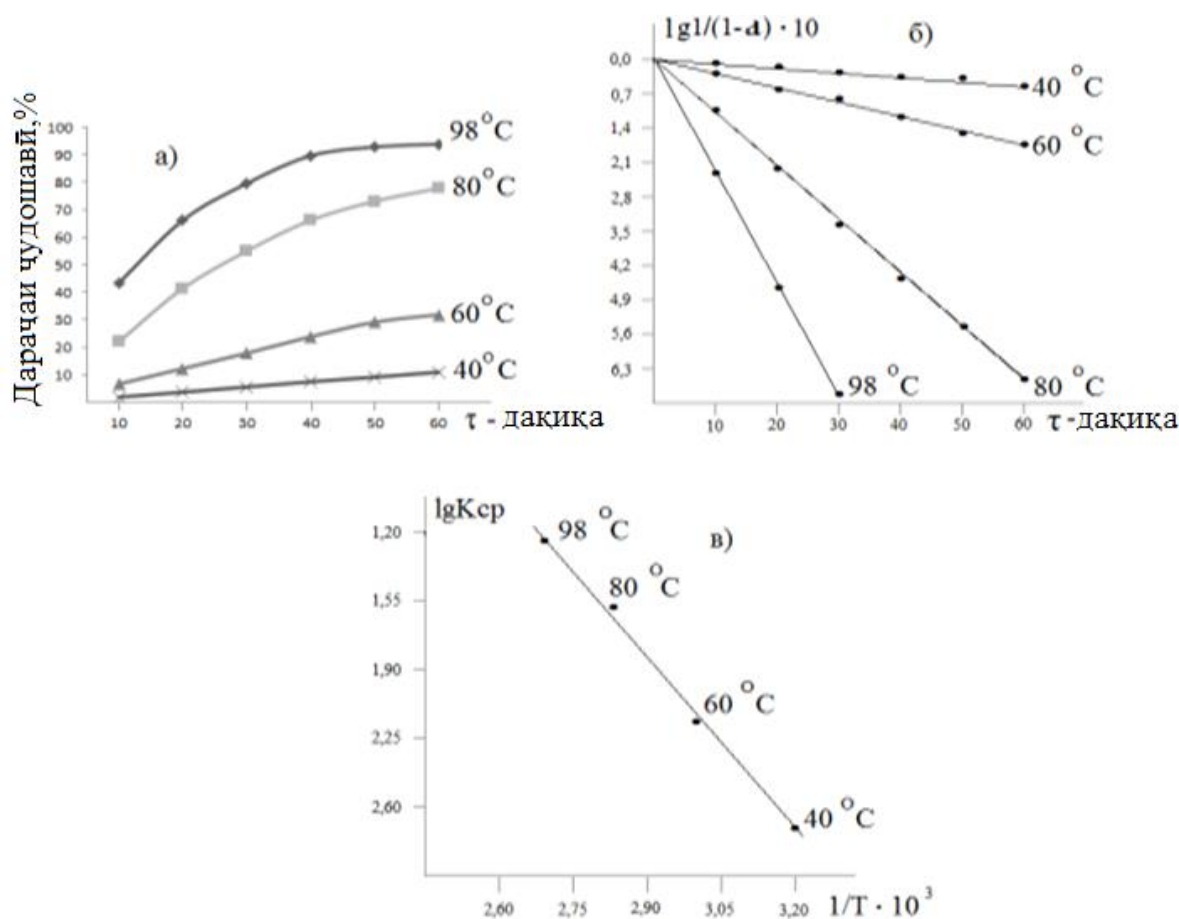


Расми 6. Вобастагии дараҷаи ҷудошавии Al_2O_3 (1) ва Fe_2O_3 (2) аз ҳарорат (а), давомнокии раванд (б), гализати HNO_3 (в), ҳангоми таҷзияи гилҳои сабзи кони Чашма-Санг бо кислотаи нитрат.

2.4. Кинетикаи таҷзияи аргиллитҳои кони Чашма-Санг бо кислотаи нитрат

Мувофиқи кинетикаи хати қач (расми 7а) таҷзияи аргиллитҳои кони Чашма-Санг хеле зуд сурат мегирад, оксиди алюминий ба маҳлул мегузарад ва дар давоми 60-дақиқа 97% Al_2O_3 ҷудо мешавад. Дар ҳарорати 98°C бошад, пурра ҷудо мешавад. Дар ҳарорати 80°C ба 78% баробар мешавад.

Бо истифода аз муодилаи кинетикии тартиби якум, константаи суръати таҷзия намудаи аргиллитҳо муайян карда шуд. Намунаҳоро дар ҳарорати муайян ва вақти муайян нигоҳ дошта, пас аз он дар эксикатор хунук кардаву полонида, маҳлули таҳлилшавандаи (аликвотаи) он гирифта таҳлил карда шудааст. Бо зиёдшавии ҳарорат ва афзудани вақт дараҷаи ҷудошавии Al_2O_3 ва Fe_2O_3 зиёд мешавад. Агар ин раванд то як соат давом кунад ва дар ҳарорати аз 40 то 98°C гузарад, дараҷаи ҷудошавии Al_2O_3 аз 11 то 97% (расми 7а), Fe_2O_3 бошад аз 19 то 66 %-ро ташкил медиҳад. Хати қачи раванди кинетикӣ дар ҳудуди ҳарорати аз 40 то 60°C будан хусусияти хати ростро дорад, аз 60°C боло бошад, хусусияти параболӣ дорад.



Расми 7. Вобастагии дараҷаи ҷудошавии Al_2O_3 аз давомнокии раванд (а), вобастагии $lg \frac{1}{(1-\alpha)} \cdot 10$ аз вақт (б) ва вобастагии $lg K_{миёна}$ аз ҳарорати мутлақи баръакс (в) ҳангоми ҷудошавии Al_2O_3 ва гузаштани он ба маҳлул дар натиҷаи коркарди аргилитҳои кони Чашма-Санг бо кислотаи 45%-ии нитрат.

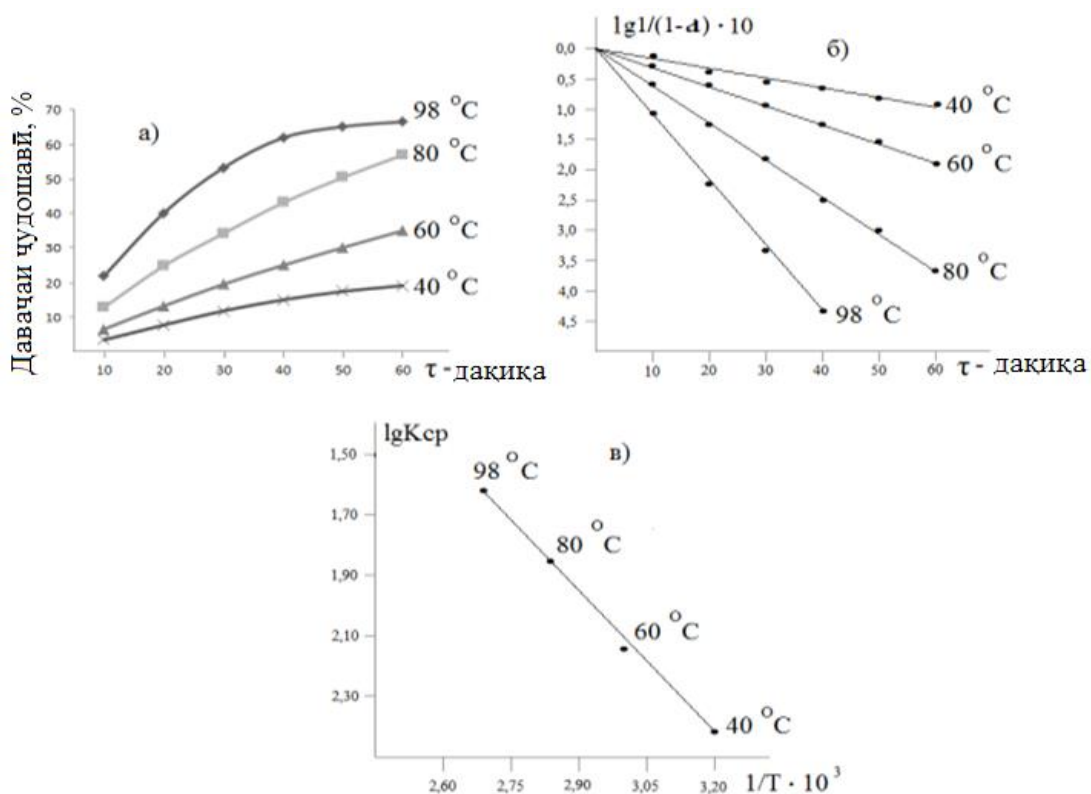
Дар ҳолати аз 60°C баланд будан, минералҳои гилхокҳо қариб, ки пурра таҷзия мешаванд ва минералҳои оҳандошта бошанд, қисман таҷзия мешаванд. Хати қачи кинетикӣ бо муодилаи тартиби якум ифода карда мешавад.

$$\frac{d\alpha}{d\tau} = \frac{K}{(1-\alpha)} \quad (3),$$

ки дар ин ҷо α - дараҷаи ҷудошавӣ, τ - вақт (дақиқа), K - константаи суръати ҷудошавӣ, $дақ^{-1}$

$$lg(1-\alpha) = \frac{K\tau}{2,303} \quad (4).$$

Дар ҷадвали вобастагии $lg \frac{1}{(1-\alpha)} \cdot 10$ аз вақт (расми 7б ва 8б), ҷадвалҳои хати қачдошта, ки хамиҳои манфи доранд, баробари $-K/2,303$ мебошад.



Расми 8. Вобастагии дараҷаи ҷудошавӣ Fe_2O_3 аз давомнокии раванд (а), вобастагии $\lg \frac{1}{(1-\alpha)} \cdot 10$ аз вақт (б), вобастагии $LgK_{миёна}$ аз ҳарорати мутлақи баръакс (в), ҳангоми таҷзияи аргиллитҳои кони Чаиша-Санг бо кислотаи нитрат.

Энергияи фаълкунӣ (E) ва зарбкунанда (зариб) K_0 бо усули графикӣ ба истифодаи муодилаи Аррениус:

$$K = K_0 \frac{E}{RT} \quad (5),$$

муайян карда шуд,

$$K = K_0 - \frac{E}{2,303 \cdot RT} \quad (6),$$

ки дар ин ҷо:

R - адади доимии газӣ унверсалӣ (кҶ/мол);

T – ҳарорати мутлақ (Келвин), мебошад.

Дар расмҳои 7в ва 8а вобастагии константаи логарифми суръати бо кислотаи нитрат таҷзия намудани аргиллитҳо аз бузургиҳои ҳарорати мутлақи баръакс нишон дода шудааст. Чи хеле, ки аз расмҳои 7а ва 8в айён аст, нуқтаҳо бо хати рости Аррениус мувофиқ меоянд. Аз рӯи вобастагии энергияи фаълкунӣ муайян карда мешавад, ки он барои Al_2O_3 ба 45,42 кҶ/мол, барои Fe_2O_3 ба 50,54 кҶ/мол баробар аст. Аз ин ҷо хулоса бармеояд, ки чараёни раванд фақат дар доираи кинетикӣ мегузарад. Чунки минералҳо дар таркибашон оҳан доранд, баъди тафсондан шакли модификатсионии душворҳалшаванда ҳосил мекунанд. Минералҳои алюминийдор бошанд, яъне каолинит ба метакаолинит мубаддал гашта, ба осонӣ ҳал мешаванд. Ҳарорати тафсонидан ба 500-550°C баробар аст.

2.5. Усулҳои коркарди комплекси аргиллитҳо ва гилхокҳои сабзи кони Чашма – Санг бо кислотаҳои нитрат ва хлорид

Усули коркард аз зинаҳои асосии зерин иборат аст:

- майда намудани ашёи хом;
- бехтани зарраҳо то андозаи «0,5 -0,1мм»;
- тафсонидан бо ҳарорати 500-600°C то 60 дақиқа;
- ба реактор дохил намудани ашёи хоми майдакардашуда ва кислотаи нитрат;
- дар ҳарорати аз 20 то 100°C ва дар муддати 60-дақиқа таҷзия намудани ашёи тафсонидашуда бо кислотаи нитрат ва хлорид;
- чудокуни бо усули такшонкуни ва полонидан.

Барои гузаронидани таҷзияи аргиллитҳо ва гилҳоки сабзи кони Чашма-Санг бо кислотаи хлорид, ба маҳлул хлоридҳои алюминий, оҳан, натрий ва калий илова менамоянд. SiO_2 , иллит, намакҳои металлҳои вазнин такшон мешаванд.

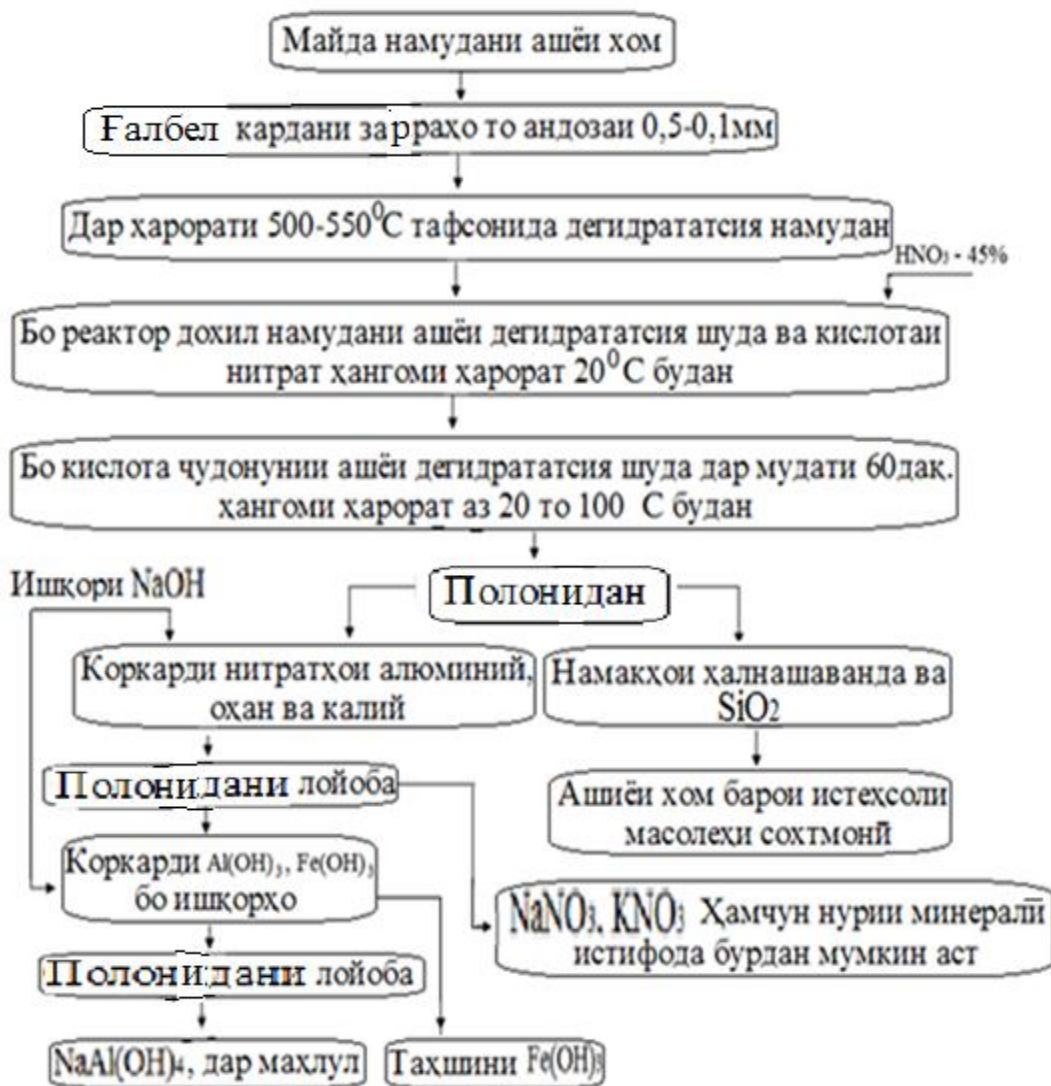
Маҳлул, ки асосан аз намакҳои алюминий ва оҳан иборат аст ва он ҳамчун каугулянти омехта, барои тоза намудани оби нӯшоки ва обҳои партовҳои саноати истифода бурда мешавад. Таҳқиқотҳо нишон доданд, ки ҳосиятҳои коагулянтӣ маҳлулҳои хлоридҳои алюминий ва оҳани ҳосилшуда назар ба маҳлули сульфати алюминий зиёдтар аст.

Такшони саҳти ҳосилшудае, ки аз SiO_2 , иллит, намакҳои металлҳои вазнин ва ғайраҳо иборатанд, метавонанд барои истехсоли масолеҳи бинокорӣ истифода шаванд.

Аз маҳлулҳои хлориди алюминий, оҳан ва миқдори ками хлоридҳои натрий ва калий бо усули ишқорониданҳои гидроксиди алюминий ва оҳан ҳосил менамоянд. Дар маҳлул хлоридҳои натрий ва калий боқӣ мемонанд.

Баъди чудокунии гидроксидҳои алюминий ва оҳан аз намакҳои натрий ва калий ва ёфтани рН такшони ҳалнашавандаи $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ҳосил мешавад. Дар маҳлул $\text{NaAl}(\text{OH})_4$ боқӣ мемонад ва он ҳангоми гарм кардан ба Al_2O_3 ва H_2O чудо мешавад. Оксиди алюминийи ҳосилшударо ҳамчун ашёи барои ҳосил кардани алюминий истифода мебаранд. Тарҳи технологияи коркарди аргиллитҳо ва гилҳоки сабзи кони Чашма-Санг бо кислотаи нитрат пешниҳод карда мешавад (расми 9).

Дар ҷумҳурии мо, ки захираҳои зиёди аргиллитҳо, гилхокҳои сабз ва ашёҳои хоми дастрас мавҷуд аст, истифодаи технологияи кислотавии коркарди ашёи хоми алюминийсилитсӣдор метавонад самарани зиёди иқтисодӣ диҳад, зеро тамоми маҳсулоти коркарди ашёи хом дар саноати кимиёвии Ҷумҳурии Тоҷикистон амалан истифода бурда мешаванд.



Расми 9. Тарҳи ассосиї технологиї коркарди комплекси аргиллитҳо ва гилҳои кони Чашма–Санг бо таъсири кислотаи нитрат.

2.6. Таомулҳои кимиёӣ дар тарҳи технологиї раванди коркарди ашёи хом бо кислотаҳои нитрат ва хлорид

Таркиби химиявӣ ва минералогии ашёи хом бо усулҳои таҳлилӣ ҳаҷмӣ, спектралӣ, фотометрияи алангавӣ ва рентгенфазавӣ муайян карда шудааст.

Дар натиҷаи таҳлилҳои таркиби минералогӣ маълум гардид, ки аргиллитҳо ва гилҳои сабзи кони Чашма–Санг амалан аз минералҳои ҳаммонанди зерин иборат аст: кварц, каолинит, монтмориллонит, гематит, гиётит, гидрослюда ва гидраргиллит, ба истиснои он, ки аргиллитҳои кони Чашма-Санг дар таркибашон гётит ва иллит надоранд.

Таркиби кимиёии онҳо аз он далолат мекунад, ки ин ҷинсҳо асосан аз SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 ва миқдори ками металлҳои вазнин ба монанди Ti , Pb , Ba , Cu , Cr , Ni , V , инчунин оксидҳои калсий, магний, натрий ва калий иборатанд.

Чи хеле ки аз расми 9 дида мешавад, дар зинаи аввали коркарди аргиллитҳо ва гилҳои сабз майда намудани ашёи хом дар мошини

сангмайдакунак мебошад. Дар зинаи дуом ашёи хоми майдакардашударо аз ғалбел мегузаронанд. Андозаи зарраҳо то «0,5-0,1мм» бошад.

Дар зинаи сеюм бо роҳи тафсонидани дегидрататсионии ашёи хоми майдашуда дар ҳарорати 500-550° С, дар давоми 60-дақиқа равониши об ва деструктуриратсияи баъзе минералҳо ба амал меояд.

Зинаи сеюм: аргиллитҳо $\xrightarrow{500-600^{\circ}\text{C}, 1\text{соат}}$ (монтмориллонит, каолинит, гематит, гидрослюда) + H₂O↑;

Зинаи сеюм: гилҳоки сабз $\xrightarrow{500-600^{\circ}\text{C}, 1\text{соат}}$ (гётит, каолинит, гематит, иллит и др.) + H₂O↑;

Пас аз он аргиллитҳо баъд аз тафсонидан бо кислотаи нитрати 45% ё ин, ки бо HCl-и 20% дар ҳарорати 20° С коркард карда мешаванд.

Зинаи чорум: бо кислотаҳо таҷзия намудан дар ҳарорати 20-100° С дар давоми 60-дақиқа гузаронида мешавад.

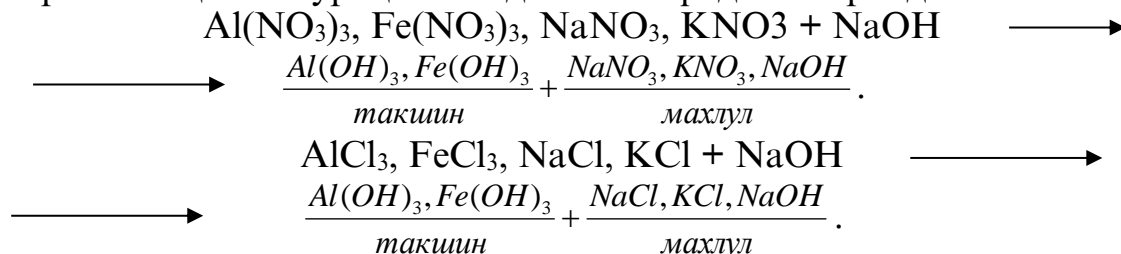
Зинаи 5: Аргиллит + HNO₃ $\xrightarrow{20-100^{\circ}\text{C}, 1\text{соат}}$ нитраты Al, Fe, Na, K, Ba, SiO₂.

Зинаи 5: Аргиллит + HCl $\xrightarrow{20-100^{\circ}\text{C}, 1\text{соат}}$ хлориды Al, Fe, Na, K, Ba, SiO₂.

Нитратҳо ва хлоридҳои алюминий, оҳан, натрий ва калий дар маҳлул мемонанд, нитрат ва хлоридҳои металлҳои ишқорзаминӣ SiO₂, иллит ва намакҳои металлҳои вазнин такшон мешаванд.

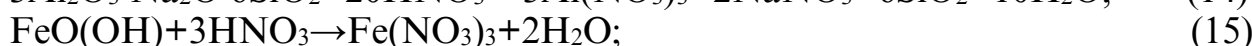
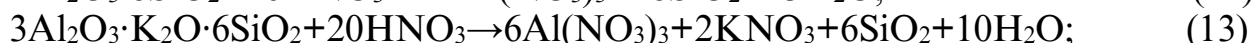
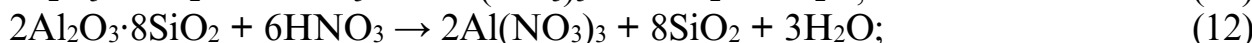
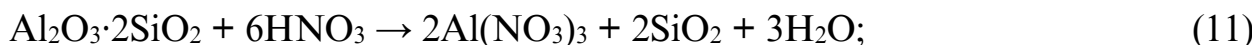
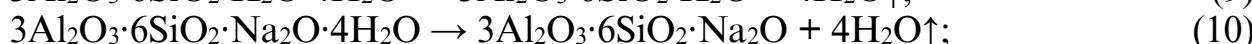
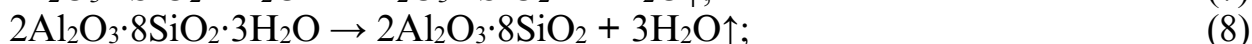
Зинаи 6. Лойобай боқимондаро полонида фазаи сахтро аз маҳлул ҷудо мекунанд. Таҳшини сахтро ҳамчун ашёи хом барои истеҳсоли масолеҳи сохтмон истифода мебаранд.

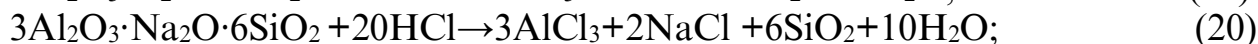
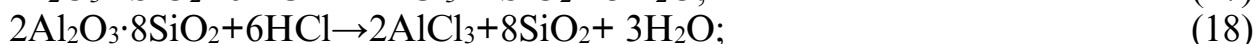
Зинаи 7. Ҳангоми коркарди маҳлул бо ишқор такшинҳои гидроксидҳои алюминий ва оҳан ҳосил мешавад ва бо зиёд намудани pH онҳоро аз ҳамдигар ҷудо менамоянд, нитратҳо ва хлоридҳои Na ва K-ро бошад барои истеҳсоли нуриҳои маъданӣ истифода мебаранд.



Коркарди минбаъдаи гидроксиди алюминийро бо усули маълуми Байер гузаронидан мимкин аст.

Пас аз тафсонидан ва бо кислотаҳои нитрат ва ё хлорид таҷзия намудани аргиллитҳо ва гилҳоқҳои сабзи Чашма-Санг таомулҳои зерин ба амал меоянд:





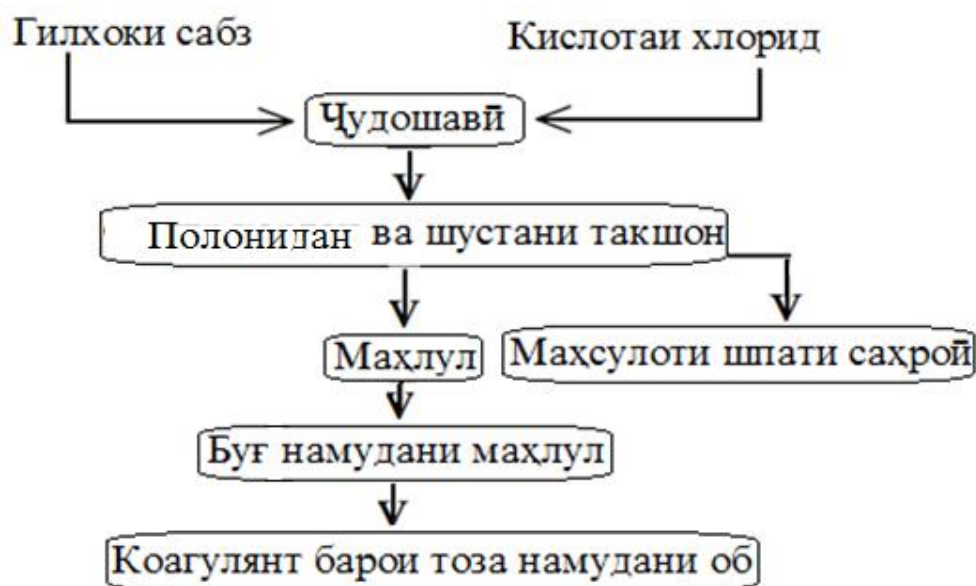
3. Таҳқиқоти қобилияти коагулянтвии коагулянти омехтаҳои алюминий ва оҳандошта

Ҳангоми покиза кардани об истифодаи коагулянтҳои омехтае, ки аз омехтаи намакҳои алюминий ва оҳан иборатанд, хеле самаранок аст. Дар ин ҳолат таъсири муҳити рН васеъ мегардад, зеро суръати гидролиз баланд аст.

Дар таркиби гилҳои кони Чашма-Санг зиёда аз 20% пайвастагиҳои алюминий ва 10% пайвастагиҳои оҳан мавҷуд аст.

Дар асоси таҳқиқотҳои анҷомдода ва коркарди технологияи махсус, ҷудокунии кислотагии гилҳои каолинӣ, тарҳи нави технологияи бадастории коагулянтҳои омехта дар асоси хлоридҳои алюминий ва оҳан кор карда шуд (расми 10).

Самарани баланди амали коагулянтҳои коагулянти омехта ҳангоми тирагии зиёди об мушоҳида карда мешавад.



Расми 10. Тарҳи асосии технологӣ барои ҳосил намудани коагулянти омехташуда аз гилҳои сабзи Чашма-Санг.

Таҳлили муқоисавии қобилияти коагулянти стандарти сульфати алюминий ва коагулянти омехтаи хлоридҳои алюминий ва оҳан дар ҷадвали 3 нишон дода шудааст, дар он дида мешавад, ки омилҳои асосии таъсиррасон бо коагулятсия давомнокии раванд ва вояи коагулянт мебошад.

Ҳангоми зиёд кардани миқдори коагулянт аз 1 то 5 мг/л, дар бадақиқа миқдори баркаши ғашҳо дар об аз 39,3 то 8,3 мг/л кам мешавад.

Ҳангоми зиёд шудани миқдори коагулянт ва давомнокии вақт дараҷаи коагулятсия меафзояд. Агар миқдори коагулянт дар давоми 30-дақиқа то 5 мг/л зиёд карда шавад, баркашии ғашҳо дар об ба 3,4мг/л баробар мешавад.

Ҷадвали 3.

Таҳлили муқоисавии қобилияти коагулянтҳои сулфати алюминий (коагулянти стандартӣ) бо коагулянти омехтаи дорои алюминий ва оҳан

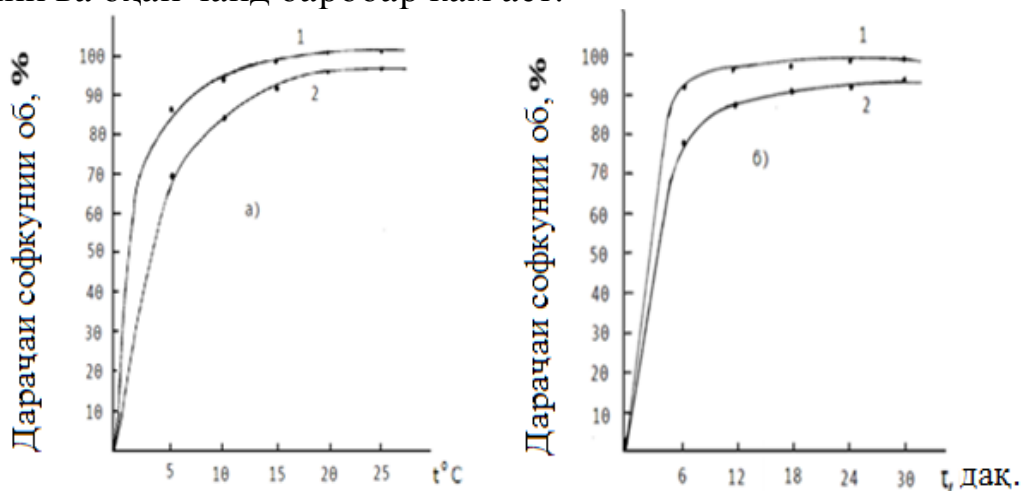
№	Миқдори коагулянт, мг/дм ³		τ, дақ.	Миқдори боқимондаи баркаши моддаҳо дар об, мг/дм ³	
	Сулфати алюминий мувофиқи стандарти давлатӣ	Коагулянти омехта		Сулфати алюминий мувофиқи стандарти давлатӣ	Коагулянти омехта
1	1	1	6	28.2	39.3
2	2	2	6	15.8	20.5
3	3	3	6	27.2	15.5
4	4	4	6	22.5	9.0
5	5	5	6	23.9	8.3
6	1	1	12	23.4	35.2
7	2	2	12	10.9	15.5
8	3	3	12	21.5	13.6
9	4	4	12	14.3	6.4
10	5	5	12	15.3	5.9
11	1	1	18	21.5	32.5
12	2	2	18	8.6	14.5
13	3	3	18	19.1	10.0
14	4	4	18	13.4	5.1
15	5	5	18	13.4	5.0
16	1	1	24	19.1	30.6
17	2	2	24	8.1	13.8
18	3	3	24	17.2	8.5
19	4	4	24	12.9	3.8
20	5	5	24	11.95	4.7
21	1	1	30	18.6	29.6
22	2	2	30	7.1	12.2
23	3	3	30	15.3	8.1
24	4	4	30	11.95	3.9
25	5	5	30	11.5	3.4

Коагулянти омехташуда дар ҳолати тирагии зиёди об, масалан тираги баробари 410мг/л ва зиёдтар, миқдори лозимии коагулянт ба 10-40мг/л (аз рӯи Al_2O_3 ва Fe_2O_3), баробар мешавад, ки софсозии самаранокро то 99,2% таъмин мекунад. Коагулянти омехташуда металлҳои вазнинро баргараф сахта, имкон медиҳад, ки оби тоза ба камтарин миқдори омехтаҳои барои организми одам зарарнок ба даст оварда шавад.

Натиҷаҳои таҳқиқоти самаранокии коагулянти омехта ва сулфати алюминий дар ҳароратҳои гуногун ва давомоти ин раванд дар расми 11 оварда шудаанд.

Натиҷаҳои таҳлили муқоисавӣ нишон доданд, ки қобилияти коагулянтӣ омехта назар ба сульфати алюминий (коагулянт стандарти) ҳангоми ҳарорат 5-10° С зиёд аст.

Мавриди истифода қарор додани коагулянтӣ омехта барои тоза намудани оби нӯшокӣ ба миқдори 10 то 150 мг/л барои саломатии одам хатарнок нест, зеро ҒМИ (ғализати меъриии иҷозатшуда) дар оби нӯшокӣ алюминий ва оҳан чанд баробар кам аст.



Расми 11. Вобастагии дараҷаи коагулятсионӣ аз ҳарорат (а) ва давомнокии раванд (б). 1 – коагулянтӣ омехта, 2-сульфати алюминий. Нисбати Al_2O_3 ва Fe_2O_3 дар коагулянтӣ омехта (10:1) мебошад.

Дар расми 11б. хати қачи муқоисавии қобилияти коагулятсионии коагулянтӣ омехта ва сульфати алюминий аз давомнокии вақт нишон дода шудааст.

Миқдори коагулянтӣ алюминий ва оҳандошта 2-3 маротиба назар ба сульфати алюминий камтар аст. Агар давомнокии вақт 30 дақиқа бошад, ҳиссаи дараҷаи массаи тозакунии то 99,2% меафзояд, барои сульфати алюминий бошад, 97,2% -ро ташкил медиҳад.

Ҳамин тариқ таҳқиқотҳои гузаронидашуда, нишон доданд, ки коагулянтӣ омехтаи алюминий ва оҳандошта назар ба коагулянтӣ сульфати алюминий бартарӣ дорад.

ХУЛОСАҲО

1. Бо усулҳои таҳлили силикатӣ, дифференциалӣ–термикӣ ва рентгенфазавии таҳлили хосиятҳои физикиву-кимиёии аргиллитҳо ва гилҳоҳои сабзи авалияи кони Чашма-Санг, инчунин маҳсулоти коркарди онҳо бо кислотаҳои нитрат ва ё хлорид омӯхта шуд.
2. Параметрҳои муносиб барои таҷзия намудани гилҳоҳои сабз ва аргиллитҳои кони Чашма–Санг усулҳои сарфакоронаи коркарди онҳо бо кислотаҳои нитрат ва ё хлорид пайдо гардид; пешакӣ тафсонидани маъдан дар муддати 60-дақиқа, ҳангоми ҳарорати аз 500 то 600° С. Барои таҷзия дар муддати 60-дақиқа ва ҳарорати 98° С кислотаи нитрат 45%, кислотаи хлорид 20% истифода бурда шуд. Дар натиҷа коагулянти омехтаи алюминий ва оҳан, гилҳо, ашёи барои истеҳсоли нуриҳои минералӣ ва фарфориро чинӣ ҳосил карда шуд.
3. Кинетикаи таҷзияи аргиллитҳо ва гилҳоҳои сабзи кони Чашма–Санг бо кислотаи нитрат омӯхта шуд. Барои маъданҳои аргиллитӣ: энергияи фаъоли назаргир барои оксиди оҳан ба 50,54 кҶ/мол ва барои оксиди алюминий ба 45,42 кҶ/мол баробар аст. Раванд дар ҳудуди кинетикӣ чараён мегирад. Барои гилҳои сабз: энергияи фаъоли назаргир барои оксиди оҳан ба 43,58 кҶ/мол, барои оксиди алюминий ба 39,68 кҶ/мол баробар аст. Раванд дар ҳудуди омехта амалӣ мегардад.
4. Кинетикаи таҷзияи аргиллитҳо ва гилҳоҳои сабзи кони Чашма-Санг бо кислотаи хлорид омӯхта шуд. Барои маъданҳои аргиллитӣ: барои оксиди оҳан энергияи фаъоли назаргири раванд ба 42,75 кҶ/мол, барои оксиди алюминий ба 44,74 кҶ/мол баробар аст. Раванд дар ҳудуди омехта гузашта, ба ҳудуди кинетикӣ наздик аст. Барои гилҳои сабз: барои оксиди оҳан энергияи фаъоли назаргири раванд ба 44,52 кҶ/мол, барои оксиди алюминий ба 39,56 кҶ/мол баробар аст. Раванд дар ҳудуди омехта мегузарад.
5. Самаранокии коагулянти омехтаи алюминий ва оҳандор чиҳати тоза намудани обҳои раван ва обҳои техникӣ, муайян карда шуд.
6. Технологияи комплекси коркарди аргиллитҳо ва гилҳоҳои сабзи кони Чашма-Санг бо кислотаи нитрат ва хлорид коркард шуд. Он аз зинаҳои зерин иборат аст: майда намудани маъдан; бехтани зарраҳо то андозаи аз 0,5 то 0,1мм; тафсонидан дар ҳарорати аз 500 то 600° С; бо кислотаҳои нитрат ва ё хлорид таҷзия намудан; чудо кардани лойоба ва ҳосил кардани компонентҳои фойданок.

НАТИҶАҶОИ АСОСИИ ДИССЕРТАТСИЯ ДАР ИНТИШОРОТИ ЗЕРИН НАШР ШУДААНД

*Мақолаҳои, ки дар маҷаллаҳои илмӣ тавсиянамудаи ҚОА назди Президенти
Ҷумҳурии Тоҷикистон нашр шудаанд:*

1. Мирзоев, Д.Х. Азотнокислотное разложение аргиллитов месторождения Зидды Таджикистана / Д.Х. Мирзоев, М.М. Худойкулов, А.М. Каюмов, У.М. Мирсаидов // Доклады АН Республики Таджикистан. -2012. -Т.55. -№2. -С.141-144.
2. Мирзоев, Д.Х. Кинетика солянокислотного разложения аргиллитов месторождения Чашма-Санг / Д.Х. Мирзоев, А.М. Каюмов, М.Х. Мирзоев, М.М. Худойкулов, М.С. Пулатов, У.М. Мирсаидов // Доклады АН Республики Таджикистан. -2012. -Т.55. -№4. -С.317-321.
3. Каюмов, А.М. Азотнокислотное разложение аргиллитов месторождения Чашма-Санг Таджикистана / А.М. Каюмов, Д.Х. Мирзоев, У.А. Турсунов, А.М. Баротов // Известия АН Республики Таджикистан. -2015. -№2(159). –С.17-20.
4. Каюмов, А.М. Кинетика азотнокислотного разложения аргиллитов месторождения Чашма-Санг / А.М. Каюмов, Д.Х. Мирзоев, А.М. Баротов // Известия АН Республики Таджикистан. -2015. -№2(159). - С.47-51.
5. Каюмов, А.М. Смешанные коагулянты для очистки воды из зеленых и каолиновых глин Таджикистана / А.М. Каюмов, Д.Х. Мирзоев, М.С. Пулатов, У.М. Мирсаидов // Доклады АН Республики Таджикистан. - 2015. -Т.58. -№4. -С.316-319.
6. Мирзоев, Д.Х. Влияние продолжительности процесса и концентрации минеральных кислот на степень извлечения глинозема из алюмосиликатных руд / Д.Х. Мирзоев, А.М. Каюмов, С.М. Гафорзода, Ш.О. Аъзамов // Доклады АН Республики Таджикистан. -2016. –Т.59. - №3-4. -С.146.

Маводҳои дар конфронсияҳои илмӣ нашршуда

7. Мирзоев, Д.Х. Азотнокислотное разложение аргиллитов месторождения Зидды Таджикистана / Д.Х. Мирзоев, А.М. Каюмов, Х.Э. Бобоев, У.М. Мирсаидов // IV Международная научно-практическая конференция «Перспективы развития науки и образования». –Душанбе, 2010. -С.28.
8. Мирзоев, Д.Х. Солянокислотное разложение аргиллитов месторождения Чашма-Санг Республики Таджикистан / Д.Х. Мирзоев, М.М. Худойкулов, А.М. Каюмов, У.М. Мирсаидов // Материалы семинаров «2011 год - Международный год химии» и «Радиационная безопасность Таджикистан». –Душанбе, 2011. -С.46-48.
9. Мирзоев, Д.Х. Кислотное разложение аргиллитов и каолиновых глин месторождения Зидды / Д.Х. Мирзоев. М.М. Худойкулов. А.М. Каюмов // Республиканская научно-практическая конференция «Роль молодежи в решении мировых проблем и глобализации»: Сборник статей и тезисов. – Душанбе, 2014. -С.150.
10. Мирзоев, Д.Х. Переработка аргиллитов месторождения Чашма-Санг соляной кислотой / Д.Х. Мирзоев, М.М. Худойкулов, М.Х. Мирзоев,

- А.М. Каюмов**, У.М. Мирсаидов // 5-я Международная научно-практическая конференция «Всемирная торговая организация развития науки, техники и образования». – Душанбе, 2014. -С.14-19.
11. Мирзоев, Д.Х. Получение смешанных коагулянтов для очистки вод из зеленых и каолиновых глин Таджикистана / Д.Х. Мирзоев, **А.М. Каюмов**, М.С. Пулатов, У.М. Мирсаидов // Республиканская научно-практическая конференция «Роль молодежи в решении важнейших проблем в процессе глобализации»: Сборник статей и тезисов. – Душанбе, 2015. -С.142-146.
 12. Мирзоев, Д.Х. Разложение аргиллитов месторождения Чашма-Санг Таджикистана минеральными кислотами / Д.Х. Мирзоев, **А.М. Каюмов**, Ж.А. Мисратов, У.А. Турсунов, Г.У. Бахриддинова, У.М. Мирсаидов // Материалы XII Нумановских чтений. – Душанбе, 2015. - С.74-76.
 13. Мирзоев, Д.Х. Оценка процесса разложения аргиллитов месторождения Чашма-Санг Таджикистана минеральными кислотами / Д.Х. Мирзоев, Ж.А. Мисратов, **А.М. Каюмов**, Ш.О. Аъзамов, У.М. Мирсаидов // Материалы XII Нумановских чтений. – Душанбе, 2015. - С.76-78.
 14. Мирзоев, Д.Х. Влияние температурного режима на степень извлечения глинозема из аргиллитов и каолиновых глин месторождения Чашма-Санг Таджикистана минеральными кислотами / Д.Х. Мирзоев, Ж.А. Мисратов, **А.М. Каюмов**, Ш.О. Аъзамов, У.М. Мирсаидов // Материалы XII Нумановских чтений. – Душанбе, 2015. -С.157-159.

Шарҳи мухтасар

ба диссертатсияи Қаюмов Акмалшо Муминҷонович дар мавзӯи «Асосҳои физикиву кимиёвии таҷзияи маъданҳои алюминийсилитсӣдори аргиллитҳо ва гилҳоҳои сабзи кони Чашма-Санг Ҷумҳурии Тоҷикистон бо таъсири кислотаҳои хлорид ва нитрат» барои дарёфти дараҷаи илмӣ номзади илмҳои техникӣ аз рӯи ихтисоси 05.17.01-технологияи моддаҳои ғайриорганикӣ

Ҳадафи кори мазкур коркарди физикиву-кимиёии асосҳои технологияи ҳосилкунии алюминий ва оҳан аз конҳои алюминийсилитсӣдори аргиллитҳо, гилҳоҳои сабзи кони Чашма-Санг Ҷумҳурии Тоҷикистон бо усули кислотагӣ ба ҳисоб меравад.

Ба сифати объекти таҳқиқот аргиллитҳои аввалия ва гилҳоҳои сабзи кони Чашма-Санги Ҷумҳурии Тоҷикистон истифода шудаанд. Дар асоси тадқиқоти таҷрибавӣ омӯхта шудааст:

Бо усулҳои силикатӣ, дифференциалӣ-термикӣ ва рентгенфазавии таҳлили хосиятҳои физикиву-кимиёии аргиллит ва гилҳоҳои сабзи аввалияи кони Чашма-Санг, инчунин маҳсулоти коркарди онҳо бо кислотаҳои нитрат ва ё хлорид омӯхта шуд;

Параметрҳои муносиб барои таҷзия намудани гилҳоҳои сабз ва аргиллитҳои кони Чашма-Санг усулҳои сарфакоронаи коркарди онҳо бо кислотаҳои нитрат ва ё хлорид пайдо гардид; пешакӣ тафсонидани маъдан дар муддати 60-дақиқа, ҳангоми ҳарорати аз 500 то 600⁰ С. Дар муддати 60-дақиқа ва ҳарорати 98⁰ С кислотаи нитрат 45%, кислотаи хлорид 20% истифода бурда шуд. Дар натиҷа коагулянти омехтаи алюминий ва оҳан, гилҳо, ашёи барои истехсоли нуриҳои минералӣ ва фарфорӣ чинӣ ҳосил карда шуд;

Кинетикаи таҷзия намудани аргиллитҳо ва гилҳоҳои сабзи кони Чашма-Санг омӯхта шуд. Энергияи фаъоли барои аргиллитҳо дар маъданҳо барои оксиди оҳан ба 50,54кҶ/мол ва барои оксиди алюминий ба 45,42 кҶ/мол баробар аст. Раванд дар ҳудуди кинетикӣ чараён мегирад. Барои гилҳоҳои сабз; барои оксиди оҳан ба 43,58 кҶ/мол, барои оксиди алюминий ба 39,68 кҶ/мол баробар аст. Раванд дар ҳудуди омехта амалӣ машавад;

Кинетикаи таҷзия намудани аргиллитҳо ва гилҳоҳои сабзи кони Чашма-Санг бо кислотаи хлорид омӯхта шуд. Барои минералҳои аргиллитӣ; барои оксиди оҳан энергияи фаъоли ба 47,75 кҶ/мол, барои оксиди алюминий ба 44,74 кҶ/мол баробар аст. Раванд дар ҳудуди омехта мегузарад, лекин ба ҳудуди кинетикӣ наздик аст. Барои гилҳоҳои сабз; энергияи фаъоли барои оксиди оҳан 44,52кҶ/мол, барои оксиди алюминий ба 39,56кҶ/мол баробар аст. Раванд дар ҳудуди омехта гузаранда мешавад. Самаранокии коагулянти омехтаи алюминий ва оҳандор чиҳати тоза намудани обҳои нӯшокӣ ва обҳои аз корхонаҳо баромада, муайян карда шуд;

Технологияи комплекси коркарди аргиллитҳо ва гилҳоҳои сабзи кони Чашма-Санг бо кислотаи нитрат ва ё хлорид коркард шуд. Он аз зинаҳои зерин иборат аст: майда намудани маъдан, то андозаи зарраҳо аз 0,5 то 0,1мм, бехтани маъдани майдакарда, тафсонидан дар ҳарорати аз 500 то 600⁰ С бо кислотаҳои нитрат ва ё хлорид таҷзия намудан, ҷудо кардани лойоба ва ҳосил кардани компонентҳои фойданок;

Кори диссертатсионӣ аз муқаддима, панҷ боб, хулосаҳо ва рӯйхати адабиётҳои истифодашуда 127 номгӯй дар 112 саҳифаи чопи компютерӣ 35 расм ва 22 ҷадвал иборат мебошад.

Оид ба мавзӯи рисолаи диссертатсионӣ 14 мақола, аз ҷумла 6 мақола дар маҷаллаҳои тавсиянамудаи КОА назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон ва 8 мақола дар маводҳои конферонсҳои байналмиллалӣ ва ҷумҳуриявӣ илмӣ-амалӣ нашр шудаанд.

Калимаҳои калидӣ: маъданҳои алюминийсилитсӣдор, аргиллит, гилҳоҳои сабз, кислотаи нитроген, кислотаи хлорид, таҳлили рентгенфазавӣ, таҳлили дифференциалӣ-термикӣ, таҳлили фотометрияи алангавӣ.

РЕЗЮМЕ

к диссертации Каюмова Акмалшо Муминджоновича на тему: «Физико-химические основы разложения алюмосиликатных руд аргиллитов и зелёных глин месторождения Чашма-Санг Республики Таджикистан соляной и азотной кислотами», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.17.01 - технология неорганических веществ

Цель работы заключается в разработке физико-химических основ технологии получения алюминия и железа из алюмосиликатных руд - аргиллитов и зелёных глин месторождения Чашма-Санг Республики Таджикистан кислотными способами.

В качестве объекта исследования использовались исходный аргиллит и зелёная глина Чашма-Сангского месторождения Республики Таджикистан.

На основе экспериментальных исследований:

Изучены физико-химические свойства исходных аргиллитов и зелёных глин месторождения Чашма-Санг силикатным, дифференциально-термическим и рентгенофазовым методами анализа, а также продуктов их переработки азотной и соляной кислотами;

Найдены оптимальные параметры для разложения зелёных глин и аргиллитов Чашма-Сангского месторождения азотной и соляной кислотами: предварительный обжиг руды в течение 1 часа при температуре от 500 до 600°C. Разложение кислотой в течение 1 часа при 98°C и концентрации азотной кислоты – 45%, соляной кислоты - 20% с получением смешанного алюмо-железистого коагулянта, глинозема, сырья для производства минеральных удобрений и фарфорово-фаянсовых изделий;

Изучена кинетика азотнокислотного разложения аргиллитов и зелёных глин Чашма-Сангского месторождения. Для аргиллитовых руд: для оксида железа кажущаяся энергия активации равна 50,54 кДж/моль, для оксида алюминия - 45,42 кДж/моль. Процесс протекает в кинетической области. Для зелёных глин: для оксида железа кажущаяся энергия активации равна 43,58 кДж/моль, для оксида алюминия - 39,68 кДж/моль. Процесс протекает в смешанной области;

Изучена кинетика солянокислотного разложения аргиллитов и зелёных глин Чашма-Сангского месторождения. Для аргиллитовых руд: для оксида железа кажущаяся энергия активации процесса равна 42,75 кДж/моль, для оксида алюминия - 44,74 кДж/моль. Процесс протекает в смешанной области, близко к кинетической. Для зелёных глин: для оксида железа кажущаяся энергия активации процесса равна 44,52 кДж/моль, для оксида алюминия – 39,56 кДж/моль. Процесс протекает в смешанной области. Определена эффективность использования смешанного алюмо-железистого коагулянта для очистки проточной и технической вод;

Разработана принципиальная технологическая схема комплексной переработки аргиллитов и зелёных глин Чашма-Сангского месторождения азотной и соляной кислотами, состоящая из основных стадий: дробление руды; отсев частиц от 0,5 до 0,1 мм; обжиг при температуре от 500 до 600°C; азотно- или солянокислотное разложение; разделение пульпы и получение полезных компонентов;

Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, выводов и списка использованной литературы, включающего 127 наименований, изложена на 112 стр. компьютерного набора, иллюстрирована 35 рисунками и 22 таблицами.

По теме диссертации опубликованы 14 статей, из них 6 статей в журналах, рекомендованных ВАК при Президенте Республики Таджикистан и 8 статей в материалах международных и республиканских научно-практических конференций.

Ключевые слова: алюмосиликатные руды, аргиллит, зелёная глина, азотная кислота, соляная кислота, рентгенофазовый анализ, дифференциально-термический анализ, пламенно-фотометрический анализ.

SUMMARY

to the dissertation, Akmalsho Kayumov "Physics-chemical basis of the decomposition of alumina-silicate ores of the clay and green clay deposits of Chashma-sang of the Republic of Tajikistan hydrochloric and nitric acids" presented on competition of a scientific degree of candidate of technical Sciences, specialty 05.17.01 - technology of inorganic substances

The aim of this work is to develop physic-chemical foundations of technology of producing aluminum and iron from alumina-silicate ores, shale's and green clay deposits of Chashma-sang of the Republic of Tajikistan acidic ways.

As the object of investigation used the original clay stone and green clay Chashma-sang deposits of the Republic of Tajikistan.

Physics-chemical properties of the original shale's and green clay deposits of Chashma-sang silicate, differential thermal and x-ray phase analysis methods, as well as their derivatives of nitric and hydrochloric acids.

Found optimal parameters for the decomposition of green clays and mudstones Chashma-sang field of nitric and hydrochloric acids: a preliminary roasting of the ore for 1 hour at a temperature of from 500 to 600°C. the decomposition of the acid for 1 hour at 98°C and the nitric acid concentration of 45%, hydrochloric acid - 20% with obtaining the mixed aluminum-ferric coagulant, alumina, raw material for the production of mineral fertilizers and porcelain-faience products.

The kinetics of the nitric acid decomposition of the clay and green clay Chashma-sang field. For argillite ores: for iron oxide, the apparent activation energy is equal 50,54 kJ/mol for alumina - 45,42 kJ/mol. The process proceeds in the kinetic region. Green clay: for iron oxide, the apparent activation energy is equal 43,58 kJ/mol for alumina - 39,68 kJ/mol. The process proceeds in a mixed region.

The kinetics of the hydrochloric acid decomposition of the clay and green clay Chashma-Carskogo field. For argillite ores: for iron oxide, the apparent activation energy of the process is 42,75 kJ/mol for alumina - 44,74 kJ/mol. The process proceeds in a mixed area close to kinetic. Green clay: for iron oxide, the apparent activation energy of the process is equal to 44.52 kJ/mol for alumina – of 39.56 kJ/mol. The process proceeds in a mixed region. The efficiency of the use of mixed aluminum-ferric coagulant for purification of flowing water and process water..

Developed technological scheme of complex processing of shale's and green clay Chashma-sang deposits nitric or hydrochloric acid, consisting of basic steps: crushing of ore; screening of particles from 0.5 to 0.1 mm; calcinations at temperatures from 500 to 600°C; nitric - or hydrochloric acid decomposition; separation of the pulp and the yield of useful components.

The dissertation work consists of introduction, five chapters, conclusions and list of references, including 127 titles set out on page 112 of computer set, illustrated with 35 figures and 22 tables.

On the topic of the thesis published 14 articles, 6 articles in journals recommended by higher attestation Commission under the President of the Republic of Tajikistan and 8 articles in proceedings of International and national scientific conferences.

Key words: alumina silicate ore, argillite green clay, nitric acid, hydrochloric acid, x-ray diffraction, differential thermal analysis flame photometric analysis.