

Бо ҳуқуқи дастнавис



НАЗАРОВ Фаридун Абдулҳамидлвич

**КОРКАРДИ МАЪДАНҲОИ БОРОСИЛИКАТИИ
ТОҶИКИСТОН БО УСУЛИ ГУДОХТАН ДАР ИШҚОР**

05.17.01–технологияи моддаҳои ғайриорганикӣ

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертатсия барои дарёфти дараҷаи илмӣ
номзади илмҳои химия

Душанбе – 2017

Таҳқиқот дар озмоишгоҳи «Коркарди комплекси ашё ва партовҳо»-и Институти химияи ба номи В.И. Никитин АИ ҚТ

Рохбарони илмӣ: **Назаров Шамс Бароталиевич**- доктори илмҳои химия, мудирӣ озмоишгоҳи “Коркарди комплекси ашё ва партовҳо”-и Институти кимиёи ба номи В.И. Никитин АИ ҚТ.

Қурбонов Амиршо Соҳибназарович- номзади илмҳои химия, ходими калони илмии озмоишгоҳи “Коркарди комплекси ашё ва партовҳо”-и Институти кимиёи ба номи В.И. Никитин АИ ҚТ

**Муқарризони
расмӣ:**

Назаров Холмурод Марипович - доктори илмҳои техникӣ, профессор, сарҳодими илмии Филиали Агентии амнияти ядрӣ ва радиатсионии АИ ҚТ.

Ятимов Парвиз Мадаминович- номзади илмҳои химия, мудирӣ кафедраи умумии факултаи химияи Донишгоҳи давлатии Қурғонтеппа.

**Муассисаи
пешбар:**

кафедраи «Химияи умумӣ ва ғайриорганикӣ»
Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи
ак.М.С.Осимӣ.

Ҳимояи рисола дар санаи «14» марти соли 2018, соати 11⁰⁰ дар чалассаи Шӯрои диссертсионии 6D. КОА-007-и назди Пажӯҳишгоҳи кимиёи ба номи В.И. Никитин Академияи илмҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон баргузор мегардад.

Суроға: 734063 ш. Душанбе, кӯч. Айни 299/2.

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

Бо матни пураи диссертатсия метавонед дар китобхонаи илми ва дар сомонаи интернетии Институти кимиёи ба номи В.И. Никитин Академияи илмҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон шинос шавед:

www.chemistry.tj

Авторереферат дар санаи «___» _____ 2018с. аз рӯи феҳристи пешниҳодшуда, ирсол карда шудааст.

**Котиби илмии шӯрои
диссертатсионӣ,
номзади илмҳои техникӣ, дотсент**



Обидов З.Р.

Муаллиф миннатдории самимии худро ба мушовири кори илмӣ академики Академияи илмҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон Мирсаидов У.М. барои маслиҳатҳои муфид дар таҳияи рисолаи мазкур изҳор менамояд.

ТАВСИФИ УМУМИИ ДИССЕРТАТСИЯ

Муҳимияти рисола. Таҳия ва аз худ кардани технологияи коркарди ашёи маъданӣ барои саноати Тоҷикистони соҳибистиклол аҳамияти муҳим дорад.

Коркарди ашёи маъданӣ дар шароитҳои имрӯза аҳамияти калон дорад, чунки он бо ҳалли масъалаҳои ташкил кардани истеҳсоли маҳсулотҳои нави бепартов ва маҳсулотҳои воридотшаванда алоқаманд аст.

Бо вучуди он, ки аз рӯи маъданҳои бордошта Тоҷикистон дар ҷаҳон яке аз ҷойҳои наменро ишғол мекунад, айни замон ҳама маҳсулотҳои, ки дар таркибашон бор доранд ба ҷумҳурӣ аз дигар давлатҳо оварда мешаванд.

Бинобар ин омӯхтани (дида баромадани) асосҳои физикӣ-химиявии коркарди маъданҳои боросиликати кони Ак-Архари Тоҷикистон масъалаи актуалӣ ба ҳисоб меравад.

Пайвастиҳои бор дар истеҳсоли шиша, ҳангоми тайёр кардани сирӣ оина, эмал (сир) нахҳои шиша ва дигар маводҳои шишамонанд, моддаҳои сафедкунанда ва шӯянда истифода мешаванд. Онҳоро иҷунин барои оташтобоварандагии масолеҳи сохтмонӣ, навъҳои гуногуни қоғаз ва маҳсусан маводҳо ва матоъҳо дар асоси селлюлоза васеъ истифода мебаранд. Ба ғайр аз ин, бор дар ҳаёти растаниҳо нақши муҳим мебозад, микронурӣ зарурӣ барои растаниҳо ба ҳисоб меравад.

Бинобар ин, муҳимии маҳсулотҳои бордорро барои мамлакат ба инобат гирифта, омӯзиш ва истифодаи коркарди комплекси маҳсулотҳои бордор дар як сикли технологӣ мувофиқи мақсад мебошад.

Пештар аз ҷониби кормандони Институти химияи ба номи В.И. Никитини АИ Ҷумҳурии Тоҷикистон таҷзия ашёи бордор бо кислотаҳои минералӣ ва усули хлориронӣ омӯхта шуда буд. Коркарди маъданҳои бору силикатдор бо усули гудозиш дар амалия омӯхта нашудааст.

Бинобар ин таҳияи роҳҳои самараноки коркарди маъданҳои бор-силикатдор бо усули гудозиш аҳамияти (арзиши) муайян дорад.

Мақсади корҳои таҳқиқотӣ ин омӯзиши равандҳои таҷзияи маъданҳои боросиликатӣ бо усули гудозиш бо NaOH, пайдо намудани имкониятҳои муфиди раванди таҷзия, омӯзиши кинетикаи равандҳо ва таҳияи асосҳои технологияи коркарди маъдан ба ҳисоб меравад.

Мувофиқи мақсадҳои гузошташуда дар кори (таҳқиқоти) диссертатсионӣ масъалаҳои зерин ҳалли худро ёфтанд:

- омӯхтани таркиби химиявӣ ва минералогии ашёи бордори кони Ак-Архари Тоҷикистон;
- омӯзиши хосиятҳои физикӣ-химиявии маъданҳои борсиликаӣ пеш ва пас аз пӯхтан;
- омӯзиши таъсири раванди пӯхтан ба раванди гудозиши ашёи боросиликатӣ;

- омӯзиши қачхатаи кинетикаи раванди таҷзияи маъдани бордори пухташуда ва нопухта бо усули гудозиш бо NaOH;
- таҳияи нақшаи технологии асосҳои коркарди ашёи бордор бо гидроксиди натрий.

Навоариҳои илмӣ рисола. Равандҳои коркарди маъданҳои бор-силикатдор бо усули гудозиш бо NaOH омӯхта шуд. Механизмҳои имконпазири реаксияҳои химиявии раванди таҷзияи маъданҳои бордор дар иштироки ишқор бо усули гудохтан муайян карда шуда ва натиҷаи онҳо бо усулҳои физикӣ-химиявии таҳлил асоснок карда шудаанд. Нақшаи технологии коркарди маъданҳои боросиликатӣ бо усули дар ишқор гудохтан тайёр карда (коркард) шуд.

Моҳияти амалии рисола. Натиҷаҳои таҳқиқотро зимни ба даст овардани маҳсулотҳои гуногун аз маъданҳои боратӣ ва боросиликатӣ, инчунин ҳангоми таҳияи технологияи коркарди ашёи бордор истифода намудан мумкин аст.

Ҳолатҳои асосии ба ҳимоя пешниҳодшаванда:

- натиҷаи таҳқиқотҳои минералогӣ, химиявӣ ва физикӣ-химиявии маъданҳои боросиликатӣ ва маҳсулотҳои таҷзияи онҳо бо гидроксиди натрий;
- натиҷаҳои таҷзияи маъдани ибтидоии боросиликати пеш ва пас аз пӯхтан;
- натиҷаҳои таҷзияи маъдани ғанигардонидашудаи бордор пеш ва пас аз пӯхтан бо усули гудозиш бо NaOH;
- имкониятҳои муфиди раванди таҷзия вобаста аз ҳарорат, давомнокии раванд ва таносуби реагентҳо;
- натиҷаҳои таҳқиқоти кинетикаи равандҳои таҷзияи гудозиши маъданҳои боросиликатӣ;
- пешниҳоди нақшаи асосии технологии коркарди маъданҳои боросиликатӣ бо усули гудохтан.

Тасдиқи таҳқиқот. Натиҷаҳои асосии таҳқиқот муҳокима шуданд: дар конференсияи илмӣ-амалии – XII ҳонишҳои Нӯъмонов «Ҳолат ва дурнамои химияи органикӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон» (Душанбе, 2015), дар конференсияи ҷумҳуриявии илмӣ-амалии «Масоили маводшиносӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон» (Душанбе, 2016); дар конференсияи байналмиллалии илмӣ-амалии «Дурнамои рушди илм ва таълим» (Душанбе, ТТУ, 2016); дар конференсияи дуҷуми илмӣ-амалии «Нақши олимони ҷавон дар рушди илм, инноватсия ва технология» (Душанбе, 2017).

Наирияхо. Аз рӯи мавзӯи диссертатсия 15 мақола ба нашр расидааст, аз ҷумла 7 мақола дар маҷаллаҳои, ки аз тарафи Комиссияи олии аттестатсионии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон тавсия

карда шудааст ва 8 нашрияҳо дар маводҳои байналмиллалӣ, конференсияҳои ҷумҳуриявӣ ва илмӣ-амалӣ нашр шудаанд, як патенти Ҷумҳурии Тоҷикистон барои ихтироот ба даст оварда шуд.

Саҳми шахсии муаллиф аз интихоб ва таҳлили адабиётҳои илмӣ оиди мавзӯи диссертатсия, ҷо ба ҷогузори масъалаҳои таҳқиқот, муайян кардани роҳҳо ва усулҳои ҳалли онҳо, ба даст ори ва коркарди маълумотҳои таҷрибаҳои илмӣ, таҳлил ва ҷамъбасти натиҷаҳои таҷрибаҳои илмӣ иборат аст.

Соҳт ва ҳаҷми диссертатсия. Диссертатсия аз муқаддима, 4 боб, хотима, хулосаҳо иборат аст. Дар 104 саҳифаи ҷопи компютерӣ ифода, бо 41 расмҳо нишон дода шуда, 13 ҷадвалро дар бар мегирад. Рӯйхати адабиётҳо аз 92 номгӯй иборат аст.

МУНДАРИҶАИ АСОСИИ РИСОЛА

Дар муқаддима муҳимияти мавзӯ асоснок карда шудааст, мақсад ва масъалаҳои таҳқиқоти диссертатсионӣ ташаккул дода шуда, (сформулированы), аҳамияти илмӣ ва амалии он инъикос гардидааст.

Дар боби аввал маълумотҳои дар адабиёт мавҷудбуда оиди усулҳои ишқорӣ ва гудохтани коркарди ашӯи бордор ва алюминийдор дида баромада мешаванд. Дар асоси ин самтҳои таҳқиқотҳои худӣ нишон дода шудаанд.

Боби дуюм ба омӯзиши таркибҳои химиявӣ ва минералогии маъданҳои боросиликатӣ ва концентратҳои онҳо бо ёрии таҳлили рентгено-фазаӣ ва усулҳои химиявӣ таҳлилҳо бахшида шудаанд, ҳисоби стехиометрии ҳосилшавии намакҳои алюминий, оҳан ва бор оварда шудаанд, инчунин таҳлили термодинамикии равандҳои зимни гудозиши маъданҳои боросиликатӣ бо ишқор дода шудааст.

Дар боби сеюм натиҷаҳои таҳқиқоти бо усули дар ишқор гудохтани маъдани аввалаи бор-силикатии кони Ак-Архар ва ғанигардонидашудаи он пеш ва пас аз пӯхтан оварда шудааст. Кинетикаи раванди гудозиши маъданҳои бору силикатдор бо гидроксиди натрий омӯхта шуд.

Дар боби чорум натиҷаҳои таҳқиқот аз рӯи тайёр кардани нақшаи технологияи асосии ҳосил кардани маҳсулотҳои бор аз маъданҳои бор-силикатдори кони Ак-Архар бо усули гудозиш оварда шудаанд.

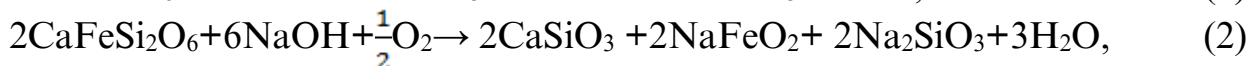
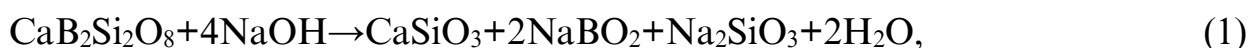
МУНДАРИҶАИ АСОСИИ ТАҲҚИҚОТ

1. Хусусиятҳои термодинамикии реаксияҳои ки ҳангоми гудозиши маъданҳои бор-силикатдор бо гидроксиди натрий мегузаранд

Маъданҳои бор-силикатии кони Ак-Архари Тоҷикистон, ки объекти таҳқиқоти мо ба ҳисоб меравад, таркиби мураккаб доранд. Муайян карда шуд, ки минералҳои асосии маъданҳои фарандаи таркиби маъданҳои бор-силикатии кони Ак-Архар инҳо ба ҳисоб мераванд: данбурит ($\text{CaO} \cdot \text{B}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$), датолит ($2\text{CaO} \cdot \text{B}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$), пироксенҳо

(CaO·FeO·2SiO₂), гранат (3CaO·Fe₂O₃·3SiO₂), калсит (CaCO₃), дар микдори камтарин гидроборатсит (CaO·MgO·3B₂O₃·6H₂O) ё CaMgB₆O₁₁·6H₂O иштирок мекунад. Навъи холӣ бо гач CaSO₄·nH₂O, маъданҳои гилдор (гидрослюда (Na)Al₂·(AlSi₃)·O₁₀[(OH)₂·H₂O]), монтмориллонит (OH)₄Si₈Al₄O₂₀·nH₂O ва кварс SiO₂ ба ҳисоб меравад.

Зимни коркарди маъданҳои боросиликати кони Ак-Архар бо ишқор, эҳтимолияти таҷзияи минералҳои таркиби маъдан ба амал меояд, ки онро бо муодилаҳои зерин ифода кардан мумкин аст:



Дар асоси тағйирёбии энталпия ва энтропияи реаксияҳо (1-6) тағйирёбии энергияи Гиббс дар фосилаи ҳарорати 473-1223 К ҳисоб карда шуд. Чӣ тавре аз маълумотҳои ҷадвали 1 дида мешавад, мувофиқи қиматҳои энергияи Гиббс, дар шароитҳои стандартӣ эҳтимолияти худ аз худ гузариши реаксияҳои (1), (2), (3) ва (5) ҷой доранд. Ба эҳтимолияти гузариши равандҳои (1) ва (5) омилҳои энталпия ва энтропия мусоидат мекунад. Барои реаксияи (2) ҳангоми таъсири манфии омилҳои энтропия, омилҳои энталпия бартаридошта ба ҳисоб меравад. Барои реаксияи (3) бо баланд кардани ҳарорат таъсири мусбати омилҳои энтропия ба эҳтимолияти гузариши раванд зиёд мешавад.

Қимтаи энергияи Гиббси равандҳои (4) ва (6) ғайриимкон будани гузариши онҳоро дар шароитҳои стандартӣ нишон медиҳад. Баланд кардани ҳарорат ба гузариши ин равандҳо мусоидат мекунад, аммо барои реаксияи (6) бештар бо қувваи қимати калони омилҳои энтропиягӣ мусоидат мекунад.

Ҷадвали 1

Ҳосиятҳои термодинамикии реаксияҳои омӯхташаванда

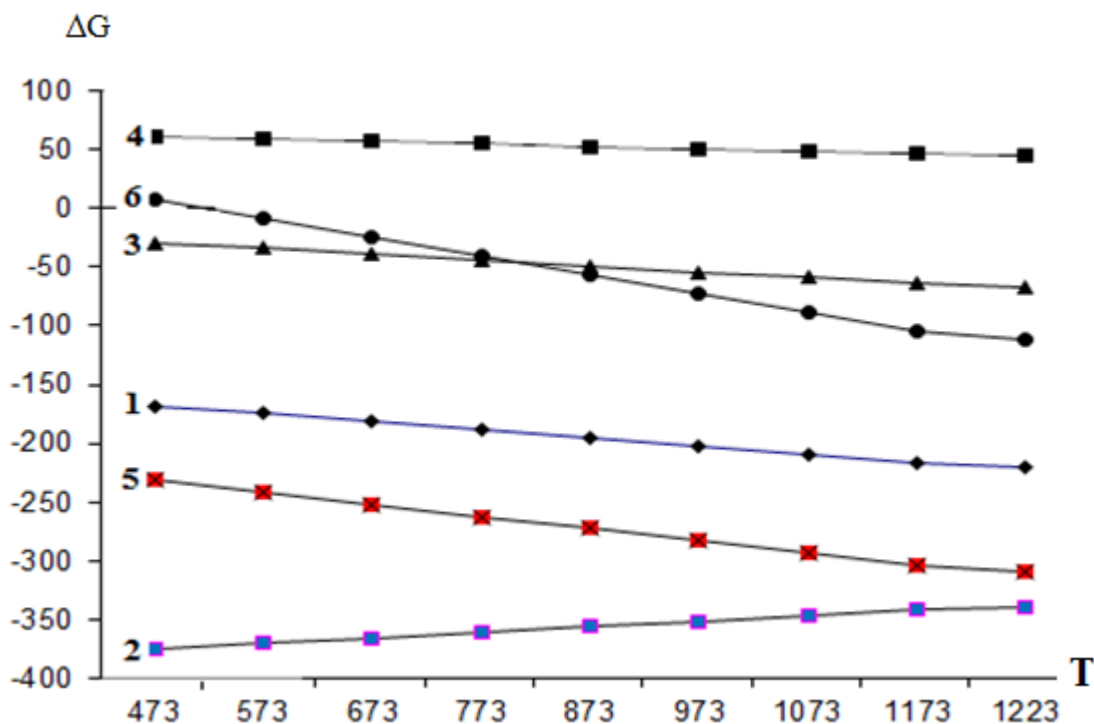
№ реаксия	ΔH^0_{298} , кҶ/мол	ΔS^0_{298} , Ҷ/мол·дар.	ΔG^0_{298} , кҶ/мол
1	-135,02	69,05	-155,597
2	-395,38	-47,92	-383,1
3	-5,67	49,93	-20,5193
4	69,93	19,81	64,02662
5	-181,94	103,59	-212,81
6	83,17	159,85	35,5347

Дар ҷадвали 2 натиҷаҳои таъсири ҳарорат ба қимати энергияи Гиббси равандҳои омӯхташаванда оварда шудаанд. Тавре аз ҷадвали 2 ва расми 1 дида мешавад, баланд кардани ҳарорат ба гузариши ҳама равандҳои омӯхташаванда, ба ғайр аз реаксия (2) мусоидат мекунад. Барои реаксияи (6) худ аз худ гузариш дар ҳарорати $T=573$ К оғоз мешавад. Қимати ин ҳарорат бо формулаи $\Delta G^0_p = \Delta H^0_p - T\Delta S^0_p = 0$ муайян карда шуд.

Ҷадвали 2

Қимати энергияи Гиббс (ΔG^0 , кҶ/мол) дар ҳароратҳои гуногун

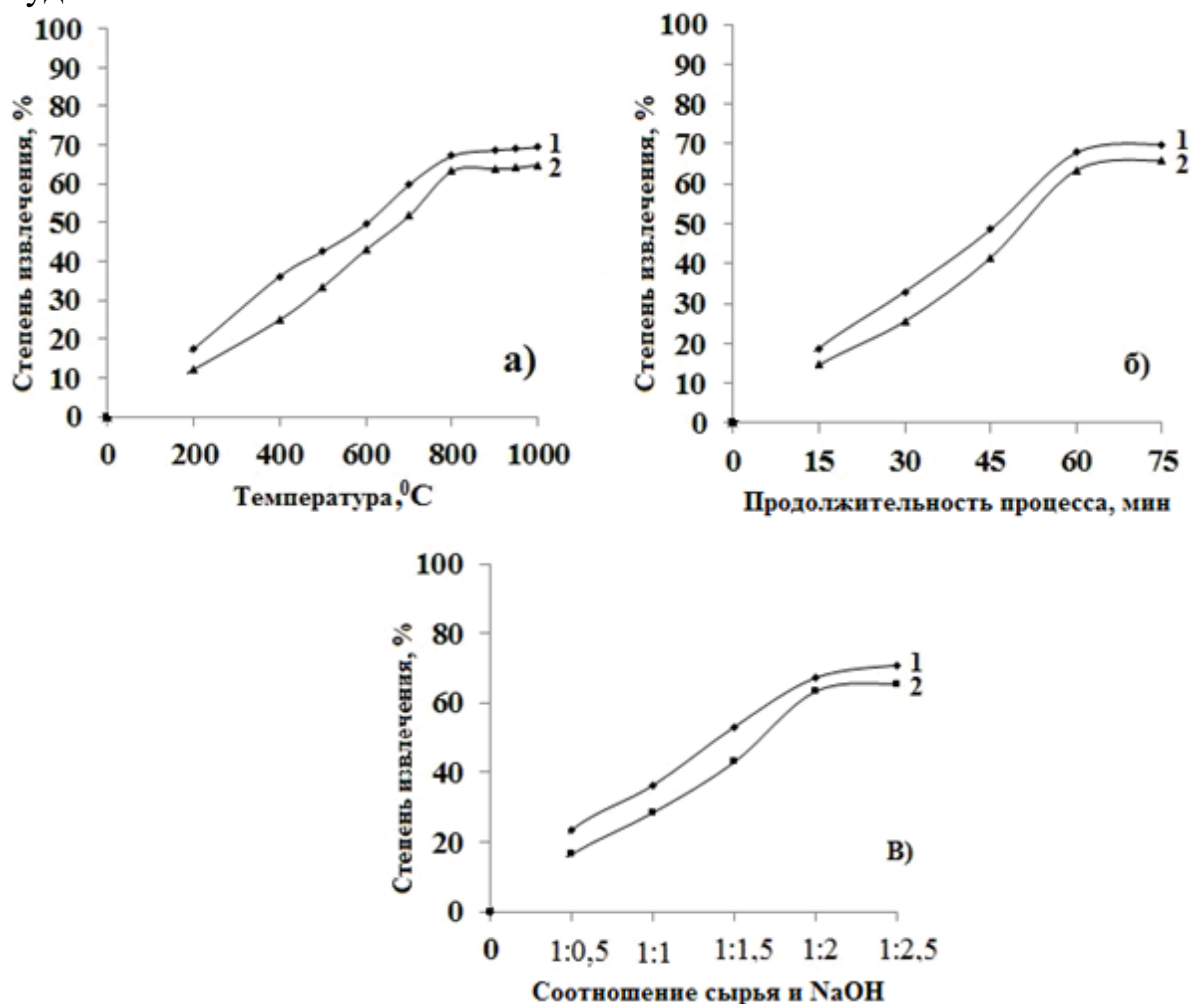
№ Реаксия	ΔG^0_{473}	ΔG^0_{573}	ΔG^0_{673}	ΔG^0_{773}	ΔG^0_{873}	ΔG^0_{973}	ΔG^0_{1073}	ΔG^0_{1173}	ΔG^0_{1223}
1	-167,681	-174,586	-181,491	-188,396	-195,301	-202,206	-209,111	-216,016	-219,468
2	-374,714	-369,922	-365,13	-360,338	-355,546	-350,754	-345,962	-341,17	-338,774
3	-29,2396	-34,2226	-39,2056	-44,1886	-49,1716	-54,1546	-59,1376	-64,1206	-66,6121
4	60,55987	58,57887	56,59787	54,61687	52,63587	50,65487	48,67387	46,69287	45,70237
5	-230,938	-241,297	-251,656	-262,015	-272,374	-282,733	-293,092	-303,451	-308,631
6	7,56095	-8,42405	-24,4091	-40,3941	-56,3791	-72,3641	-88,3491	-104,334	-112,327



Расми 1. Вобатсагии ΔG аз ҳарорат: 1-данбурит, 2-пироксенҳо, 3-датолит, 4-гранат, 5-гидрослюда, 6 – калсит.

2. Коркарди маъдани боросиликати ибтидоӣ бо усули гудозиш бо NaOH

Натиҷаи таҳқиқи таъсири омилҳои гуногуни физикӣ-химиявӣ ба дараҷаи ҷудошавии компонентҳои фойданок аз таркиби маъдани бор-силикати ибтидоӣ бо усули гудозиш дар NaOH дар расми 2 оварда шудааст.



Расми 2. Вобастагии дараҷаи ҷудошавии оксидҳои B_2O_3 (1) ва Al_2O_3 (2) аз таркиби маъдани боросиликати ибтидоӣ аз: а) ҳарорат; б) давомнокии раванд; в) таноусби ашё ва NaOH.

Таъсири ҳарорат дар раванди гудозиш аз 200 то 1000 °C (расми 2а) омӯхта шуд. Муайян карда шуд, ки ашёи бордор аллақай дар ҳарорати 200-250°C ба ҷудошавӣ оғоз мекунад. Раванди гудозиш ҳангоми таносубҳои NaOH ба ашё – 2:1 дар муддати 60 дақиқа гузаронида шуд. Бо баландшавии ҳарорат дараҷаи ҷудошавии компонентҳо зиёд мешавад ва дар ҳарорати 800°C (бо %) B_2O_3 – 67.8; Al_2O_3 – 63.5-ро ташкил медиҳад.

Вобастагии дараҷаи ҷудошавии компонентҳо ҳангоми таҷзияи маъдани бор-силикати ибтидоӣ аз давомнокии раванд дар 800°C ва

таносуби массавии NaOH ба ашё – 2:1 нишон дод, ки аллакай ҳангоми баъди 15 дақиқа аз лаҳзаи гудозиши омехтаи маъдани боросиликатӣ ва NaOH кушодашавии ашё (бо %) то ба V_2O_3 – 20.1; Al_2O_3 – 15.2 (расми 2б) мерасад. Муайян карда шуд, ки ҳангоми зиёд кардани вақти раванди гудозиш то 60 дақиқа дараҷаи ҷудошавии компонентҳо зиёд шуда ва ба қимати максималӣ (ҳади аксар) соҳиб мегардад: (бо %) ба V_2O_3 – 68.05; Al_2O_3 – 63.5

Зиёдкунии минбаъдаи давомнокии раванд ба зиёдшавии дараҷаи таҷзияи оксидҳо мусоидат намекунад.

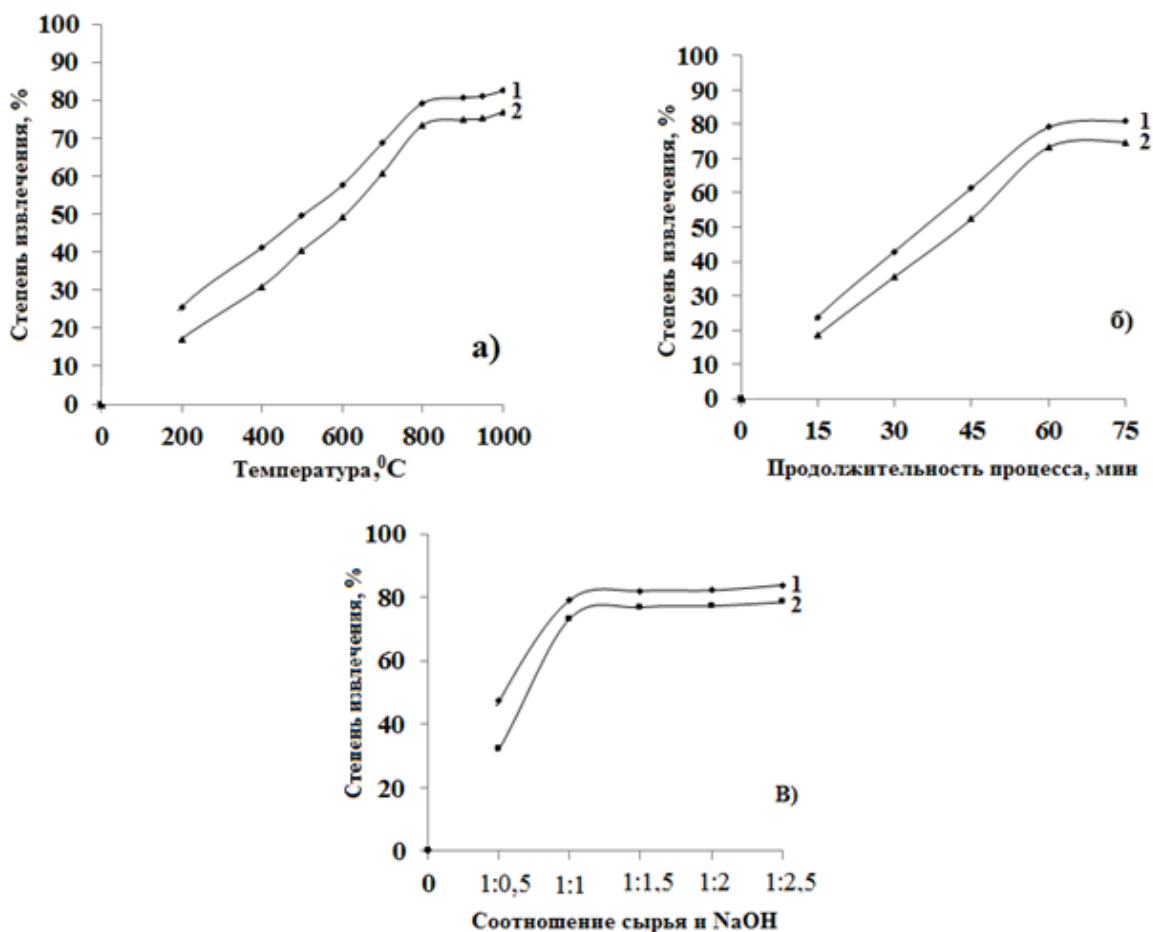
Натиҷаҳои таҳқиқоти таъсири таносуби массавии NaOH ба ашё нишон медиҳад, ки тағйирёбии таносуби массавӣ аз 0,5 то 2,5 дараҷаи кушодашавии маъданро хеле тағйир медиҳад. Маълум гардид, ки таносуби муносиби массавии компонентҳои ба реаксионӣ дохилшаванда 2:1 мебошад, дар ин маврид дараҷаи ҷудошавии компонентҳо аз таркиби маъдани бордор (бо %) ба V_2O_3 – 67.2; Al_2O_3 – 63.3 (расми 3в) мерасад.

Аз натиҷаҳои ба даст омада барои гудозиши маъдани боросиликатӣ бо гидроксиди натрий, имкониятҳои муфиди физикӣ-химиявии зеринро тавсия додан мумкин аст: ҳарорати гудозиш – $800^{\circ}C$, давомнокии раванди гудозиш – 60 дақ., таносуби NaOH: ашё – 2:1. Ҷудошавии компонентҳои фоиданок дар ин шароитҳо (бо %) V_2O_3 – 68.1; Al_2O_3 – 63.5 – ро ташкил медиҳад.

3. Таҷзияи маъдани боросиликати пӯхташуда

Барои ба даст овардани шароитҳои нисбатан муфиди таҷзияи маъдани боросиликатӣ ҳангоми гудозиши якҷоя бо гидроксиди натрий, аз ҷониби мо инчунин раванди таҷзияи ашёи боросиликати ибтидоии пухташуда низ омӯхта шуд, ки натиҷаи он дар расми 3 оварда шудааст.

Коркарди термикии маъдани бор-силикати ибтидоӣ дар ҳарорати $900-1050^{\circ}C$ дар муддати 50-60 дақ. гузаронида шуд. Зимни коркарди термикии маъдани боросиликати ибтидоӣ як қатор тағйиротҳо ба амал меояд ва раванди таҷзия бо суръат ва бо ҷудошавии дараҷаи баланди компонентҳои фоиданок мегузарад.



Расми 3. Вобастагии дараҷаи ҷудошавии оксидҳои V_2O_3 (1) ва Al_2O_3 (2) аз таркиби маъдани боросиликати аввалаи пухташуда : а) ҳарорат; б) давомнокии раванд; в) таносуби ашё ва NaOH.

Аз расми 3 а дида мешавад, ки дараҷаи ҷудошавии компонентҳо дар фосилаи ҳарорати аз 200 то 1000°C хеле тағйир меёбад. Дараҷаи максималии ҷудошавии компонентҳо дар ҳарорати 800-850°C мушоҳида мешавад, ки дар ин шароит ҷудошавии V_2O_3 ва Al_2O_3 мувофиқан (бо %) ба 79.23 ва 77.62 мерасад.

Таъсири давомнокии раванди гудозиш дар расми 3б нишон дода шудааст, ки омилҳои муфид ҳарорати гудозиш 800°C ва таносуби массавии NaOH: ашё = 1:1 мебошанд. Тавре аз расми 2б дида мешавад, пас аз 15 дақ. аз оғози раванд дараҷаи ҷудошавии компонентҳо то ба 20% мерасад. Ҳангоми давомнокии раванди гудозиш то 60 дақ. дараҷаи ҷудошавии V_2O_3 ва Al_2O_3 (бо %) мувофиқан: 81.2 ва 78.8-ро ташкил медиҳанд.

Дар расми 3в натиҷаҳои таҳқиқоти вобастагии дараҷаи ҷудошавии компонентҳо аз таносуби массавии NaOH: маъдани боросиликати оварда шудааст. Таҷзияи нисбатан самараноки ашёи боросиликати зимни таносуби массавии NaOH: ашё = 1:1 ба даст меояд. Ҳангоми чунин таносуб дар шароитҳои оптималӣ дараҷаи ҷудошавии компонентҳо V_2O_3 – 80.1%; Al_2O_3 – 78.5%-ро ташкил медиҳад.

Аз натиҷаҳои бадастомада, шароитҳои имконпазири таҷзияи маъдани боросиликати пухташуда дар иштироки NaOH, инҳо ба ҳисоб мераванд: ҳарорати гудозиш - 800-850°C, давомнокии раванди гудозиш - 60 дақ. ва таносуби массавии маъдан ва NaOH 1:1 дар чунин шароитҳо дараҷаи ҷудошавии B_2O_3 – 79.58%, Al_2O_3 – 78.43%-ро ташкил медиҳад.

4. Усули гудозиши коркарди маъдани ғанигардонидашудаи боросиликати дар иштироки ишқори натрий

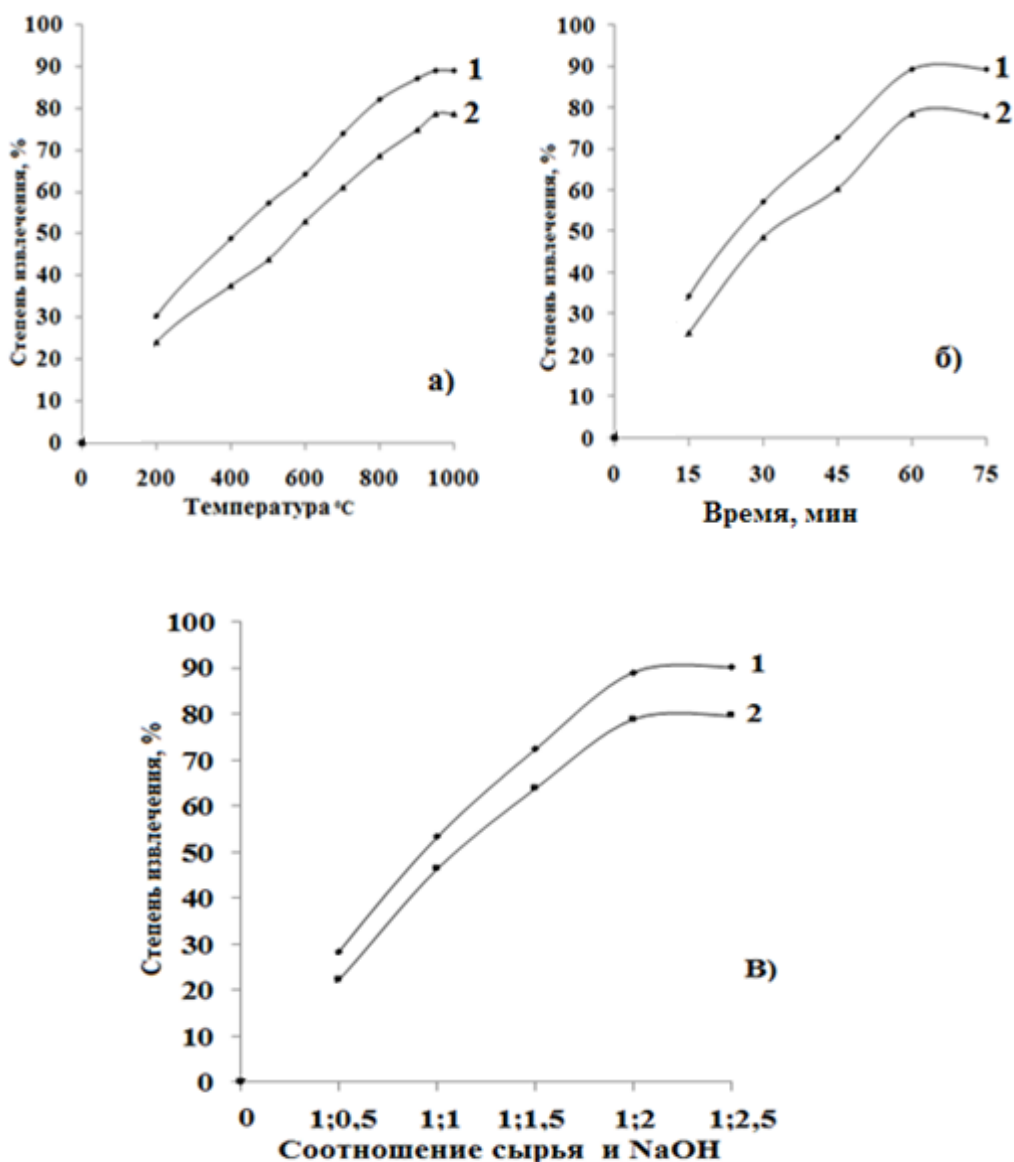
Таркиби химиявии маъдани ғанигардонидашудаи боросиликати кони Ак-Архар дар боби II оварда шудааст.

Барои таҳқиқотҳо NaOH-и тамғаи «хч» интихоб ва раванди гудозиши ғанигардонидашудаи маъдани бордор дар фосилаи васеи параметрҳои раванди технологӣ омӯхта шуд: ҳарорати раванд, давомнокии таҷзия, таносуби массавӣ.

Маъадни ғанигардонидашудаи борро то андозаи зарраҳои 0,1 майда намудем. Бо назардошти миқдори оксидҳои бор, оҳан, алюмений ва силитсии дар таркиби маъдани ғанигардонидашудаи боросиликати мавҷуд буда ва табдилёбии онҳо ба борат, ферат, алюменат ва силикати натрий, маъдан ва гидроксиди натрийро бо таносуби массавии 1:2 омехта намуда, дар печи муфелӣ гудохта намудем.

Гудохтаи ҳосилшударо дар оби гарм ҳал ва филтр намудем, дар маҳлул миқдори бор ва алюминийро мувофиқи усули маъмул муайян кардем. Натиҷаҳои таҳқиқоти таъсири омилҳои гуногун ба дараҷаи ҷудошавии компонентҳо дар вақти гудозиш бо NaOH дар расми 4 оварда шудаанд.

Таъсири ҳарорат ба раванди реаксия то 950 °C омехта шуд. Муайян карда шуд, ки маъдани ғанигардонидашудаи бордор аллақай дар ҳарорати 200°C ба кушодашавӣ оғоз мекунад. Маъданро бо NaOH дар муддати 1 соат гудохтем. Аз расми 4а дида мешавад, ки дар фосилаи ҳарорати аз 200 то 950 °C дараҷаи ҷудошавии оксидҳо оҳиста-оҳиста то қиматҳои ҳади аксар (максимум) боло меравад: B_2O_3 – 88.7%; Al_2O_3 – 78.5%. Баланд кардани ҳарорат зиёда аз 950 °C ба тағйиротҳои калони дараҷаи ҷудошавии оксидҳо мусоидат намекунад. Фосилаи ҳарорати муносиб, ки дар он дараҷаи ҷудошавии компонентҳо максималӣ мебошад, ҳудудҳои 900-950°C ба ҳисоб меравад



Расми 4. Вобастагии дараҷаи ҷудошавии оксидҳои аз таркиби маъданҳои бордор аз: а) ҳарорат; б) давомнокии раванд, в) таносуби маъдан ва NaOH (1- V₂O₃ ва 2- Al₂O₃).

Вобастагии дараҷаи ҷудошавии оксидҳои V₂O₃ ва Al₂O₃ аз давомнокии раванди гудозиши ишқорӣ дар фосилаи вақти 15-75 дақиқа (расми 1б) омӯхта шуд. Аз расми 4б дида мешавад, ки дар ҳарорати оптималӣ (950°C) бо зиёд намудани давомнокии раванди коркард то 60 дақиқа дараҷаи ҷудошавии оксидҳои аз маъдани ғанигардонидашудаи бордор V₂O₃ – 89.9%; Al₂O₃– 79.8%-ро ташкил медиҳад.

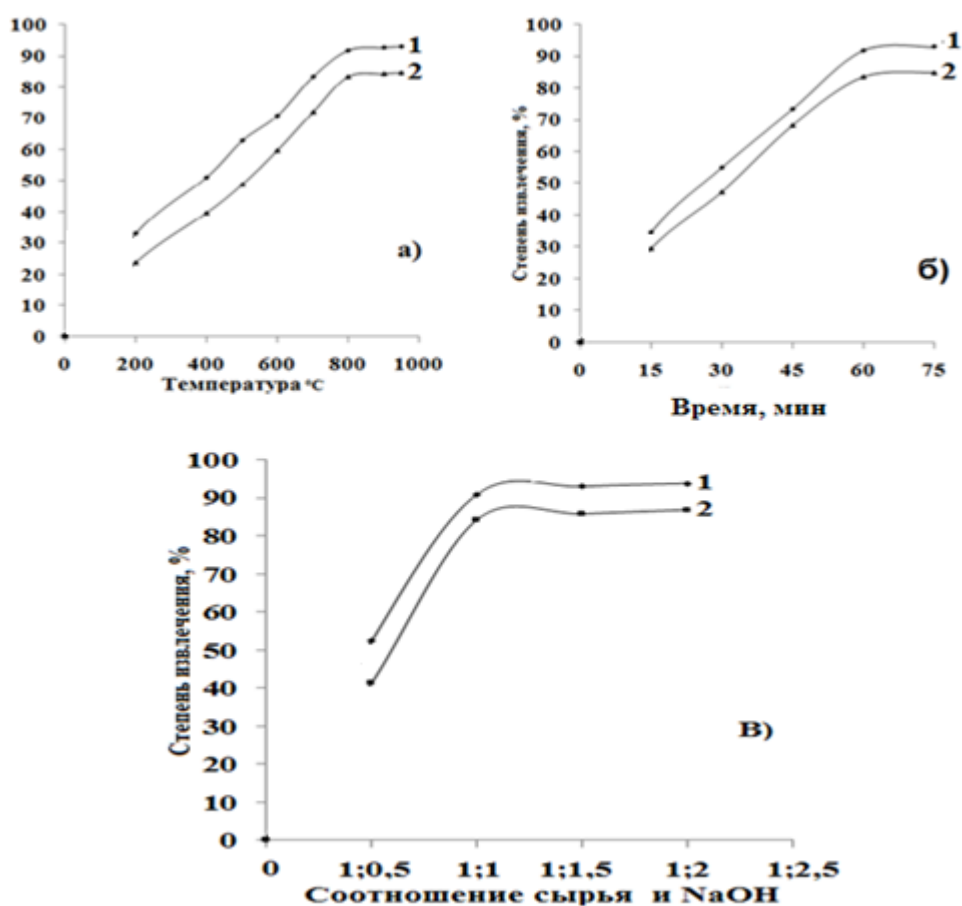
Омили муҳиме, ки ба таҷзияи маъдани бордор дар вақти гудозиши якҷоя бо NaOH таъсир мерасонад, таносуби массавии NaOH ба ашё мебошад, (расми 4 в) ба ҳисоб меравад. Аз расми 1в дида мешавад, ки дар ҳарорати 950°C ва таносуби массавии NaOH ба ашё 1:1, дараҷаи ҷудошавии компонентҳои ашё 42-54%-ро ташкил медиҳад. Ҳангоми

таносуби массавии NaOH ба ашё 2:1 будан, дараҷаи ҷудошавии Al_2O_3 ва B_2O_3 ба 88% ва аз он ҳам баландтар мерасад.

Аз таҷрибаҳои гузаронидашуда ва натиҷаҳои бадастомада, шароитҳои имконпазири раванди гудозиши маъдани боросиликатӣ бо гидроксиди натрий имкониятҳои физикӣ-химиявии зеринро тавсия додан мумкин аст: ҳарорати гудозиш - $950^\circ C$, давомнокии раванди гудозиш 60 дақиқа, таносуби NaOH: ашё - 2:1.

5. Таҷзияи маъданҳои ғанигардонидашудаи боросиликатии пухташуда

Ҳамчунин раванди таҷзияи маъдани ғанигардонидашудаи боросиликатии пухташуда зимни гудозиши якҷақта бо гидроксиди натрий, ки натиҷаи он дар расми 5 оварда шудааст, омӯхта шуданд.



Расми 5. Вобастагии дараҷаи ҷудошавии оксидҳо аз концентрати пухтаи ашёи бор аз: а) ҳарорат; б) давомнокии раванд; в) таносуби маъдан ва NaOH (1- B_2O_3 ва 2- Al_2O_3).

Чӣ тавре аз расми 5 дида мешавад, ҳангоми гудохтани маъдани ғанигардонидашудаи пухтаи бордор, NaOH нисбат ба таҷзияи маъдани нопухтаи он ду маротиба камтар сарф мешавад. Дар $750-800^\circ C$ ва

таносуби массавии NaOH ба ашё 1:1 будан, дарчаи чудошавии компонентҳо ба қимати максималӣ мерасад.

Таъсири ҳарорати гудозиш дар фосилаҳои ҳарорати аз 200 то 1000°C омӯхта шуд. Тавре аз расми 5а дида мешавад, раванди таҷзияи маъданҳои боросиликатӣ дар ҳарорати баландтар аз 200°C оғоз мешавад, дар 750-800°C ва таносуби массавии NaOH ашё 1:1 дарчаи чудошавии компонентҳо аз таркиби маъдани ғаникардашудаи боросиликати пухта ба қиматҳои максималӣ ноил мегардад: B_2O_3 – 93.06%, Al_2O_3 – 84.89%.

Таъсири давомнокии раванди гудозиш дар расми 5б нишон дода шудааст. Аз он мушоҳида намдан мумкин аст, ки давомнокии раванди гудозиш то 60 дақиқа дар 750-800°C ва таносуби массавии NaOH ба ашё 1:1 чудошавии пурраи компонентҳоро аз таркиби ашё таъмин мекунад. Дарчаи чудошавии B_2O_3 ва Al_2O_3 , мувофиқан, (бо%) то ба 92.85 ва 84.89 мерасад.

Дар расми 5в натиҷаҳои таъсири таносуби массавии ашё ва гидроксидаи натрий ба дарчаи таҷзияи маъдани боросиликатӣ ҳангоми гудозиш оварда шудаанд.

Дар ҳарорати 800°C ва таносуби массавии гидроксидаи натрий ва ашё 1:1 дарчаи чудошавии компонентҳои ашё аз 90% зиёд мешавад.

Ҳамин тариқ, барои таҷзияи самараноки маъданҳои боросиликати пухта ҳангоми гудозиш бо гидроксидаи натрий параметрҳои зеринро тавсия додан мумкин аст: ҳарорати шгудозиш 750-800°C, давомнокии раванди гудозиш 60 дақ., таносуби массавии маъдан ба NaOH 1:1. Дар чунин шароитҳо ба маҳлул 91.58% B_2O_3 ва 85.23% Al_2O_3 мегузарад.

6. Кинетикаи раванди гудозиши маъдани боросиликати пухташуда дар иштироки NaOH

Маълумотҳои эксперименталии қачхатаи кинетикаи чудошавии оксиди бор аз таркиби маъдани боросиликатӣ ҳангоми гудозиш бо гидроксидаи натрий дар фосилаи ҳароратҳои 400-800°C ва давомнокии раванд аз 15 то 75 дақиқа (расми 6а) ба даст оварда шуд. Хусусияи қачхатаҳои кинетикии таҷзияи маъдани боросиликатӣ ҳангоми чудошавии оксиди бор нишон медиҳад, ки таҷзияи маъдани боросиликатӣ хеле бо суръат ба амал омада ва дар муддати 60 дақиқа ва ҳарорати 800°C чудошавии он 79,2%-ро ташкил медиҳад.

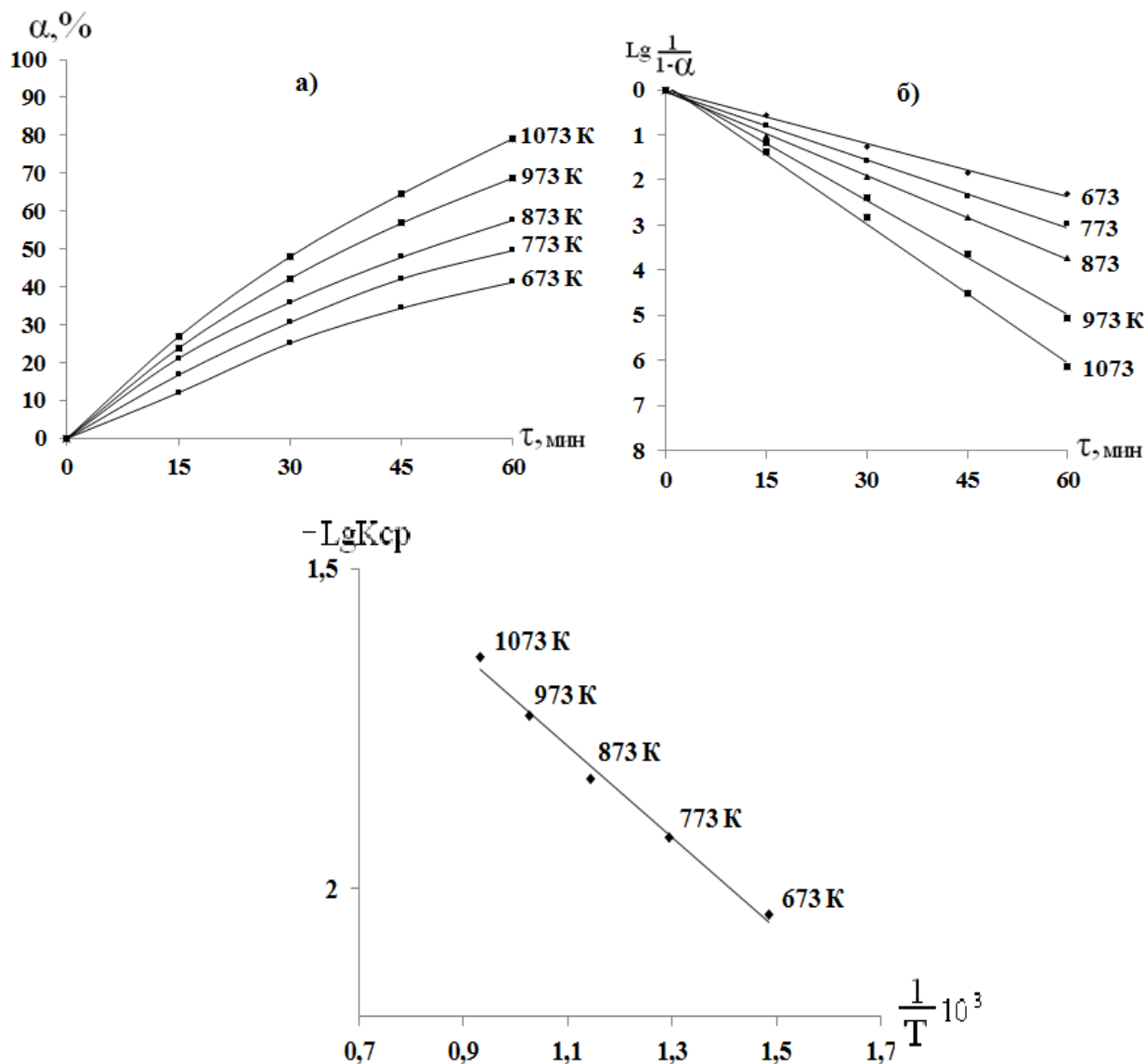
Константаи суръати таҷзияи маъдани бор-силикатдорро бо истифода аз муодилаи кинетикии қатори якум ҳисоб намудем.

Дар расми 6б вобастагии $\lg 1/(1-\alpha)$ аз вақт оварда шудааст. Нуқтаҳои эксперименталии ҳосилшуда дар ҳароратҳои гуногун дар як хати рост меҳобанд ва нишебии манфӣ доранд.

Дар расми 6в вобастагии логарифмаи константаи суръат аз бузургии ҳарорати мутлақи баръакс ҳангоми бо усули гудозиш таҷзияи намудани

маъдани бор-силикатдор оварда шудааст. Барои муайян намудани энергияи фаълшавӣ графики вобастагии $\lg K_{\text{ср}}$ аз $(1/T \cdot 10^{-3})$ сохта шуд, дар ин маврид хати рост ба даст меояд.

Тавре аз расми бв дида мешавад, нуқтаҳо қаноатбахш дар хати рост меҳобанд, аз рӯи ҳамии ба даст омада қимати энергияи фаълшавӣ ҳисоб карда шуд, ки он ба 14,39 кҶ/мол баробар аст. Қимати ададии энергияи фаълшавӣ, гузариши равандро дар худуди диффузионӣ нишон медиҳад.



Расми 6. Вобастагии дараҷаи ҷудошавии B_2O_3 аз: давомнокии раванди таҷзия (а), вобастагии $\lg 1/(1-\alpha) \cdot 10$ аз вақт (б) ва вобастагии $\lg K_{\text{ср}}$ аз ҳарорати мутлақи таръакс $1/T \cdot 10^3$ (в) ҳангоми баровардани B_2O_3 ба маҳлул дар натиҷаи гудозиши маъдани бор-силикатдори пухтаи аввала бо $NaOH$.

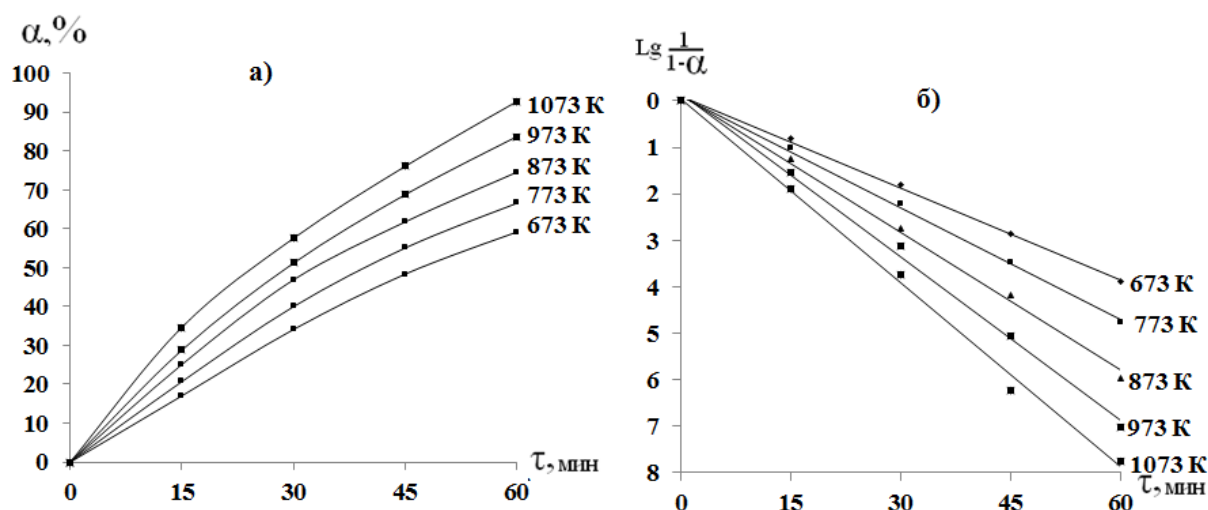
7. Кинетикаи раванди гудозиши концентрати боросиликати пухта бо NaOH

Кинетикаи раванди гудозиши концентрати бор-силикатдори пухта бо NaOH дар фосилаи ҳарорати 400-850°C ва давомнокии раванд аз 15 то 60 дақиқа омӯхта шуд.

Дар асоси натиҷаҳои бадастомада қачхатаҳои кинетикӣ (расми 7а) ҳосил карда шуд. Бо баланд кардани ҳарорат ва давомнокии раванди гудозиш дараҷаи ҷудошавии оксиди бор аз таркиби концентрати бор-силикатдори пухта хеле зиёд мешавад. Қачхатаҳои кинетикӣ то 700°C ҳосияти ростхатагӣ доранд, дар 850°C бошад – аввал ростахатта ва сипас шакли параболагиро мегиранд. Ҷудошавии максималии B_2O_3 ҳангоми давомнокии гудозиш то 60 дақиқа мушоҳида мешавад.

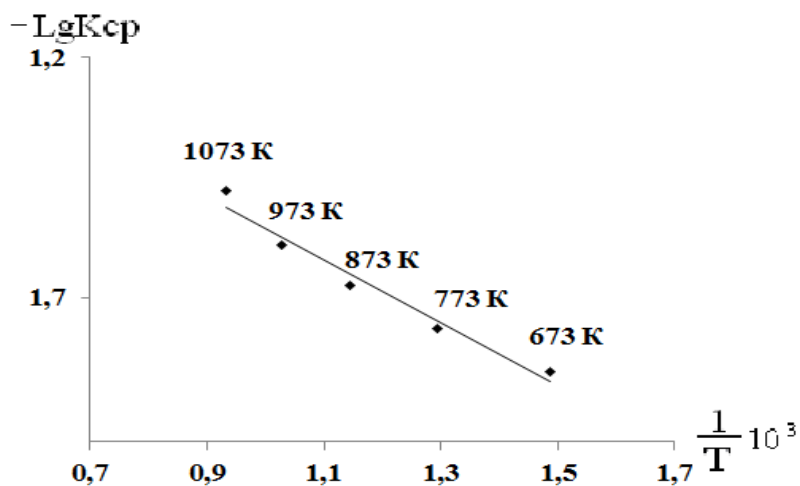
Қачхатаҳои кинетикӣ бо муодилаи тартиби якум хуб тавсиф карда мешаванд.

Дар графикаи вобастагии $\lg \frac{1}{1-\alpha}$ аз вақт (расми 7б) хатҳои рости ҳосилшуда нишебии мафӣ доранд, ки ба $\frac{K}{2,303}$ баробар аст. Бузургии энергияи фаъолшавӣ (E) ва зарбкунандаи пешэкспоненциальный (K_0) бо усули графикӣ бо истифода аз муодилаи Аррениус муайян карда шуд:



Расми 7. Вобастагии дараҷаи таҷзияи оксиди бор аз вақт (а) ва $\lg \frac{1}{1-\alpha}$ аз вақт (б) бо усули гудохтани таҷзияи концентрати бор-силикатдор.

Барои ёфтани энергияи фаъолгудонӣ (активатсия) ва муайян кардани ҳудуди нисбатан аниқи гузариши раванди гудозиш графикаи вобастагии логарифмаи қиматҳои миёнаи константаҳои суръати реаксия аз ҳарорати мутлақӣ баръакс сохта шуд, ки он хати ростро медиҳад. Аз рӯи тангенс кунҷи ҳамӣ қимати энергияи фаъолкунии раванд ҳисоб карда шуд (расми 8).

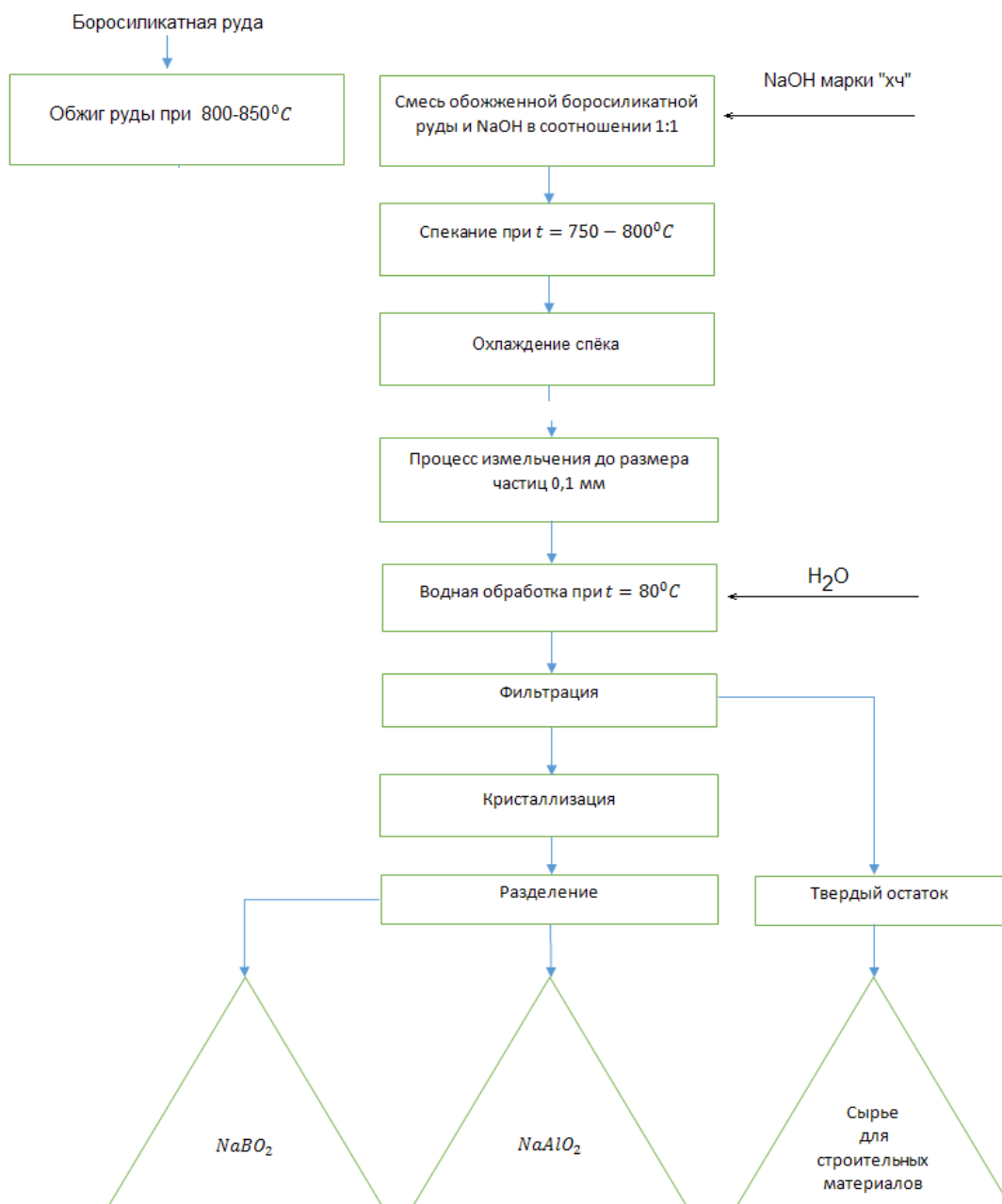


Расми 8. Вобастагии $\lg K$ аз ҳарорати мутлақи баръақс бо усули бо ишқор гудохтани таҷзияи маъдани боросиликатӣ

Чӣ тавре аз расми 8 дида мешавад, нуктаҳо дар хати рост қаноатбахш меҳобанд ва аз рӯи ҳамии он бузургии энергияи фаълкунӣ ҳисоб карда шудааст, ки қимати он ба 14,11 кҶ/мол баробар аст. Қимати ададии энергияи фаълкунӣ ва вобастагии суръати реаксия аз ҳарорат ва давомнокии раванд бо усули гудозиш таҷзияи намудани концентрати бор-силикатдори пухта аз гузариши он дар ҳудуди диффузионӣ шаҳодта медиҳад.

8. ТАҲИЯ (КОР) ҚАРДАНИ НАҚШАИ ТЕХНОЛОГИИ КОРҚАРДИ АШЌИ БОРДОР БО УСУЛИ ГУДОХТАН БО NaOH

Дар асоси натиҷаҳои бадастомада ҳангоми якҷоя гудохтани маъдани боросиликатӣ бо гидроксиди натрий ва омехтакунии маҳаки ҳосилшуда бо об нақшаи технологии корқарди принципиалӣ пешниҳод шудааст.



Расми 9. – Нақшаи технологии коркарди ашёи бордор бо усули бо шиқор гудохтан

Омехтаи маъдани пешакӣ пухташудаи бордор ва NaOH дар таносуби 1:1 ба транспортёри лентагӣ бор карда ва ба реактор барои гудозиш фиристода мешавад. Пас аз раванди гудозиш дар 700-850°C, ки 60 дақиқа давом мекунад, омехта барои то андозаи зарраҳо 0,1 мм майда кардан, равона карда мешавад.

Сипас гудохтаи ҳосилшуда дар ҳарорати 80°C бо об коркард мешавад. Дар ин маврид компонентҳои фойданок ба маҳлул мегузаранд, дар такшин миқдори зиёди кремнезём боқӣ мемонад, ки коркарди маҳлулро бо роҳи булургардонӣ ва ҷудокунӣ бо ҳосилкунии NaBO_2 и NaAlO_2 осон мегардонад.

Дараҷаи ҷудошавии компонентҳои ҳосилшуда аз риояи параметрҳои оптималии раванди гудозиш вобастагӣ дорад.

Қайд кардан бамаврид, аст, ки зимни коркардӣ обӣ таносуби фазаҳои моеъ ва сахт 3:1-4:1, андозаи зараҳои гудохта – 0,1мм – ро ташкил меод. Омехтаи дар ин маврид ҳосилшударо аз нучт-филтр, ки дар натиҷа ҷудошавии фазаи моеъ аз фазаи сахт ба амалӣ мегардад. Ба фазаи моеъ асосан компонентҳои бор- ва алюминийдор мегузаранд.

9. АРЗИШИ МУҚОИСАВИИ ТАҶЗИИ МАЪДАҶОИ БОРОСИЛИКАТӢ БО ГИДРОКСИДИ НАТРИЙ ВА ДИГАР РЕАГЕНТҶО

Дар ин қисм ба раванди таҷзиы ашёи боросиликати аввала ва концентрати он бо гидроксиди натрий ва кислотаҳои минералӣ пеш ва пас аз пухтан баҳо дода шудааст.

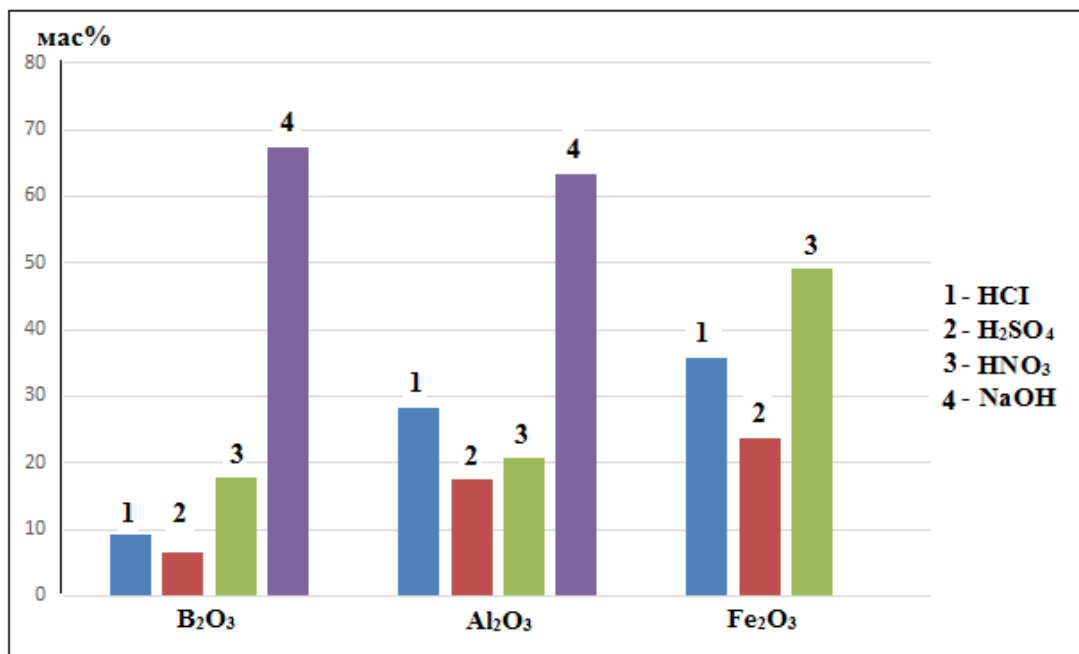
Дар ҷадвали 3 ва расмҳои 10-13 маълумотҳои эксперименталии бадастомада аз рӯи таҷзиы маъдани бор-силикатдор бо кислотаҳои минералии - HCl , H_2SO_4 , HNO_3 ва ишқор $NaOH$ ба система дароварда шудаанд.

Чадвали 3-Тачзия маъдани бор-силикатдор бо кислотаҳо ва ишқорҳо.

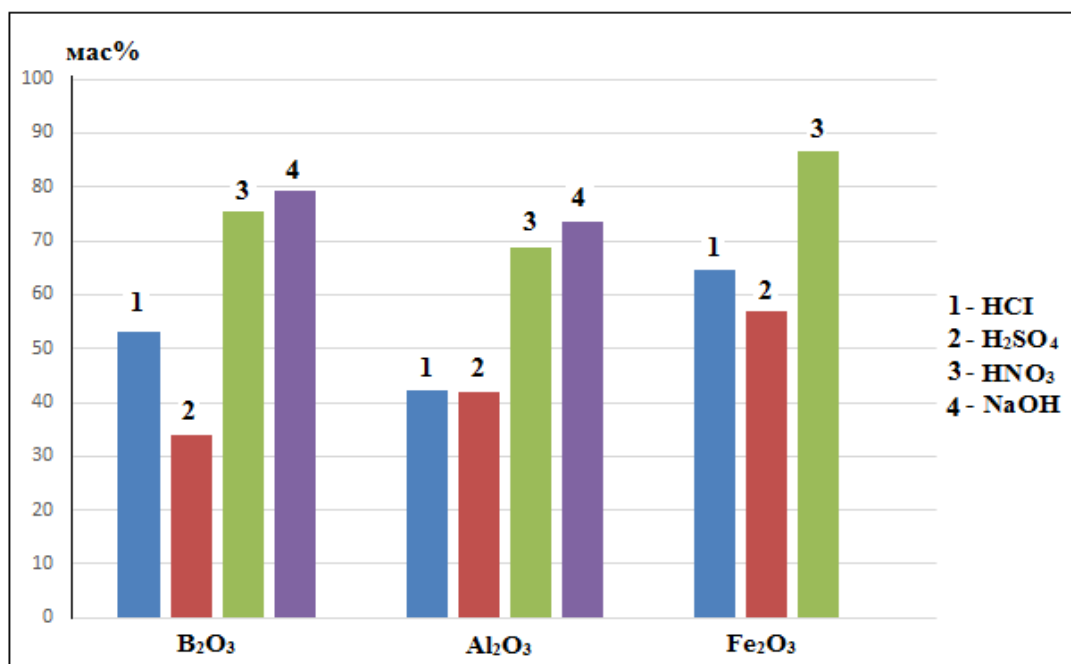
Кислоты и щелочь	Боросиликатная руда, мас%											
	исходная боросиликатная руда			обоженная боросиликатная руда			концентрат боросиликатного сырья			обоженный концентрат боросиликатного сырья		
	B ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	B ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	B ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	B ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃
HCl , оптимальные параметры разложения: t=80-90°C, τ=60 мин, C _{HCl} =20%	9.28	35.6	28.1	53.2	64.7	42.2	48.6	79.4	-	86.7	96.2	86.4
HNO₃ , оптимальные параметры разложения: t=95°C, τ=60 мин, C _{HNO₃} =15%	17.7	49.1	20.8	75.4	86.7	68.9	28.5	59.6	34.2	93.9	98.2	84.1
H₂SO₄ , оптимальные параметры разложения: t=90-95°C, τ=60 мин, C _{H₂SO₄} =20%	6.5	23.6	17.6	34.1	56.8	41.9	35.1	73.6	-	85.2	94.6	-
NaOH , спекание, оптимальные параметры: t=800°C, τ=60 мин, соотношение реагентов 1:1	67.2	-	63.3	79.2	-	73.4	88,7	-	79,8	92,8	-	85,2

Чӣ тавре аз чадвали 3 дида мешавад, кислотаи нисбатан мувофиқ HNO_3 ба ҳисоб меравад. Дар шароити имконпазири раванди таҷзия: ҳарорат 95°C , давомнокии раванд 60 дақ. чудошавии B_2O_3 дар ҳолати концентрати пухтаи маъдани бор силикатдор зиёда аз 90%-ро ташкил медиҳад.

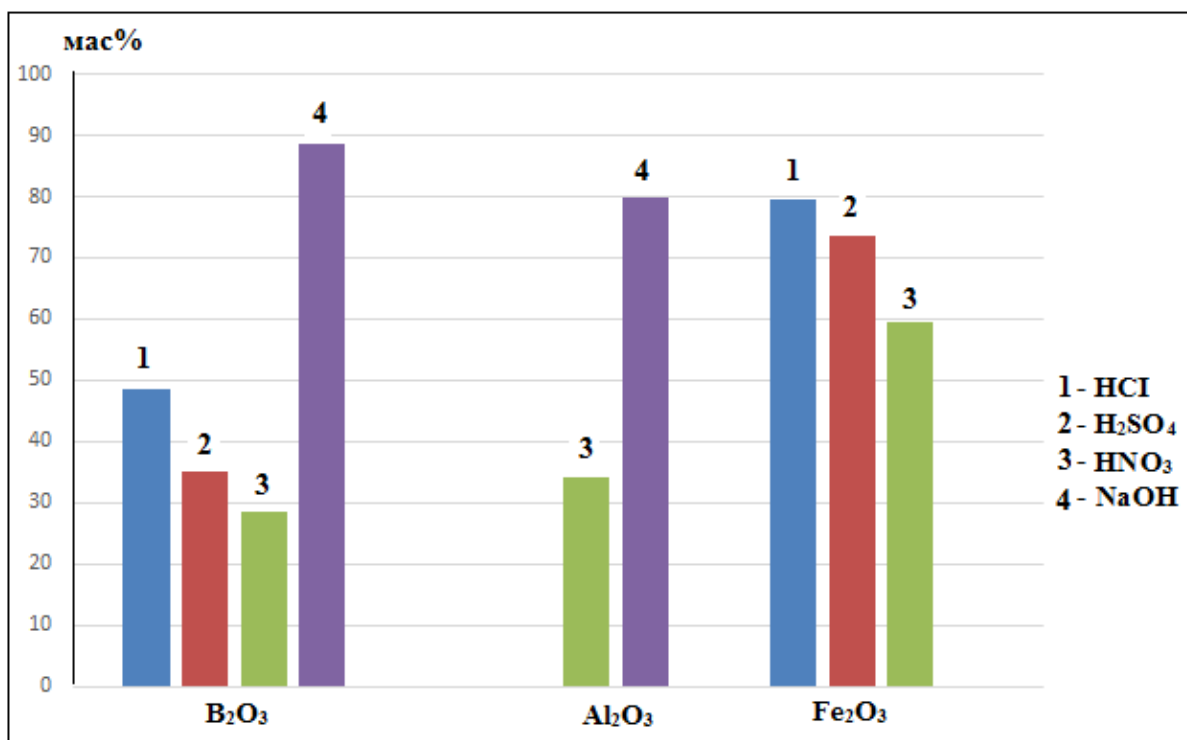
Маълумотҳоро оиди таҷзияи маъдани боросиликати ҷамъбаст намуда, қайд кардан зарур аст, ки барои коркард ашёи нисбатан мувофиқ концентрати пухтаи маъдани бор-силикатдор ба ҳисоб меравад.



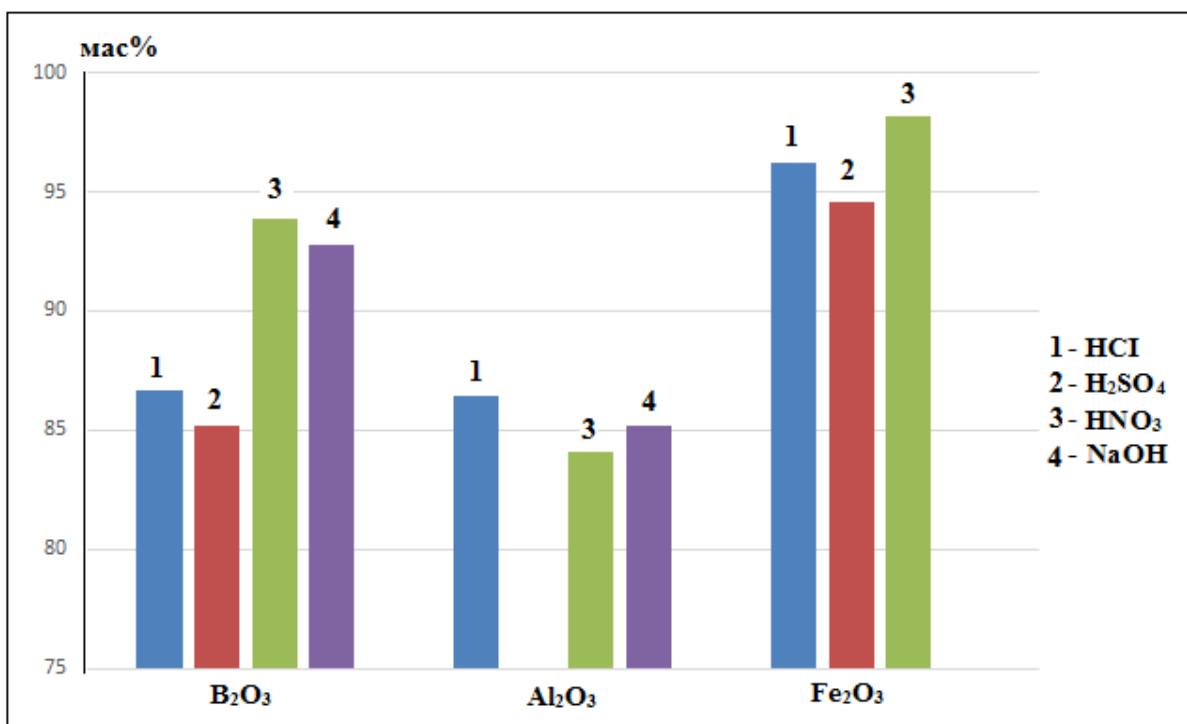
Расми 10. – Ҷудошавии компонентҳои фойданок аз маъдани бор-силикатдори аввала



Расми 11. – Ҷудошавии компонентҳои фойданок аз маъдани бор-силикатдори пухта



Расми 12. – Ҷудошавиш компонентҳои фойданок аз концентрати маъдани бор-силикатдор.



Расми 13. – Ҷудошавиш компонентҳои фойданок аз концентрати пухтаи маъдани бор-силикатдор.

Чӣ тавре аз расми 10 ва 12 дида мешавад, зимни истифодаи бевоситаи ашёи бор-силикатдор бе пухтан дараҷаи баровардани маҳсулоти бордор вобаста аз ҳарорат ҳамагӣ 6,5-79,2 мас%-ро ташкил меод.

Натиҷаҳои нисбатан беҳтар ҳангоми истифодаи концентрати пухтаи ашёи бор-силикатдор ба даст омадаанд (расмҳои 11 ва 13).

Натиҷаҳои таҷзияи маъдани аввалаи пухта ва концентрати пухтаи маъдан нишон медиҳад, ки ҳангоми таҷзияи концентрати маъдани бор-силикатдор баровардани нисбатан пурраи компонентҳои фойданок ба даст меояд. Бинобар ин кор кардан бо концентрати пешакӣ пухтаи маъдани данбурит мақсаднок нишон дода мешавад

ХУЛОСАҲО

1. Бо усулҳои рентгенофазавӣ, дифференциалӣ-термикӣ ва химиявӣ таҳлил таркибҳои минералогӣ ва химиявӣ маъданҳои бор-силикатдори қони Ак-Архари Тоҷикистон муайян карда шуданд. Хосиятҳои физикӣ-химиявӣ ашёи бордори аввала ва пухта, инчунин маҳсули коркарди таҷзия бо ёрии ишқор таҳқиқ шуданд.
2. Шароитҳои оптималии гудозиши маъдани бор-силикатдор пеш ва пас аз пухтан бо ишқор муайян карда шуд. Параметрҳои оптималии раванди гудозиш пайдо карда шуд: ҳарорати гудозиш 800-850°C, давомнокии раванд 60 дақ. бо таносуби массавӣ NaOH ба ашё 2:1
3. Шароитҳои гудозиши концентрати бор-силикатдор бо ишқор муайян карда шуд ва шароитҳои сарфакоронаи раванди гудозиш пайдо карда шуд: ҳарорати гудозиш 800-850°C, давомнокии раванд – 60 дақ. бо таносуби массавӣ NaOH ба ашё 1:1, инчунин шароитҳои таҷзияи концентрати бори пухта, ки дар он ҷо баромади максималии маҳсулоти бордор 92,8% - ро ташкил медиҳад.
4. Кинетикаи раванди гудозиши маъдани бор-силикатдори пухта омӯхта шуд. Бузургии энергияи активатсияи раванд, ки 14,39 кҶ/мол-ро ташкил медиҳад, ҳисоб карда шуд, ки аз гузариши раванд дар ҳудуди диффузионӣ шаҳодат медиҳад.
5. Кинетикаи равади гудозиши концентрати бор-силикатии пухта бо ишқор омӯхта шуд. Бузургии энергияи активатсияи раванд, ки ба 14,11 кҶ/мол баробар муайян карда шуд, ки аз гузариши раванд дар ҳудуди диффузионӣ шаҳодат медиҳад.
6. Нақшаи технологияи принсипиалии ҳосил кардани маҳсулоти бор аз маъдани боро-силикаии қони Ак-Архар бо усули дар ишқор гудохтан таҳия карда шуд, ки аз марҳилаҳои зерин иборат аст: пухтан дар 900-950°C, гудозиш бо ишқор, коркард бо об дар 80°C ва филтрони омехта, булургардони (кристаллизатсия) маҳсулот, чодокунӣ ва хушкунӣ.

Номгӯи нашрияҳо аз мавзӯи диссертатсия

Мақолаҳое, ки дар маҷаллаҳои илмӣ нашр шудаанд, аз тарафи КОА-и назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон.

1. Қурбонов, А.С. Оценка процесса разложения обожжённого боросиликатного концентрата минеральными кислотами и уксусной кислотой / Қурбонов А.С. Назаров Ф.А. Якубов З.Т. Рачаби Т.М. Мирсаидов У.М. // Известия АН Республики Таджикистан. -2014. №2 (159). -С 43-46.
2. Қурбонов, А.С. Кинетика уксуснокислотного разложения обожжённого данбуритового концентрата / Қурбонов А.С. Назаров Ф.А. Якубов З.Т. Баротов А.М. Мирсаидов У.М. // Известия АН Республики Таджикистан. -2014. №4 (157). –С. 829-833.
3. Қурбонов, А.С. Разложения концентрата боросиликатной руды методом спеканием с хлоридом кальция. / Қурбонов А.С. Назаров Ф.А. Баротов А.М. Мирсаидов У.М. // ДАН РТ. -2016. –Т. 59. -№1-2. –С. 53-54.
4. Қурбонов, А.С. Спекательный способ переработки концентрата борсодержащей руды Таджикистана в присутствии едкого натрия. / Қурбонов А.С. Назаров Ф.А. Давлатов Д.О. Джураев Дж.Х. Назаров Ш.Б. Мирсаидов У.М. // ДАН РТ. -2017. –Т.60. -№5-6. –С. 242-246.
5. Қурбонов, А.С. Сравнительная оценка разложения боросиликатных руд кислотами и щелочью / А.С. Қурбонов, Ф.А. Назаров, Ж.А. Мисратов, Г.У. Бахридинова, Ш.Б. Назаров, У.М. Мирсаидов // Известия АН Республики Таджикистан. -2016. - №4(165). –С.71-75.
6. Назаров, Ф.А. Кинетика процесса спекания обожжённого боросиликатного концентрата с NaOH / Ф.А. Назаров, А.С. Қурбонов, З.Т. Якубов, Ш.Б. Назаров, У.М. Мирсаидов // Доклады АН Республики Таджикистан. -2017. –Т.60. -№9. –С.443-446.
7. Назаров, Ф.А. Переработка боросиликатной руды методом спекания / Ф.А. Назаров, А.С. Қурбонов, А.М. Баротов, Ш.Б. Назаров, Ж.А. Мисратов, У.М. Мирсаидов // Доклады АН Республики Таджикистан. -2017. –Т.60. -№7-8. –С.329-332.
8. Қурбонов, А.С. Термодинамический анализ процессов, протекающих при спекании боросиликатных руд со щелочью / А.С. Қурбонов, Ф.А. Назаров, Ш.Б. Назаров, У.М. Мирсаидов // Доклады АН Республики Таджикистан. -2018. –С.
9. Назаров, Ф.А. Кинетика процесса спекания обожжённой исходной боросиликатной руды в присутствии NaOH / Ф.А. Назаров, А.С. Қурбонов, З.Т. Якубов, Ш.Б. Назаров, У.М. Мирсаидов // Доклады АН Республики Таджикистан. -2018. –С.

Наширйхо дар маводҳои конфронсҳо ва патент барои ихтироот

10. Қурбонов, А.С. Разложение борного концентрата месторождения Ак-Архара Таджикистана минеральными кислотами. / Қурбонов А.С. Назаров Ф.А. Якубов З.Т. Маматов Э.Д. Усмонова У.Х. Мирсаидов У.М. // Материалы республиканской научно-практической конференции: XII Нумановские чтения «Состояние и перспективы развития органической химии в Республике Таджикистана». – Душанбе, -2015. – С.51-53.
11. Қурбонов, А.С. Разложения боросиликатных руд минеральными кислотами. / Қурбонов А.С. Назаров Ф.А. Маматов Э.Д. Усмонова У.Х. Мирсаидов У.М. // Там же. -53-55.
12. Худоёров, Д.Н. Принципиальная технологическая схема переработки борсодержащего сырья щелочным способом. // Худоёров, Д.Н. Мирсаидов У.М. Қурбонов А.С. Назаров Ф.А. Тағоев М.М. Маматов Э.Д. // Материалы второе республиканской «научно-теоретической конференции совета молодых ученых и исследователей» – Душанбе, -2016. – С.249-251.
13. Қурбонов, А.С. Разложение борного концентрата методом спекания с NaOH. / Қурбонов А.С. Назаров Ф.А. Баҳридинова Г. У. Давлатов Д.О. Мирсаидов У.М. // Сборник материалов Республиканской научной-практической конференции «проблемы материаловедения в РТ». – Душанбе. -2016. – С. 120-121.
14. Қурбонов, А.С. Хлорное и кислотное разложение боросиликатных руд Таджикистана. / Қурбонов А.С. Назаров Ф.А. Якубов З.Т. Ятимов П.М. Мирсаидов У.М. // Материалы VIII международной научно-практической конференции «перспективы развития науки и образования» - Душанбе. -2016. – С. 23-25.
15. Назаров Ф.А. Оценка разложения боросиликатных руд различными кислотами. / Назаров Ф.А. Якубов З.Т. Қурбонов А.С. Худоёров Д.Н. Мисратов Ж.А. // Материалы второй международной научно-практической конференции «Роль молодых ученых в развитии науки, инновации и технологий» - Душанбе. -2016. – С. 72-73.

Ихтироот аз рӯи мавзӯи диссертатсия

16. Малый патент Республики Таджикистан № ТЈ 848, МПК С01В 35/12. Способ переработки боросиликатного сырья / Ф.А. Назаров; Заявитель и патентообладатель: У.М. Мирсаидов, А.С. Курбонов, А.М. Баротов, Д.О. Давлатов / №1601069; заявл. 03.10.2016; опубл. 02.10.2017, бюл. 131, 2017. -2 с.

Шарҳи мухтасар
ба рисолаи диссертатсионии Назаров Фаридун Абдулхамидович
дар мавзӯи “Коркарди маъданҳои бор-силикати Тоҷикистон бо усули
гудохтан дар ишқор” барои дарёфти дараҷаи илмии номзади илмҳои
химия аз рӯи ихтисоси 05.17.01-технологияи моддаҳои ғайриорганикӣ

Мақсади таҳқиқот ин омӯзиши равандҳои таҷзияи маъданҳои боросиликати бо усули гудозиш бо NaOH, пайдо намудани шароити оптималии раванди таҷзия, омӯзиши кинетикаи равандҳо, тарҳрезӣ ва азхудкунии технологияи коркарди маъдан ба ҳисоб меравад.

Равандҳои коркарди маъданҳои боросиликатӣ бо усули гудозиш бо NaOH омӯхта шуданд. Механизмҳои имконпазири реаксияҳои химиявии раванди таҷзия бо усули дар ишқор гудохтани маъданҳои бордор муайян карда шуданд, ки натиҷаи онҳо бо усулҳои физикӣ-химиявии таҳлил асоснок карда шудаанд. Нақшаи технологияи коркарди маъданҳои боросиликатдор бо усули дар ишқор гудохтан тарҳрезӣ карда шуд.

Дар боби якум маълумотҳои дар адабиёт мавҷуд буда, оиди коркарди маъданҳои бордор ва алюминийдор бо усулҳои ишқорӣ ва гудохтан дида баромада шуда, дар асоси он самтҳои асосии таҳқиқот муайян карда шуд.

Боби дуюм ба омӯзиши таркиби химиявӣ ва минералогии маъданҳои боросиликатӣ ва ғанигардонидашудаи он бо ёрии таҳлили рентгенофазавӣ ва усулҳои химиявии таҳлилҳо бахшида шудаанд. Натиҷаи ҳисоби стехиометрии ҳосилшавии намакҳои алюминий, оҳан ва бор, инчунин таҳлили термодинамикии равандҳо зимни гудозиши маъданҳои боросиликатӣ бо ишқор оварда шудааст.

Дар боби сеюм натиҷаҳои тадқиқот бо усули дар ишқор гудохтани маъдани табиӣ боросиликатӣ ва маъдани ғанигардонидашудаи кони Ак-Архар пеш аз пухтан ва пас аз пухтан оварда шудааст. Кинетикаи раванди гудозиши маъдани боросиликатӣ бо гидроксиди натрий омӯхта шуд. Шароитҳои оптималии гудозиши маъдани боросиликати аввала ва ниҳоии пухтан бо ишқор муайян карда шуд. Параметрҳои оптималии раванди гудозиш муайян шуданд: ҳарорати гудозиш 800-850⁰С, давомнокии раванд 60 дақ., таносуби вазнии NaOH ва маъдан 2:1

Раванди гудозиши маъдани ғанигардонидашудаи боросиликатӣ низ бо иштироки ишқор муайян карда шуда ва шароитҳои муфиди таҷзияи он пайдо карда шуд: ҳарорати гудозиш 800-850⁰С, давомнокии раванд – 60 дақ. бо таносуби вазнии NaOH ва маъдан 1:1, инчунин шароитҳои таҷзияи маъдани ғанигардонидашудаи боросиликати пухташуда низ муайян карда шуд, ки баромади маҳсулотнокии раванд 92,8% - ро ташкил медиҳад.

Дар рисола натиҷаи тадқиқот оиди коркарди нақшаи технологияи ба даст овардани маҳсулотҳои бордор аз маъдани боросиликати кони Ак-Архар бо усули гудохтан дар ишқор, ки аз зинаҳои технологияи зерин: пухтан дар 900-950⁰С; гудохтан бо ишқор; ҳал намудани маҳаки ҳосилшуда дар об, ҳарорати 80⁰С; филтрони омехтаи ҳосилшуда, ҷудокунии ва хушконидаи иборат аст, оварда шудааст.

Аз рӯи мавзӯи рисола 7 мақола дар маҷаллаҳои тақризшуда ва 8 фишурдаи мақолаҳо дар маводҳои байналмиллалӣ, дар конферонсҳои ҷумҳуриявии илмӣ-амалӣ нашр шудаанд, як патенти Ҷумҳурии Тоҷикистон барои ихтироот ба даст оварда шуд.

Рисола аз муқаддима, 4 боб, хотима, хулосаҳо иборат аст; дар 104 саҳифаи чопи компютерӣ, 41 расмҳо ва 13 ҷадвалро дар бар мегирад. Рӯйхати адабиётҳо аз 92 номгӯй иборат аст.

Калимаҳои калидӣ: маъдани боросиликатӣ, ғанигардонидашуда, усули гудохтан, NaOH омехтакунии, энергияи фаъолашавӣ, таҳлили диференсиалӣ-термикӣ ва рентгенофазавӣ.

Резюме
на диссертационную работу Назарова Фаридуна Абдулхамидовича на тему
“Спекательно-щелочная переработка боросиликатных руд Таджикистан”,
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по
специальности 05.17.01-технология неорганических веществ

Целью работы является изучение процессов разложения борсодержащей руды методом спекания с NaOH, нахождение оптимальных параметров процесса разложения, изучение кинетики процессов и разработка технологических основ переработки руды.

Изучены процессы переработки боросиликатных руд методом спекания с NaOH. Установлены возможные механизмы химических реакций процесса спекательно-щелочного разложения борсодержащей руды, результаты которых обоснованы физико-химическими методами анализа. Разработана принципиальная технологическая схема переработки боросиликатных руд спекательно-щелочным способом.

В первой главе рассматриваются имеющиеся в литературе данные о щелочным и спекательным способы переработки борсодержащих и алюмосодержащих сырья. На основании этого намечены направления собственных исследований.

Вторая глава посвящена изучению химического и минералогического составов боросиликатных руд и их концентратов с помощью РФА и химическую методов анализов, проведён стехиометрический расчёт образования солей алюминия, железа и бора, а также дано термодинамический анализ процессов протекающих при спекании боросиликатных руд со щелочью

В третьей главе изложены результаты исследование спекательно-щелочной способ переработки исходной боросиликатной руды месторождения Ак-Архар и его концентрата без обжига и после обжигом. Изучена кинетика процесса спекания боросиликатных руд с гидроксидом натрия. Определены оптимальные условия спекания боросиликатной руды до и после предварительного обжига со щёлочью. Найдены оптимальные параметры процесса спекания: температура спекания 800-850°C, продолжительность процесса – 60 мин массовом соотношения NaOH к сырью 2:1

Определены условия спекания боросиликатного концентрата со щёлочью и найдены рациональные условия процесса спекания: температура спекания 800-850°C, продолжительность процесса – 60 мин массовом соотношения NaOH к сырью 1:1, а также условия разложения обожжённого борного концентрата, где максимальное извлечение борного продукта составило 92,8%

В диссертации приведены результаты исследований по разработке принципиальной технологической схемы получения борных продуктов из боросиликатных руд месторождения Ак-Архар спекательном способом. Разработана принципиальная технологическая схема получения борного продукта из боросиликатной руды месторождения Ак-Архар спекательно-щелочным способом, которая состоит из следующих этапов: обжиг при 900-950°C, спекание со щёлочью, выщелачивание водой при 80°C, фильтрация пульпы, кристаллизация продукта, разделение и сушка.

По теме диссертации опубликованы 7 статьи в рецензируемых журналах и 8 публикаций в материалах международных, республиканских научно-практических конференциях, получены один патента Республики Таджикистан на изобретение.

Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения, выводов. Изложена на 104 страницах компьютерного набора, иллюстрирована 41 рисунками и содержит 13 таблиц. Список литературы включает 92 наименований.

Ключевые слова: боросиликатная руда, концентрат, спекательный способ, NaOH, энергия активации, дифференциально-термический и рентгенофазовый анализ.

SUMMARY

on Nazarov Faridun Abdulhamidovich's dissertation "Sintering-alkaline processing of borosilicate ores of Tajikistan", which represented for getting science degree – candidate of chemical science by specialty of 05.17.01 — technology of inorganic substances

The purpose of the work is to study the processes of decomposition of boron-containing ore by sintering with NaOH, finding the optimal parameters of the decomposition process, studying the kinetics of processes and developing the technological foundations for ore processing.

The processes of borosilicate ore processing were studied by sintering with NaOH. Possible mechanisms of chemical reactions of the process of sintering-alkaline decomposition of boron-containing ore are established, the results of which are substantiated by physicochemical methods of analysis. A principal technological scheme for processing borosilicate ores with a sintering-alkaline method has been developed.

In the first chapter, available data on alkaline and caking processes for processing of boron-containing and aluminum-containing raw materials are had been looked at the literature. Based on this, the directions of own research is outlined.

The second chapter is devoted to the study of chemical and mineralogical compositions of borosilicate ores and their concentrates with the help of XRD and chemical analysis methods, the stoichiometric calculation of the formation of aluminum, iron and boron salts has been carried out, and a thermodynamic analysis of the processes of sintering borosilicate ores with alkali.

The results of a study of the sintering-alkaline method of processing of the initial borosilicate ore of the Ak-Arkhar field and its concentrate without roasting and after roasting are presented in the third chapter. The kinetics of sintering of borosilicate ores with sodium hydroxide was studied. The optimum conditions for borosilicate ore sintering before and after the preliminary calcination with alkali were determined. Optimum parameters of the sintering process are found: sintering temperature 800-850 °C, duration of the process - 60 minutes mass ratio of NaOH to raw materials 2: 1

The conditions for sintering of borosilicate concentrate with alkali were determined and rational conditions of the sintering process were found: the sintering temperature is 800-850°C, the process time is 60 minutes with a mass ratio of NaOH to the raw material of 1: 1, as well as the decomposition conditions of the baked boron concentrate, where the maximum recovery of the boron product was 92, 8% In the dissertation results of researches on development of the basic technological scheme of reception of boron products from borosilicate ores of a deposit Ak-Arhar in a caking way are resulted. A basic technological scheme for obtaining a boron product from the borosilicate ore of the Ak-Arkhar deposit by a sintering-alkaline method is developed. It consists of the following stages: baking at 900-950 ° C, alkaline sintering, leaching with water at 80 °C, pulp filtration, crystallization of the product, separation and drying.

On the topic of the thesis 7 articles were published in peer-reviewed journals and 8 publications in the materials of international, republican scientific and practical conferences, one patent of the Republic of Tajikistan for invention was obtained. The thesis consists of an introduction, 4 chapters, findings, conclusions. It is stated on 104 pages of a computer set, illustrated with 41 figures and contains 13 tables. The list of references includes 92 titles.

Key words: borosilicate ore, concentrate, leaching, activation energy, differential-thermal and X-ray phase analysis.

Иҷозат барои нашр 29.10.2017с. Барои нашр ба имзо
Расидааст 10.11.2017с. Қоғазӣ офсетӣ. Формат 60x84 1/16.
Гарнитурани адабӣ. Нашри офсетӣ. Ҷузъи чопӣ 1,81.
Теъдод 100 дона. Фармоишии №77

ҶСК “Чопхонаи Дониш”: 734063,
ш.Душанбе, кӯч. Айни 299/4