

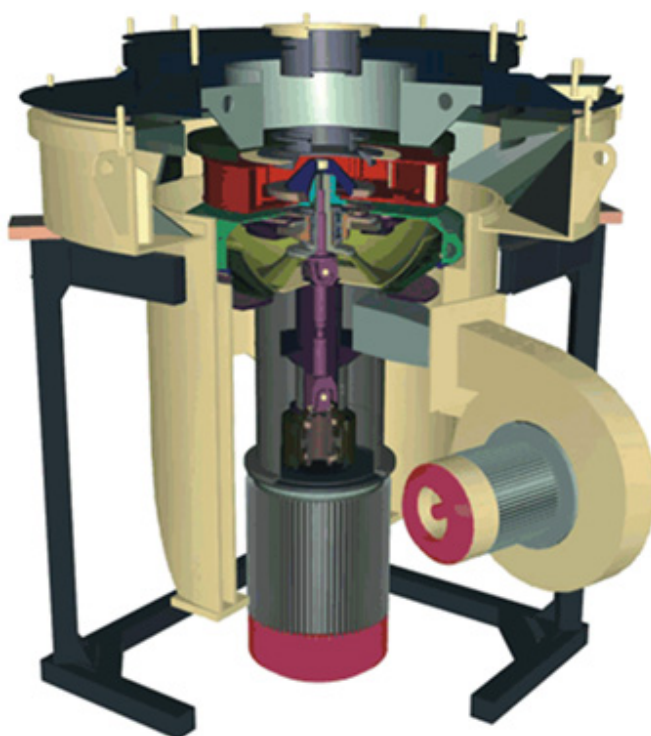
ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА
МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

“Силикат материаллар технологияси” кафедраси

“БОҒЛОВЧИ МАТЕРИАЛЛАР
ФИЗИК-КИМЁСИ”

фанидан лаборатория машғулоти бўйича

УСЛУБИЙ КЎРСАТМА



Тошкент – 2010

УДК 666.94.013.0.23:623.923

З.А.Мухамедбаева, И.А.Чориева

«Боғловчи материаллар физик-кимёси» курсининг асосий мақсади – боғловчи материаллар технологиясига оид кимёвий бирикмаларнинг турли ҳолатлари, тузилиш хусусиятлари, улар орасидаги кимёвий боғланишлари, қаттиқ ҳолда содир бўладиган реакциялар, полиморф ҳодисалар. Бир, икки ва уч силикат системалардаги фазовий мувозанат қонунлар, цемент қотиш жараёнида кетадиган физик-коллоид жараёнлар баён этилган.

Услубий кўрсатманинг мақсади курсни ўзлаштиришда, лаборатория машғулотларини бажаришда талабаларга ёрдам беради.

Услубий кўрсатма В 5522400 «Кимёвий технология» (ишлаб чиқариш турлари бўйича) йўналишда таълим олаётган талабалар ва 5A522415, 5A522414, 5A522413 магистратура мутахассислиги учун мўлжалланган.

Услубий кўрсатма “Силикат материаллар технологияси” кафедраси мажлисида муҳокама қилинган Баённома № 21 12 июн 2007 йил.

Услубий кўрсатма Тошкент Кимё-технология институтининг илмий-услубий кенгаш қарорига биноан нашрдан чиқарилган. Баённома № июн 2007 йил.

Такризчи: ТКТИ к.ф.д.
профессор Ахмеров Қ.А.

Лаборатория иши – 1.

Ҳавода қотадиган оҳакни хоссаларини ўрганиш

Назарий қисм:

Оҳак боғловчилар (ҳавода қотадиган оҳак) оҳактошларни куйдириш йўли билан ишланади. Улар CaO ёки гидроксиддан ва нисбатан оз миқдордаги магний оксиди ёки гидроксиддан иборат бўлади. Ҳавода қотадиган оҳак бўлак-бўлак сўндирилмаган оҳак сўндирилмаган тўйилган оҳак ва сўндирилган оҳак кўринишида ишлаб чиқарилади.

Боғловчи моддалар саноатида, шу жумладан, оҳак саноатида маълум турдаги хом ашё материалларгина ишлатилади. Тоғ жинслари ва саноат чиқиндиларидан иборат иккиламчи хом ашё асосий хом ашё ҳисобланади.

Юқорида кўрсатиб ўтилганидек, тоғ жинсларидан асосан қуйидагилари ишлатилади:

Корбонатли тоғ жинслари; оҳактош ёки кальций карбонатдан иборат бошқа тоғ жинслари.

Боғловчи моддалар қурилишда етакчи ўринни эгаллайди. Қурилиш техникасининг ривожига янада яхшироқ боғловчи моддани излаб топишни талаб этиб келди. Янги, нисбатан анча такомиллашган боғловчи моддаларнинг пайдо бўлиши эса ўз навбатида, қурилиш техникасининг тараққиётига ёрдам берди.

Академик Байнов боғловчи моддаларнинг қотиш жараёни юзасидан қатор текшириш ишларини олиб бориши натижасида боғловчи моддаларнинг гидротация маҳсулотлари аввалига майда-майда коллоид заррачалари ҳолида ажралиб чиқишини ва бу заррачалар маълум вақтдан кейин қуюқлашиб, кристалланишини исботлаб берди. Шундай қилиб, ҳозирда ҳамма маъқуллаётган Байков назарияси илгари бир-бирига зид ҳисобланган икки назарияни бир-лаштирди. Дарҳақиқат, бу назариялар бир-бирига зид эмас, балки бир-бирини тўлдирар эди. Рус олимлари Ребинуер, Журавлев, Бутт, Шейкинларнинг асарлари Байков назариясини ривожлантириш ва

боғловчиларнинг гидратация жараёнларини ўрганиш ишларининг янада кучайишига бағишланган.

Ҳавода қотадиган оҳак.

Ҳавода қотадиган оҳак деб таркибида 8% гача гил қўшилмалари бўлган ва эриб, ёпишиб қолмайдиган, бир меъёрда куйдирилган оҳактошларни майда туйиш натижасида ҳосил бўладиган ҳавода қотувчан боғловчи моддаларга айтилади.

Ҳали туйилмаган, куйдириш маҳсулоти сўндирилмаган кесак оҳак деб аталади. У шу ҳолича боғловчи мода ҳисобланмайди ва уни қоришма ҳамда бетон тайёрлашда ишлатиб бўлмайди. Боғловчи қилиш учун кесак-оҳак майда туйилиши зарур.

Кесак-оҳакни майдалашнинг икки усули кенг қўлланилади:

Механик усул – шар ёки бошқа тегирмонларда туйилади;

Сўндириш усули – оҳак бўлакларига сув билан таъсир қилинади, шунда оҳак ўз-ўзидан майда заррачаларга парчаланади.

Кесак–оҳак қандай усулда майдаланганига қараб, ҳавода қотадиган товар оҳакнинг қуйидаги турлари мавжуд;

Кесак–оҳак қайнамагани механик усулда майдалаб тайёрланадиган, сўндирилмаган туйилган оҳак. У таркибан кальций оксидидан ташкил топган бўлади;

Кесак–оҳак – қайнамани маълум микдордаги сув билан сўндириб тайёрланадиган сўндирилган гидрат оҳак кимёвий таркиби жиҳатидан у кальций гидратидан иборат бўлади.

Кесак-оҳак – қайнатмани ортиқча сув билан сўндириш натижасида ҳосил бўладиган маҳсулот – оҳак хамири;

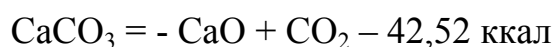
Оҳак хамири асосан кальций гидрат оксид ива сувдан иборат бўлади. Кесак-оҳакни сўндириб ёки туйиб майдалаш жараёнида фаол ёки гидравлик минерал қўшилмалар (домна ва ёқилғи тошқоллари, кул, вулкан кули, пемза, туф, кварц кум, семянка, трепеп ва гипстош) қўшиш мумкин. Оҳакка қанча

минерал қўшилма қўшиши мумкинлиги оҳакнинг фаоллиги (% CaO + % MgO) билан аниқланади. Аммо 23-жадвалда кўрсатилган микдорлардан кам бўлмаслиги керак.

ОҲАКТОШНИ КУЙДИРИШ

Ишни бажариш мақсади:

Оҳактошни юксак ҳарорат таъсир қилганида CaCO_3 куйидаги формула бўйича парчаланади:



Келтирилган тенглама шуни кўрсатадики, 1 грамм молекула CaCO_3 парчаланиши учун 42,52 ккал иссиқлик, 1 кг CaCO_3 парчаланиши учун эса

$$\frac{42,52 \times 1000}{100} = 425,2 \text{ ккал}$$

иссиқлик сарф қилинади, бу ерда 100 - CaCO_3 нинг грамм ҳисобидаги молекулалар оғирлиги кальций карбонатнинг парчаланиши назарий жиҳатдан 600°C да бошланади, бироқ 850°C гача ниҳоятда суст ўтади.

Ҳарорат янада ортиши билан парчаланиш жараёни кескин тезлашади; ҳарорат 850 дан 900°C гача кўтарилганда CaCO_3 амалда тўла парчаланиб бўлади. Бу маълумотлар лабораторияда ўтказилган тадқиқотлар учун хос. Амалда эса куйдириш ҳарорати бир мунча юқори – $1000-1100^\circ\text{C}$ гача олинади.

CaCO_3 нинг парчаланиш реакцияси қайтар реакциядир. Реакция CaO дан ҳосил бўлган маҳсулотлар CO_2 билан таъсир этиши яна CaCO_3 га айланиши мумкин. CaO тез ҳосил бўлиши учун диссоциациянинг газсимон маҳсулотларини дарҳол чиқариб ташлаш керак. Бунинг учун олдин эслатиб ўтганимиздек, печга тортувчи мўри курилади. Кальций карбонатнинг парчаланишидан ҳосил бўлган карбонат ангидрид газининг диссоциацияланиш таранглиги ҳарорат ошиши билан кескин кучаяди ва 900°C да атмосфера босимидан ортади.

Ишни бажариш тартиби.

Оҳактошни фарфордан ясалган хавончаларда майдаланади ва 1000 см² элакдан ўтказилади. Кукунланган порошокдан 1 гр тортиб олиб қуритиш шкафта 105-110⁰С ҳароратда 2 соат давомида қуритиб, гигроскопик намлиги аниқланади.

$$\% \text{H}_2\text{O} = \frac{a \cdot 100}{b}$$

a – намунанинг дастлабки оғирлиги, гр.

b – намунанинг қуритишдан сўнг оғирлиги.

Оҳактошни куйдириш жараёнини ўрганиш ва қанча оҳак ҳосил бўлгани ҳисоблаб чиқиш.

Оҳактошни куйдирганда куйидаги реакция содир бўлади. Қуруқ оҳактош миқдорини аниқлаймиз.



Оҳактошнинг кукунланган порошогидан 1 гр тортиб олинади, тегелга солиб муфел печда 800⁰С қиздирилади ва аниқлаймиз қанча оҳак ҳосил бўлганини.

Лаборатория иши – 2.

Гипснинг парчаланиш жараёнини ўрганиш.

Назарий қисм:

Гипс боғловчилари таркибида 2 молекула сувли CaSO₄ кўп бўлган тоғ жинсларини куйдириш йўли билан ишланади. Куйдириш ҳароратига қараб, 2 молекула сувли гипснинг дегидратация даражаси ярим молекула сувли CaSO₄ 0,5H₂O дан сувсиз ангидрид CaSO₄ гача ўзгаради; куйдириш маҳсулотларининг хоссалари ҳам ҳар хилдир. Ярим молекула сувли гипс асосида ишланган боғловчилар тез тишланади ва қотади, бироқ унчалик мустаҳкам эмас; ангидрит асосида ишланган боғловчилар эса секин қотиб, лекин пировардида ниҳоятда мустаҳкамдир.

Гипс боғловчилари кимёвий таркиби ҳамда хоссаларига қараб икки хил: ярим молекула сувли гипс ва ангидритли гипс. Ярим молекула сувли гипс ўз навбатида икки молекула сувли гипсни нормал босим ва $150-170^{\circ}\text{C}$ ҳароратда куйдириш йўли билан ҳосил қилинадиган қурилиш гипс ива қолипладиган гипсга бўлинади; қолипладиган гипс қурилиш гипсидан бир мунча майда туйилгани, нисбатан мустаҳкамроқ ва тозароқ бўлиши билан фарқланади.

Анча юқори босимда ишлов берилса ниҳоятда мустаҳкам гипс олишга имкон беради, бу гипс кимёвий таркиби жиҳатидан ярим молекула ярим молекула сувли гипсга ўхшайди, лекин унга қараганда анча мустаҳкам.

Ангидрит қандай ҳароратда куйдирилатганига қараб, унга 2 хил маҳсулот олиш мумкин: ангидрит цемент ва эстрих-гипс. Ангидрит цемент асосан эримайдиган «ўлик гипс» ангидритдан иборат. У «катализатор»лар, яъни қотиш жараёнини кучайтирадиган моддалар, чунончи CaO бўлганидагина сувга нисбатан фаоллик қила бошлайди. Эстрих-гипс ҳам батамом куйдирилган ангидриднинг ўзгинаси, бироқ эстрих-гипс CaSO_4 қисман CaO ва SO_3 га парчалана бошлайди, нисбатан анча юқори ҳароратда куйдирилади. Кальций оксиди эстрих-гипс ангидридига каталитик таъсир кўрсатиб, натижада у қотадиган бўлиб қолади.

Гипс боғловчилар куйдириш шарт-шароитлари, тишлашиш ва қотиш тезлигига қараб икки асосий гуруҳга бўлинади:

1. Паст ҳароратда куйдириладиган гипс боғловчилар. Бундай боғловчилар асосан ярим молекула сувли кальций сульфатдан иборат бўлиб, тез тишланади ва тез қотади. Буларга қурилиш гипси, қопланадиган, тиббиёт ва ниҳоятда мустаҳкам гипс ҳамда баъзи, бошқа гипсли боғловчи моддалар киради.

2. Жуда катта ҳароратда куйдириладиган гипс боғловчи моддалар. Боғловчилар асосан сувсиз кальций сульфатдан иборат бўлиб, секин тишланади ва секин қотади. Буларга ангидрид цемент, жуда катта ҳароратда куйдириладиган гипс киради.

Икки молекулали сувли гипс – юмшоқ минерал: унинг қаттиқлиги Моос шкаласи бўйича 1,5-2 га тенг. Гипс тошининг зичлиги $2,3-2,4 \text{ г/см}^3$ атрофида

бўлса, кимёвий тоза гипсни – $2,32 \text{ г/см}^3$. Гипс тошининг мустаҳкамлиги бошқа тоғ жинсларига қараганда нам ва 13 дан то 35 МПа гача ташкил этади. 20°C ҳароратда 1 литр сувда 2,05 гр эрийди. $32-40^\circ\text{C}$ ҳароратда гипс энг кўп эрийди. Кимёвий тоза 2 молекула сувли гипсининг таркибиқуйидагича:

$\text{CaO} - 32,56\%$ ва $\text{H}_2\text{O} - 20,93\%$ $\text{SO}_3 - 46,51\%$.

Икки молекула сувли гипс кўпинча ангидрит билан бирга бўлади. Кўп ҳолларда ангидрит тўшам – қатлам тариқасида учрайди.

Ангидрит ҳам кўпинча ҳар хил товланадиган оқиш рангли гипс тошига қараганда қаттиқроқ (3-3,5). Эрувчанлиги камроқ: 1 литр сувда 1 гр эрийди. Кимёвий тоза ангидритда $41,19\%$ CaO ва $58,81\%$ SO_3 бўлади. Ангидрид конлари гипс конларига нисбатан кам.

Гипсли жинслар жуда кўп учрайди. Гипс табиатда баъзан гил, кум ва оҳактош билан аралаш ҳолда бўлади. Булар гил-гипс, лесс билан гипс аралашмаси – ганч ва бошқалардир.

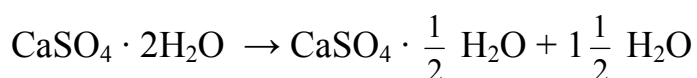
Икки молекула сувли гипсни дегидратация қилиш яъни сувсизлантириш гипс боғловчи моддалар ишлаб чиқаришда асосий жараён ҳисобланади. Гипсни сувсизлантиришга доир масалалар устида кўпгина тадқиқотчилар шуғулланиб келган. Улар орасида Ле Шателье, Будников, Бант Гофф, Глазенап, Волженский, Белянкин ва Берг тадқиқотларини кўрсатиб ўтиш мумкин.

Иш мақсади: Одатдаги шароитларда 107°C дан 170°C орасида икки молекула сувли гипс нисбатан тез ярим гидрат ва сувга парчаланади. Парчаланиш давомида йўқотади. Шу тариқа ҳосил бўладиган ярим молекула сувли гипсининг назарий таркиби қуйидагича кўриниш олади:

$\text{CaO} - 38,63\%$ $\text{N}_2\text{O} - 6,21\%$

$\text{SO}_3 - 55,16\%$

У кристаллизацион сувни қуйидаги схема бўйича йўқотади:



Икки гидратни яримгидратга ўтиши 1 кг икки молекула кальций сульфати 23 ккал миқдорда иссиқлик ютиши билан кузатилади.

Сувсизлантирилган ярим гидрат барқарор эмас, ҳавода сув буғларини ташналик билан ютади ва ярим гидратга айланади, шунинг учун $170-200^{\circ}\text{C}$ қиздириб олинган боғловчи мода ҳавода узоқ вақт давомида сақланганда ўзининг таркибида сувсизлантирилган ярим гидратга эга бўлади.

Термик ишлаш шарт-шароитларига қараб ярим молекула сувли гипснинг икки хил модификацияси ҳосил бўлиши мумкин:

α ва β .

β – ярим молекула сувли гипс одатдаги шароитларда $107-170^{\circ}\text{C}$ гача қиздирилганда ҳосил бўладиган ярим молекула сувли гипснинг асосий массасини ташкил қилади. Бу ҳолда сув буғ ҳолида ажралиб чиқиб, у майда кристалл структурада бўлади. α – модификация кўпинча икки молекула сувли гипснинг ҳарорати $123-124^{\circ}\text{C}$ дан кам бўлмаган тўйинган буғ билан босим остида ишланади. Сув суяқ ҳолида ажралиб α –ярим гидрат тиниқ игна ёки призмалар кўринишидаги кристалллардан ташкил топган. Кристаллар йирик, шунинг учун ҳам α –ярим гидрати бор ярим молекула сувли гипс сувни камроқ талаб қилади. Натижада сув аралаштирилиб, аралашма қотганидан кейин α –ярим гидратдан ҳосил бўладиганга қараганда анча зич ва мустаҳкам маҳсулот олинади. Ҳарорат 170 дан 200°C гача ошиши билан гипс тошининг сувсизланиш жараёни тезлашади, қолган кристаллашган сув парчаланиб, сувсиз ангидрид ҳосил бўлади. 200 дан 300°C гача эриган ҳароратларда куйдириш маҳсулоти одатда асосан эрувчан ангидрит ва оз миқдордаги ярим молекула сувли гипсдан ташкил топади.

Эрувчан ангидрит секин тишланади, лекин ним гидратга қараганда ниҳоятда мустаҳкам ҳарорат $350-400^{\circ}\text{C}$ дан ортса, аста-секин эримайдиган, «ўта пишган» гипсга айланиб қолади:

$450-750^{\circ}\text{C}$ ҳароратларда нукул эримайдиган ангидритдан ташкил топган маҳсулот ҳосил бўлади. Бу маҳсулот α ва β – ярим гидратлардан фарқли ўлароқ, амалда қотираётганда пластикашадиган, сўнгра қотадиган масса ҳосил қилмайди.

Куйдириш ҳароратини 750-1000⁰С гача оширганда яна тишлашиш ва қотиш хоссаларига эга, куйдириш ҳарорати юқори ёки эстрих-гипс деб аталган гипс ҳосил бўлади. Анна шундай гипс ҳосил қилиш ҳароратида кальций сульфатни қисман парчаланати ва эркин оҳак ажралади. Ҳарорат ошиши билан эркин оҳак ҳам кўпая боради.

Юқори ҳароратда куйдириладиган гипс секин тишлашади, аммо икки молекула сувли гипсга қараганда мустаҳкам. Эркин оҳак миқдори кўпая бориши билан тишлашиш муддатлари қисқаради.

Кимёвий тоза молекулали кальций сульфатида 93,8% кальций сульфатида (CaSO_4) ва 6,2% сув ($2\text{H}_2\text{O}$) бўлади. Гипс ярим молекула сувли гипсга ўтаётганда 15,7% дастлабки массасини йўқотади. Аралашмасиз бир тонна гипс, тошидан 843 кг ярим молекула сувли кальций сульфати ҳосил бўлади.

Бу ва бунга ўхшаш амалиёт учун муҳим қийматли реакцияда иштирок этувчи атом ва молекулалар миқдорларини солиштириш билан ҳисоблаб чиқадилар.

Куйдириш ҳарорати, ⁰ С	Куйдирилган маҳсулот таркиби
107 гача	Асосан 2 гидратдан иборат, аммо атроф-муҳитда бўлган сув буғларининг босими паст бўлса, ярим гидрат ҳосил бўлиши мумкин.
107-170	Асосан ярим гидрат ва қисман парчаланмаган 2 гидратдан иборат.
170-200	Таркибида озгина эрувчан ангидрит бўлган яримгидрат.
200-300	Асосан таркибида оз миқдорда ярим молекула сувли гипс бўлган эрувчан.
300-450	Эрувчан ангидрит ва эримайдиган ангидрит аралашмалари.
450-750	Эримайдиган ангидрит.
750-1000	Ангидрит ва унинг парчаланишидан ҳосил бўлган эркин оҳак.

Ишни бажаришда гипс тошини майдалаб 0,2 номерли.

ГОСТ 125-70 га кўра қурилиш гипсини синаганда майда туйилганлик даражаси 0,2 номерли элакдаги қолдиғи 10% бўлиши керак.

Ишни бажаришда гипс тошини ҳованчада майдалаб 0,2 номерли элакдан ўтказамиз. Ундан 1 гр аналитик тарозида тортиб оламиз ва гигроскопик намлигини аниқлаймиз. Гигроскопик намлиги қуритиш шкафида 105-110⁰С аниқланади. 1 гр гипсни бюксга солиб қуритиш шкафига 2 соатга қўямиз. Гипснинг олдинги ва сувсизлантиргандан сўнг олинган натижаларининг фаркидан гигроскопик намлигини аниқлаймиз.

$$W_{H_2O} = \frac{a \cdot 100}{b};$$

a – гипснинг

b – қуритилган намунанинг оғирлиги

гипснинг парчаланиш жараёнини электрик печда ўрганамиз. Майдаланган гипс ундан 1 гр дан 1 та намуна тортиб оламиз, фарфор тачелпларга солиб печга қўямиз. 140⁰С да ярим сув молекулали гипснинг миқдорини аниқлаймиз. Ҳароратни 600-700 ва 850-1000⁰С кўтариб ангидрит ҳосил бўлганини аниқлаймиз.



$$\%CaSO_4 \cdot \frac{1}{2} H_2O = \frac{a_1 \cdot 100}{b_1}$$

a₁ – олинган намуна оғирлиги, гр.

b₁ – 140⁰С да қуйдирилган намуна оғирлиги



$$\%CaSO_4 = \frac{a_2 \cdot 100}{b_2}$$

a₂ – олинган намуна оғирлиги.

b₂ – 850⁰С да қуйдирилган намуна оғирлиги.

Лаборатория иши – 3.

Магний силикатларини хоссаларини ўрганиш.

Назарий қисм:

Назарий қисм: 2 компонентли системаларга кирувчи Mg силикатлари ўтга чидамли материалларни олишда ишлатилади ва петрографияда муҳим ўринга эга $\text{MgO} - \text{SiO}_2$ ҳолат диаграммада иккита бирикмани ажратиш мумкин: ортасиликат – форстерит силикатларини $\text{MgO} \cdot \text{SiO}_2$ ва $\text{MgO} \cdot \text{SiO}_2$ (MS). Форстеритнинг структуравий формуласи $\text{Mg}_2 [\text{SiO}_4]$ форстеритнинг панжараси структураларга киради. Структурада $[\text{SiO}_4]$ тетраэдрлар Mg^{2+} ионлар билан боғланган ҳолда октаэдрик гуруҳларни ташкил этади.

1-расм. Форстеритнинг структураси.

O – ҳар хил баландликда жойлашган.

O^{2-} – ионлари

* – Mg^{2+} катионлари.

O^{2-} ионларнинг жойлашиши зич гексогонал упаковкага яқин элементар ячейканинг параметрлари қуйидагича:

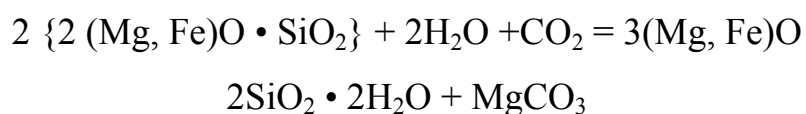
$$a = 4,77 \text{ \AA}$$

$$b = 10,26 \text{ \AA}$$

$$c = 5,99 \text{ \AA}$$

Боғловчи моддалар ишлаб чиқаришда Mg гидросиликатларидан серпентин турлари кенг ишлатилади. Серпентин $3\text{MgO} \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Унинг турлари: кризонниел, аннигорит, хриотил-асбест, асбест ва бошқалар.

Углекислота эритмаси таъсирида оливит ва пироксен жинсларнинг метаморфизм жараёнида серпентин сувда ҳосил бўлади.



Асбест структураси $[\text{Si}_4\text{O}_{11}]$ кремникислородли занжирлардан иборат. Структурасини ҳисобга олганда асбестни формуласи қуйидагича белгиланади.

$\text{Mg}_6(\text{OH})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}[\text{Si}_4\text{O}_{11}]$ Моноклин элементар ячайканинг параметрлари:

$$a = 14,66 \text{ \AA}$$

$$b = 18,5 \text{ \AA}$$

$$c = 5,33 \text{ \AA}$$

$$\beta = 93,16$$

харорат 600°C ошган сари хризонтил асбестни хоссалари ўзгаради. 800°C асбест мўрт бўлади. 1000°C минерал форстерит ҳосил қилади.

Серпентинни куйдирганда куйидаги реакция кетади.



Сувни буғланиши 400°C бошланади ва 770°C якунлайди. 770°C серпентин решеткаси бузилади ва харорат ошган сари кристобалит ва форсфорит минераллари ҳосил бўлади.

1500°C серпентин эрийди. Серпентинни куйдириш жараёнида ундаги ўзгаришларни аниқлаш мумкин: зичлигини, MgO нинг эркин ҳолдаги миқдорини.

Иш мақсади:

Ишнинг мақсади хризоласбестнинг куйдириш жараёнида гидратланган сув миқдорини, MgO нинг эркин ҳолдаги миқдорини ва форстеритни ҳосил бўлганини аниқлаш.

Иш тартиби:

10 гр хризонниласбестни аналитик тарозида 0,01 г аниқлиги бўйича тортиб олиб аралаштиргичда титкилаймиз 15-20 минут давомида. Ундан 1 гр намуна олиб 400°C ли қуриткичда 2 соат давомида қуритамиз ва гидратланган сув миқдорини аниқлаймиз.

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \cdot 100$$

m_1 – қуритишдан аввалги асбест намунаси.

m_2 – қуритилган асбест намунаси.

Титкиланган асбестдан 1 гр тортиб тигелга соламиз ва муфел печида 850⁰С гача киздирамиз. Бу ҳароратда кризонтил асбестдаги сув чиқиб кетади ва форстерит ҳосил бўлади.

$$\% 2\text{MgO} \cdot \text{SiO}_2 = \frac{(a - b) \cdot 100}{b}$$

a – куйдиришдан олдин олинган намуна.

b – куйдирилгандан кейинги намуна.

850⁰С да куйдирилган асбестдан 1 гр тортиб олиб 250 мл конуссимон колбага срламиз.

Колбага 150 мл дистилланган сув солиб, устини ойнача билан ёпиб 5-7 минут давомида электр плиткада қайнатамиз.

20-30⁰С гача совутаимиз, 2-3 томчи 1% фенолфтолейн эритмасини бериб 1н НСl эритмаси билан титрлаймиз. Эритманинг пушти ранги йўқолганда титрлашни тўхтатамиз.

$$\text{MgO}\% = \frac{V \cdot 100}{Q}$$

V – 1н НСl титрлашга кетган ҳажми, мл.

Q – намунанинг массаси, гр.

Лаборатория иши – 4.

Қуруқ усулда мураккаб силикатларнинг синтези

Назарий қисм:

Табиий силикатларнинг кўпи мураккаб силикатларнинг қаторига киради. Булар дала шпатлари, слюда, тупроқ, каолин, гипс, асбест ва бошқалар. Бу силикатлар ҳар хил силикат саноатининг тармоқларида хом ашё материаллар сифатида ишлатилади.

Барча техник силикатлар ҳам – цемент сопол буюмлар, шиша, шлаклар – мураккаб силикатлар қаторига киради.

Боғловчи материаллар физик, кимё фанини ўрганишда қуруқ усулда мураккаб силикатларни олиш принциплари билан умумий кўринишида

танишиб чиқишимиз керак. Мисол тариқасида саноат ойнасини олсак, қуйидаги кўринишларда бўлади:

$$\text{Si}_2 = 73,1; \text{CaO} = 5,0; \text{Na}_2\text{O} = 21,9.$$

Ишнинг мақсади: мураккаб силикатларни олишда, таркибини ҳисоб йўли билан ўрганиш.

Ишни бажариш тартиби:

Шиша массани олиш усули қуйидагилардан иборат.

- А) Силикат массанинг таркибини ҳисоблаш.
- Б) Силикат массани тайёрлаш.
- В) Силикат массага термик ишлов бериш.
- Г) Олинган силикатнинг асосий хоссаларини ўрганиш.
- Д) Силикатнинг синтези.

Ҳисоблар қулай бўлишлиғи учун шиша массани 100 в. ч. деб оламиз. Бу усул шихтанинг таркиби ва шиша массанинг ўртасидаги боғланишларни тўлиқ кўрсатиб бера олади.

Ҳисобни соддалаштирган ҳолда, ишлатиладиган қурилиш материаллари (сода, мел, қум) кимёвий тоза ва қуруқ деб оламиз, яъни;

$$\text{Содадаги } \text{Na}_2\text{CO}_3 = 100 \%$$

$$\text{Мелдаги } \text{CaCO}_3 = 100 \%$$

$$\text{Қумдаги } \text{SiO}_2 = 100 \%$$

Намуналарнинг намлигини аниқлаш учун ҳар биридан 1 г тортиб олиб, қуритиш шкафта $105-110^\circ\text{C}$ да 2-и соат давомида қуритамиз. Кейин эксикаторда совитиб тарозида 0,01 аниқликда тортиб оламиз.

$$W = \frac{a-100}{B}, \% \quad \frac{a}{B} \cdot 100$$

бу ерда

W – намунанинг намлиги, %

B – олинган намунанинг оғирлиги, г.

A – қуритилган намунанинг оғирлиги, г.

Силикат массани ташкил этган компонентларини аниқлаб оламиз.

Қумни миқдори қуйидагича аниқланади:

Қумни 100 в.ч. = 100 в.ч. SiO_2

Хв.ч. = 73,1 в.ч. SiO_2

$$X = \frac{73,1 - 100_{\text{в.ч.}}}{100}$$

Сода орқали бизнинг шиша массамизга Na_2O қурилади, қуйидаги реакция орқали.

$\text{NaCO}_3 - \text{Na}_2\text{O} + \text{CO}_2$

сода 106 в.ч. = 62 в.ч. Na_2O

сода Ув.ч. = 21,9 в.ч. Na_2O

$$y = \frac{1,06 - 21,9}{62} = 37,44$$

Эккартунинг маълумоти бўйича шиша массани қуйдириш жараёнида 5% Na_2O йўқолади, учиб кетади, шунинг учун

$37,44 \times 1,05 = 39,29$ в.ч. сода олинади.

Мелни миқдори орқали шиша массанинг таркибига CaO киритилади.

Шиша массани қуйдириш жараёнида

$\text{CaCO}_3 - \text{CaO} + \text{CO}_2$

Тенглама бўйича CaCO_3 парчаланади. Демак мелни қуйидаги ҳисоб бўйича олиш керак.

мел 100 в.ч. = 56 в.ч. CaO

мел Z в.ч. = 5 в.ч. CaO

$$Z = \frac{100 - 5}{56} = 8,95 \text{ в.ч.}$$

Демак 100 в.ч. шиша массани олиш учун қуйидаги миқдорда аралашмани иайёрлаш керак.

Қум = 73,1 в.ч.

Мел = 8,95 в.ч.

Сода = 39,20 в.ч.

121,34 в.ч.

Силикатни чиқиши ва силикат ҳосил бўлиш жараёнидаги йўқотишлар қуйидагича ҳисобланади.

Ҳосил бўлган силикат %

А) 121,34 в.ч. – 100 %

100 в.ч. – X в.ч. силикат

$$X = \frac{100 - 100}{121,34} = 84,41 \%$$

Йўқотишлар: $100 - 84,41 = 17,59 \%$

В) Силикат аралашмасини тайёрлаш.

Силикат аралашмасини ташкил этган компонентларни 0,01 г аниқликда аналитик тарозиларда тортиб олинади. Ундан олдин уларнинг намлиги аниқланади ва бу ҳа бир компонент хавончада майдаланади ва элаклардан ўтказилади.

Қум – №06-139 теш/см² элакдан

Мел – №05-193 теш/см² элакдан

Сода – №045-252 теш/см² элакдан

Элакдан ўтган компонентлар қуйидаги тарзда аралаштиришга солинади: сув, мел, қум.

Г) Силикат аралашмасига термик ишлов бериш.

Тайёр бўлган силикат аралашмасини чини тигелга солиб 860⁰С да электрмуфел печида куйдирамиз, гомоген суюқ эритма ҳосил бўлмагунча.

Адабиётлар рўйхати

1. Куколев Г.В. Химия кремния и физическая химия силикатов. – М. Высшая школа, 1966, 462 с.
2. Таджиев Ф.Х. Кремний и физическая химия силикатов. – Ташкент: ТашХТИ, 1982, 83 с.
3. Физическая химия силикатов / Под редакцией А.А.Пашенко /. – Киев: Высшая школа, 1986, 368 с.
4. Куколев Г.В., Пивень И.Я. Задачник по химии кремния и физической химии силикатов. – М: Высшая школа, 1971, 240 с.
5. Тихонов В.А. Практикум по химии кремния и физической химии силикатов. – Львов: Из-во Львовского ун-та. 1965, 292 с.

Мундарижа

1. Лаборатория иши – 1.	3
Ҳавода қотадиган оҳакни хоссаларини ўрганиш	
2. Лаборатория иши – 2.	6
Гипснинг парчаланиш жараёнини ўрганиш.	
3. Лаборатория иши – 3.	12
Магний силикатларини хоссаларини ўрганиш.	
4. Лаборатория иши – 4.	14
Қуруқ усулда мураккаб силикатларнинг синтези	
5. Адабиётлар рўйхати	18

