

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

**«КЕРАМИКА ВА ШИШАЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШ
ТЕХНОЛОГИЯСИ» КАФЕДРАСИ**

**ИСМАТОВ А.А., АБДУЛЛАЕВА Р.И., МУСЛИМОВА Ш.Н.,
ШАРИПОВ Ж.Ш., ГАНИЕВА М.М., ШОМУРОВА Ш.М.**

**5522400- «Кимёвий технология (Силикат ва қийин эрийдиган
нометалл материаллар ишлаб чиқариш бўйича)»**

бакалавриатура йўналиши

**«СИЛИКАТ ВА ҚИЙИН ЭРИЙДИГАН НОМЕТАЛЛ
МАТЕРИАЛЛАР ТЕХНОЛОГИЯСИ»**

фанидан лаборатория

машғулотларини бажариш учун

У С Л У Б И Й Қ Ў Л Л А Н М А

ТОШКЕНТ -2005

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

**«КЕРАМИКА ВА ШИШАЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШ
ТЕХНОЛОГИЯСИ» КАФЕДРАСИ**

**5522400- «Кимёвий технология (Силикат ва қийин эрийдиган
нометалл материаллар ишлаб чиқариш бўйича)»**

бакалавриатура йўналиши

**«СИЛИКАТ ВА ҚИЙИН ЭРИЙДИГАН НОМЕТАЛЛ
МАТЕРИАЛЛАР ТЕХНОЛОГИЯСИ»**

фанидан лаборатория

машғулотларини бажариш учун

У С Л У Б И Й Қ Ў Л Л А Н М А

ТОШКЕНТ -2005

Ушбу услубий қўлланма 5522400-«Кимёвий технология» бакалавр йўналишининг «Силикат ва қийин эрийдиган нometалл материаллар кимёвий технологияси» фани бўйича лаборатория ишларини бажариш учун мўлжалланган.

Ундаги келтирилган лаборатория машғулотлари талабаларнинг билим доираларини кенгайтиришга, олган маълумотларини чуқурлаштиришга хизмат қилади.

Мазкур услубий қўлланма «Керамика ва шишалар ишлаб чиқариш технологияси» кафедраси мажлисида кўриб чиқилган ва ТошКТИ Илмий-услубий Кенгашига тавсия этилган.

Тузувчилар: кимё фанлари доктори, профессор Исматов А.А.

техника фанлари номзоди, доцент Шарипов Ж.Ш.

техника фанлари номзоди Ганиева М.М.

ассистент Шомуратова Ш.М.

КИРИШ

“Силикат ва қийин эрийдиган нометалл материаллар кимёвий технологияси” фанининг мақсади 5522400-бакалавр йўналиши бўйича таълим олаётган талабаларга турли силикат ва қийин эрийдиган нометалл материаллар ишлаб чиқаришнинг замонавий ва истиқболли технологик ечимлари ҳақида маълумот бериш, маҳсулотлар ишлаб чиқариш жараёнининг назарий ва амалий асослари билан таништириш ва сифатини яхшилаш, йўллари топиш, ишлаб чиқариш суръатини ошириш ҳамда таннархини камайтиришга оид материаллар билан яқиндан таништиришдир. Фанни талабаларга етказиш билан бирга соҳага оид муаммолар ҳам аниқланади ва ечими топилади.

Фанни ўрганиш жараёнида талаба силикатлар соҳасининг асосий илмий-техник муаммолари ва шу соҳани ривожланиш истиқболлари, силикат ва электрон техникасига яқин бўлган соҳалар билан ўзаро боғлиқлик, асосий объектлар, ходиса ва жараёнларни шу соҳада содир бўлиши, илмий-тадқиқот усуллари орқали улардан фойдаланиш ва бошқариш, ўрганилаётган объектларга таалукли асосий техник-иқтисодий талаблар ва илмий-техник воситалар орқали уларни бажарилишига эришиш, силикат ва қийин эрийдиган нометалл материаллар, электрон техника материаллари ва буюмларини ишлаб чиқаришдаги технологик жараёнларнинг моҳияти, шу соҳаларга оид материал ва буюмларнинг ишлаб чиқариш жараёнлари ва уларнинг жадаллаштириш йўллари, жаҳонда ва Ўзбекистонда бу тармоқнинг муҳимлигидан келиб чиққан ҳолда ривожлантириш йўллари билан танишади, лаборатория ва амалий машғулотлар, мустақил таълим орқали уларни чуқур ўзлаштиради.

“Силикат ва қийин эрийдиган нометалл материаллар кимёвий технологияси” фанининг лаборатория машғулотларини ўтказишга бағишланган услубий қўлланмаси керамика ва оловбардош буюмлар, чинни ва сопол, шиша ва ситалл, эмаль ва химояловчи қопламалар, асбоцемент ва боғловчи материаллар ва буюмлар ишлаб чиқариш бўйича талабаларнинг маърузаларда ва мустақил таълим жараёнларида олган назарий билимларини мустаҳкамлашга хизмат қилади.

БИРИНЧИ ҚИСМ. СИЛИКАТЛАР КИМЁВИЙ ТАҲЛИЛИ.

Қисмнинг назарий асослари.

Силикатларнинг кимёвий таҳлили деганда, уларнинг таркибига кирувчи асосий оксидларнинг миқдорини ҳамда гигроскопик намлик ва куйдиришдаги йўқотишларни аниқлаш тушунилади. Масалан SiO_2 , Al_2O_3 , CaO , MgO , K_2O , Fe_2O_3 , BaO , Na_2O , ППП.

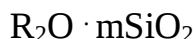
Тупрокнинг кимёвий таркиби қуйидагича %: SiO_2 50-53; Al_2O_3 30,5- 36,0; CaO 0,7-1,0; MgO 0,5-0,7; $\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$ - 3,0; Fe_2O_3 1,0-1,5; TiO_2 0,5-0,8; ППП-11.

Ҳозирги вақтда кимёвий таҳлилнинг қуйидаги усуллари мавжуд:

1. Тортиб аниқлаш усули.
2. Тезлаштирилган тортиб аниқлаш усули ва юзасини аниқлаш орқали кимёвий таҳлил.
3. Фотокалориметрик таҳлил усули.
4. Спектрларни аниқлаш орқали таҳлил усули.
5. Рентгеноспектрларни аниқлаб, таҳлил қилиш усули.

Ҳамма силикат материаллари асосий кислоталарга (HCl , H_2SO_4 , HNO_3) ва сувга нисбатан таъсирланиши бўйича 3 гурпуага бўлинади:

А) Сувда эрийдиган силикатлар. Бу гурпуага асосан ишқорий металлар силикатлари киради, масалан



бу ерда, R- ишқорий катион. Бундай силикатларнинг таҳлили уларнинг сувли эритмаларини тайёрлашдан бошланади.

Б) Асосий кислоталарда ажраладиган силикатлар, буларга портландцемент, гидравлик оҳак, нефелин ($\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$) ва бошқа минераллар киради. Асосан уларнинг кимёвий таҳлили HCl кислотасида эритиш билан бошланади.

В) Кислоталарда ажралмайдиган силикатлар. Бу гурпуага асосан:

1. Табiiй силикатлар:

Тупроқ ва каолинлар ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)

Дала шпатлари ортоклаз ($\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$)

Альбит ($\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$)

Анортит ($\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$)

Слюдадар ($2\text{K}_2\text{O} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)

Асбест ($\text{CaO} \cdot \text{MgO} \cdot 2\text{SiO}_2$)

Тальк ($3\text{MgO} \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)

Силлиманит группасининг минераллари (андалузит, силлиманит, киатит)

$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$,

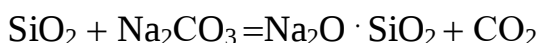
Муллит $3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$ кабилар киради.

2. Техник силикатлар. Буларга ҳар хил металлсозлик саноатидаги шлаклар – умумий формуласи $x\text{RO} \cdot y\text{R}_2\text{O}_3 \cdot z\text{SiO}_2$ бўлган минераллар ва ҳар хил куллар киради.

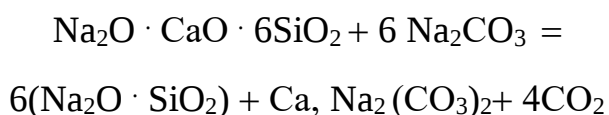
3. Силикат маҳсулотлари: буларга - чинни, фаянс, оловбардош материаллар, турли хилдаги шишалар, эмаллار ва ҳимоя қопламалари, қурилиш материаллари киради.

Кислоталарда ажралмайдиган силикатларни эрувчанлик ҳолатига ўтказиш учун уларни ишқорий металлларнинг карбонатлари билан бириктиришади, асосан сода билан. Шундай кейин улар кислоталарда ажралувчи ишқорий силикатларга айланишади. Бу ерда қуйидаги реакциялар содир бўлади:

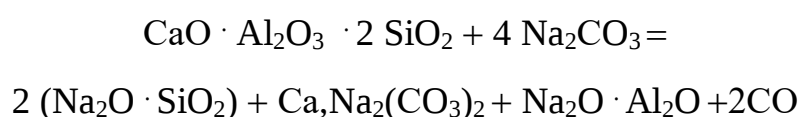
1) Кварц қуми



2) Техник шиша (натрий-оҳакли силикат)



3) Анортит (калийли дала шпати)

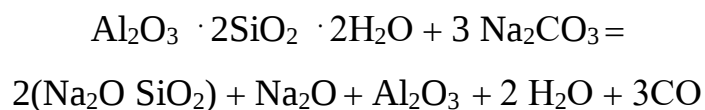


4) Геленит (кальцийли алюмосиликат)

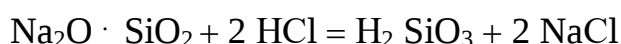




5) Тупрок



Бу реакциялар натижасида SiO_2 бошқа бирикмаларга ўхшаб, оддий кислоталарда ажралувчи метасиликатга боғланган бўлади. $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{SiO}_2$ нинг хлорид кислотаси таъсирида ажралиши, кремне-кислота ажралиб чиқиши билан қуйидаги реакция орқали содир бўлади:



Реакция натижасида ҳосил бўлган кремнекислота H_2SiO_3 коагуляциялаш ва сувсизлантириш натижасида SiO_2 га айланади. Қислоталарда ажралмайдиган силикатларда кремнеземни аниқлаш шунга асосланган.

1-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

КИМЁВИЙ ТАХЛИЛ УЧУН НАМУНА ТАЙЁРЛАШ

Силикатларни тахлил қилишда текширилаётган материалдан намуна олиш катта аҳамиятга эга. Лаборатория шароитида ҳар бир талаба учун алоҳида намуна берилади. Берилган намунани чинни ёки агат ҳовончада майдалаб, сўнгра элакдан ўтказилади. Элакдан ўтказилган намунани аралаштириб 0,5 см қалинликда тоза қоғоз устига ёйиб чиқилади. Ёйиб чиқилган материал квадратлар шаклида бўлинади ва ҳар бир бўлинмадан текшириш учун намуна шпатель ёрдамида олинади. Олинган 10 г намунани пакетга солиб қўйилади ва бу намуна кейинги текшириш ишларида ишлатилади. Кимёвий тахлил учун намуна қуруқ ҳолда бўлиши керак.

Лаборатория ишини ўтказиш учун керак бўладиган материаллар ва жихозлар.

1. Намуна;
2. Чинни ёки агатли ҳавонча;
3. 1 см²да 10000 та тешиги бўлган элак;

4. Шпател ёки куракча;
5. Аналитик тарози.

2-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

НАМУНАНИНГ ГИГРОСКОПИК НАМЛИГИНИ АНИҚЛАШ.

Сув уч турли бўлади: механикавий сув, гигроскопик сув ва кимёвий боғлиқ сув.

Гигроскопик сув деб, ҳаводан ютиб олинган ва 100-105⁰С да қуритганда чиқиб кетадиган сувга айтилади. Намунадаги гигроскопик сувни аниқлаш учун қуйидаги ишлар қилинади:

Берилган намуна чинни ёки агат ҳовончада майдалаб олинади, сўнгра аввалдан ўзгармас оғирликка келтириб қуришиб олинган бюкс ёки чинни тигелчаларни тортиб олинади. Уларга 2-3 г намуна солиб идиш билан биргаликда тортиб олинади. Тортиш аналитик ёки электрон тарозиларда олиб борилади. Тортиб олинган намуна 100-105⁰С да қуритгичда 1-1,5 соат давомида қуриштилади. Сўнгра бюкс ёки чини тигелча намуна билан эксикаторда совитилиб, оғирлиги тортиб олинади.

Гигроскопик намликнинг миқдори қуйидаги формула орқали аниқланади

$$\%H_2O = (a-b) / a \cdot 100$$

Бу ерда: а – намунанинг дастлабки оғирлиги, г.

в – намунанинг қуритилгандан кейинги оғирлиги, г.

Қуруқ силикат деб, гигроскопик суви йўқотилган ва ўзгармас оғирликгача 100-105⁰С ҳароратда қуритилган материалларга айтилади. Силикатларнинг кимёвий тахлили натижалари қуруқ силикатга нисбатан олинади. Шунинг учун қуруқ намунанинг оғирлигини топиш учун қуйидаги коэффициентга кўпайтирилади:

$$K = 100 - H_2O / 100$$

Бу ерда: H₂O – гигроскопик сувнинг % миқдори.

**Лаборатория ишини ўтказиш учун керак бўладиган
материаллар ва жихозлар.**

1. Намуна
2. Чинни ҳавонча
3. 1см^2 да 10000 та тешиги бўлган элак
4. Бюкс ва чинни тигелча
5. Қуриштиш шкафи
6. Аналитик тарози

**3-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ
КУЙДИРИШДАГИ ЙЎҚОТИШЛАРНИ АНИҚЛАШ.**

Силикатлар қуритилганда асосан механик ва гигроскопик сувлар учиб кетади. Уларни қиздира бошлаганда улар билан кимёвий боғланган, яъни кристаллик ва конституцион сувлар ажрала бошлайди. Кристаллик суви 300°C гача қиздирилганда чиқиб кетади, конституцион боғланган сув тўлиқ миқдорда $800-850^{\circ}\text{C}$ да чиқиб кетади. Силикатларни куйдиришда карбонатларни ажралиши ва органик моддаларнинг чиқиб кетиши билан содир бўладиган йўқотишлар ҳам мавжуд.

Куйдиришдаги йўқотишларни аниқлаш учун, аввалдан ўзгармас оғирликгача келтирилиб тортиб олинган чинни тигелга 1 г силикат намунаси солиниб, совуқ печкага қўйилади, сўнгра печкани ёқиб 900°C гача куйдирилади. Куйдириш 1 соат давом этади, сўнгра тигел эксикаторда совитилади ва оғирлиги тортиб олинади. Яна печкага қўйилиб, ўзгармас оғирликгача келгунча бу жараён қайтарилиб турилади.

Куйдиришдаги йўқотиш (К.Й.) ларни қуйидаги формулада аниқланади:

$$\% \text{К.Й. } a = 100 / B - C$$

бу ерда: К.Й. – куйдиришдаги йўқотишлар
а – оғирликдаги йўқотиш
В – намунанинг дастлабки оғирлиги
С – гигроскопик сувнинг % миқдори

**Лаборатория ишини ўтказиш учун керак бўладиган
материаллар ва жихозлар.**

1. Намуна
2. Чинни ҳавонча
3. 1см²да 10000 та тешиги бўлган элак
4. Чинни тигелча
5. Қуриштиш шкафи
6. Аналитик тарози
7. Юқори хароратли печ
8. Печдаги хароратни кўрсатадиган милливольтметр, термopара

4-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ.

НАМУНАЛАРНИ ФОТОКАЛОРИМЕТРИК УСУЛДА АНИҚЛАШ

Фотокалориметрик таҳлилни ФЭЖН-57 типдаги жихозда олиб борилади (1-расм). Бу экспресс таҳлил усули бўлиб, тортиш усулига қараганда турли хил силикатлардаги муҳим компонентларни топишда қисқа вақтни олади.

Компонентларни аниқловчи фотокалориметрик усул эритмадан ўтадиган интенсив нурни камайиши даражасини моддадаги бўялган комплекс кўринишида аниқлашга асосланган.

Эритмадан ўтадиган интенсив нурни камайиши даражасини моддадаги бўялган комплекс кўринишидаги боғлиқликни Бер тенгламаси орқали аниқланади.

$$Lg \cdot I_0 / I = Kdc$$

I_0 - рангли эритмадан ўтишдан аввалги нур интенсивлиги.

L –рангли эритмадан ўтиб бўлган нур интенсивлиги.

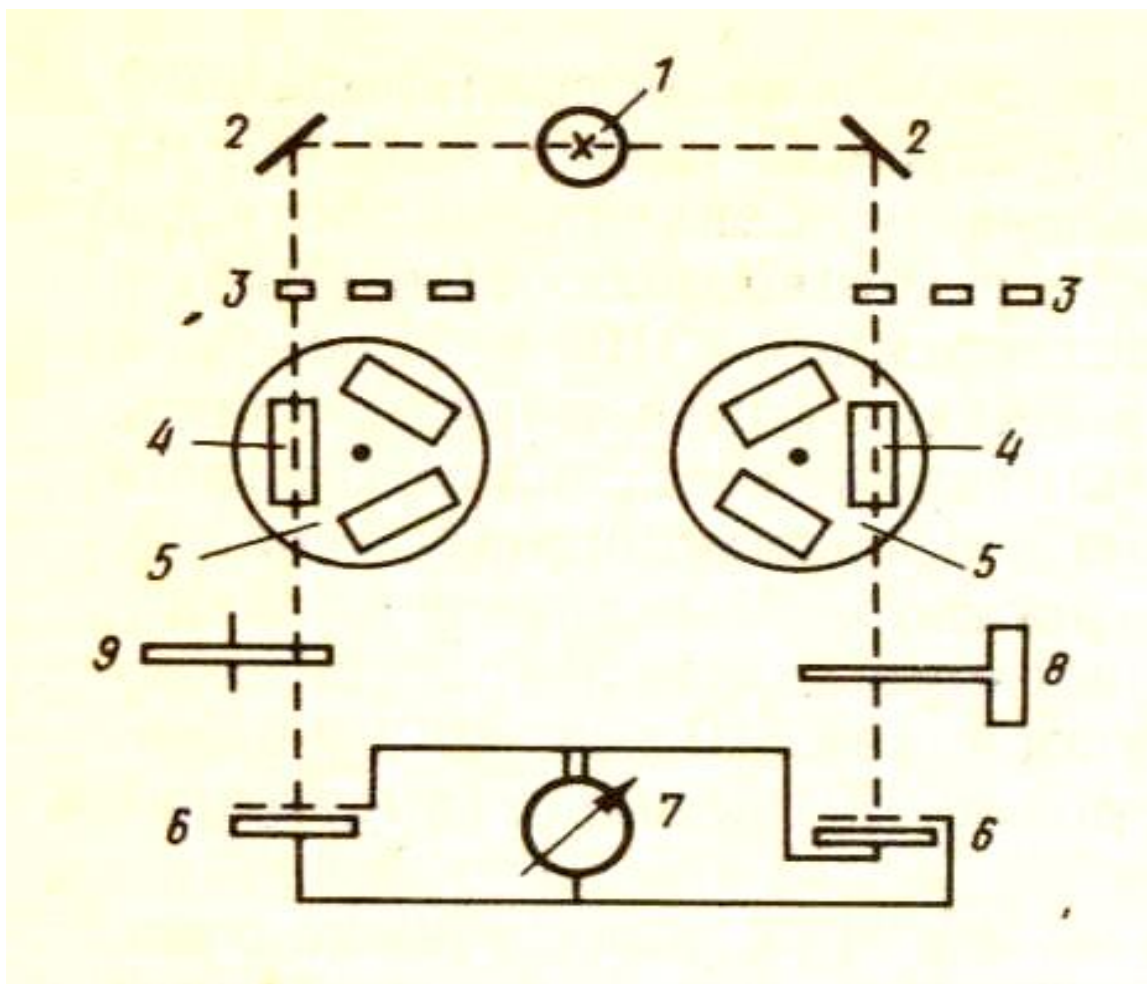
K -эритма концентрациясига боғлиқ бўлмаган коэффициент.

d -бўялган эритмани қалинлиги.

c - эритмадаги аниқланаётган мода концентрацияси.

$Lg \cdot I_0 / I$ - катталиқ d – эритманинг оптик зичлиги деб айтилади.

Формулада кўриниб тургандай, концентрациянинг оптик зичлигига боғлиқлиги тўғри чизикдан иборат бўлиши керак ва буни ҳақиқатдан ҳам концентрация интервали ҳолларда кузатилади. Бу стандарт ва текширилаётган (концентрацияси аниқ бўлган) модданинг ўзгармас қалинликдаги қаватларида зичлигини аниқлаш имконини беради.



1- расм. Фотокалориметрнинг умумий кўриниши.

Фотоколориметрик усулда эритманинг қалинлиги ўзгармас ҳолатда бўлади, шунинг учун фақат оптик зичлик, яъни ундан чиқаётган интенсив нурни логарифми нисбати аниқланади. Ҳар хил концентрациясидаги (стандарт ва аниқланаётган) иккита бўялган эритмани ҳолати қуйидаги тенглама асосида ифодаланиши мумкин:

$$D_1 / D_2 = C_1 / C_2$$

Бу ерда D_1 – ва D_2 - стандарт ва аниқланаётган эритманинг оптик зичлиги;

C_1 ва C_2 - стандарт ва аниқланаётган эритманинг концентрацияси.

D_1 ва D_2 аниқланиб C_1 ни концентрациясини билган холда C_2 ни концентрациясини ҳисоблаб топиш мумкин. Шундай қилиб, стандарт (эталон эритма) эритмани концентрациясини билган холда, текшириладиган эритманинг миқдорини аниқлаш мумкин.

Бу ҳолни аниқлаш учун градуировкали график қуриш аниқ натижаларни беради. Бунинг моҳияти концентрацияси аниқ бўлган текшириладиган стандарт эритмаларнинг концентрацияси билан оптик зичлиги орасидаги боғланиш графигини мг/л ёки % ҳисобида таъсирлашдан иборат. Эритманинг оптик зичлигини аниқлангандан сўнг, шу график ёрдамида текшириладиган эритма концентрациясини топилади.

5-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

КРЕМНЕЗЕМ МИҚДОРINI АНИҚЛАШ

Кремнезем кўпгина силикатлар, шу жумладан керамика ва оловбардош буюмлар, шиша ва ситалларнинг асосини ташкил қилади. Шунинг учун фотокалориметрик усул бўйича кремнеземнинг миқдорини аниқлаш муҳим масала ҳисобланади. Фотокалориметрик усулда уни аниқлаш учун қуйидаги реактивлар керак бўлади:

А) аммонийний молибдатнинг кремнекислота билан ҳосил қилган 5% ли кремнемолибден гетерополи кислотаси;

Б) қайтарувчи кремнемолибденли гетерополи кислотасининг тўйинган-сульфит ва сульфат натрий эритмалари;

В) кремнемолибденли комплексни стабиллаштирувчи карбонатли-глицеринли аралашма;

Г) кремнемолибденли комплекснинг яратиш муҳитини (рН) ҳосил қилиш учун уксус кислотаси эритмаси.

Силикат материаллари таркибидаги кислоталарда ажралмайдиган кремнезем миқдорини фотокалориметрик усулда аниқлаш қуйидагилардан иборат:

1) силикатни эрувчан холатга келтириш

Текширилаётган силикат материални чинни ёки агатли ховончада яхшилаб кукун холига келтирилади. Аналитик тарозида 0,1 г аниқликда тортиб олинади ва платинали тигелга солинади.

Шу тигелга аввалдан тайёрланган ва техник тарозида тортиб олинган намунага нисбатан 6-7 баробар кўп сувсиз сода солинади ва аралаштирилади. Кейин моддани ёпиқ тигелда газда аввал паст оловда, сўнгга баланд оловда 7-10 минут давомида қиздирилади. Сода билан бирга эриган қоришмани совитиб, тигелда иссиқ холдаги дистилланган сувда ишлов берилади ва хажми 500 мл бўлган ўлчов колбасига воронка орқали ювилади. Кейин колбадаги моддани сув оқими остида совитилади, концентирланган хлорид кислотасидан бир неча томчи солиб уни нейтралланади ва колбанинг белгисигача дистилланган сув қуйилади.

2) текширилаётган эритма ва ўрнак бўладиган (текширилмаётган) намуна тайёрлаш.

Фотокалорометрия учун иккита параллел турли эритма тайёрланади, ўрнакли намуна фотокалорометрлашда нурни ютилишини компенсациялаш учун фойдаланилади.

Эритмаларни тайёрлаш тартиби: 100 мл хажмли ўлчов колбаси олинади. Аммоний молибдат солинганидан кейин колба 5 минут давомида сув ҳаммомида қиздирилади, натижада кремнемолибденли гетерополикислотанинг сариқ эритмаси ҳосил бўлади. Ҳосил бўлган аралашмани 5 минут давомида сув ҳаммомида қиздирилади. Бунда қайтарилиш жараёни кремнемолибденнинг кўки ҳосил бўлиши билан боради. Колбаларни совитилиб, кўк эритмага 20 мл дан стабилизатор (глицерин аралашмаси) қўшилади, колбани ичидаги моддалар билан биргаликда силкитиб, колбанинг белгисигача дистилланган сув қуйилади, кейин яна колбани силкитиб ичидаги моддалар аралаштирилади ва хона хароратида 1 соат давомида тиндирилади. Эритмаларнинг таркиби 1-жадвалда берилган.

Эритмаларнинг таркиби

Колба номери	Миқдори					
	Текширилаёт- ган намуна эритмаси	Дистил- ланган сув	Уксус кислота	Аммоний молибдат	Қайта- рувчи	Стабили- затор
1	10	15	2,5	5	5	20
2	15	10	2,5	5	5	20
3 (ўртак намуна)	0	25	2,5	5	5	20

Фотокалориметрни иш бажариш учун тайёрлаш.

Тажриба олиб боришдан аввал жихозни иш бажариш учун тайёрлаш лозим. Биринчи навбатда фотокалориметрнинг эритмалар солинадиган кюветларни яхшилаб ювиш лозим. Кювет тоза, қирилмаган бўлиши керак. Тажриба учун 3 та кювета керак бўлади: биринчисига текширилаётган эритма, иккитасига эса ўртак намуна солинади. Гальванометр ва дастак текширилади. Гальванометрни ишга тушириш учун дастакни буралади ва уни тўғрилаш учун дастак ёрдамида гальванометрнинг стрелкасига қўйилади ва жихознинг лупасидаги нолга келтирилади.

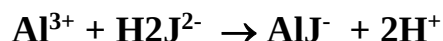
**Лаборатория ишини ўтказиш учун керак бўладиган
материаллар ва жихозлар.**

1. Намуна ва реактивлар
2. Чинни ҳавонча
3. Платинали тигель
4. 1см²да 10000 та тешиги бўлган элак
5. Сув хаммоми
6. Аналитик тарози
7. Газ алангали лаборатория мосламаси
8. 100 мл, 500 мл ли ўлчов колбалари
9. Дистилланган сув

6-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

ГЛИНОЗЕМ МИҚДОРНИ АНИҚЛАШ

Бу усул $pH = 4,5 + 5,5$ бўлганда трилон Б нинг мустахкам комплекс ҳолат бирикмасини қуйидаги схема асосида ҳосил бўлишига асосланган:



Усулнинг асоси шундан иборатки, эритмага темирни титрлаб бўлгандан сўнг маълум миқдорда алюминийни боғлаб олиш учун рух сульфат қўшилади. Трилоннинг ортиқчаси цинкнинг тузи билан қайта титрланади ва уларнинг фарқи орқали алюминийни боғлаб олиш учун кетган хелат миқдори аниқланади.

Al_2O_3 ни аниқлаш услуби қуйидагича: темир титрлангандан сўнг эритмага бюреткада трилоннинг $0,05N$ эритмаси 20 мл қуйилади ва аммиакнинг 10% эритмаси билан нейтралланади, буфер аралашмаси қўшиш билан эритманинг pH и $4,5$ га етказилади. Эритма қайнаб чиққунгача иситилади, кейин совитилади ва 100 мл ли ўлчов колбасига солиниб, колбанинг белгисигача дистилланган сув билан тўлдирилади, сўнггра пипетка билан 20 мл эритма бошқа колбага олинади ва 2 баробар ацетон ёки спирт билан аралаштирилади, кейин 2 мл дити-зоннинг эритмаси қуйилади ва рух сульфатнинг $0,05 N$ эритмаси билан титрланади. Эквивалент нуқтада яшил-бинафша ранг жуда кескин равишда қизил ранга ўтади. Al_2O_3 миқдорини оғирлик бўйича фоизда қуйидаги формула орқали ҳисобланади:

$$\% Al_2O_3 = [(V_1 \cdot n_1 - V_2 \cdot n_2 \cdot V_4 / V_3) \cdot 0,026 \cdot 100] \cdot 1 / m$$

бу ерда

V_1 ва n_1 – трилон Б нинг ҳажми ва нормаллиги

V_2 - титрлаш учун кетган цинк эритмасининг ҳажми

n_2 - цинк эритмасининг нормаллиги

V_4 – филтратнинг умумий ҳажми

V_3 - титрлаш учун олинган филтратнинг ҳажми

$0,026$ – глиноземнинг миқдори

m – олинган фильтратга тўғри келадиган силикатнинг қуруқ оғирлиги

Ишлатиладиган реактивлар:

1. Трилон Б нинг 0,05 Н эритмаси

2. 10% NH₄OH эритмаси

3. Буфер аралашмаси

4. Аммоний ацетати – уксус кислотаси. Буни олиш учун 540 г аммоний ацетатни 1 л сувда эритиб, уни 1 л 2Н ли уксус кислотаси билан аралаштирилади.

5. Спирт ёки ацетон

6. Дитизон. Буни олиш учун 25 мл дитизон 100 мл спиртда эритилади, бу эритмани 1 hafta давомида ишлатиш мумкин.

Изоҳ: дитизон йўқлигида трилон Б нинг ортиқчасини титрлаб олиш учун FeCl₃ нинг 0,02 Н ли эритмасини ишлатиш мумкин, индикатор радонит иштирокида.

Лаборатория ишини ўтказиш учун керак бўладиган материаллар ва жихозлар.

1. Ўлчов колбалари

2. Дистилланган сув

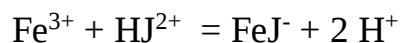
3. Реактивлар

4. Қиздириш шкафи

7-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

ТЕМИР ОКСИДИ МИҚДОРНИ АНИҚЛАШ

Бу усул триклон Бнинг pH=1-4 бўлган ҳолда Fe³⁺ билан мустахкам комплекс темир трилон ионини ҳосил қилишига ушбу схема асосида ҳосил бўлишига асосланган.



Al^{3+} , Ca^{2+} , Mg^{2+} ионлари таҳлил жараёни кучли кислотали муҳитда трилон билан барқарор комплекслар ҳосил қилмайди, шу сабабли булар аниқлашга ҳаляқит беришмайди.

Fe_2O_3 аниқлаш қуйидагича : филътратни 50 мл ли конуссимон колбага солинади, 1 мл микдорда HNO_3 қўшилади ва эритмани қайнаш температурасига қиздирилади, аммиак билан (томчилаб қуйиш лозим) эритмани аралаштириш вақтида хира тусни олгунгача нейтралланади. Эритмага 10 мл 1,0 Н HCl эритмасини $\text{pH} \approx 1$ мухитни таъминлаш учун қўшилади, кейин эритмани яхшилаб аралаштирилади ва 60-70°C да қиздирилади.

Эритмага 1 мл 10%ли сульфасалицил кислотаси (ёки родиент) солинади ва 0,05Н трилона Б эритмаси билан бинафша тусни йўқолгунгача титрланади.

Титрланган намунани кейинги босқичлар учун, Al_2O_3 аниқлаш учун ишлатилади.

Fe_2O_3 микдори қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$\% \text{ Fe}_2\text{O}_3 = n_1 \cdot V_1 \cdot 0,004 / m \cdot 100$$

бу ерда

n_1 - трилон Б нинг нормаллиги;

V_1 - титрлашга ўтган трилон Б хажми

m - филътр аликувотига мос келувчи куруқ силикатнинг оғирлиги

0,004 – мг-экв г микдори.

Ишлатиладиган реактивлар:

1) 10% NH_4OH эритмаси;

2) 1,0 Н HCl эритмаси

3) 10%ли сульфасалицил кислотаси

4) 0,05 Н трилон Б эритмаси. Буни дистилланган сувда трилон Б ни 9,307 г эритилади, хира тусни йўқолгунгача филътрланади, 1 л микдорда ўлчов колбасига дистилланган сув қуйилади.

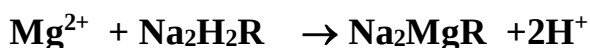
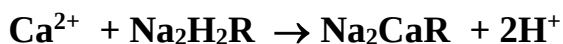
**Лаборатория ишини ўтказиш учун керак бўладиган
материаллар ва жихозлар.**

1. 50 мл ли ўлчов колбаси
2. Дистилланган сув
3. Реактивлар
4. Қиздириш шкафи

8-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

ИШҚОРИЙ - ЕР ОКСИДЛАРИ МИҚДОРНИ АНИҚЛАШ

Трилон Б рН нинг 8+10 мухотида Ca^{2+} ва Mg^{2+} катионари билан мустахкам хелатларини қуйидаги тенглама орқали ҳосил қилади:



Са ва Mg ларни аниқлаш қуйидагича бўлади: SiO_2 филтратидан иккита аликватли қисм олиниб 100 мл гача дистилланган сув билан суюлтирилади ва томчилаб триэтаналаминнинг 30% эритмасини томчилаб 10-15 мл қуйилади, мақсад Al^{3+} ва Fe^{3+} катионларини маскировка этишдир. Ундан кейин қисмлардан бирига 10 мл буферли аммиак эритмаси қуйилади, озгина тўқ-кўк хромли индикатор қўшилади ва **Ca^{2+} ва Mg^{2+}** катионларининг йиғиндиси трилон Б эритмаси билан ранги қизилдан кўкка ўтгунча титрланади. Аликвот эритманинг бошқа қисмига 20% NaOH эритмасини 8-10 мл миқдорда қуйилади, мураксид қушилиб, трилон Б эритмаси ёрдамида пушти рангдан бинафшага ўтгунгача 0,05 Н CaO титрланади. Титрлаш натижасида мураксид орқали силикатда CaO миқдорини аниқланади. Трилон Б нинг хромининг тўқ кўк рангига асосланиб титрлашда кетган миқдордаги мураксидга асосланиб титрлашдаги миқлорни олиб ташланади, уларнинг айирмасидан магнийни титрлаш учун кетган трилон Б икки миқдори аниқланади ва унга асосланиб силикатлардаги магний оксидининг миқдорини қуйидагича ҳисобланади:

$$\% \text{ CaO} = n \cdot V \cdot 0,028 \cdot 100 / m$$

$$\% \text{ Mg O} = n \cdot V \cdot 0,020 \cdot 100 / m$$

бу ерда:

n ва V - титрлаш учун кетган трилон Б нинг нормаллиги ва хажми;

m – фильтратнинг аликуот қисмига тўғри келадиган силикатнинг қуруқ оғирлиги.

0,028 ва 0,020 – калий ва магний оксидларнинг экв.г миқдори.

Ишлатиладиган реактивлар:

1. Учэтаноламиннинг 30% эритмаси;
2. Аммиакнинг буфер эритмаси. Буни 570 мл аммиакнинг концентранган эритмасига (солиштира оғирлиги 0,90) 70 г аммоний хлорид қўшиб 1 литрга етгунча эритилади;
3. Туқ қўқ хром. Буни олиш учун 0,5 г индикаторга 2 мл 10% КОН эритмаси ва 100 мл этил спирти ёки 0,5 г индикатор (қора хромоген бўлиши ҳам мумкин) – 10 мл аммиакли буфер эритмаси эритилади ва спиртни 100 мл га етгунча қуйилади ёки 0,5 г индикаторни 100 г натрий хлорид билан аралаштирилади;
4. Трилон Б нинг 0,05 Н эритмаси;
5. Натрий ишқорининг 20% ли эритмаси;
6. 0,2 г мурексид индикатори ховончада 100 г натрий хлорид ва 40 г калий сульфат билан майдаланади. Туқ рангли шиша идишда сақлаш керак.

Учэтаноламин бўлмаганда анализ қуйидагича олиб борилади: кремнеземнинг фильтратини Al^{3+} ва Fe^{3+} ни уротропиннинг 30% эритмаси ёки аммиак қўллаш усули билан чўктириб озод қилинади, сўнг фильтратда кальций ва магний ионлари юқорида кўрсатилган усул билан аниқланади.

Лаборатория ишини ўтказиш учун керак бўладиган материаллар ва жихозлар

1. 50 мл ли ўлчов колбаси
2. Дистилланган сув

3. Реактивлар
4. Қиздириш шкафи

9-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

ИШҚОРИЙ ОКСИДЛАР МИҚДОРНИ АНИҚЛАШ

Силикатларни куйдиришдан сўнг NH_4Cl ёки HF ларни ишқорий катионларни аниқлаш алангали фотометр билан ўтказилади. Биз K_2O ва Na_2O ларнинг фоиздаги миқдорини ҳисоблаш йўли билан аниқлаймиз ва шу билан чегараланамиз. Бунда ҳамма оксидларнинг миқдорининг йиғиндиси ва К.Й. ҳисобга олган ҳолда ҳисобланади

$$\begin{aligned} \% \text{NaO} + \% \text{K}_2\text{O} = 100 - (\% \text{SiO}_2 + \% \text{Al}_2\text{O}_3 + \% \text{Fe}_2\text{O}_3 + \% \text{CaO} \\ + \% \text{MgO} + \% \text{К.Й.}) \end{aligned}$$

**Лаборатория ишини ўтказиш учун керак бўладиган
материаллар ва жихозлар.**

1. 50 мл ли ўлчов колбаси
2. Дистилланган сув
3. Реактивлар
4. Қиздириш шкафи

ИККИНЧИ ҚИСМ. ШИША ВА СИТАЛЛАР ТЕХНОЛОГИЯСИ

10 - ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

ИККИ КОМПОНЕНТЛИ ШИША ШИХТАСИНИНГ

ТАРКИБИНИ ТУЗИШ.

Лаборатория ишининг назарий асослари.

Лаборатория шароитларида талаба учун икки компонентли шиша омиктасини таркибини ҳисоблаш осон. Бунинг учун хом-ашъё ва аралашманинг кимёвий таркиби силикатлар физик кимёси фани ютуқлари асосида шакллантирилади.

Икки компонентли шишани олиш учун унинг шихта таркибини ҳисоблаш керак. Берилган шиша таркиби «Қўрғошин оксиди- кремнезём», «Цинк оксиди- бор оксиди», «Натрий оксиди- бор оксиди», «Литий оксиди- кремнезем», «Натрий оксиди- кремнезём», «Калий оксиди- кремнезём», «Натрий оксиди- фосфор оксиди», «Германий оксиди- кремнезём», «Литий фторид- бериллий фториди» каби системалардан танланади.

Шихта таркибини фоиз миқдорида ҳисоблаганда шихта таркибига киради:

1) 80% қўрғошин оксиди- 20% кремнезём ёки 70% қўрғошин оксиди- 30% кремнезём. Бундай таркибли шихталар 1250- 1300°C даги ҳароратда шаффаф шиша ҳосил қилади;

2) 55% цинк оксиди- 45% бор оксиди. Ушбу таркиб 960°C да эрийди ва икки суяқлик аралашмасини ҳосил қилади. Кимёвий тоза реактивларни ишлатиш орқали 1200-1250°C да шишани синтез қилиш мумкин;

3) 30% натрий оксиди- 70% бор оксиди ёки 17% натрий оксиди- 83% бор оксиди. Бундай аралашмалар 740 ва 815°C ларда эрийди. Улар 1050 ва 1150°C ларда шаффоф шиша ҳосил қилади;

4) 20% литий оксиди- 80% кремнезем. Таркиб 1030°C да эрийди ва 1200-1250°C да шишасимон модда беради;

5) 40% натрий оксиди- 60% кремнезём. Аралашма 900°C атрофида суяқланади ва 1100- 1200°C ли ҳароратда шаффоф модда ҳосил қилади;

6) 35% калий оксиди- 65% кремнезём. Таркиб 740°C да суюқланиб, 1000°C да шиша ҳосил қилади;

7) 50% натрий оксиди- 50% фосфор оксиди. Аралашма 590°C да эриб, 800-900°C ларда шиша эритмасини ҳосил қилади;

8) 50% германий оксиди- 50% кремнезёмли аралашма 1000°C атрофида эриб, 1250-1300°C ли ҳароратларда шаффоф модда ҳосил қилади.

9) 50% литий фторид- 50% бериллий фториди. Икки фторид аралашмаси 400°C атрофида эриб кетади ва 700°C ли ҳароратда шиша ҳосил қилади.

Шихта таркибини икки хил усулда, яъни пропорциялар ҳамда тенгламалар тузиш йўллари билан ҳисоблаш мумкин. Биринчи усул шихта компонентлари кам бўлганда, шихта таркибида ишлатиладиган хом-ашъёларнинг таркибида ёт қўшимчалари бўлмаган ҳолларда қўлланилади. Иккинчи усул шихта таркибга бошқа компонентлар қўшиладиган ҳолларда қўлланилади.

11-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

ШИША ШИХТАСИНИ ТАЙЁРЛАШ ВА УНИ ПИШИРИШ

Шихта деб, олдиндан тайёрлаб олинган ва рецепт бўйича тортиб олинган хом-ашъёларнинг бир хил таркибдаги аралашмасига айтилади. Юқори сифатли шиша массасини олиш учун сифатли шихта таркибини тайёрлаш лозим, шунинг учун шихтага қатор талаблар қўйилади, жумладан унинг бир жинслиги бўйича. Алоҳида компонентларнинг, заррачаларнинг тўпланиб қолиши ва майдалан-маган донадор бўлакчаларнинг булиши шихта таркибида ҳар хил нуқсонлар бўлишига олиб келади. Хом-ашъёларни қайта ишлаб, тайёрлаш жараёнига қуйидаги операциялар киради: бўлакчаларни майдалаш, ута майин туйиш ва элаклардан ўтказиш. Қум, доломит, мел ва оҳактошни 07 (81т/см²) элакдан, қўрғошин сурики, сода ва поташ 09(64т/см²) рақамли элакдан ўтказилади.

Шихта рецепти бўйича тайёрланиб, тортиб олинган хом-ашъёлар яхшилаб аралаштирилиб олинади. Шихтани чинни ховончада қўл билан майдалаш ёки лаборатория шароитида ишлатиладиган аралаштириш барабанларида майдалаш

мумкин. Шихта қатламлар бўйича ажралиб кетмаслиги учун уни 4-5% намлик-гача намлаш тавсия этилади. Аввал қумни намлаб, кейин уни қолган компо-нентлар билан аралаштирилади. Шундай қилиб тайёрланган шихтани тигеллар-га солиб, печкага пишириш учун олиб келинади.

Шиша массасини лаборатория шароитида пишириш муҳим жараёнлардан бири ҳисобланади. Шишанинг сифати, унинг бир жинслилиги, физик-кимёвий хоссалари шу жараённинг қандай тарзда олиб борилганлигига узвий боғлиқ бўлади. Шишани лаборатория шароитида пиширган вақтда ҳам, худди корхо-нада пиширгандай беш босқичдан иборат пишиш жараёни содир бўлади, булар силикат ҳосил бўлиши, шиша ҳосил бўлиши, оқартириш, бир жинслиликга олиб келиш ва совитишдир. Лекин бу жараёнларнинг бориш тезлиги бирмунча фарқ қилади. Лаборатория шароитида шиша тигелларда пиширилади. Шиша-нинг турига қараб, уни пишириш учун корундли, шамотли, кварцли ва плати-нали тигеллар ишлатилади.

Шишани пиширишдан аввал унинг пишириш жараёнининг режимини аниқлаш керак, бунда температурани кўтаришнинг тезлигига, максимал темпе-ратура ва шу температурада ушлаб туриш вақтига ҳамда печнинг совитиш тар-тибига аҳамият бериш керак. Шишани қиздириш тезлиги соатига 250-300⁰С, пишиш температурасида сақлаш вақти 2,5-3 соатга тенг. Пишириш жараёни-нинг тугаганлиги печкадан шиша намунасини олиб кўриш билан аниқланади. Агар намунада пишиб етилмаган шихта заррачалари бўлмаса, у бир жинсли бу-либ, фақат газнинг айрим йирик пуфакчалари бўлса шиша пишган деб ҳисобла-нади.

Лаборатория ишини бажариш тартиби.

Танланган шиша хом-ашъёларидан керакли миқдорда тортиб олинади. Тортиб олинган хом-ашъёлар аввал майдаланади, сўнгра яхшилаб аралаштири-лади ва олдиндан режалаштирилган температурали график асосида пиширила-ди. Пишиш температурасида сақлаш вақти шишанинг таркибига боғлиқ бўлиб, у 2-3 соатни ташкил этади. Эритилган шиша тигелдан қуйиб олинади ҳар хил шакллар берилади. Бу иш темир столда бажарилади. Намуналар призма, плит-

ка, халқа шаклларида қуйиб олинади сўнгра отжиг (ички кучланишни йўқотиш) қилинади. Отжиг жараёни муфелли, лер печларида амалга оширилади.

Лаборатория ишини ўтказиш учун керак бўладиган материаллар ва жихозлар.

1. Хом-ашъёлар;
2. Чинни ёки агат ховонча;
3. Корундли ёки платинали тигеллар;
4. Шиша пишириш учун печ;
5. Термопара;
6. Юқори температурага чидамли тигел;
7. Шакллаш учун қолиплар;

12-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

ШИШАЛАРНИНГ КИМЁВИЙ БАРДОШЛИГИНИ АНИҚЛАШ

Лаборатория ишининг назарий асослари.

Шишаларнинг кимёвий бардошлиги деганда уларнинг кислота, ишқор ва бошқа агрессив мухитга бўлган бардошлиги тушунилади. Шиша буюмларини ишлатилиши давомида улар ҳаво, углекислоталар, сув, кислота ва ишқорлар ва турли хилдаги кимёвий тузлар, пар, босим ва температуралар таъсирида бўлади. Шиша буюмларидан узоқ вақт фойдаланилганда уларнинг емирилиши кузатилади. Емирилиш жараёни юқори сифатли шишаларда фақат шишанинг юза қисмида кузатилса, паст навли шишаларда эса емирилиш шишанинг чуқур қатламларида ҳам кузатилади. Кимёвий бардошлик шишанинг таркиби, ишлаб чиқариш шароитига ва термик ишлов берилишига боғлиқдир. Кўпинача шишанинг емирилиши сув таъсирида бўлади. Бу жараёни эритилган шишага сув таъсир эттириб кузатиш мумкин. Сув таъсирида эритилган шиша гидратланади, кейин гидролизланади.



Гидролиз натижасида ҳосил бўлган ишқорий натрий таркибдаги кремнеземни эритиб юборади. Сувнинг таъсири қанчалик кўп бўлса, температура қанчалик юқори бўлса, эритманинг концентрацияси қанчалик юқори бўлса, бу жараён шунчалик катта миқдорда рўй беради. Умуман олганда шишанинг сув таъсирида ажралиб кетишини қуйидаги босқичларда кузатиш мумкин:

- а) сувнинг силикатларга таъсири;
- б) силикатларнинг қисман эриши;
- в) гелнинг юзасида кремнеземнинг ҳосил бўлиши;
- г) кремнезем гелнинг букиши;
- д) шишанинг чуқур қатламларига сувнинг таъсири.

Лаборатория ишини ўтказиш тартиби

100 г шиша намунаси олиниб, чинни ҳовончада майдаланади ва икки хил элакдан ўтказилади. Элакларнинг юқоридагиси 64 тешик /см², қуйидагиси 144 тешик /см² ўлчамга эга бўлиши лозим. Синовлар учун юқоридаги элакдан ўтган ва қуйи элакдан ўтмай қолган фракциялар олинади, бунда шиша кукунидаги доначаларнинг катталиги -0,75-0,49 мм (ўртачаси 0,73 мм). Биринчи элакдан ўтмай қолган шиша бўлаклари қайта майдаланади ва яна элакдан ўтказилади. Майдалаш жараёнини шундай олиб бориш керакки, бунда чинни ҳовончадаги шиша кукуни шарсимон ҳолатни олиши лозим. Шарсимон ҳолатдаги доначаларни ажратиб олиш учун намуналарни тахта доска устига ёйилади. Бунда тахта доскаси қия ҳолатда қўйилади. Тахтачанинг юқори қисмига аста-секин урилса, шарсимон ҳолатдаги шиша доначалари пастга думалаб тушади ва ясси доначалар ушланиб қолади. Бу жараён 2-3 марта олиб борилади.

Кейин 6-7 г шарсимон доначаларни тортиб олиб, 2 г ни кимёвий мустаҳкам шишадан тайёрланган туби ясси, 60-70 мл ли колбага солинади. Намунани чангдан тозалаш мақсадида 3 марта дистилланган сув билан ювиб, тиндирилади. Ювиш жараёнидаги сувларни филтрдан ўтказилади, кейин колбага 50 мл 100°С да иситилган сув қўйилади. Колбанинг оғзига қайтарма совитгич ўрнатилади. Совитгич хлоркальцийли натрон охактошли трубка билан ёпилади.

Улар бир соат давомида қайнаб турган сув хаммомида ушлаб турилади. Кейин эритма 250 мл колбага солиниб, иссиқ холатида 0,01 N HCl эритмаси билан 2-3 томчи метилрота эритмаси иштирокида титрланади.

Тажриба натижалари 0,01 N HCl эритмасининг кетган миқдори билан ёки Na₂O нинг мг оғирлиги билан ифодаланади кўринишида қуйидаги 3-жадвалга қайд этилади.

3-жадвал

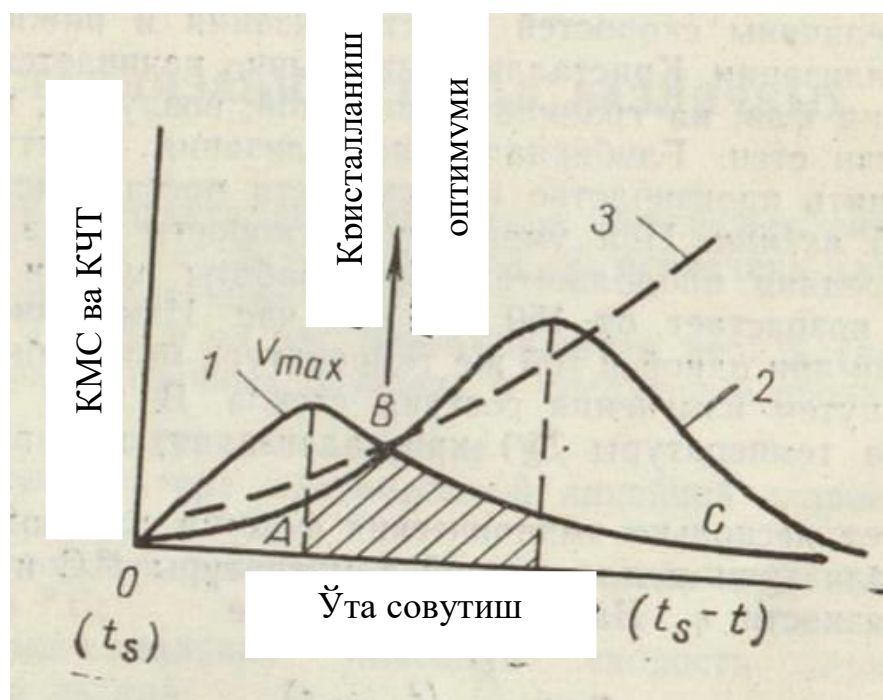
Аниқлаш рақами	Титрлаш учун кетган 0,01 N HCl эритмаси	Ишқорланган миқдор, мг

**Лаборатория ишини ўтказиш учун керак бўладиган
материаллар ва жихозлар.**

1. Шиша намунаси;
2. Чинни ёки агатли ховонча;
3. Элаклар – 64 ва 144 тешик/см²;
4. Тахта доска 75 x 50 x 0,5 см;
5. Ясси тубли колба;
6. Қайтарма совитгич;
7. Дистилланган сув;
8. 0,01 N HCl эритмаси;
9. Сув хаммоми;
10. Метилротнинг 0,1% спиртли эритмаси.
11. Натрон-охаки трубка

13-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ
ШИШАЛАРНИНГ КРИСТАЛЛАНИШ ҚОБИЛИЯТИНИ АНИҚЛАШ
Лаборатория ишининг назарий асослари

Шиша маҳсулотлари ишлаб чиқаришда шишанинг кристалланиши кўп жиҳатдан салбий холатларни масалан, шишанинг мустаҳкамлиги, шаффофлиги, шаклланишга мойиллиги каби параметрларни камайитиришга олиб келади.



2-расм. Шишаларнинг кристалланиш тезлиги, кристалланиш марказининг ҳосил бўлиши ва қайишқоқлик ҳолати диаграммаси.

Берилган температурада эришга мос келувчи қайишқоқлик ҳолатидаги шишанинг кристалланиш тезлигини аниқлаш бўйича бир нечта формулалар мавжуд. Улардан бири қуйидагича ифодаланади:

$$v = K / \eta (t_1 - t)$$

бу ерда,

v - кристалланиш тезлиги; K - доимийлик; η - қайишқоқлик;

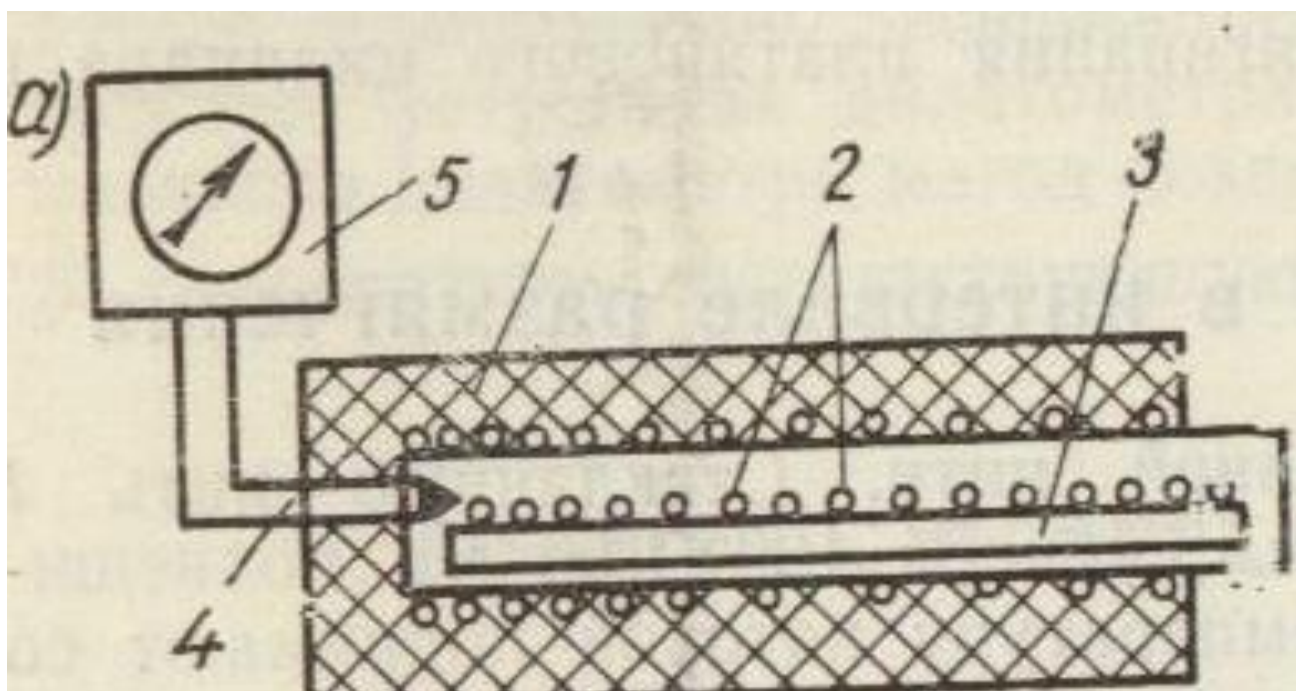
t_1 - шу фазадаги кристалларнинг йўқолиши.

Шиша ишлаб чиқариш технологияси бўйича олим -Тамман шишанинг эриши ва кристалланиши ҳолатини диаграмма орқали тасвирлаган, 2-расмда шу диаграмма келтирилади.

Кристалланиш хусусиятини аниқлаш усуллари.

Градиент усули. Бу усулнинг моҳияти, текширилаётган кичик хажмдаги шиша намуналарининг катта миқдорини градиент печида, кристалланиш жараёнини ўрганишга асосланган. Бу шишаларнинг намуналари керамик-пластик - кристаллизаторларнинг чуқурчаларига жойлаштирилган. Печдаги температура

автоматик тарзда ишловчи термопаралар билан ушлаб турилади ва потенциометр ёрдамида бошқарилади (3-расм). Шишани градиент усулида кристалланиш диаграммаси 4-расмда берилган.

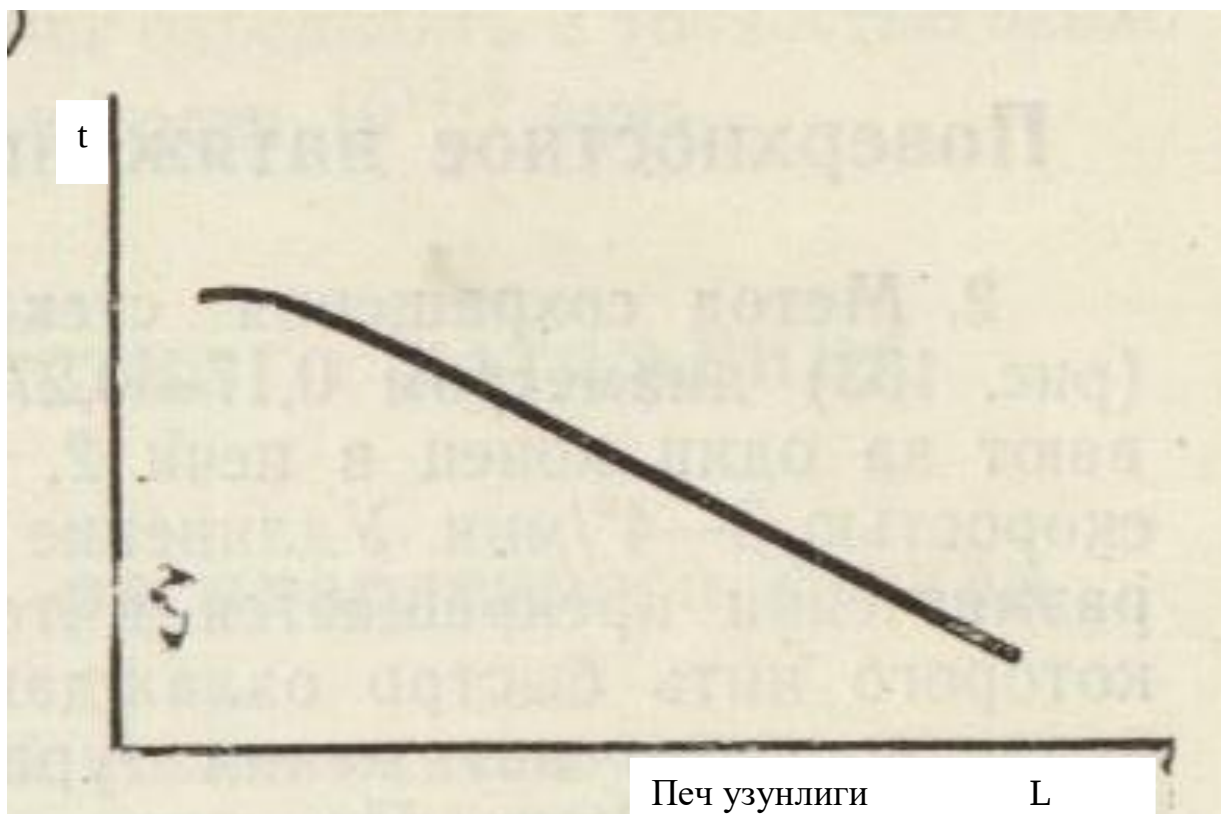


3- расм. Шишани градиент усулида кристалланиш хусусиятини аниқлаш печи.

Печнинг чўлғамини шундай жойлаштириш керакки, температуранинг ўзгариши, печнинг узунлиги бўйича юқори температурадан қуйи температурагача бир меъёрли бўлиб лозим. Булар махсус ҳаракатланувчан термопара билан ёки бир нечта термопаралар билан назорат этилади. Бу термопаралар кристаллизатор ёнида ўрнатилган бўлади. Бир вақтнинг ўзида икки – тўрт таркибли шишалар текширилади, уларнинг намуналари параллел равишда кристаллизатор ёнига жойлаштирилади. Намуналар печда 1 соатдан 8 соатгача ушлаб турилади.

Китайгородскийнинг оммавий кристаллаш усули.

Бу усул билан ҳар хил шишаларнинг бир неча ўн хил намуналарини, берилган температурада, кристалланишга мойиллигини оммавий равишда тез аниқлаш мумкин. Аниқланаётган шишаларнинг бўлакчалари керамик тигелчаларга ёки платинали фолгадан ясалган чашкага жойлаштирилади. Улар керамик

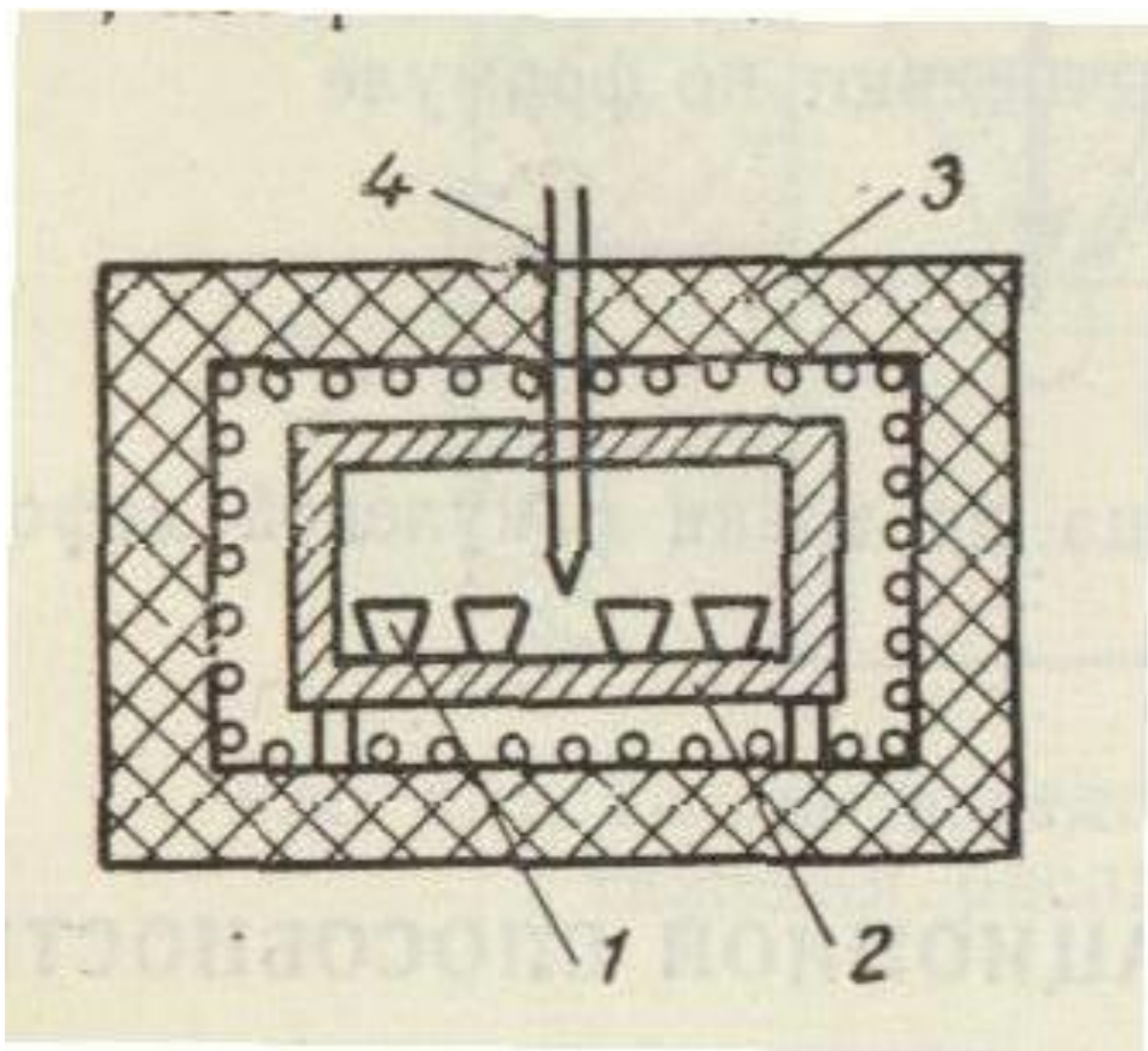


4-расм. Шишани градиент усулида кристалланиш графиги.

кристаллизаторга ўрнатилади, у ҳам ўз ўрнида платинали электр печга жойлаштирилади. Температура термopара билан ўлчанади. Намуналар берилган температурада маълум вақт давомида ушлаб турилади. Янги намуналар партияси билан тажрибалар такрорланади, бунда ушлаб туриш температураси босқичма-босқич пасайтириб ёки ошириб турилади. Китайгородский усули бўйича кристалланишни аниқлаш схемаси 5-расмда келтирилган.

Вертикал-градиент печи усули.

Бу усул Китайгородский ва Инденбомлар томонидан тавсия этилган. Бунда олдинги усулнинг авзалликлари мужассамлашган. Текширилаётган шишаларнинг намуналари керамик кристаллизатор дан тайёрланган этажеркаларга жойлаштирилади. У ҳам ўз ўрнида вертикал градиент печига ўрнатилган. Хар бир кристаллизатордаги температура ўзига мос термopаралар ёрдамида ўлчанади ва



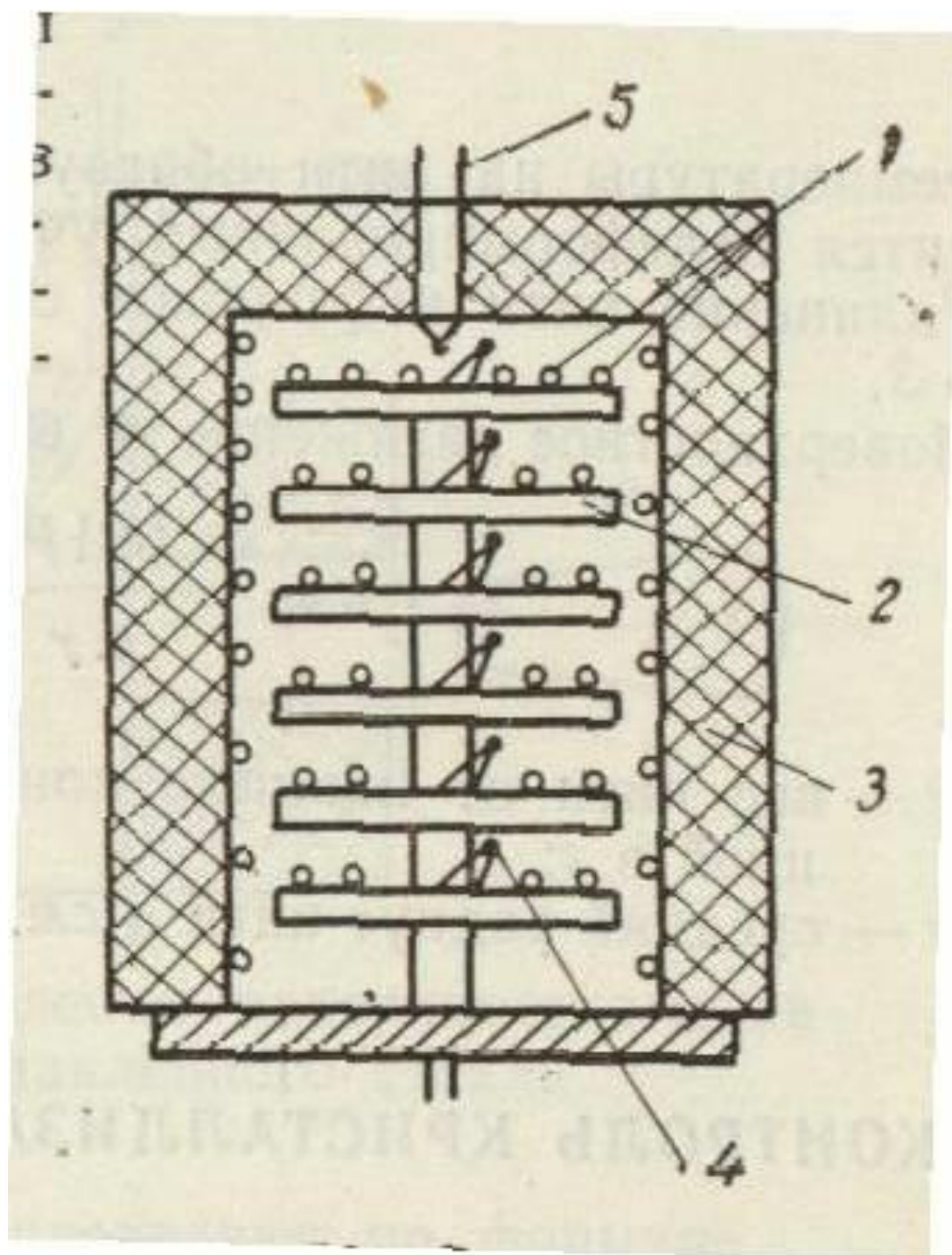
5-расм. Китайгородский усули бўйича кристалланишни аниқлаш схемаси.

улар электр токини ўзгартирувчи асбоб орқали потенциометр билан уланади. Печдаги температура автоматик равишда потенциометр ва термопара орқали бошқарилади. 6- расмда кристалланишни вертикал-градиент усулида аниқлаш схемаси келтирилган.

Сифатига қараб баҳолаш усули.

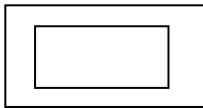
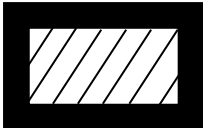
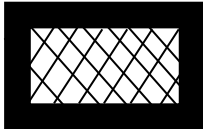
Янги таркибли шиша ишланмалари яратилаётганда ва таққослаш синовлари ўтказилаётганда кристалланишга мойилликни аниқлаш учун сифатига қараб баҳолаш усули қўлланилади. Бунда шиша бир ёки бир неча хил термик режим асосида қайта ишланади ва шишалик қобилятини йўқотиш даражаси

кўз билан кўриб бахоланади. Термик ишловнинг қуйидаги усуллари қўлланади: уларнинг даражаси ва ифодаланиши 4-жадвалда кўрсатилган.



6- расм. Кристалланишни вертикал-градиент усулида аниқлаш схемаси.

Шишаларнинг кристалланиш даражаси

Балл	Шишаларнинг кристалланиш даражаси	Ифодаланиши
1	Кристалланиш белгиларининг йўқлиги	
2	Кичик ўлчамли турли участкалар кўринишида жойлашган юзали кристалланиш	
3	Ялпи ингичка парда кўринишидаги юзали кристалланиш	
4	Қалин парда кўринишидаги юзали кристалланиш қисман намунанинг ичига кристалларнинг тарқалиши билан	
5	Намунанинг бутун хажми бўйича тарқалган кристалланиш. Кристалл фазанинг миқдори 50% дан кам эмас.	
6	Намунани тўлиқ кристалланиши. Кристалл фазанинг миқдори 100% га яқинлашади.	

Иссиқлик ишловининг қуйидаги усуллари қўлланилади:

- А) Эритилган шиша қуйилган тигеллар ва печни секин совитиш;
- Б) Шиша намуналарини 800-1200°C гача қайта қуйдириш;
- В) Алангали ўчоқда ишлов бериш.

14-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

ШИША МАССАСИНИНГ ҚАЙИШҚОҚЛИГИНИ АНИҚЛАШ

Суюқ жисмларнинг ўз оқимиға нисбатан қаршилиқ қила олиш қобилияти қайишқоқлик деб аталади. Бу шундай кучки, ўзгармас масофада жойлашган иккита параллел юза орасидаги тезликнинг ўзгармас градиентини ушлаб туради. Юзада ҳосил булувчи бу куч қуйидаги формула билан ифодаланади:

$$F = \eta S \frac{dv}{dx}$$

бу ерда:

η - қайишқоқлик;

dv / dx - иккита ҳаракатланувчи юза орасидаги тезликнинг градиенти.

Қайишқоқликни миқдорий белгилари 5-жадвалда берилган.

5-жадвал

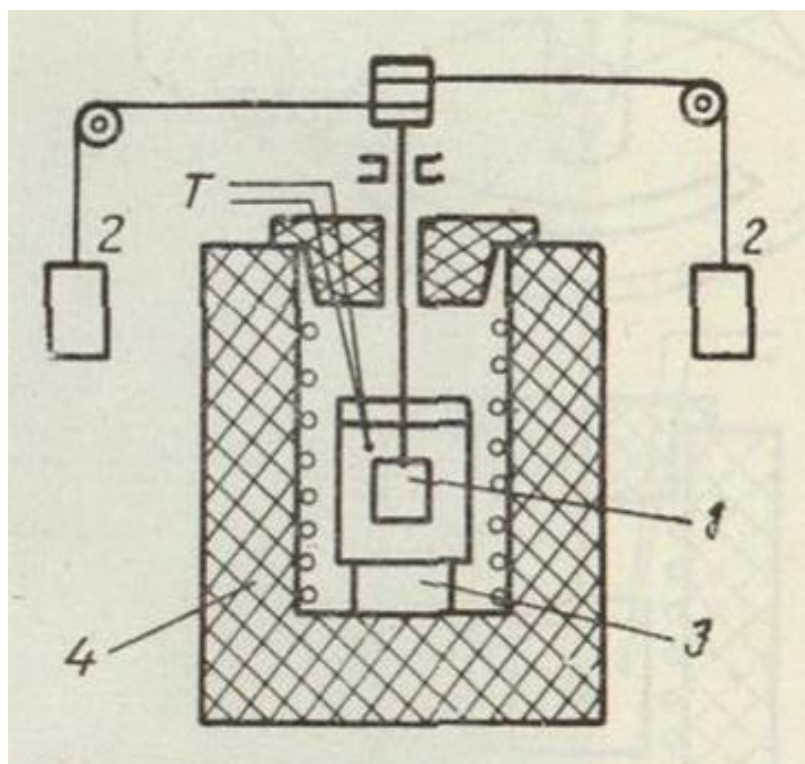
Қайишқоқликни миқдорий белгилари

Технологик жараённинг номланиши	Қайишқоқликни пуаздаги белгилари	Қайишқоқлик логарифми	Қабул қилинган белгилар
Шиша массасини пишиши ва тиндирилиш	10^3	2	-
Шакл бера бошлаш	10^3	3	-
Ўз оғирлиги остида шиша массасини юмшаши	$4,5 \cdot 10^7$	7,6	T_s
Пишиш температураси	10^9	9	T_f
Деформацияланиш натижасида юмшаш	10^{11}	11	-
Отжиг (ички кучланишни йўқотиш) Юқори температура Қуйи температура	10^{18} $4 \cdot 10^{14}$	13 14,6	T_g -

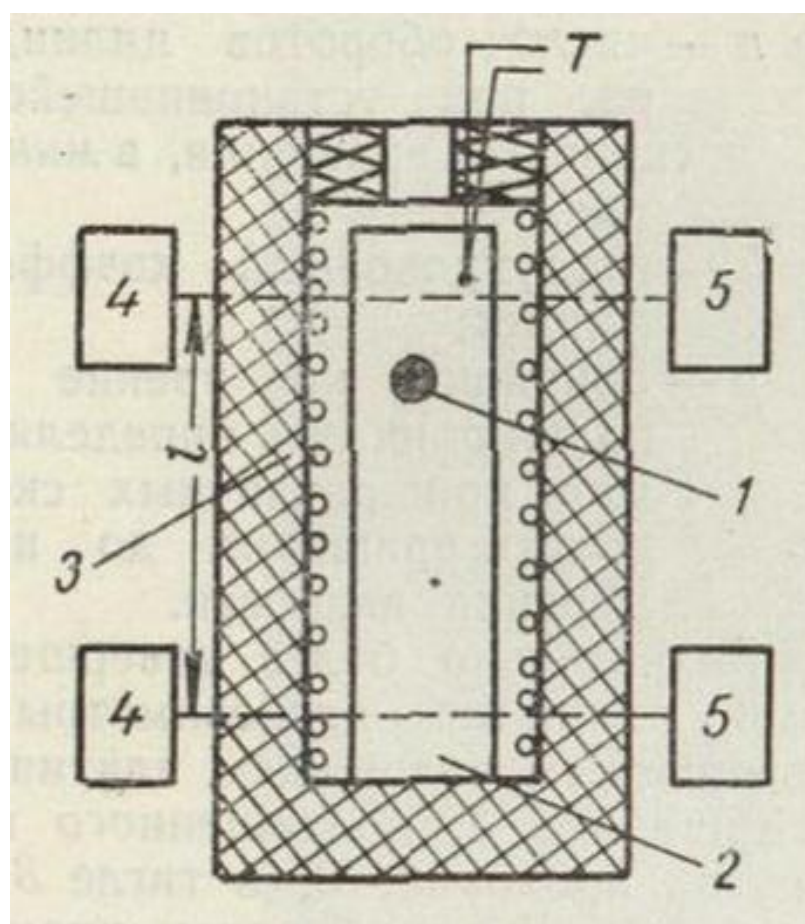
Катта интерваллардаги (10 - 15^{15} пауз) шишанинг қайишқоқлиги ўзгарувчан бўлади. Унинг ўзгарувчанлигини турли жойлар бўйича аниқлашнинг бир неча турлари мавжуд.

Шишанинг қайишқоқлигини Стокс усули орқали аниқлаш.

Бу усул билан (6-расм) эритилган шишанинг қайишқоқлигини аниқлаш, температура бир хил тақсимланадиган печга жойланган узун тигелдаги платинили шарикни тушиш тезлигини ўлчашдан иборат. Маълум босқичда шарикнинг ўтиш вақти печ ташқарисига жойлашган манба орқали рентген нурлари ёки γ -нурлар ёрдамида қайд этилади. Стокс (Ладенбург таҳририда) бўйича шиша қайишқоқлигини ҳисоблаш қуйидаги формула орқали ҳисобланади:



7-расм. Стокс усули бўйича қайишқоқликни аниқлаш схемаси.



8- расм. Моргулис – Воларович висказометри схемаси.

$$\eta = \frac{2}{9} g r^2 \frac{(\sigma - \rho) \cdot \tau}{l} \cdot \frac{1}{(1 + 2,4r/R) \cdot (1 + 3,3r/R)}, \text{ пуаз}$$

бу ерда:

r - шарикнинг радиуси, см

g - эркин тушиш тезлиги (981 см/сек²)

R - шиша эритмаси солинган тигелнинг ички кесимининг радиуси, см;

L - эритма устунининг баландлиги, см;

τ - маълум босқичлар орасидан шарикнинг ўтиш вақти, сек;

σ ва ρ - тажриба ўтказилаётган температурада шарик ва эритманинг зичлиги, г/см³.

УЧИНЧИ ҚИСМ. КЕРАМИКА ВА ОЛОВБАРДОШ
МАТЕРИАЛЛАР ТЕХНОЛОГИЯСИ
15-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ
ЎРТАЧА НАМУНА ОЛИШ

Лаборатория ишининг назарий асослари.

Силикат материаллари ишлаб чиқарувчи корхоналарда ишлатиладиган хом-ашъё материаллари асосан вагонларда, автомашиналарда, сочилувчан компонентлар эса қопларга жойланган ҳолда келтирилади. Корхона шароитида келтирилган хом-ашъёлардан намуна олиниб, корхонанинг марказий лабораториясида текширилади. Намунани қопдаги компонентларнинг уч қисмидан, яъни қопнинг юқори қисмидан, ўрта қисмидан ва энг пастки қисмидан олинади. Тошсимон материаллардан намуна олишда материал уюмининг ҳар бир квадрат метридан олинади. Кўпинча, тошсимон материалларни олиб келиш даврида кичик ўлчамли тош бўлакчалари уюмнинг тагида қолиб кетади. Шунинг учун тошсимон материаллардан намуна олишда майдоннинг юзаси ва баландлигини ҳисобга олиш лозим.

Вагонларда келган уюмли материаллар (майда бўлакчи ёки сочилувчан)дан намуна олиш техникаси юқоридаги тартиб бўйича, материал белкураклар ёрдамида олинади.

Корхона шароитида ҳар бир вагондан, уюмдан ва қоплардан олинган намуна 30-35 кг ни ташкил этади. Танлаб олинган тошсимон материаллар майдаланади ва аралаштирилади. Аралаштирилган материалдан «кварталаш усули»да ўртача намуна олинади. Кварталаш усули то керакли миқдор қолгунчага амалга оширилади.

Лаборатория шароитида ўртача намунани кварталаш усули орқали аниқланади. Бунда 1 м^2 юзали майдонда намунани ёйилиб, диагональ чизиқлар тортилади ва 2 қарама-қарши томонни олиб ташланади ва шу жараёни то бизга керакли миқдор қолгунчага давом эттирилади. Лаборатория шароитида ўртача намунани олиш, берилган 1 кг материалдан ўрта ҳисобда 100 г ёки 100 г материалдан 10 г қолгунча давом эттирилади.

Кварталаш усули учун лаборатория шароитида 50x50 см ли политрадан фойдаланиш мумкин. Тупроқ таркибидаги карбонатлар миқдорини аниқлаш учун концентрланган HCl томизиб кўрилади. Бунда тупроқ таркибида карбонатлар мавжуд бўлса, тупроқ юзасида кўпириш холати кузатилади, аксинча, тупроқ таркибида карбонатлар мавжуд бўлмаса бу ҳолат кузатилмайди.

Лаборатория ишини ўтказиш тартиби:

Лаборатория шароитида берилган 100 г оғирликдаги тупроқсимон материалдан намуна олинади. Бунинг учун берилган тупроқ йирик бўлаклардан иборат бўлса, уни махсус таёқча ёки болғача ёрдамида енгил майдаланади. 50x50 см ли юзада материални ёйиб, кварталаш усули билан ўртача намуна олинади.

Лаборатория ишни ўтказиш учун керак бўладиган материаллар ва жихозлар:

1. Тошсимон ёки тупроқсимон материал;
2. Болғача ёки махсус таёқча;
3. Намуна ёйиладиган стол ёки 50x50 см ўлчамли палитра;
4. Концентрланган HCl кислотаси.

16- ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

НАМУНАНИНГ НАМЛИГИ АНИҚЛАШ

Лаборатория ишининг назарий асослари

Берилган тупроқдан ўртача намуна олингандан сўнг унинг намлиги аниқланади. Текширилаётган намунанинг атмосферадаги ёки хона шароитидаги нам -лиги гигроскопик намлик дейилади. Намликни аниқлаш учун намуна 100-105°C да қуритгичда ўзгармас оғирликка келгунча қурилади. Қуритиш вақти берилган намунанинг таркибига, ташқи иқлим шароитига боғлиқ бўлади. Баъзи тупроқсимон материаллар намликни ютувчан бўлади, уларни қуриш муддати

ўртача 2-3 соатни ташкил этади. Намлик қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланади:

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

Бу ерда:

W- намлик,%;

m_1 - материалнинг дастлабки оғирлиги, г;

m_2 - ўзгармас оғирликкача қуритилган материал, г.

Лаборатория ишини ўтказиш тартиби:

Лаборатория ишини олиб бориш учун аввал берилган намуна чинни ёки агат ҳовончада майдаланади. Туйилган материал элакдан ўтказилиб, оғирлиги тортиб олинади. Тортиб олинган намуна аввалдан ўзгармас оғирликкача қуритилган бюкс ёки чинни тигелларга солинади. Тортиш аналитик ёки лаборатория тарозиларида амалга оширилади. Тортиб олинган намунани 100-105°C ҳароратли қуритгичда намуна ўзгармас оғирликка келгунча қуриштилади ва тортиб олинади. Намунанинг намлиги юқоридаги формула орқали ҳисобланади.

Лаборатория ишини ўтказиш учун керак бўладиган материаллар ва жихозлар:

1. Намуна;
2. Агатли ёки чинни ховонча;
3. Элак (1см² 10000 тешиги бўлган элак);
4. Бюкс ёки чинни тигел;
5. Қуритиш шкафи;
6. Аналитик тароз.

17- ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

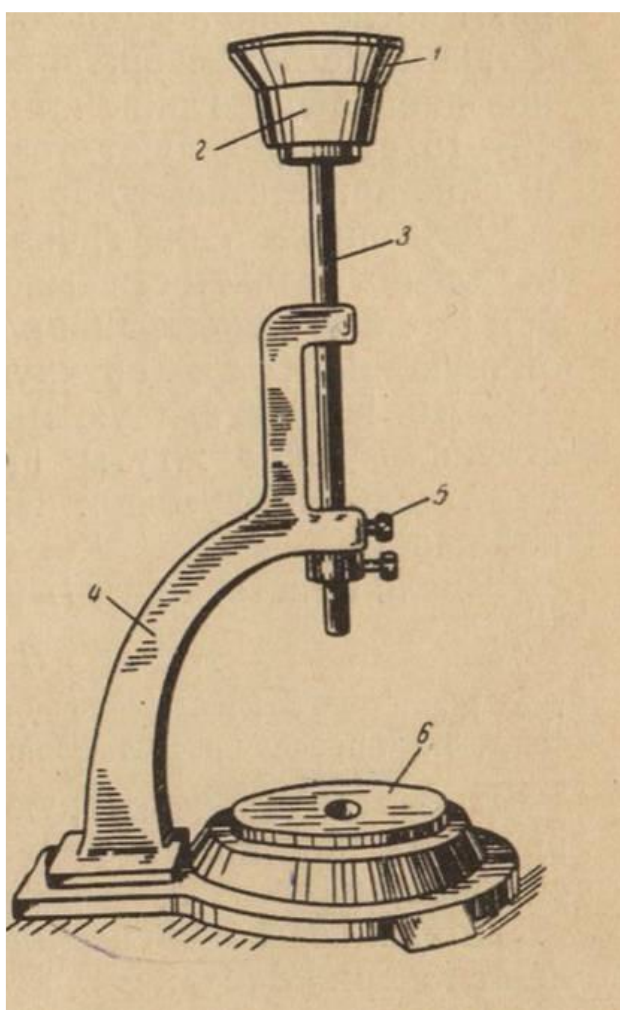
ТУПРОҚНИНГ ҚОВУШҚОҚЛИГИНИ АНИҚЛАШ

Лаборатория ишининг назарий асослари

Қовушқоқлик деб, масса ёки тупроқнинг сув билан аралашганда хамирсимон ҳолатга келиши ва унга босим остида ҳар хил шакл берилганда шу ҳолатини ташқи куч таъсирисиз сақлаб қолиш хусусиятига айтилади.

Қовушқоқлик билан тупроқнинг намлиги ўзаро боғлиқ тушунчалардир. Қовушқоқликни аниқлаш учун қуйидаги ҳолатларни билиш керак:

1. «Оқувчанликнинг қуйи чегараси» ёки қовушқоқликнинг юқори чегараси. Бу ҳолатда хамирсимон массани иккига бўлинган жойи силкитиш натижасида яна қайта бирикиб қўшилиб кетади.



9- расм. Васильев А.М. қовушқоқликни аниқлаш ускунаси.

2. «Жувалаш чегараси» ёки қовушқоқликнинг қуйи чегараси. Бу ҳолатда хамирсимон массадан кичик диаметрли ғулачалар жуваланмай, ёрилиб синиб кетади. Шу икки ҳолатлардаги абсолют намликларнинг айирмаси

«қовушқоқлик сони» деб аталади. Қовушқоқлик сонига қараб тупроқ хомашъёлари ГОСТ 9169-75 бўйича 4 та синфга бўлинади. Уларнинг синфлари 6-жадвалда берилган.

6-жадвал

Тупроқ минералларининг қовушқоқлик сони бўйича синфланиши

Қовушқоқлик бўйича синфи	Қовушқоқлик сони
1 – синф	25 дан юқори
2 – синф	15-25
3 – синф	7-15
4-синф	3-7

Лаборатория ишини ўтказиш тартиби:

Тажриба ўтказиш учун 100 г тупроқ олиниб, яхшилаб майдаланиб, 0,5 мм ли элакдан ўтказилади. 50 г тупроқ олиниб туби ясси чинни чашкага солинади ва сув билан аралаштирилади. Ҳосил бўлган массанинг бир қисмини чинни чашкага 15 мм қалинликда жойлаштирилиб, диаметри бўйича шпатель ёки пичоқда иккига бўлинади. Бунда бўлақлар орасидаги масофа юқори қисмида 2-3 мм, пастки қисмида 1 мм бўлиши керак.

Намунанинг оқувчанлигини қуйи чегараси А.М.Васильев асбобида аниқланади. Бунинг учун намуна солинган чинни чашка стерженда турган дискка қўйилиб, 75 мм баландликка кўтарилади ва винт билан маҳкамланади. Сўнгра стержен бўшатилади ва стержен эркин холда пастга тушади. Бунинг натижасида чинни чашка силкитилади. Бу жараён 3 марта такрорланади. Агар учинчи силкитишда бўлақлар бир-бири билан қўшилиб кетса, унда шу масса оқувчанликнинг қуйи босқичида деб айтиш мумкин. Агар бўлақчалар биринчи ёки иккинчи силкитишдан кейин қўшилиб кетса масса суяқ хисобланади, унда куруқ тупроқ қўшилиб, тажриба қайта такрорланади. Агарда намуна уч марота-

ба силкитишдан кейин бирикиб кетмаса, демак намуна жуда қуриб кетган ҳисобланади, уни озгина намлаб, тажрибани такрор бажариш керак.

Юқорида келтириб ўтганимиздек намуна учинчи силкитишдан кейин бирикиб кетса, яъни қовушқоқликнинг юқори босқичига етган бўлса, массанинг намлиги аниқланади. Бунинг учун массадан 3-4 та юмалоқ шаклчалар ясаиб, уларнинг оғирлиги тортиб олинади ва қуритгичда 100-105°C ҳароратда ўзгармас оғирликка келгунча қуригилади. Сўнгра намунанинг абсолют намлиги қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$W_{\text{абс}} = (n_1 - n_2 / n_2) \cdot 100\%$$

Бу ерда:

n_1 - намунанинг дастлабки оғирлиги, г

n_2 - намунанинг қуритилганидан кейинги оғирлиги, г

Жувалаш чегарасини аниқлаш учун қолган массага озгина қуруқ тупроқ намунасини қўшиб, яхшилаб аралаштирилади. Сўнгра бу массани шиша плита-сига олиб, ундан диаметри 3 мм ли ғўлачалар жуваланади. Секин қуриб борувчи бу массанинг ғўлачалари кичкина бўлакчаларга бўлиниб, синиб кетиш ҳолатигача олиб келинади. Шундан кейин ажралиб кетган бўлакчаларнинг намлиги аниқланади.

Қовушқоқлик сони аниқланган икки намликнинг айирмасига тенг.

$$K_{\text{сони}} = W_1 - W_2$$

Бу ерда:

W_1 - оқувчанликнинг қуйи чегарасидаги абсолют намлик, %

W_2 - жувалаш чегарасидаги абсолют намлик, %

Лаборатория ишни ўтказиш учун керак бўладиган материаллар ва жихозлар:

1. Тупроқ намунаси;
2. Чинни ховонча;
3. 0,5 мм ли элак;

4. Аралаштириш учун чинни чашка;
5. Пичоқ ёки шпател;
6. Васильев асбоби;
7. Қуритгич;
8. Бюкс ёки чинни тигелчалар.

18- ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

ТУПРОҚНИ ҚУРИТИШГА СЕЗГИРЛИГИНИ АНИҚЛАШ

Лаборатория ишининг назарий асослари

Тупроқнинг қуритишга сезгирлигини унинг дарзлар ҳосил бўлишига бўлган бардошлик билан аниқланади. Дарзларнинг пайдо бўлишини сабаби намуна юзаси ва кесими бўйича қисқариш катталигининг бир хил бўлмаслигидир.

Тупроқнинг мустаҳкамлиги ошиши билан дарзлар ҳосил бўлишига бўлган бардошлик ўз-ўзидан ошади. Шунинг учун қумли тупроққа қовушқоқлиги юқори бўлган тупроқни қўшиш қўп ҳолларда қуритилган маҳсулотнинг сифатини яхшилайдди. Лекин шу билан бирга қумли тупроқлар ёғли тупроқларга қараганда юқори даражада нам ўтказувчанлик хусусиятига эга. Бунинг натижасида ёғсиз тупроқларда дарзлар ҳосил бўлишига бўлган бардошлик бошқа тупроқларга қараганда юқори бўлади. Умумий ҳолда керамик материални қуритишдаги дарзлар ҳосил бўлишига бўлган бардошлиги тупроқнинг мустаҳкамлик, нам ўтказувчанлик ва ҳавода қисқариши каби хоссалари йиғиндисининг таъсирига боғлиқдир.

Тупроқнинг қуритишга сезгирлигини аниқлашнинг бир нечта усуллари мавжуд. Биз А.Ф. Чижский усули орқали тажриба ишларини олиб борамиз.

А.Ф.Чижский усули бўйича тупроқнинг қуритишга сезгирлиги коэфффициенти қуйидаги формула орқали топилади:

$$K_c = (W_n - W_k) / W_k$$

Бу ерда:

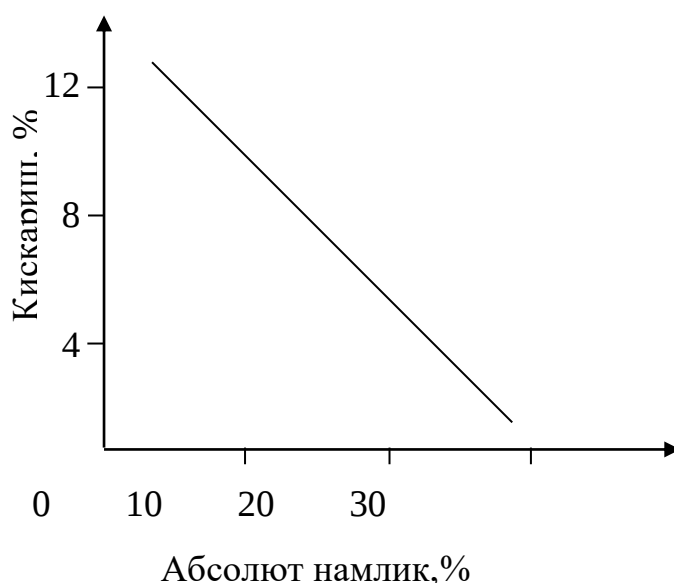
W_H – шакллашга тайёр массанинг бошланғич абсолют намлиги, %

W_k - қисқариш тугагандаги абсолют критик намлик, %

K_c коэффициентининг катталиги турли хилдаги тупроқларда K_c коэффициентининг миқдорига қараб фарқ қилади. Қуритишга сезгирлиги кам тупроқларда K_c 1,2 дан юқори бўлмайди, ўртача сезгирликка эга бўлган тупроқларда 1,2-1,8 ва юқори даражага эга бўлган тупроқларда 1,8 дан юқори бўлади.

Лаборатория ишини бажариш тартиби

K_c ни аниқлаш учун шакллаш учун нормал намликка эга бўлган массадан ўлчамлари 110x110x16 мм бўлган плиткалар ясалади. Плиткаларнинг диагонали бўйича штангенциркул ёрдамида оралиғи 100 мм бўлган белги қўйилади. Плиткаларни хона харорати (15-20°C)да хар 4-6 соатда тортилади ва диагонал бўйича қўйилган белгилар орасидаги қисқариш ўлчанади. Қисқариш жараёни тугаганидан кейин уларни 105-110°C да қуритиш шкафида 2-3 соат давомида қуритилади ва олинган абсолют куруқ плитка массаси тортиб олинади. Олинган натижалар лаборатория дафтарига қайд этилади ва берилган жадвалга ёзилади. Тажрибалар бўйича олинган натижалар бўйича абсолют намлик ва чизиқли қисқаришнинг боғлиқлик графиги қурилади (7-расм).



10-расм. Критик намликни аниқлаш графиги

Тупроқларнинг қуритишга сезгирлиги А.Ф. Чижский усули бўйича аниқланганда олинган натижалар қуйидаги жадвалга киритилади.

7-жадвал

Тажрибани бошлаш вақти	Намуналар рақами	Плитканинг массаси, г	Белгилар орасидаги масофа (ўр-тача), мм	Қисқариш, %	Абсолют намлик, %	Кс

Лаборатория ишини ўтказиш учун керак бўладиган материаллар ва жихозлар.

1. Тупроқ намунаси;
2. Плиткаларни ясаш учун қолип;
3. Штангенциркуль;
4. Қуритиш шкафи;
5. Аналитик тарози;
6. Вақтни қайд этувчи секундомер.

19- ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

КЕРАМИК МАТЕРИАЛЛАРНИ СИҚИЛИШГА БЎЛГАН МУТАХКАМЛИК ЧЕГАРАСИНИ АНИҚЛАШ

Керамик материалларнинг сиқилишга бўлган мустаҳкамлиги деб, уларни катта босим остида сиқилганда шаклини бузилиши, яъни синишига олиб келадиган максимал кучга айтилади. Сиқилишга бўлган мустаҳкамлик гидравлик прессларда аниқланади. Хом-ашъё ёки керамик материалларни текшириш учун қуйидаги намуналар тайёрланади:

А) цилиндр шаклидаги намуналар. Бундай намуналар нафис керамика материалларни текширишда тайёрланади. Уларнинг баландилиги 10 дан 30 мм гача, диаметри 10 дан 30 мм гача.

Б) кубик шаклидаги намуналар. Бундай намуналар ўтга чидамли ва қурилиш материалларини текшириш учун тайёрланади, уларнинг томонларини узунлиги ўлчами 40 дан 100 мм гача.

Қолиплаш учун тайёрланаётган масса яхшилаб аралаштирилади ва намланади. Текшириш учун тайёрланган массанинг тайёрланиш тартиби худди махсулот учун тайёрланаётган массадагидек бўлиши лозим.

Махсулотни ишлатиш соҳасига қараб қолиплаш усули танланади (пресслаш усули, қовушқоқ усул, штамплаш усули). Тайёрланган намуналар аниқ режим бўйича, бир меъёрга, махсулотга тўғри келадиган куйдириш температурасида куйдирилади. Куйдирилган намуналарнинг юзаси шлифовка қилинади.

Куйидаги жадвалда баъзи бир муҳим саноат материалларининг сиқилишга бўлган мустаҳкамлиги келтирилган.

8-жадвал

Материал	Сиқилишга бўлган мустаҳкамлик, кГ/мм ²	Материал	Сиқилишга бўлган мустаҳкамлик, кГ/мм ²
Турли маркадаги цементлар	1-5	Базальт	10-50
Шамотли материаллар	7-10	Агат	130
Мармар	7-25	Пўлат	20-90
Гранит	24-30	Чўян	60-85
Диабаз	31-41	Мис	20-30
Шиша	50-200		

Намунани сиқилишга бўлган мустаҳкамлигини аниқлаш учун пресслардан фойдаланилади. Тажрибани бошлашдан аввал пресс плиталарнинг юзаси текширилади ва тозаланади, бунда пастки ва юқориги плиталар юзаси қуруқ бўлиши талаб этилади.

Прессда синов ишларини олиб бориш

Динамометрнинг ричаги ва шкаласи у ёки бу таъсир этувчи кучнинг даражасига созланади. Динамометр шкаласига таъсир этмаслиги учун поршенни ҳолати тўғриланади, гидравлик насоснинг моторини ишга туширилади.

Динамометрнинг стрелкасини нолга келтирилади. Синашдан аввал қуйи плитанинг марказига намуна подкладкасиларсиз қўйилади, кейин секин аста юқоридаги плитани туширила бошланади. Бунда намуна пастки ва юқориги плиталар орасида бўлиши лозим. Кейин текшириляётган намуна босим таъсири остида сиқилади. Бунда бериляётган куч 100-200 кг дан ошмаслиги лозим. Моторни ёкиб, поршенга бериляётган мойни бериш тезлиги кузатилади. Тажриба олиб боришда намунага бериляётган куч секин-аста бир меъёрда тезлиги 10 дан 30 кг/см² гача оширилган ҳолда берилиши керак. Кучни бир меъёрда берилмаслиги тажриба натижаларининг кўрсаткичларида катта тафовутни вужудга келтиради. Динамометр стрелкаси маълум ўлчамга чиқади ва шу ҳолатида бир қанча вақт туриб, сўнгга дастлабки ҳолатига кела бошлайди, бунда таъсир этиляётган куч максималдан ¼ гача пасаяди. Бу ҳолат тажриба тугатганини билдиради.

Динамометр стрелкасининг максимал кўрсатган қиймати синдириш кучининг қийматига тенг бўлади. Одатда бу кўрсаткич асосий стрелка билан бир вақтда иккинчи стрелка билан намоён бўлади, лекин у дастлабки ҳолатига қайтмасдан шу максимал бурилиш ҳолатида туради. Сиқилишга бўлган мустаҳкамлик қуйидаги формула орқали топилади:

$$P_c = P / F, \text{ кг/см}^2$$

Бу ерда:

P_c – сиқилишга бўлган мустаҳкамлик чегараси;

P - синдирувчи куч, кг;

F – намуна юзасининг қўндаланг кесими, см².

ТЎРТИНЧИ ҚИСМ. БОҒЛОВЧИ МОДДАЛАР ТЕХНОЛОГИЯСИ

20- ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

ЦЕМЕНТНИНГ НОРМАЛ ХОЛДАГИ ҚУЮҚЛИГИНИ АНИҚЛАШ

Лаборатория ишининг назарий асослари:

Цементнинг механик мустаҳкамлиги, асосан ундаги сув-цемент нисбатига (с-ц) яъни нормал холлатдаги цемент лойи тайёрлаш учун кетган сув миқдорида боғлиқ. Шу сабабли цементнинг нормал қоришмасини олиш учун қанча хажмда сув кетишини текшириш лозим. Сув миқдори цемент оғирлигига нисбатан фоиз ҳисобида олинади. Цемент лойининг нормал қуюқлиги Вика асбобининг диаметри 10 мм, узунлиги 50 мм бўлган пўлат цилиндр – пестик ёрдамида аниқланади.

Лаборатория ишини ўтказиш тартиби:

Ишни бошлашдан аввал Вика асбобини ишга яроқлилиги текширилади. Цемент намунасидан 300-400 г тортиб олинади ва тозаланган лой қориладиган идишга солинади, ўртасидан чуқурча очилади.

Цементнинг оғирлигига нисбатан 25-28% сувни ўлчаб (300 бўлганда 75-84 мл сув) шу чуқурчага аста-секинлик билан қуйилади. Цемент сувни шимиб олгандан кейин 5 минут давомида куракча ёрдамида яхшилаб қориштирилади, сўнгра тагликда турган кесик конусга тезликда солинади ва 5-6 маротаба столга уриб жойлаштирилади. Қоришманинг ортиқчаси пичоқ билан кесиб ташланади. Цемент қоришмаси билан тўлдирилган конус таглик билан Вика асбобининг ишчи столчасига қўйилади. Асбобнинг ҳаракатланувчи қисмини ушлаб турган дастакни очиб пестик цемент қоришмасига 30 сония мобайнида эркин ботирилади. Сўнгра пестикнинг цемент қоришмасига ботиш даражаси аниқланади. Агар пестик конуснинг тагига 5-7 мм етмаса, цемент қоришмаси нормал қуюқликда деб саналади, аксинча агар қуруқ ёки нам бўлса, сувнинг миқдорини кўпайтириш ёки камайитириш керак бўлади. Кейин тажриба қайтарилиб пестик цемент қоришмасига ботирилганда 5-7 мм оралиқ бўлгунча давом эттирилади. Цементнинг нормал холдаги қуюқлиги аниқлангандан кейин унга сарф бўлган

сувнинг миқдори 0,25% аниқликгача аниқланади. Тажриба давомида олинган кўрсаткичлар қуйидаги 9-жадвалга ёзилади.

9-жадвал

Ўтказилган си- новлар	Цементнинг оғирлиги, г	Қуйилган сув миқдори, мл	Шкаладаги кўрсаткич	Нормал қуюқлик, %

**Лаборатория ишни ўтказиш учун керак бўладиган
материаллар ва жихозлар:**

1. Цемент, сув;
2. Тарози;
3. Қориштириш учун махсус идиш ва куракча;
4. Вика асбоби;
5. Секундомер;
6. Мензурка.

21- ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

ЦЕМЕНТНИНГ ТИШЛАШИШ МУДДАТИНИ АНИҚЛАШ

Цемент кўпгина соҳаларда, айниқса, қурилиш соҳасида кенг қўлланилади. Цементни хоссаларидан бири унинг тишлашиш муддатидир. Бунда унинг сув билан аралашиб, қаттиқ қотишма ҳосил қилиш жараёни учун кетган вақт аниқланади.

Ишни бажаришдан аввал Вика асбобини ишлаш ҳолати, асбобнинг стер-
женини осон тушиши, асбоб игнасининг тўғри ҳолатда турганлиги, асбобнинг
тозалиги кабилар текширилади. Нормал қуюқликдаги цемент хаамири солинган
асбоб халқасини юзасига асбобнинг игнаси тегиб туриш ҳолатигача яқин-
лаштирилади. Шу ҳолатда асбоб стержени стопор билан маҳкамланади, сўнгра
стержен бўшатилиб, асбоб игнасини цемент хамирга осон кириши таъминлана-
ди.

Ишнинг бошида цемент хаамири қовушқоқ ҳолатда бўлганлигида, асбоб
игнасини пластинкага қаттиқ зарб билан тегишини олдини олиш мақсадида,

игнани бироз ушлаб туриш лозим. Цемент хаамири қота бошлаганидан сўнг асбоб игнасини осон тушишига йўл қўйилади. Тишлашиш муддати бошланиши асбоб игнаси осон тушган вақтдан бошлаб аниқланади.

Тажрибани хар 10 минут давомида такрорланади, бунда асбоб игнаси хар доим цемент хаамирининг бир жойига тушмаслиги учун цемент хаамири солинган халқани суриб турилади. Асбоб игнаси хар бир тушиш жараёнидан сўнг артиб, тозалаб турилади.

Тажриба олиб бориш вақтида асбоб қўзғалмас столга ўрнатилади, хонанинг харорати мўътадил бўлиши, елвизакларнинг бўлмаслиги, асбобга хар хил таъсирлар кўрсатилмаслиги керак.

Цемент хаамирининг тишлашиш муддатининг бошланиш вақти деб, цементга сув солиб қориштирилганидан сўнг қота бошлагандан, то асбоб игнасини пластинкага 1-2 мм дан етмасдан кирган ҳолатига кетган вақтга айтилади.

Тажриба ишларини бажаришда диаметри 400, баландлиги 100 мм бўлган махсус чашка ва диаметри 100 мм бўлган металлдан ясалган махсус куракча керак бўлади.

**Лаборатория ишни ўтказиш учун керак бўладиган
материаллар ва жихозлар:**

1. Цемент;
2. Сув;
3. Вика асбоби;
4. Диаметри 400 махсус чашка;
5. Диаметри 100 мм бўлган металлдан ясалган куракча;
6. Вақтни қайд этиш учун секундомер.

22-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ
ЦЕМЕНТНИНГ ЭГИЛИШГА ВА СИҚИЛИШГА БЎЛГАН МЕХАНИК
МУСТАҲКАМЛИК ЧЕГАРАСИНИ АНИҚЛАШ

Цементни эгилишга ва сиқилишга бўлган мустаҳкамлигини Давлат андозаларнинг талаблари асосида, призма кўринишидаги ўлчамлари 40x40x160 мм бўлган намуналарда аниқланади. Бу намуналар стандарт қумнинг катталиги 0,5 дан 0,85 мм га бўлган доначалардан 1/3 нисбатда тайёрланган қоришмадан тайёрланади.

Ишни бажариш тартиби

Техник тарозида 500 г цемент, 1500 г қум ва 200 г сув тортиб олинади. Аввал қум ва цементни куракча ёрдамида қўл билан 1 минут давомида яхшилаб аралаштирилади, кейин қуруқ аралашмани махсус чашкага солинади ва сув солиниб, аралаштириш давом эттирилади. Тайёрланган қоришма айланишлар сони минутига 8 ± 5 га тенг бўлган лаборатория аралаштиргичида айланишлар-сони ҳар бир намуна учун 20 маротабага етгунча аралаштирилади, кейин конус шаклидаги металл қолипга солинади ва намунани силкитувчи столнинг шиша диски марказига жойлаштириб қоришманинг қуюқлиги аниқланади. Қоришмани бу қолипга жойлашдан аввал қолипнинг ички юзаси ва шиша диск юзаси сал намланади. Қоришма қолипга икки маротаба жойлаштирилади, бунда ҳар бир қатламнинг қалинлиги бир хил бўлиши керак. Ҳар бир қатлам металл мо-слама билан зичлаштирилади, пастки қатлам 15 маротаба, устки қатлами 10 маротаба. Бу жараёни олиб бораётганда зичланаётган қолипни шиша дискка босиб туриш лозим. Зичланган қоришманинг ортиқчаси пичоқ ёрдамида олиб ташланади. Кейин қоришма 30 секунд ичида 30 маротаба силкитилади. Шу пайтда цемент конуси деформацияланади ва стол юзасида ёйилади. Конуснинг ёйилиш даражаси штангенциркул ёки пўлат чизгич ёрдамида пастки қисмининг икки жойидан ўлчанади. Агарда конус 106-115 мм ёйилган бўлса, қоришманинг қуюқлиги нормал ҳисобланади.

Эгилишга бўлган мустаҳкамлик чегарасини аниқлашда Михаэлс асбоби ёки МИИ-100 типидagi машиналардан фойдаланилади. Сиқилишга бўлган мустаҳкамлик чегараси гидравлик прессларда аниқланади ва қуйидаги формула орқали аниқланади.

$$R_c = p/S$$

Бу ерда:

R_c = сиқилишга бўлган мустахкамлик чегараси;

p – синдирувчи куч;

S - намунанинг юзаси, мм².

Тажрибадан олинган натижалар қуйидаги жадвалга қайд этилади.

10-жадвал

Цементнинг тури	Мустахкамлик чегараси	
	Эгилишдаги	Сиқилишдаги

23-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

ТУЙИЛМАГАН ВА ТУЙИЛГАН ОҲАКНИНГ СЎНИШ ТЕЗЛИГИНИ АНИҚЛАШ

Лаборатория ишининг назарий асослари:

Хавода қотувчи боғловчи моддалардан бири оҳакдир. Оҳаклар сўниш муддатига кўра тез сўнувчан, ўртача сўнувчан ва секин сўнувчан гуруҳларга бўлинади. Тез сўнувчан оҳак 10 минут давомида, ўртача сўнувчан оҳак 30 мин давомида ва секин сўнувчан оҳак 30 минутдан кўп вақтда сўниб бўлади. Сўниш жараёни оҳакнинг таркибига, заррачаларининг ўлчамига ҳам боғлиқ бўлади.

Туйилган оҳак туйилмаган оҳакка нисбатан тез сўнади. Сабаби, туйилган оҳакнинг ўлчамлари кичкина, сув қатлами бўлаклар орасидан осон ўтади. Оҳакнинг сув билан реакцияга киришиш жараёни тез содир бўлади.

Лаборатория ишини ўтказиш тартиби:

Лаборатория ишини олиб бориш учун 1 кг оҳакни олиб, кварталаш усули бўйича ўлчами 1-2 см дан ибрат бўлган 100 кг оҳакни ажратиб олинади. Хажми 200-260 мл лаборатория стакани танлаб олинади, кейин уни хажми катта-

роқ бўлган стаканга жойлаштирилади. Стаканлар орасидаги бўшлиқни иссиқлик ҳимояловчилар масалан, асбест қирриндилари, трепел каби материаллар билан тўлдирилади. Ички стаканга ажратиб олинган оҳак солинади. Устига сув қуйилади ва стаканни оғзи термометр ўрнатилган махсус пробка билан беркитилади. Аралашмани яхшилаб силкитиб, кейин ҳар 30 секунддаги ҳарорат қайд этиб борилади. Таҷрибани максимал ҳароратга чиқунгача ва қайта дастлабки ҳолатга келгунгача давом эттирилади. Олинган натижалар жадвал ва график тарзида ифодаланади.

Туйилган оҳакнинг сўниш тезлигини аниқлаш учун 100 г оҳак тортиб олинади ва чинни ховончада майдаланади. Ҳажми 200-260 мл бўлган лаборатория стакани танлаб олинади, кейин уни ҳажми каттароқ бўлган стаканга жойлаштирилади, стаканлар ораси иссиқлик ҳимояловчи материал Билан тўлдирилади. Кейинги жараёнлар юқоридаги каби ўтказилади. Олинган натижалар жадвал ва график тарзида ифодаланади.

Лаборатория ишни ўтказиш учун керак бўладиган материаллар ва жихозлар:

1. Оҳак;
2. Тарози;
3. 200-260 мл ҳажмли стакан;
4. Юқоридаги ҳажмли стакан сиғадиган каттароқ стакан;
5. Иссиқлик ҳимояловчи материал;
6. Термометрли пробка, секундомер;
7. Чинни ховонча;

24-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

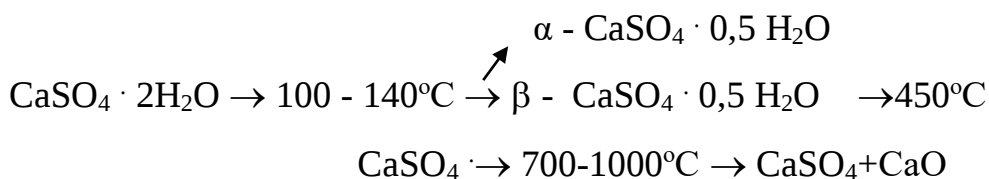
ГИПСНИНГ ТИШЛАШИШ МУДДАТИНИ АНИҚЛАШ

Гипсли боғловчи моддаларнинг турлари ва ишлатиладиган соҳалари хилхилдир. Уларни қурилиш соҳасида, тиббиётда, архитектура – ҳайкалтарошлик ишларида, чинни ва фаянс ишлаб чиқаришда, гипсли шаклдонлар ясашда, би-

ноларнинг безак ишларини олиб боришда ва бошқа кўпгина соҳаларда ишлатилади.

Гипсли боғловчи моддаларнинг асосини табиий гипс тоши ва табиий сув $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ташкил этади. Гипслар қурилиш гипси, юқори мустаҳкам гипс, ангдридли гипс, эстрих гипс каби турларга бўлинади.

Гипснинг сувсизланиш жараёнини қуйидаги реакциядан кўриш мумкин:



Гипсни қотишида эса тескари жараён, яъни сувсизланган ёки ярим сувли гипс билан сувнинг ўзаро бирикиш жараёни кузатилади ва бунда гипснинг сувли аралашмаси қаттиқ кристаллик қотишма ҳосил қилади.

Ишни бажариш тартиби:

Текшириш учун 300 г гипс намунаси олиниб, кўз билан текширилади. Намунани сув билан аралаштириб гипс-сувли аралашма тайёрланади. Вика асбобининг ҳалқаси аввал машина мойи билан артиб олинади. Тайёрланган аралашма асбобнинг ҳалқасига жойлаштирилади, сўнг бир оз силкитиб олинади. Чунки аралашма тайёрлаш вақтида масса қатламлари орасига ҳаво кириб қолган бўлиши мумкин. Масса силкитилганда унинг қатламларидаги ҳаво чиқиб кетади. Ҳалқанинг юзасидан ортиб қолган масса линейка ёрдамида текислаб олиб ташланади. Вика асбобининг игнаси тайёрланган аралашмага туширилади ва игна аралашманинг ичига неча мм кирганлигини ҳар 30 секундда кузатиб борилади. Вика асбоби игнаси ҳар доим аралашманинг бир жойига тушмаслиги таъминланади. Асбоб игнаси ҳар бир тушиш жараёнидан сўнг артиб, тозалаб турилади.

Гипс қоришмаси тайёрланган вақтдан бошлаб уни қаттиқ ҳолга келгунча бўлган вақтга тишлашиш муддати дейилади.

**Лаборатория ишни ўтказиш учун керак бўладиган
материаллар ва жихозлар:**

1. Гипс;
2. Сув;
3. Вика асбоби;
4. Вақтни қайд этувчи секундомер;

АДАБИЁТЛАР

1. Исматов А.А., Отақўзиев Т.А., Исмаилов Н.П., Мирзаев Ф.М. Ноорганик моддалар технологияси. Дарслик. –Тошкент: Ўзбекистон, 2000. – 18,5 б.т.
2. Исматов А.А. Силикат ва зўрғасуюлувчан материаллар технологияси. Дарслик. – Тошкент: ТошКТИ, 2002. – 406 б.
3. Исматов А.А. Силикат ва зўрғасуюлувчан материаллар технологияси. Маърузалар матни. –Тошкент: ТошКТИ, 2000.– 208 б.
4. Исматов А.А. Силикат ва зўрғасуюлувчан материаллар технологияси. Маърузалар матни. Иккинчи том –Тошкент: ТошКТИ, 2000. – 256 б.
5. Артамонова М.В., Рабухин А.И., Савельев В.Г. Практикум по общей технологии силикатов.- Москва: Стройиздат, 1996.-280 с.
6. Отақўзиев Т.А., Туропов М.Т., Бозоров И. Боғловчи моддалар лаборатория ишларини бажариш учун қўлланма. Жиззах, 1992.-78 б.
7. Практикум по технологии керамики и огнеупоров./ Под ред. Полубояринова Д.Н. и Попильского Р.Я. - Москва: Стройиздат, 1972. –351 с.
8. Лукин Е.С., Андрианов Н.Т. Технический анализ и контроль производства керамики.- Москва: Стройиздат, 1986.-272 с.
9. Бутт Ю.М., Матвеев М.М. Лабораторный практикум по общей технологии силикатов.- Москва: Стройиздат, 1950.-230 с.
10. Справочник по производству стекла. Том 1. – Москва: Стройиздат, 1963. – 1027 с.
11. Павлушкин Н.М., Сентюрин Г.Г., Ходаковская Р.Я. Практикум по технологии стекла и ситаллов.-Москва: Стройиздат, 1970.- 512 с.
12. Ахназарова С.Л., Кафаров В.В. Оптимизация эксперимента в химии и химической технологии.-Москва: Высшая школа, 1978. – 329 с.
13. Бутт Ю.М., Тимашев В.В. Практикум по химической технологии вяжущих материалов.- Москва: Высшая школа, 1973 – 498 с.
14. Горшков В.С., Тимашев В.В., Савельев В.Г. Методы физико-химического анализа вяжущих веществ.- Москва: Высшая школа, 1981.- 334 с.

15. Дудеров Ю.Г., Дудеров И.Г. Расчеты по технологии керамики. – Москва: Стройиздат, 1972. – 80 с.
16. Кассандрова О.Н., Лебедев В.В. Обработка результатов наблюдений. – Москва: Наука, 1970. – 104 с.
17. Львовский Е.Н. Статические методы построения эмпирических формул. – Москва: Высшая школа, 1982.- 224 с.
18. Масленникова Г.Н., Харитонов Ф.Я., Дубов И.В. Расчёты в технологии керамики. – Москва: Стройиздат, 1984. – 198 с.
19. Матвеев М.А., Матвеев Г.М., Френкель Б.Н. Расчёты по химии и технологии стекла. – Москва: Стройиздат, 1972. – 239 с.
20. Попов Л.Н. Лабораторный контроль строительных материалов и изделий. – Москва: Стройиздат, 1986. – 367 с.
21. Рабухин А.И., Савельев В.Г. Практикум по общей технологии силикатов. – Москва: МХТИ им. Д. И. Менделеева, 1991. – 69 с.
22. Стекло. Справочник / Под ред. Н.М. Павлушкина. – Москва: Стройиздат, 1973. – 300 с.
23. Стрелов К.К., Кашеев И.Д. Технический контроль производства огнеупоров. – Москва: Металлургия, 1986. - 240 с.
24. Шенк К. Теория инженерного эксперимента. – Москва: Мир, 1972. – 382 с.

МУНДАРИЖА

Бетлар

Кириш	4
БИРИНЧИ ҚИСМ. СИЛИКАТЛАР КИМЁВИЙ ТАҲЛИЛИ.	
Қисмнинг назарий асослари.	5
1-лаборатория иши. Кимёвий таҳлил учун намуна тайёрлаш	7
2-лаборатория иши. Намунанинг гигроскопик намлигини аниқлаш.	8
3-лаборатория иши. Куйдиришдаги йўқотишларни аниқлаш.	9
4-лаборатория иши. Намуналарни фотокалориметрик усулида аниқлаш	10
5-лаборатория иши. Кремнезем миқдорини аниқлаш	12
6-лаборатория иши. Глинозем миқдорини аниқлаш	15
7-лаборатория иши. Темир оксиди миқдорини аниқлаш	16
8-лаборатория иши. Ишқорий - ер оксидлари миқдорини аниқлаш	18
9-лаборатория иши. Ишқорий оксидлар миқдорини аниқлаш	20
ИККИНЧИ ҚИСМ. ШИША ВА СИТАЛЛАР ТЕХНОЛОГИЯСИ	
10 - лаборатория иши. Икки компонентли шиша шихтасининг таркибини тузиш.	21
11-Лаборатория иши. Шиша шихтасини тайёрлаш ва уни пишириш	22
12-Лаборатория иши. Шишаларнинг кимёвий бардошлигини аниқлаш	24
13-лаборатория иши. Шишаларнинг кристалланиш қобилятини аниқлаш	26
14-лаборатория иши. Шиша массасининг қайишқоқлигини аниқлаш	32
УЧИНЧИ ҚИСМ. КЕРАМИКА ВА ОЛОВБАРДОШ МАТЕРИАЛЛАР ТЕХНОЛОГИЯСИ	
15-лаборатория иши. Ўртача намуна олиш	36
16- лаборатория иши. Намунанинг намлиги аниқлаш	37
17- лаборатория иши. Тупроқнинг қовушқоқлигини аниқлаш	38
18- лаборатория иши. Тупроқни қуритишга сезгирлигини аниқлаш	42
19-Лаборатория иши. Керамик материалларни сиқилишга булган му- стаҳкамлик чегарасини аниқлаш	44
ТЎРТИНЧИ ҚИСМ. БОҒЛОВЧИ МОДДАЛАР ТЕХНОЛОГИЯСИ	

20- лаборатория иши. Цементнинг нормал холдаги қуюқлигини аниқлаш	47
21- лаборатория иши. Цементнинг тишлашиш муддатини аниқлаш	48
22- лаборатория иши. Цементнинг эгилишга ва сиқилишга бўлган механик мустахкамлик чегарасини аниқлаш	49
23-лаборатория иши. Туйилмаган ва туйилган оҳакнинг сўниш тезлигини аниқлаш	51
24- лаборатория иши. Гипснинг тишлашиш муддатини аниқлаш	52
АДАБИЁТЛАР	55
МУНДАРИЖА	57

5522400- «Кимёвий технология (Силикат ва қийин эрийдиган нометалл материаллар ишлаб чиқариш бўйича)» бакалавриатура йўналиши «СИЛИКАТ ВА ҚИЙИН ЭРИЙДИГАН НОМЕТАЛЛ МАТЕРИАЛЛАР ТЕХНОЛОГИЯСИ» фанидан лаборатория машғулотларини бажариш учун тайёрланган услубий қўлланмага тақриз.

Услубий қўлланма 58 бетли текстдан иборат бўлиб, унда 24 та бажариладиган лаборатория ишлари систематик равишда баён этилган. 10 та расм ва 10 та жадвал текстга монан тушган бўлиб, улар маълумот нуқтаи назаридан қўлланмани кучайтиради ва талаба ҳисоб- китобини системалаштиради.

Лаборатория ишлари мазмунан 4- қисмдан иборат: биринчи қисми - силикатлар кимёвий таҳлилига оид, иккинчи қисми - шиша ва ситаллар технологиясига тегишли, учинчи қисми – керамика ва оловбардош буюмлар технологиясига ва нихоят тўртинчи қисми – боғловчи моддалар технологиясига тегишлидир.

Услубий қўлланманинг ишдан қўзланган мақсад қисмида талаба тажриба йўли билан бажариши керак бўлган маълумотлар ётади. Назарий қисмда эса мавзуга тегишли маълумотлар жуда қисқа тарзда берилган. Бундай маълумотлар тажриба ўтказмоқчи бўлган талабада олдиндан иш ҳақида тушунчага эга бўлишга имкон беради.

Тақриз этилаётган услубий қўлланма ўзбек тилида биринчи маротаба яратилган. Тили равон ва тушинарли, маълум тизимда ёзилган. Унда келтирилган муаммо ва ечимлар ҳозирги кунда талабаларни корхоналарда муваффақиятли ишлаб кетишига имкон яратади. Шуларни инобатга олган ҳолда уни кўп нусхада нашр этиш ва талабаларга кенг тарқатишни зарур деб ҳисоблайман.

**Тошкент киме-технология институти
кафедраси профессори, к. ф. д.**

Ахмеров Қ.А.

1.03.2005 й.

5522400- «Кимёвий технология (Силикат ва қийин эрийдиган нометалл материаллар ишлаб чиқариш бўйича)» бакалавриатура йўналиши «СИЛИКАТ ВА ҚИЙИН ЭРИЙДИГАН НОМЕТАЛЛ МАТЕРИАЛЛАР ТЕХНОЛОГИЯСИ» фанидан лаборатория машғулотларини бажаришга бағишланган услубий қўлланмага тақриз.

Кимё фанлари доктори, профессор Исматов А.А. ва бошқа ўқитувчилар томонидан 5522400 - «Кимёвий технология» (Силикат ва қийин эрийдиган нометалл материаллар ишлаб чиқариш бўйича) бакалавриатура йўналиши «Силикат ва қийин эрийдиган нометалл материаллар технологияси» фанидан лаборатория машғулотларини бажариш учун тайёрланган услубий қўлланма талабалар учун ўта зарур.

Бундай ишларни бажариш орқали талаба назарий билимларини муштахкамлайди. Ўқитувчи маърузасида баён этилган фикрларга қўшимча маълумот олади. Корхоналарда кенг учрайдиган муаммо ва ечимлар ҳақида тушунчаларга эга бўлади.

Тақриз этилаётган услубий қўлланма 58 бетли текстдан иборат бўлиб, унда 24 та бажариладиган лаборатория ишлари систематик равишда баён этилган. Қўлланмада 10 та расм ва 10 та жадвал келтирилган бўлиб, улар текстни безаган десак ҳеч муболаға қилмаган бўламиз.

Хулоса қилиб айтганда Исматов А.А., Абдуллаева Р.И., Муслимова Ш.Н., Шарипов Ж.Ш., Ғаниева М.М., Шомуратова Ш.М.лар томонидан яратилган ушбу услубий қўлланма талабалар учун фойдали. Хажми ва мазмуни ««Силикат ва қийин эрийдиган нометалл материаллар технологияси»» фани режаларига мос келади. Шунинг учун уни қўллаб-қувватлайман ва кўп нусхада чоп этишга тавсия этаман.

ЎзР ФА «Умумий ва ноорганик кимё»

институтининг етакчи илмий ходими, к.ф.н.

Арипов П.А.

17.03.2005 й.

Тошкент киме-технология институти
«Ноорганик моддалар ишлаб чиқариш технологияси» факультети
«Керамика ва шишалар ишлаб чиқариш технологияси» кафедраси

« 22 » феврал 2005 йилдаги 15- сонли баённомадан

КЎЧИРМА

Қатнашдилар: Кафедранинг профессор-ўқитувчилари, мухандис-техник
ходимлари. Жами 9 киши.

Кун тартиби: Проф. А.А.Исмамов ва бошқа ўқитувчилар томонидан «Силикат ва қийин эрийдиган нometалл материаллар технологияси» фани бўйича тайёрланган услубий қўлланманинг муҳокамаси.

Эшитилди: Кафедра мудирини проф.Исмамов А.А. кун тартибига киритилган масала бўйича ахборот берди: тайёрланган ушбу услубий қўлланма хажми ва мазмуни жихатидан фаннинг режасига мос келади. 24 та лаборатория иши 58 бетда ёритилган.

Сўзга чиқишди: доц. Шарипов Ж.Ш., доц.Алимжонов Ж.И. ва доц.Арипова М.Х. Улар услубий қўлланмага ижобий баҳо беришди. Уларнинг фикрича қўлланма кўп нусхада чоп этилиши ва талабалар ўртасида тарқатилиши зарур.

Қарор қилинди: А.А.Исмамов ва бошқа ўқитувчилар томонидан тайёрланган услубий қўлланма институт услубий кенгашига хавола этилсин ва ундан наشر этишга рухсат сўралсин.

Раис

проф.Исмамов А.А.

Котиба

асс.Шомуратова Ш.М.

Тошкент киме-технология институти
«Ноорганик моддалар ишлаб чиқариш технологияси» факультети
Илмий-услубий Кенгаши
«23 » март 2005 йилдаги 7-05- сонли баённомасидан

КЎЧИРМА

Қатнашдилар: Факультетнинг профессор-ўқитувчилари Жаъми ____ киши.

Кун тартиби: «Керамика ва шишалар ишлаб чиқариш технологияси» кафедрасининг профессори А.А.Исмамов ва бошқалар томонидан «Силикат ва қийин эрийдиган нometалл материаллар технологияси» фани бўйича тайёрланган услубий қўлланманинг муҳокамаси.

Эшитилди: Кафедра мудири проф.Исмамов А.А. ушбу услубий қўлланма мазмуни, ҳажми ҳамда фаннинг режасига мос келишлиги ҳақида маълумот берди. Услубий қўлланма 58 бетлик ҳажмга эга бўлиб, унда 24 та лаборатория ишини бажариш кўзда тутилади. 10 та расм ва 10 та жадвал талабалар меҳнатини рамкага солади ва талабаларнинг назарий билимларини чуқурлаштиради ва келгусида корхоналардаги уларнинг фаолиятини уйғунлаштиради.

Сўзга чиқишди: Проф.Исмаилов Н.П. ва доц. Турсунов Т.Т. Улар услубий қўлланманинг нихоятда зарурлиги ҳақида гапиришди, уни кўп нусхада чоп этишга тавсия этишди.

Қарор қилинди: 1. Проф.А.А.Исмамов ва бошқа ўқитувчилар томонидан тайёрланган услубий қўлланма ҳажми ва мазмунига кўра ижобий баҳолансин;
2. Қўлланма институт услубий кенгашига кўриб чиқиш ва тасдиқлаш учун тавсия этилсин.

Раис
Котиба

доц.Шарапов А.Т.
доц. Қодирова Д.С.