

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

СИЛИКАТ МОДДАЛАР ТЕХНОЛОГИЯСИ КАФЕДРАСИ

“ШИША МАТЕРИАЛЛАР ТЕХНОЛОГИЯСИ”

**фанидан амалий машғулотлари ва
лаборатория ишларини бажариш бўйича**

УСЛУБИЙ КЎРСАТМА



Тошкент 2011 й.

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

СИЛИКАТ МОДДАЛАР ТЕХНОЛОГИЯСИ КАФЕДРАСИ

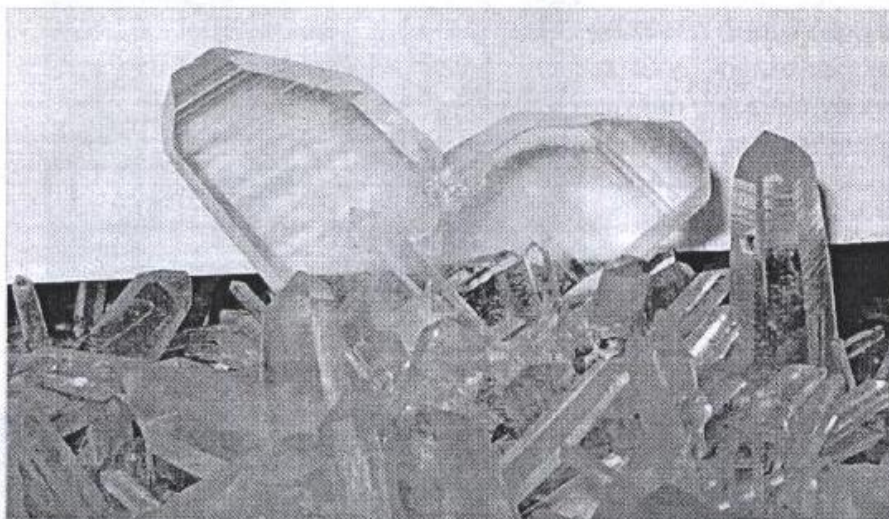


“ТАСДИҚЛАЙМАН”
Тош КТИ ўқув ишлари бўйича ректор
муовини
проф. Сайфутдинов Р.С.
«25» октябрь 2011 й.

“ШИША МАТЕРИАЛЛАР ТЕХНОЛОГИЯСИ”

фанидан амалий машғулотлари ва
лаборатория ишларини бажариш бўйича

УСЛУБИЙ КЎРСАТМА



Тошкент 2011 й.

Мазкур қўлланма олий техника ўқув юртлари учун мўлжалланган бўлиб, “Кимёвий технология “ йўналиши бўйича билим олаётган бакалаврлар учун “Шиша материаллар технологияси” фанидан лаборатория ва амалий машғулотлари бажариш услублари, шунингдек, тажрибалар натижалари бўйича ҳисоблаш ишларини бажаришга доир тавсияларни ва ҳисобларни расмийлаштириш услубларини ўз ичига олади.

Тузувчилар: т.ф.д. проф. Арипова М.Х.
т.ф.н., кат ўқ. Бабаханова З.А.
т.ф.н., асс. Рузибаев Б.Р.

Қўлланмани мазмуни Ноорганик моддалар ишлаб чиқариш факультетининг “Силикат материаллар технологияси “ кафедраси ходимларининг _____ 2011 йилда ўтказилган йиғилишида (баён №__) кўриб чиқилди.

Тошкент Кимё-Технология институтининг 2011 йил 18 октябр даги Илмий –услубий Кенгашининг 2- сонли баённомасига асосан чоп этишга тавсия этилган



Омихта хом-аиёлари, кимёвий-минералогик ва гранулометрик таркиби ҳамда хоссалари билан танишиш. Шиша омихтасини ҳисоблаш.

Амалий машғулотнинг технологик харитаси

Фаолият босқичлари	Фаолиятнинг мезони	
	Ўқитувчи	Талаба
I. Кириш босқичи. (15 минут)	1. Амалий машғулот мавзуси, мақсади ва ўқув фаолияти натижалари эълон қилинади	Тинглайдилар
	2. Машғулотни турли методлар асосида амалга ошириш тушунтирилади	Тинглайдилар
II. Асосий босқич (130 минут)	3. Талабаларни машғулот жараёнидаги фаоллигини ошириш мақсадида “Савол-жавоб” усули орқали савол жавоб ўтказилади (1-илова)	Саволларга тезкорлик билан жавоб қайтаради
	4. Талабаларнинг фикрини умумлаштириб, уларни 3 та кичик гуруҳларга бўлади ва кичик гуруҳларда ишлаш қондасини тушунтиради. (2-илова)	Кичик гуруҳларга бўлинади
	5. Ҳар гуруҳ ичидан 3 та сардор танлаб олинади	
	6. Мавзу бўйича олдиндан тайёрлаб қўйилган топшириқлар гуруҳларга тарқатилади (3-илова)	Ҳар бир талаба ўзи бириктирилган кичик гуруҳда аъзолар билан ҳамкорликда топшириқни бажарадилар
	7. Гуруҳлар фаолиятини ташкил қилишга ёрдам беради, кузатади, йўналтиради, йўл-йўриқлар кўрсатади	
	8. Топшириқларнинг бажарилишини қай даражада тўғри эканлигини диққат билан тинглайди. Топшириқни бажариш жараёнида йўл қўйилган хато-камчиликларни изоҳлаб тушунтириб беради ва талабалар фаолиятини баҳолайди.	
	9. Гуруҳдаги ҳар бир талабага индивидуал тарзда “Шиша”, “Қум” ва “Шихта” сузларига “Синквейн” тузиш топширилади. Аввал, “Синквейн” тузиш қондасини талабаларга тушунтиради (4-илова)	Тинглайдилар ва якка тартибда топшириқни бажарадилар
	10. Ҳар бир гуруҳга “Шиша ишлаб чиқаришда ишлатиладиган хом	Тинглайдилар ва гуруҳ аъзолари билан

	ашёлар” иборасини “Кластер” усули ёрдамида ёритиб бериш вазифаси топширилади. Бунда дастлаб “Кластер” ишлаб чиқиш қоидасини талабаларга тушунтиради (5-илова). 11. Натижаларни текширади, гуруҳларга топшириқларни бажариши учун ёрдам беради ва талабалар билан биргаликда муҳокама қилади, ҳамда диққатларини кутиладиган натижага жалб қилади. 12. Мавзу бўйича эгаллаган билимларни баҳолаш учун тест-синов саволларини ўтқзади. (6-илова).	хамкорликда топшириқни бажарадилар Ҳар бир талаба топшириқни бажаради, баҳс-мунозара юритади, хулоса чиқаради
III. Якуний босқич (15 минут)	1. Ишга якун ясайди. Фаол талабаларни баҳолаш мезони орқали рағбатлантиради.	Эшитади, аниқлайди
	2. Мустақил ишлаш учун топшириқ беради.	Ёзадилар

1-илова

“Савол-жавоб” усулига саволлар намунаси

1. Шишалар қўлланилиш соҳасига кўра классификациясини келтиринг.
2. Қурилиш шишасига таъриф беринг.
3. Шиша материаллар ишлаб чиқаришда қўлланиладиган асосий хом ашёлар.
4. Шиша материаллар ишлаб чиқаришда темир, хром, никель, кобальт ва х. оксидлари нима мақсадда қўлланилади?
5. Қурилиш шишасининг кимёвий таркибига қандай оксидлар киради?
6. Қурилиш шишасининг асосий хусусиятларини айтиб беринг.
7. Саноат корхоналарида ишлаб чиқарилган дераза ойналари қандай ўлчамда бўлади?
8. Қурилиш шишасини турларга ажратинг.
9. Лист шиша деб қандай шиша турига айтилади?
10. Қурилиш-архитектура шишасига қандай шишалар киради?
11. Қурилиш шишасининг ишлатилишига оид маълумотларни айтинг.

Назарий қисм

Шиша саноати учун турли хом-ашё материаллари ишлатилади. Бу материаллар 2 гуруҳга, яъни асосий ва ёрдамчи материалларга бўлинади.

Асосий ёки шиша ҳосил қилувчи хом-ашёлар деб, кислота, ишқорий ва ишқорий ер оксидларни шиша массаси таркибига киритувчи материалларга айтилади.

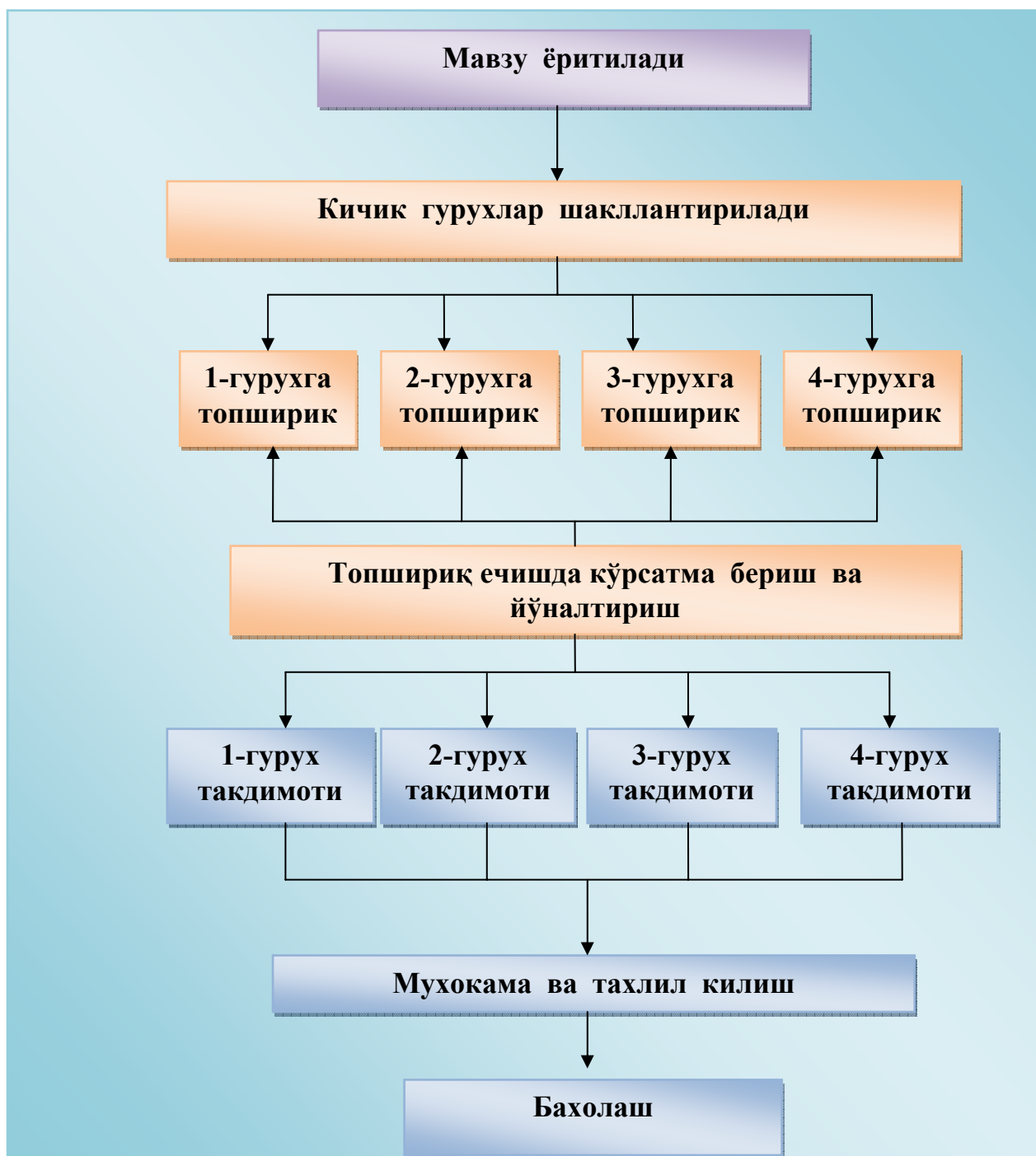
Асосий материалларда SiO_2 , Al_2O_3 , MgO , Na_2CO_3 , Li_2O , CaO , B_2O_3 ва бошқалар мавжуд бўлиб, булар шишани асосий қисмини ҳосил қилади ва хоссаларини аниқлайди.

Ёрдамчи материаллар деб, шиша хоссаларини, сифатини яхшиловчи ва шиша ҳосил бўлиш жараёнини тезлатувчи материалларга айтилади. Бу материалларга бўёқлар, бўғувчилар, ранг йўқотувчилар ва бошқалар киради.

Шиша ишлаб чиқаришда **табиий** ва **сунъий** материаллардан фойдалиналади. Табиий хом-ашёларга кварц куми, дала шпати, доломит, фосфорит, тупроқ, оҳак, бўр ва бошқа материаллар мисол бўла олади. Сунъий материалларга эса сода, сурик, поташ, бўёқлар ва бошқалар киради.

Шиша ишлаб чиқаришда шихта таркибига SiO_2 қирғазил учун кварц куми ва чиқиндилари, Al_2O_3 шихта таркибига глинозём, дала шпатлар орқали, MgO ва CaO – доломит $\text{MgCa}(\text{CO}_3)_2$ орқали, CaO – оҳактош, бўр орқали, Na_2CO_3 - техник сода, K_2O – поташ K_2CO_3 , Li_2O – литий карбонати Li_2CO_3 , B_2O_3 – бура ёки бор кислотаси H_2BO_3 ; қурғошин суриги Pb_3O_4 орқали киритилса бўлади.

“Кичик гуруҳларда ишлаш” методини амалга ошириш схемаси:



3-илова

***ИШ МАҚСАДИ
ШИША ОМИХТАСИНИ ХИСОБЛАШ***

1-гуруҳга топширик

Қурилиш дераза ойнасининг кимёвий такриби қўйидагича берилган:

Дераза ойна	Оксидлар миқдори, масс. %				
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O
	72,3	1,30	7,60	3,40	15,40

Мисолда келтирилган тартиб бўйича қурилиш дераза ойнасининг шихта таркибини аниқланг (хом ашёларнинг кимёвий таркиби 7 – иловада келтирилган).

2- гуруҳга топшириқ

Қурилиш шиша-блок ишлаб чиқариш учун қўйидагича кимёвий тақриб берилган:

Қурилиш шиша блок	Оксидлар миқдори, масс. %				
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O
	74,5	1,10	8,20	3,00	13,50

Мисолда келтирилган тартиб бўйича қурилиш дераза ойнасининг шихта таркибини аниқланг (хом ашёларнинг кимёвий таркиби 7– иловада келтирилган).

3-гуруҳга топшириқ

Армировкали ва нақшли ойнанинг кимёвий тақриби қўйидагича берилган:

Армировкали ойна	Оксидлар миқдори, масс. %				
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O
	72,5	0,90	12,60	1,00	12,50

Мисолда келтирилган тартиб бўйича қурилиш дераза ойнасининг шихта таркибини аниқланг (хом ашёлар кимёвий таркиби 7– иловада келтирилган).

4-гуруҳга топшириқ

Полировкаланган витрина ойнанинг кимёвий тақриби қўйидагича берилган:

Полировкаланган витрина ойнаси	Оксидлар миқдори, масс. %				
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O
	72,00	1,40	9,00	3,00	14,00

Мисолда келтирилган тартиб бўйича қурилиш дераза ойнасининг шихта таркибини аниқланг (хом ашёлар кимёвий таркиби 7– иловада келтирилган).

МИСОЛ.

Қуйидаги кимёвий таркибга эга бўлган шиша пишириш учун омихта таркибини ҳисоблаймиз (%): SiO₂—71,0; Al₂O₃—1,5; CaO—8,5; MgO—3,5; Na₂O—15,5. Бу оксидларни омихта таркибига киритиш учун керак бўладиган хом-ашё материаллари қуйидагича:

Хом-ашё материаллари	Миқдори %						
	SiO ₂	Na ₂ O	CaO	MgO	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	п.п.п
Қум	98,95	-	0,58	-	0,64	0,13	0,11
Сода	-	57,20	-	-	-	-	42,80
Бўр	1,47	-	53,90	-	-	0,60	43,9
Доломит	3,2	-	27,06	19,62	2,57	0,53	47,77
Техник глинозём	0,40	-	0,35	-	97,90	0,05	1,29

Омихта таркибидаги ҳар бир материалнинг миқдорини аниқлаш учун ҳисоблаш тенгламалари тузилади. Бу тенгламаларнинг сони одатда шиша таркибига кирувчи оксидлар сонига тенг бўлади.

Шишадаги SiO₂ миқдорини аниқлаш учун тенглама тузамиз. Бунинг учун қуйидаги белгилашлар киритамиз:

Қум миқдори— x ;
Доломит миқдори— y ,
Техник глинозём миқдори— z ;
Сода миқдори— t
Бўр миқдори— q .

Шиша таркибига SiO₂ бевосита қум орқали киритилади, 100 оғирлик қисмга қум орқали 0,9895 x SiO₂ киритилади. Бундан ташқари SiO₂ бўр орқали(0,0147 q), доломит орқали(0,032 y) ва техник глинозём орқали(0,064 z) миқдорда киради.

100 оғирлик қисм шиша массага 71 оғирлик қисм SiO_2 тўғри келиши керак. Бундан SiO_2 учун тенглама қуйидаги кўринишга келади:

$$71 = 0,9895x + 0,0147q + 0,032y + 0,064z. \quad (1)$$

Шиша таркибига кирган қолган оксидлар учун ҳам худди шу усулда тенгламалар ҳосил қиламиз:

CaO учун

$$8,5 = 0,539q + 0,2706y + 0,0058x + 0,0035z. \quad (2)$$

Al_2O_3 учун

$$1,5 = 0,979z + 0,0257y + 0,0064x \quad (3)$$

MgO учун

$$3,5 = 0,1962y \quad (4)$$

Na_2O учун

$$15,5 = 0,572t \quad (5)$$

Бу тенгламаларни ечиб, номаълумларни топамиз:

$$x = 71,09, \quad y = 17,84, \quad z = 0,60, \quad t = 27,10, \quad q = 6,08.$$

Пишириш жараёнида 3,2% сода учиб кетади, шунинг учун унинг миқдорини ошириш керак бўлади:

$$27,10 \times 1,032 = 27,97 \text{ оғир.қисм.}$$

Шундай қилиб, 100 оғир. қисм шиша массаси учун омехта (шихта) таркибига қуйидаги миқдорда киритиш лозим бўлади:

ҚУМ	71,09
ДОЛОМИТ	17,84
ТЕХНИК ГЛИНОЗЕМ	0,60
СОДА	27,97
БЎР	6,08

ЖАМИ	123,58 ОҒИР.ҚИСМ
-------------	-------------------------

Шиша массасига киритиладиган оксидлар миқдорини аниқлаймиз.

$$\text{Қум орқали} \quad \% \text{SiO}_2 = \frac{71,09 \times 98,95}{100} = 70,34;$$

$$\%CaO = \frac{71,09 \times 0,58}{100} = 0,41;$$

$$\%Al_2O_3 = \frac{71,09 \times 0,64}{100} = 0,46;$$

$$\%Fe_2O_3 = \frac{71,09 \times 0,13}{100} = 0,092;$$

Доломит билан :

$$\%SiO_2 = \frac{17,84 \times 3,2}{100} = 0,57; \%$$

$$\%CaO = \frac{17,84 \times 27,06}{100} = 4,83\%;$$

$$\%MgO = \frac{17,84 \times 19,62}{100} = 3,50; \%$$

$$Al_2O_3 = \frac{17,84 \times 2,57}{100} = 0,46\% \%$$

$$Fe_2O_3 = \frac{17,84 \times 0,53}{100} = 0,095\% ;$$

Техник глинозем билан:

$$SiO_2 = \frac{0,60 \times 0,40}{100} = 0,0025\% ;$$

$$CaO = \frac{0,60 \times 0,35}{100} = 0,002\% ;$$

$$Al_2O_3 = \frac{0,60 \times 97,9}{100} = 0,59\% .$$

Сода билан :

$$Na_2O = \frac{27,1 \times 57,2}{100} = 15,50\%.$$

Бўр билан:

$$SiO_2 = \frac{6,08 \times 1,47}{100} = 0,09\%$$

$$CaO = \frac{6,08 \times 53,9}{100} = 3,28\%$$

$$Fe_2O_3 = \frac{6,08 \times 0,6}{100} = 0,036\%$$

1 - жадвалда омихта ва шиша таркибларининг ҳисоб натижалари келтирилган.

1-жадвал.

Ҳисоб бўйича омихта ва шишанинг таркиблари

Хом-ашё материалларининг номи	100 оғир. қисм шиша массадаги материал- лар миқдори	Таркиби %						
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	Fe ₂ O ₃	Σ

Қум	71,09	70,34	0,46	0,41	-	-	0,092	-
Доломит	27,84	0,57	0,46	4,83	3,50	-	0,096	-
Техник глинозём	0,60	0,002	0,59	0,002	-	-	-	-
Сода	27,97	-	-	-	-	15,50	-	-
Бўр	6,08	0,09	-	3,28	-	-	0,036	-
Жами оғир. Қисм ва %(хисоб бўйича)	123,58	71,00	1,50	8,51	3,50	15,50	0,21	100,2
100га келтирилган шиша таркиби	-	70,86	1,50	8,49	3,49	15,45	0,21	100
Берилган шиша таркиби	-	71,00	1,50	8,50	3,50	15,50	-	100
Оксидлардаги чет чиқиш	-	0,14	0,0	0,01	0,01	0,05	-	-

Олинган шишанинг миқдори фоизда қуйидаги тенгликдан аниқланади:

123,58 оғир. қисм омехта- 100 оғир. қисм шиша;

100 оғир. қисм омехта- x оғир. қисм шиша;

$$x = \frac{100 \times 100}{123,58} = 80,91\%.$$

Шиша ҳосил бўлишдаги йўқотиш, олинган шиша миқдоридан фарқ бўйича аниқланади: $100 - 80,91 = 19,09\%$.

100 оғир.қисм қумга омехта таркиби қуйидагича ҳисобланади.

Керак бўладиган доломит миқдори:

71,09 оғир. қисм қум- 17,84 оғир. қисм доломит

100 оғир. қисм қум- x оғир. қисм доломит

$$x = \frac{100 \times 17,84}{71,09} = 25,09 \text{ оғир. қисм.}$$

Қолган материаллар миқдори ҳам худди шундай ҳисобланади(оғир. қисмларда):

Қум100,00

Доломит25,09

Глинозём0,49

Сода39,34

Бўр8,57

4-илова

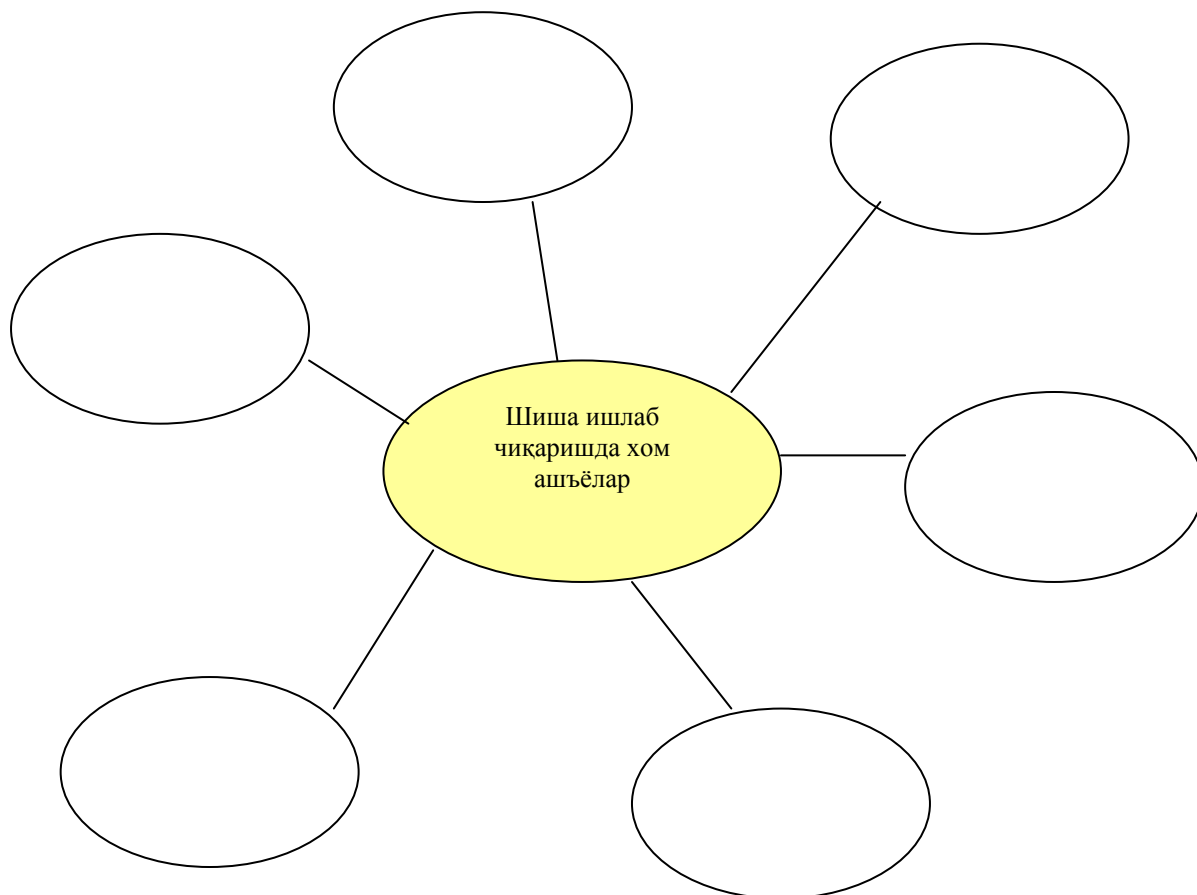
Вазифа: Гуруҳдаги ҳар бир талабага индивидуал тарзда “Шиша”, “Қум” ва “Шихта” сузларига “Синквейн” тузиш топширилади.

“Синквейн” методини амалга ошириш босқичлари:

1. Ўқитувчи талабаларга мавзуга оид тушунча, жараён ёки ҳодиса номини беради.
2. Талабалардан улар ҳақидаги фикрларини қисқа кўринишда ифодалашлари сўралади. Яъни, шеърга ўхшатиб 5 қатор маълумотлар ёзишлари керак бўлади. У қуйидаги қоидага асосан тузилиши керак:
1-қаторда мавзу бир сўз билан (одатда от билан) ифодаланади.
2-қаторда мавзуга жуда мос келадиган иккита сифат берилади.
3-қаторда мавзу 3та ҳаракатни билдирувчи феъл билан фойдаланилади.
4-қаторда темага доир муҳокама этувчиларнинг ҳиссиётини ифодаловчи жумла тузилади. У тўрт сўздан иборат бўлади.
5-қаторда мавзунинг моҳиятини ифодаловчи битта сўз берилади. У мавзунинг синоними бўлади.

5-илова

Вазифа: Ҳар бир гуруҳга “Шиша ишлаб чиқаришда ишлатиладиган хом ашёлар” мавзусига “Кластер” усули ёрдамида диаграмма тузиш вазифаси топширилади.



“Кластер” методини амалга ошириш босқичлари:

1. Топширикни диққат билан ўқиб чиқинг.
2. Фикрни тармоқланиш жараёнида пайдо бўлган ҳар бир фикрни ёзинг.
3. Имло хатолар ва бошқа жиҳатларга эътибор берманг.
4. Белгиланган вақтдан унумли фойдаланишга ва фикрингизни жамлашга ҳаракат қилинг.
5. Ҳар бир тармоқда талаб қилинаётган тушунчаларга мумкин қадар тўлароқ жавоб беришга ҳаракат қилинг.
6. Жавобларни ёзишда фақат ўз билимларингизга таянган ҳолда иш юритинг.

6-илова.

Мавзу бўйича эгаллаган билимларни баҳолаш учун тест-синов саволлари (намуна):

1. Шиша каркасини ҳосил қилувчи хом-ашё:

- А. Кремнезем SiO_2 ;
- Б. Оҳактош CaCO_3 ;

- С. Сода Na_2CO_3 ;
- Д. Темир оксиди Fe_2O_3 ;
- Е. Қўрғошин оксиди PbO .

2. Шишани эришини тезлаштирувчи компонент:

- А. Бор кислотаси H_2BO_3 ;
- Б. Кремнезем SiO_2 ;
- С. Доломит $\text{MgCa}(\text{CO}_3)_2$;
- Д. Корунд Al_2O_3 ;
- Е. Муллит $3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$.

3. Шиша ишлаб чиқаришда асосий хом-ашъё компонентлар:

- А. SiO_2 , NiO , Al_2O_3 , MgO , Na_2CO_3 , Li_2O , CaO , B_2O_3 ;
- Б. Al_2O_3 , MgO , Na_2CO_3 , Li_2O , CaO , B_2O_3 ;
- С. SiO_2 , Na_2CO_3 , Li_2O , Cr_2O_3 , CaO , B_2O_3 ;
- Д. SiO_2 , Fe_2O_3 , TiO_2 , Li_2O , CaO , B_2O_3 ;
- Е. SiO_2 , Al_2O_3 , MgO , Na_2CO_3 , CaO , B_2O_3 ;

4. Ойна хом-ашъёси, ҳароратга оид жараёнлар номи ва температураси:

- А. Оҳактош-мармартош-кальцит, отжиг-қуйиш-эритиш; 650-1250-1450°C;
- Б. Глинозём-оҳактош-сода, эритиш-қуйиш-совутиш, 1450-1250-120°C;
- С. Кум-сурик-поташ, эритиш-совутиш-қуйдириш, 1450-1250-1000°C;
- Д. Кум-оҳактош-сода, эритиш-қуйиш-отжиг, 1450-1250-650°C;
- Е. Сода-мармартош, отжиг-эритиш-қуйиш, 650-1450-1250°C;

5. Дераза ойнаси ишлаб чиқаришда силикатлаш жараёни қайси ораликда тугалланади:

- А. 20-600°C;
- Б. 600-900°C;
- С. 950-1150°C;
- Д. 1200-1500°C.
- Е. 1500-1700°C.

**Шиша материаллари олишда Ўзбекистонда
қўлланиладиган хом-ашёларнинг кимёвий таркиби.**

Хом ашёни номланиши	Гост талаби	Оксид таркиби масс.%								
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	Б. оксид	Fe ₂ O ₃	Қизд. йўқот.
Майск кварц қуми	27501- 77	94,2	2,79	0,39	0,3	1,2	0,2		0,18	0.546
Сода	5100- 85						57,2		-	42,8
Гузар доломити	23172- 79	1,5	0,8	31	20	-	0,1		0,1	46,5
Шиша синиғи	111-90	73	1,88	6,00	4,00	1,00	14		0,12	
Лолабулоқ дала шпати	13431- 77	73.23	15,41	0,70	0,31	5,72	3,20	-	0,08	-
Кварц қуми Новоселовский		98,73	0,63			0,11	0,06		0,0032	0,14
Поташ						65,74				34,26
Қўрғошин суриги								99,4 Pb ₃ O ₄	0,02	0,59
Рух белиласи								97,4 ZnO		0,26

№	Хом-ашё номи	Кимёвий таркиби, мас.% ҳисобида.					
		RO ₂	R ₂ O ₃	RO	R ₂ O	Бошқ алар	Куй. Йўқот.
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Жерой кварц қуми	97,2 SiO ₂ 0,06 TiO ₂	0,16 Fe ₂ O ₃ 0,003 Cr ₂ O ₃	0,03 FeO	0,28 Na ₂ O K ₂ O	-	-

2.	Кулантой кварц қуми	97,2 SiO ₂ 0,68 TiO ₂	1,0 Al ₂ O ₃ 0,20 Fe ₂ O ₃	0,03 FeO	-	-	-
3.	Кармана кварц қуми	89,0 SiO ₂ , 0,20 TiO ₂	3,2 Al ₂ O ₃ 0,36 Fe ₂ O ₃ 0-1,9 Cr ₂ O ₃	0,03 FeO	-	-	-
4.	Акмурд кварц қуми	73-97 SiO ₂	1,4-4,7 Al ₂ O ₃ 0,14-2,7 Fe ₂ O ₃	-	-	-	-
5.	Майск кварц қуми	91-97 SiO ₂	0,8-3,6 Al ₂ O ₃ 0,12-0,24 Fe ₂ O ₃	-	-	-	-
6.	Озотбоши кварц- дала шпатили	83,6-88,2 SiO ₂	3,0-6,5 Al ₂ O ₃ 0,62-0,88 Fe ₂ O ₃	-	6,8 Na ₂ O+ K ₂ O	-	-
7.	Чияли кварц- дала шпатили	76,0 SiO ₂ 0,10 TiO ₂	0,93 Fe ₂ O ₃	0,15 FeO	2,7 Na ₂ O 4,9 K ₂ O	-	-
8.	Карнаб каолинлашган гранити	71,2 SiO ₂ 0,2 TiO ₂	15,7 Al ₂ O ₃ 0,95 Fe ₂ O ₃		0,25 Na ₂ O 3,90 K ₂ O	-	-
9.	Тузбулок кварц қуми	98,7 SiO ₂ 0,003 TiO ₂	0,46 Al ₂ O ₃ 0,03 Fe ₂ O ₃	-	-	-	-
10.	Акбаробод кварц- дала шпатили	35,0-68,0 SiO ₂	0,8-5,2 Fe ₂ O ₃	6,0-26,0 CaO	-	-	-
11.	Нишон кварцли	62,3-76,6 SiO ₂	1,12-2,8 Fe ₂ O ₃	4,8-8,1 CaO	-	-	-

12.	Жарқурғон кварцли	62,1-71,5 SiO ₂	0,8-3,2 Fe ₂ O ₃	6,6-10,5 CaO	-	-	-
13.	Ургенч кварцли	60,0-68,3 SiO ₂	2,0-4,8 Fe ₂ O ₃	7,3-11,8 CaO	-	-	-
14.	Нукус бархан қуми	83,74 SiO ₂ 0,23 TiO ₂	5,59 Al ₂ O ₃ 0,73 Fe ₂ O ₃	2,78 CaO 0,69 MgO	2,14 Na ₂ O 1,17 K ₂ O	0,09 SO ₃	3,07
15.	Тасказган охраси	51,25-51,86 SiO ₂ 0,65-1,22 TiO ₂	19,70-21,01 Al ₂ O ₃ 14,64-15,64 Fe ₂ O ₃	0,60-0,74 CaO 0,32-0,65 MgO	0,10-0,30 Na ₂ O 1,39-1,70 K ₂ O	0,11- 0,24 SO ₃	6,70- 9,01
16.	Базальт	49-50 SiO ₂	15-16 Al ₂ O ₃ 20-28 Fe ₂ O ₃	9-11 CaO 6-6,5 MgO	-	-	-
17.	Андезит	60-61 SiO ₂	15-16 Al ₂ O ₃ 6,5-7,0 Fe ₂ O ₃	5,5-7,0 CaO 2,0-3,5 MgO	7-8,5 Na ₂ O+ K ₂ O	-	-
18.	Диабаз	49-50 SiO ₂	11-13 Al ₂ O ₃ 5-15 Fe ₂ O ₃	4-5 CaO 7-9 MgO	4 Na ₂ O+ K ₂ O	-	-
19.	Кармана туффити	45,45-59,47 SiO ₂	7,35-13,76 Al ₂ O ₃ 2,44-4,90 Fe ₂ O ₃	3,53-15,01 CaO 2,94-4,60 MgO	0-4,80 Na ₂ O+ K ₂ O	1,42- 4,42 SO ₃	11,40- 18,08
20.	Газгон мрамор чиқиндиси	2,14-2,28 SiO ₂	0,62-0,67 Al ₂ O ₃ 0,34-0,35 Fe ₂ O ₃	53,8-54,3 CaO 0,84-0,85 MgO	-	0,03- 0,84 SO ₃	40,57- 40,99
21.	Бекобод порфирити	62,88 SiO ₂	15,52 Al ₂ O ₃ 1,47 Fe ₂ O ₃	2,54 CaO 2,09 MgO 3,04 FeO	6,88 Na ₂ O+ K ₂ O	0,10 SO ₃	4,48

Таянч сўзлар ва иборалар

Хом-ашё материаллари, шиша, асосий ва ёрдамчи хом-ашёлар, омехта, бўёқлар, бўғувчилар, ранг йўқотувчилар, кварц қуми, дала шпати, доломит, фосфорит, тупроқ, оҳак, бўр, глинозём.

Назорат саволлари

1. Шиша саноатида қандай хом-ашё материаллари ишлатилади?
2. Асосий хом-ашё материаллари қандай материаллар ва уларнинг шиша ҳосил бўлиш жараёнидаги роли.
3. Ёрдамчи хом-ашё материаллари қандай материаллар ва уларнинг шиша ҳосил бўлиш жараёнидаги роли.
4. Шиша ишлаб чиқаришда ишлатиладиган табиий ва сунъий хом-ашёлар.
5. Қумнинг кимёвий таркиби.
6. Долomitнинг кимёвий таркиби.
7. Глинозёмнинг кимёвий таркиби.
8. Соданинг кимёвий таркиби.
9. Бўрнинг кимёвий таркиби.
10. Дала шпатининг кимёвий таркиби.

2- Амалий машғулот .

Шишанинг иссиқлик таъсирига оид маълумотлари билан танишиш.

Иссиқликдан кенгайиш коэффициентини хисоблаш.

Амалий машғулотнинг технологик харитаси

Фаолият босқичлари	Фаолиятнинг мезони	
	Ўқитувчи	Талаба
I. Кириш босқичи. (15 минут)	1. Амалий машғулот мавзуси, мақсади ва ўқув фаолияти натижалари эълон қилинади	Тинглайдилар
	2. Машғулотни турли методлар асосида амалга ошириш тушунтирилади	Тинглайдилар
II. Асосий босқич (130 минут)	3. Талабаларни машғулот жараёнидаги фаоллигини ошириш мақсадида “Савол-жавоб” усули орқали савол жавоб ўтказилади (1-илова)	Саволларга тезкорлик билан жавоб қайтаради
	4. Талабаларнинг фикрини умумлаштириб, уларни 3 та кичик гуруҳларга бўлади ва кичик гуруҳларда ишлаш қоидасини тушунтиради. (2-илова)	Кичик гуруҳларга бўлинади
	5. Ҳар гуруҳ ичидан 3 та лидер танлаб олинади	
	6. Мавзу бўйича олдиндан тайёрлаб қўйилган топшириқлар гуруҳларга тарқатилади (3-илова)	Ҳар бир талаба ўзи бириктирилган кичик гуруҳда аъзолар билан ҳамкорликда топшириқни бажарадилар
	7. Гуруҳлар фаолиятини ташкил қилишга ёрдам беради, кузатади, йўналтиради, йўл-йўриқлар кўрсатади	
	8. Топшириқларнинг бажарилишини қай даражада тўғри эканлигини диққат билан тинглайди. Топшириқни бажариш жараёнида йўл қўйилган хато-камчиликларни изоҳлаб тушунтириб беради ва талабалар фаолиятини баҳолайди.	
	9. Ҳар бир гуруҳга “Иссиқлик сифими” ва “Иссиқлик ўтказувчанлик” тушунчалари учун “Кластер” тузиш. Дастлаб “Кластер” ишлаб чиқиш қоидасини талабаларга тушунтиради (4-илова)	Тинглайдилар ва гуруҳ аъзолари билан ҳамкорликда топшириқни бажарадилар
	10. Гуруҳдаги ҳар бир талабага	Тинглайдилар ва якка

	индивидуал тарзда “Шиша”, “Кристалл” ва “Қиздириш” сўзларига “Синквейн” тузиш топширилади. Аввал, “Синквейн” тузиш қондасини талабаларга тушунтиради (5-илова) 11. Натижаларни текширади, гуруҳларга топшириқларни бажариши учун ёрдам беради ва талабалар билан биргаликда муҳокама қилади, ҳамда диққатларини кутиладиган натижага жалб қилади.	тартибда топшириқни бажарадилар Ҳар бир талаба топшириқни бажаради, баҳс-мунозара юритади, хулоса чиқаради
III. Яқуний босқич (15 минут)	1. Ишга яқун ясайди. Фаол талабаларни баҳолаш мезони орқали рағбатлантиради.	Эшитади, аниқлайди
	2. Мустақил ишлаш учун топшириқ беради.	Ёзадилар

Назарий қисм

Шишанинг термик хоссаларини уни қиздириш ва совитишдаги ўзгаришлар характерлайди. Бу хоссаларга иссиқлик сифими, иссиқлик ўтказувчанлик, иссиқликдан кенгайиш ва иссиқбардошлилик киради.

Иссиқлик сизими

Иссиқлик сизими деб, бирлик массани бир даражага қиздириш учун кетган иссиқлик миқдори(калорияда) айтилади. Иссиқлик сифими ҳақиқий ва ўртачага бўлинади. Ўртача иссиқлик сифими солиштирма иссиқлик сифими деб юритилади ва у қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$C_{cp} = \frac{Q}{t_1 - t_0};$$

Бу ерда, Q- иссиқлик миқдори, t_0 - бошланғич температура; t_1 -охирги температура.

Турли шишаларнинг солиштирма иссиқлик сифими 15-100°C оралиқда 0,08 дан 0,25кал/г·град гача ўзгаради.

Шишаларнинг иссиқлик сифими унинг таркибига ва температурага боғлиқ бўлади.

Иссиқлик ўтказувчанлик.

Иссиқлик ўтказувчанлик деб, моддалар, зарраларининг тебранма харакати эвазига, иссиқлик энергиясини ўз-ўзича паст температура томон ўтказиш хоссасига айтилади ва у қуйидагича аниқланади:

$$Q = \frac{\lambda S \Delta t}{\delta};$$

Бу ерда, Q -иссиқлик миқдори, кал;

S -модда юзаси, см²;

Δt - модда қарама-қарши юзаларининг температура фарқи, град;

λ -материалнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини;

δ -модданинг қалинлиги, см.

Турли шишаларнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини 0,0017 дан 0,0032 кал/см·сек·град оралиқда бўлади.

Шишанинг иссиқлик ўтказувчанлиги унинг кимёвий таркибига ва температурага боғлиқ бўлади.

Иссиқликдан кенгайиш коэффициентини.

Иссиқликдан кенгайиш коэффициентини чизикли α ёки хажмли β билан характерланади. Чизикли кенгайиш коэффициентини деб (ЧКК), бир даража қиздирилгандаги модданинг узайганлигига айтилади.

Ўртача ЧККи қуйидаги формула ёрдамида аниқланади;

$$\alpha = \frac{l_t - l_0}{l_0(t - t_0)};$$

бу ерда, l_0 -бошланғич температура t_0 даги модданинг узунлиги;

$l_t - t$ температурагача қиздирилган модданинг узунлиги;

Шунга мувофиқ ўртача хажмий кенгайиш коэффициентини қуйидаги формула ёрдамида аниқланади;

$$\beta = \frac{v_t - v_0}{v_0(t - t_0)}$$

бу ерда, v_0 - бошланғич температура t_0 даги модданинг хажми;

$v_t - t$ температурагача қиздирилган модданинг хажми.

Турли шишаларнинг чизиқли кенгайиш коэффициенти 5×10^{-7} дан 120×10^{-7} гача ўзгариши мумкин. ($15-100^\circ$ оралиқда).

Чизиқли ва хажмли кенгайиш коэффициентини аниқлашнинг турли усуллари мавжуд. Энг кўп қўлланадигани кварцли дилатометр усули, оғирлик термометри усули, иккита ип усули.

Иссиқлик бардошлилик.

Иссиқлик бардошлилик деб, шишани температуранинг кескин ўзгаришларига бузилмасдан туриб беришига айтилади. Турли шишаларнинг иссиқ бардошлилиги 90 дан 1000° гача бўлиши мумкин.

Шишаларнинг иссиқ бардошлилигини қуйидаги формула ёрдамида аниқлаш мумкин;

$$K = \frac{R}{\alpha \varepsilon} \sqrt{\frac{\lambda}{cd}};$$

Бу ерда, K - шишаларнинг иссиқ бардошлилик коэффициенти;

R -шишанинг чўзилишдаги чидамлилиги;

α -шишанинг чизиқли кенгайиш коэффициенти;

ε - шишанинг эластиклик модули;

λ – шишанинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти;

c -шишанинг солиштирма иссиқлик сифими;

d -шишанинг солиштирма оғирлиги.

Иш мақсади.

Силикат шишаларини термик кенгайиш коэффициентини ҳисоблаш.

Моддани 1°C температурага қиздирилгандаги узунлигини, дастлабки узунлиги нисбатига чизиқли кенгайиш коэффициенти (ЧКК) дейилади. Агар t_1 – температурадаги намуна узунлигини l_1 деб, t_2 температурадагисини l_2 деб белгиласак, у ҳолда коэффициент $\alpha_{\text{ўп}}$ қуйидагича бўлади;

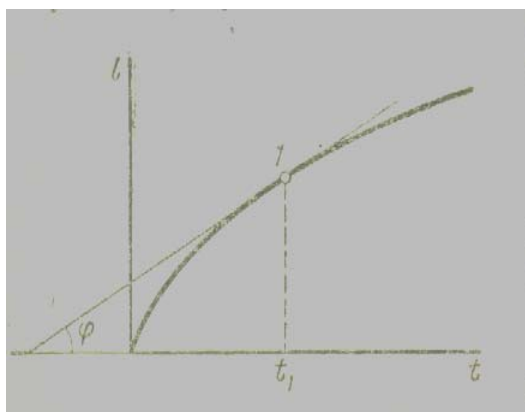
$$\alpha_{\text{ўп}} = \frac{l_2 - l_1}{t_2 - t_1} \cdot \frac{1}{l_1} \quad (1)$$

(1) формула бўйича ҳисобланган ЧККи берилган температурадаги ўртача қиймат бўлади. Кўп ҳолларда t температурада ҳақиқий ЧККини ҳисоблаш керак бўлади, у ҳолда

$$\alpha_{\text{ҳақ}} = \frac{dl}{dt} \cdot \frac{1}{l_0} \quad (2)$$

бу ерда, l_0 – намунанинг дастлабки узунлиги.

$\frac{dl}{dt}$ ни аниқлаш учун температура бўйича намуна узунлигини ўзгариш графиги қурилади (1-расм).



1-расм. Берилган температурадаги намунанинг узунлиги.

1-расмда $\alpha_{\text{ҳақ}}$ ни аниқлаш учун, масалан t_1 температурада эгри чизикқа 1 нуқтада тегиб ўтадиган чизик ўтказилади, бу температурага мувофиқ ϕ бурчак тангенсини аниқланади, у $\frac{dl}{dt}$ га тенг бўлади. $\alpha_{\text{ҳақ}}$ ни аниқлаш учун

$\frac{dl}{dt}$ ни l_0 га бўлиш керак.

Кенгайиш коэффициентини ҳисоблаш учун Аппен қуйидаги формулани тавсия қилган.

$$\alpha \cdot 10^7 = \sum \gamma_i \alpha_i = \frac{\sum \gamma_i \% \alpha_i}{100} = \frac{\sum \gamma_{im} \alpha_i}{\sum \gamma_{im}};$$

Бу ерда, γ_i -шиша таркибидаги оксидлар миқдори, *моль улуш*;

$\gamma_i \%$ -шиша таркибидаги оксидлар миқдори, *моль %*;

γ_{im} -шиша таркибидаги оксидлар миқдори, *моль*;

α -шишадаги компонентларни (оксидлар ,тузлар) парциал чизикли

кенгайиш коэффициенти.

Бунда формулада

$$\gamma_1 + \gamma_2 + \dots + \gamma_k = 1,$$

$$\gamma_1\% + \gamma_2\% + \dots + \gamma_k\% = 100,$$

$$\gamma_{1m} + \gamma_{2m} + \dots + \gamma_{km} = \text{моллар йиғиндиси}.$$

Силикат шиша компонентларининг 20-400°C интарвалдаги чизиқли кенгайишнинг парциаль коэффицентининг ўртача сонли қиймати 1-жадвалда келтирилган.

1-жадвал. Силикат шиша компонентларининг чизиқли кенгайишнинг парциаль коэффицентининг ўртача сонли қиймати (Аппен бўйича) 20-400°C интервалда.

комплекслар (оксид ёки тузлар)	$\alpha - 10'$	Молекула оғирлиги
SiO ₂	5—38	60,06
TiO ₂	— 15 до +30	79,9
ZrO ₂	—60	123,2
B ₂ O ₃	от 0 до —50	69,6
P ₂ O ₅	140	142,0
Sb ₂ O ₃	75	291,5
Al ₂ O ₃	—30	101,9
CaO	130	56,1
CaF ₂	180	878,1
MgO	60	40,3
BeO	45	25,0
SrO	160	103,0
BaO	200	153,4
ZnO	50	81,4
PbO	130—190	223,2
CdO	115	128,4
CuO	30	79,6
SnO ₂	—45	150,7
CoO	50	74,9
NiO	50	74,7
MnO; MnO _{1,5}	105	70,9; 78,9
FeO; FeO _{1,5}	55	71,8—79,8

$\frac{1}{\text{UO}_{2,7}} (\text{}^3\text{U}_3\text{O}_8)$	20	280,8
Li_2O	270	29,9
Na_2O	395	62,0
Na_2SiF_6	340	188,1
Na_3AlF_6	480	210
K_2O^*	465*	94,2

Жадвалдан кўриниб турибдики SiO_2 , B_2O_3 , TiO_2 , PbO каби компонентларни чизикли кенгайишининг ҳисобланган парциаль коэффицентлари доимий бўлмайди ва улар шиша таркибига боғлиқ бўлади.

Кўрсатиб ўтилган оксидлар учун коэффицент қиймати қуйидаги формула орқали ҳисобланади:

1. SiO_2 учун

$$\alpha_{\text{SiO}_2} \cdot 10^7 = 38 - 1,0(\gamma_{\text{SiO}_2} \% - 67),$$

бу ерда γ_{SiO_2} - SiO_2 ни шиша таркибидаги миқдори, моль %;

Агар SiO_2 ни миқдори 67 моль % дан кам бўлса, у ҳолда $\gamma_{\text{SiO}_2} \%$ - ни қиймати доимий ёки 38 га тенг деб қабул қилинади.

2. B_2O_3 учун

$$\alpha_{\text{B}_2\text{O}_3} \cdot 10^7 = 12,5(4 - \Psi) - 50,$$

бу ерда Ψ - Li_2O , K_2O , Na_2O , CaO , BaO ва CdO оксидлари моллар сони йиғиндисининг B_2O_3 моллар сонига нисбати, агар $\Psi > 4$ бўлса, у ҳолда $\alpha_{\text{B}_2\text{O}_3} \cdot 10^7$ қиймат доимий ва 50 га тенг деб қабул қилинади.

Ψ ҳисобланаётганда шишадаги MgO , ZnO ва PbO оксидлари ҳисобга олинмайди.

Коэффицент Ψ учтали координациядан тўрттали координацияга ўтган борни миқдорини белгилайди. Агар шишада бир вақтнинг ўзида бор ангидриди ва алюминий оксиди иштирок этса, у қуйидаги формула орқали топилади:

$$\Psi = \frac{\gamma_{\text{Me}_2\text{O}} + \gamma_{\text{MeO}} - \gamma_{\text{Al}_2\text{O}_3}}{\gamma_{\text{B}_2\text{O}_3}}.$$

3. TiO_2 учун

$$\alpha_{\text{TiO}_2} \cdot 10^7 = 30 - 15(\gamma_{\text{SiO}_2} - 50).$$

Бу формула қачонки, SiO_2 ни миқдори 80-50 моль % гача бўлса, ишқорий металл оксидлари 15% гача бўлсагина қўлланилади.

4. PbO учун

$$\alpha_{\text{PbO}} \cdot 10^7 = 130 = 5(\gamma_{\text{Me}_2\text{O}} - 3)$$

Кўрсатиб ўтилган чизиқли кенгайиш коэффицентини ҳисоблаш усули қачонки шиша таркибида SiO_2 -45 моль% дан кам бўлмаганда, Na_2O 25 моль% дан кўп бўлмаган ҳолда қўлланилади.

МИСОЛ.

Таркиби SiO_2 72; Al_2O_3 1,5; CaO 10; MgO 2,5; Na_2O 14 мас.% бўлган шишаларни чизиқли кенгайиш коэффицентини топиш.

ҲИСОБИ. Масса фоизларни моль улушга ўтказамиз:

$$\text{SiO}_2 \frac{72}{60,06} = 1,1988$$

$$\text{Al}_2\text{O}_3 \frac{1,5}{101,9} = 0,0147$$

$$\text{CaO} \frac{10}{56,2} = 0,1783$$

$$\text{MgO} \frac{2,5}{40,3} = 0,0620$$

$$\text{Na}_2\text{O} \frac{14}{62} = 0,2258$$

Ҳаммаси бўлиб 1,6796 моль бўлади.

SiO_2 ни молекуляр фоиздаги миқдори қуйидагича бўлади

$$\gamma_{\text{SiO}_2} \% = \frac{1,1988 \cdot 100}{1,6796} = 71,4$$

Бу ердан

$$\alpha_{\text{SiO}_2} \cdot 10^7 = 38 - 1(71,4 - 67) = 33,6$$

Компонентни моллар сони кўпайтмасини, кенгайишнинг парциал коэффициентни сонига ҳисоблаб чиқамиз:

$$\text{SiO}_2 \quad 33,6 \cdot 1,1988 = 40,28$$

$$\text{Al}_2\text{O}_3(-30) \cdot 0,0147 = -0,44$$

$$\text{CaO} \quad 130 \cdot 0,1783 = 23,18$$

$$\text{MgO} \quad 60 \cdot 0,0620 = 3,72$$

$$\underline{\text{Na}_2\text{O} \quad 395 \cdot 0,2258 = 89,19}$$

$$155,93$$

Бу ердан шишанинг кенгайиш коэффициентни қуйидагига тенг бўлади;

$$\alpha \cdot 10^7 = \frac{155,93}{1,6796} = 92,8$$

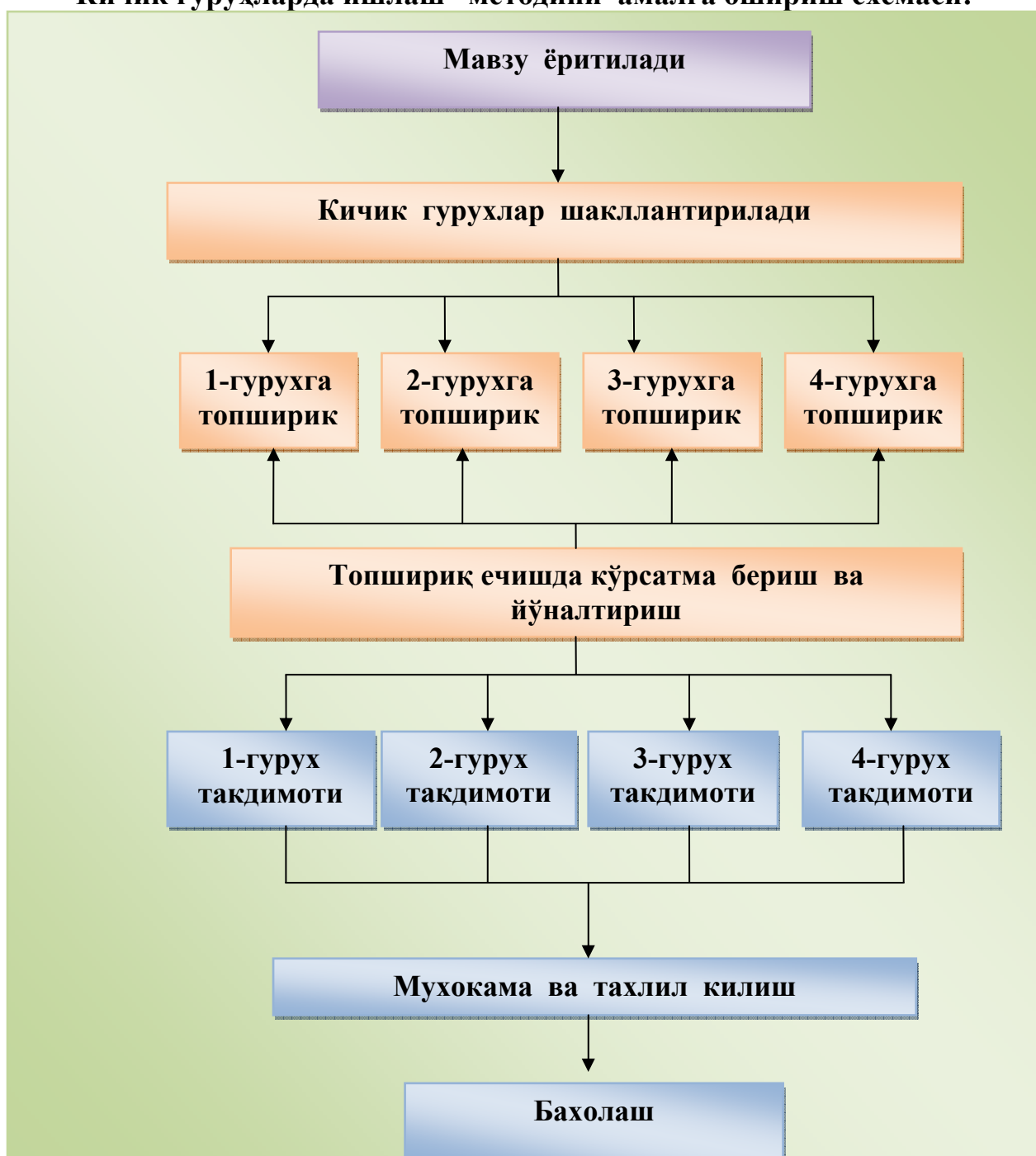
Худди шу тарзда ҳисоблашни **MS EXCEL** компьютер дастурида бажариш мумкин, бу олинган натижаларни тўғрилигини, аниқлигини таъминлайди ва ҳисоблашни анча онсонлаштириб, кўп таркиблар билан ишланганда ёки таркиб ўзгарганда ҳисобларни тезлаштириш имкониятини беради.

1-илова

“Савол-жавоб” усулига саволлар намунаси

1. Шишанинг термик хоссалари ҳақида тушунча.
2. Шишанинг иссиқлик сиғими нима?
3. Шишанинг иссиқлик ўтказувчанлиги нима?
4. Шишанинг иссиқликдан кенгайиш коэффициентни нима?
5. Шишанинг иссиқбардошлилиги нима?
6. Шишанинг чизикли кенгайиш коэффициентни нималарга боғлиқ?
7. Шишанинг чизикли кенгайиш коэффициентининг маҳсулотга таъсири қандай?
8. Шишанинг чизикли кенгайиш коэффициентининг ўлчов бирлиги.
9. Чизикли кенгайиш коэффициентини аниқлаш формуласи.
10. Чизикли кенгайиш коэффициентининг температурага боғлиқлиги.

“Кичик гуруҳларда ишлаш” методини амалга ошириш схемаси:



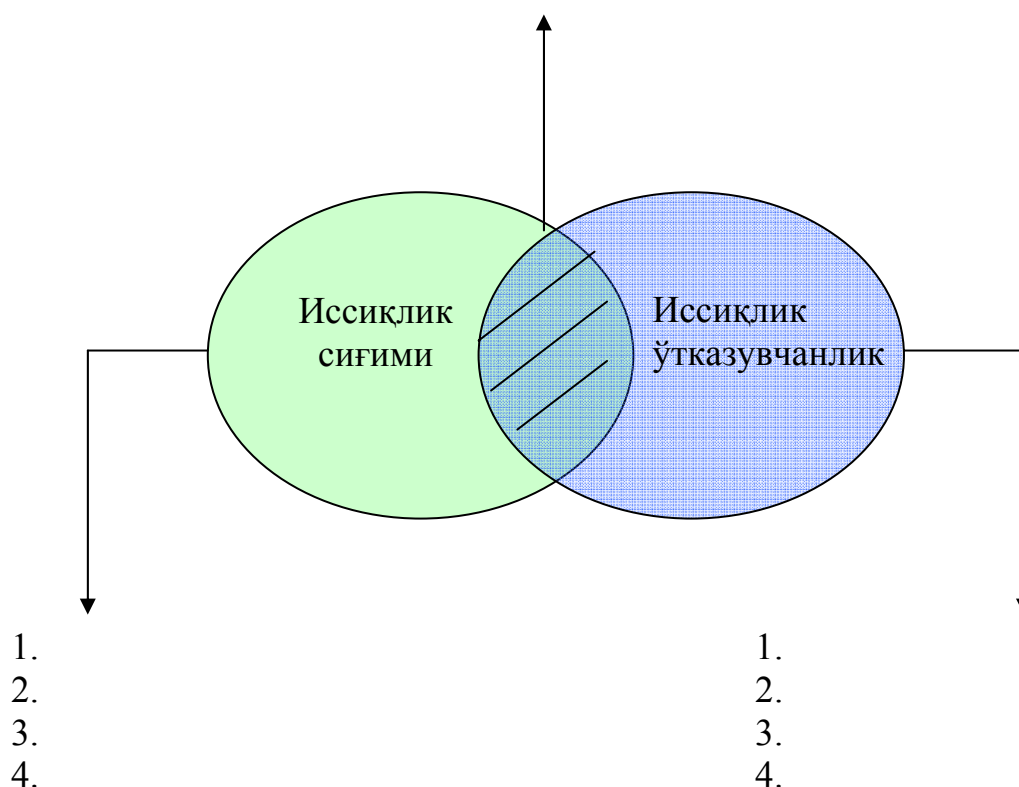
1-гурухга топширик

1. Таркиби SiO_2 72,3; Al_2O_3 1,3; CaO 7,6; MgO 3,4; Na_2O 15,4 мас.% бўлган шишаларни чизиқли кенгайиш коэффициентини **MS EXCEL** компьютер дастурида ҳисоблаб беринг.

2. Шиша материаллар учун “Иссиқлик сиғими” ва “Иссиқлик ўтказувчанлик” тушунчаларини “Венна диаграммаси” ёрдамида солиштиринг.

Умумий жихатлари

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.



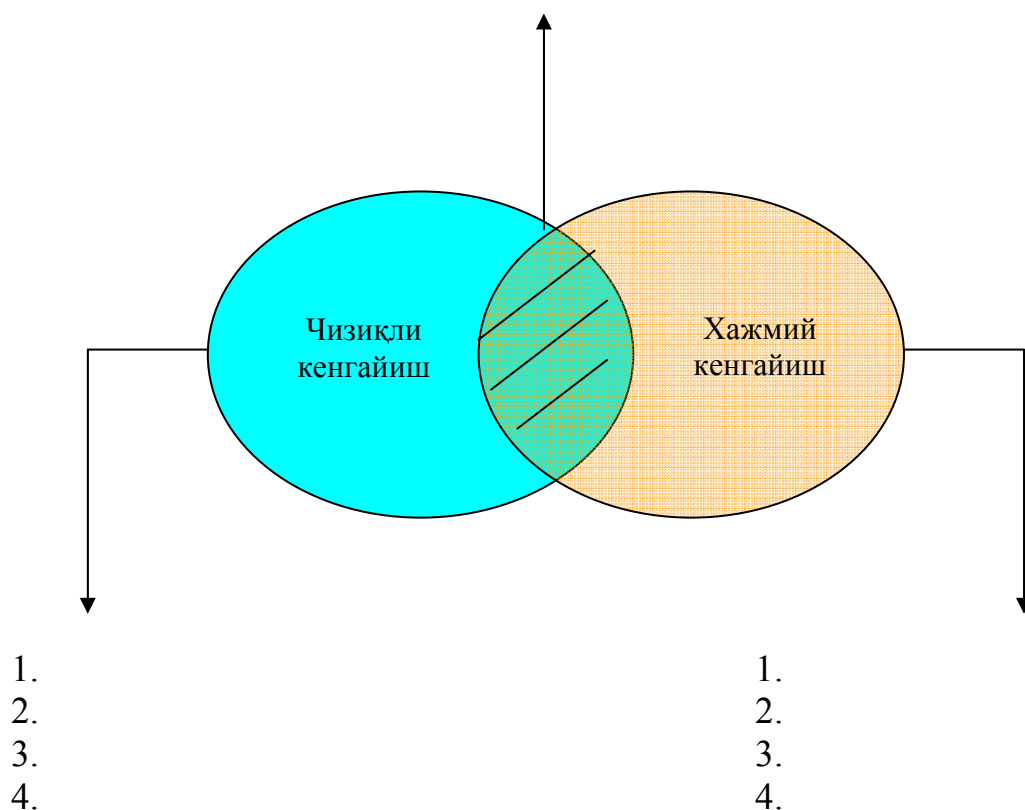
2- гуруҳга топшириқ

1. Таркиби SiO_2 74,5; Al_2O_3 1,1; CaO 8,2; MgO 3,0; Na_2O 13,5 мас.% бўлган шишаларни чизиқли кенгайиш коэффициентини **MS EXCEL** компьютер дастурида ҳисоблаб беринг.
2. Иссиқлик таъсирида шишаларнинг ҳажмий ва чизиқли кенгайиш коэффициентини “Венна диаграммаси” ёрдамида солиштиринг.

Ҳажмий ва чизиқли иссиқлик таъсирида шишалар кенгайиш коэффициенти.

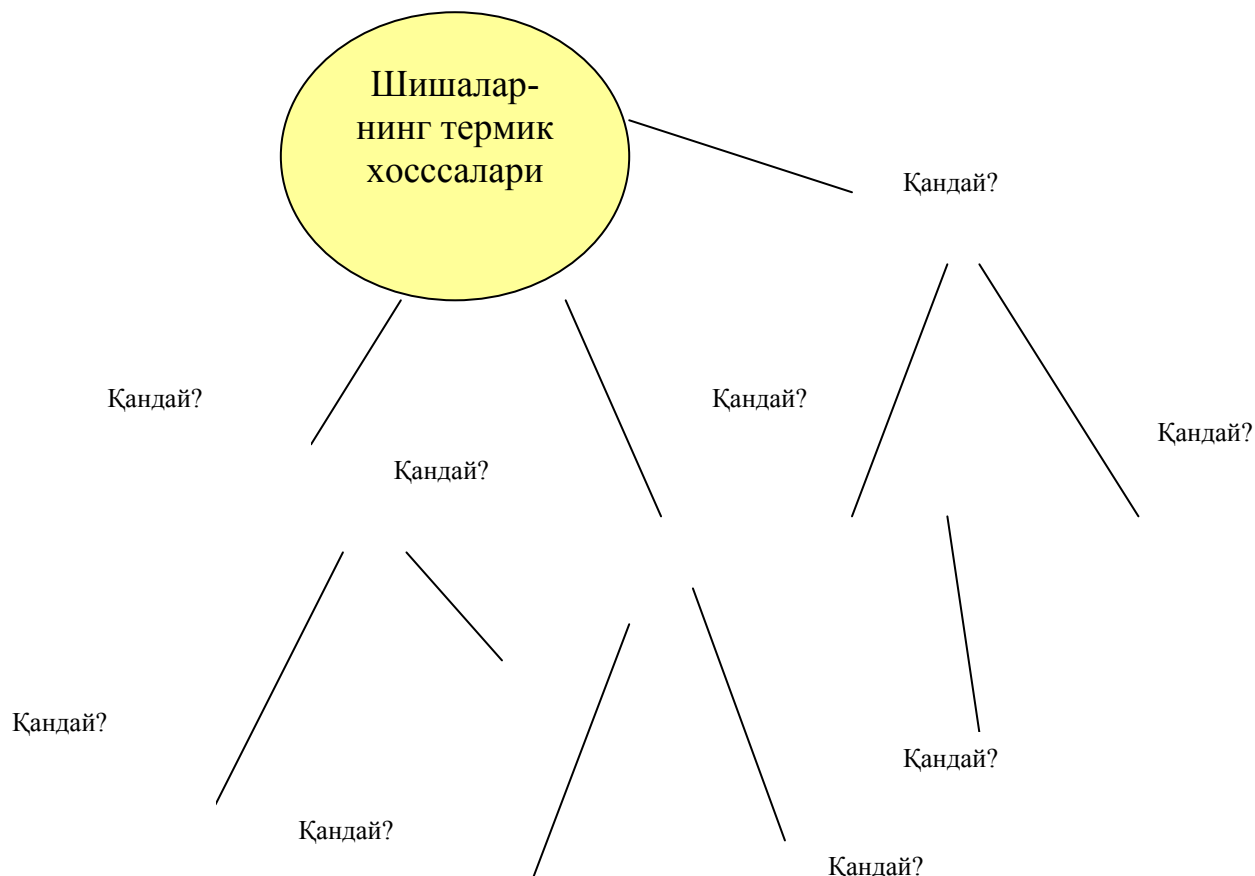
Умумий жихатлари

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.



3-гурухга топширик

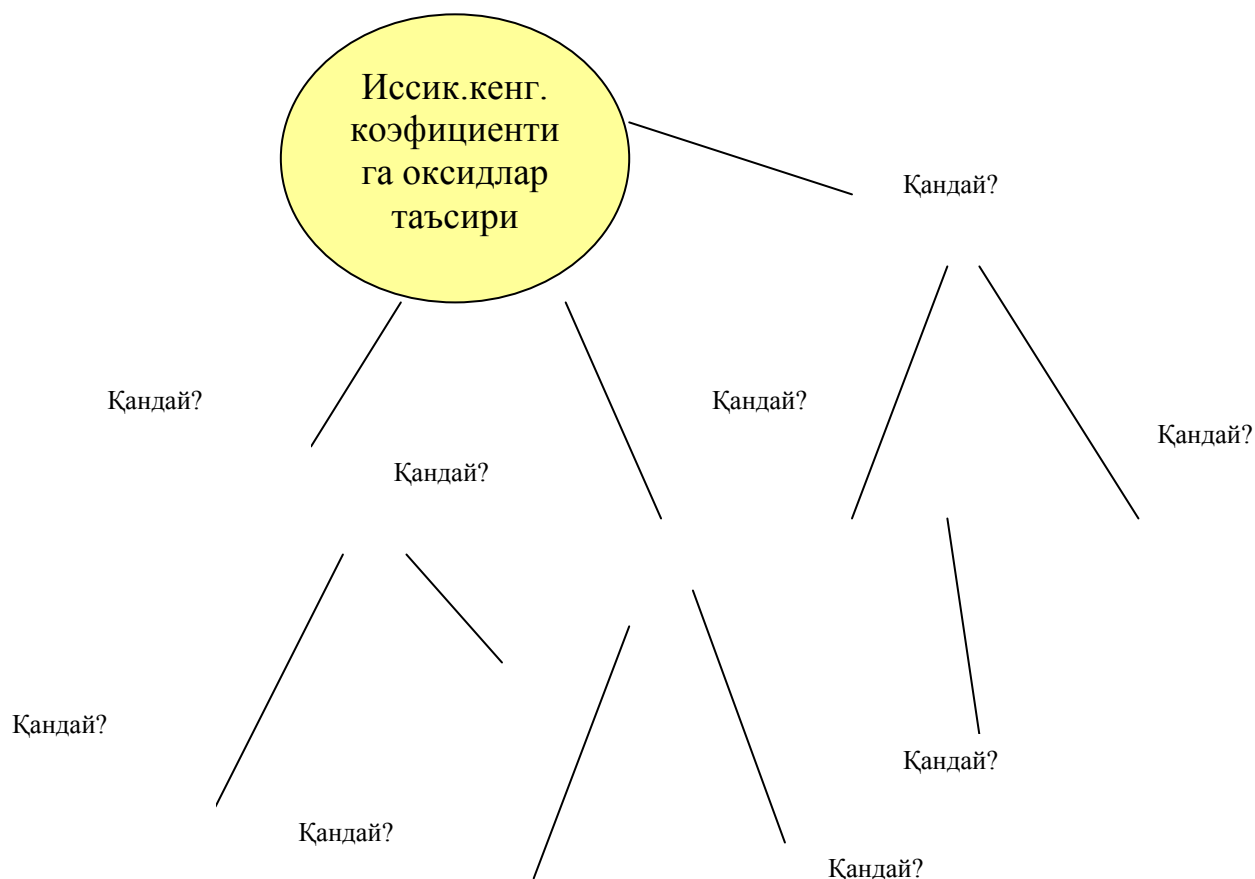
1. Таркиби SiO_2 72,5; Al_2O_3 0,9; CaO 12,6; MgO 1,0; Na_2O 12,5 мас.% бўлган шишаларни чизиқли кенгайиш коэффициентини **MS EXCEL** компьютер дастурида хисоблаб беринг.
2. Шишаларнинг термик хоссалари ва уларнинг аниқлаш усуллари бўйича “Қандай?” методи ёрдамида жадвални тўлдиринг



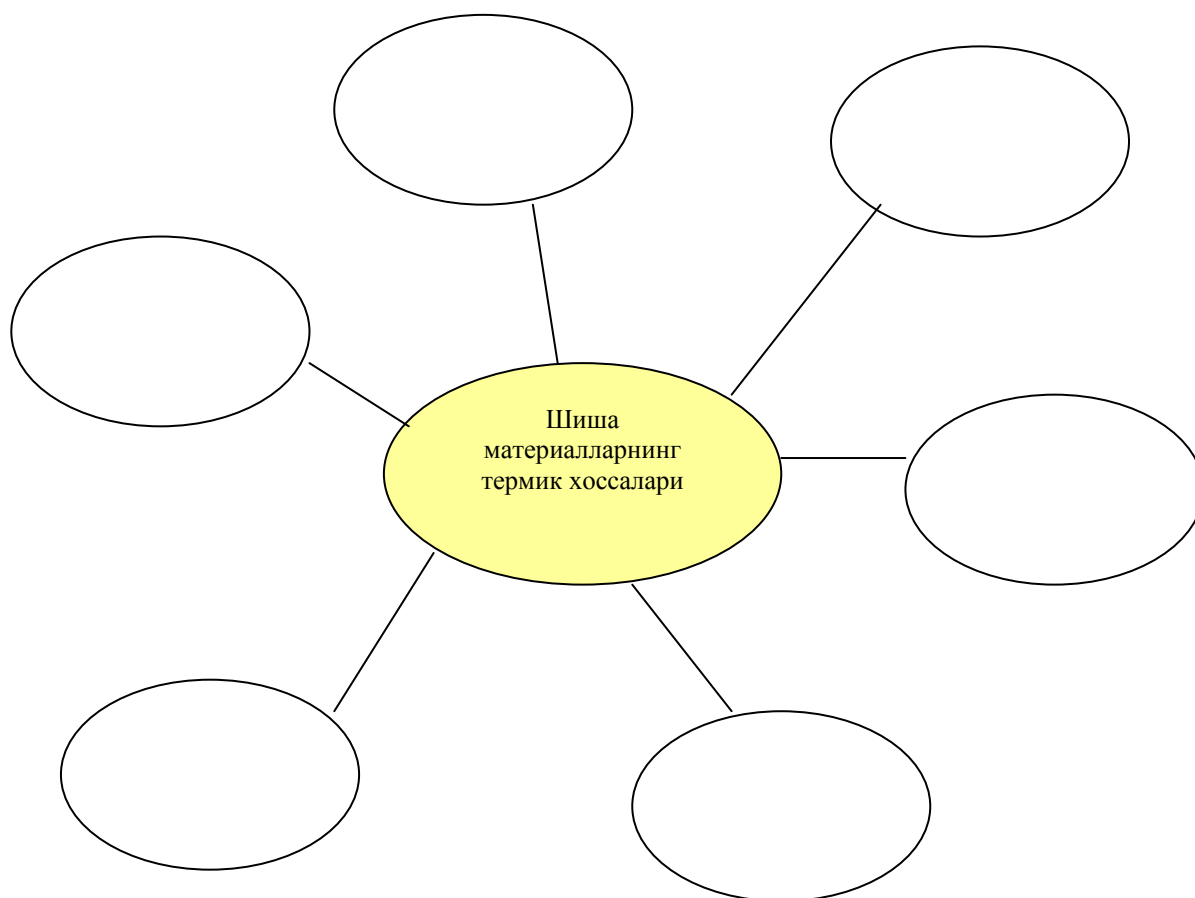
4-гуруҳга топшириқ

1. Таркиби SiO_2 74,0; Al_2O_3 1,2; CaO 10,6; MgO 1,0; Na_2O 13,2 мас.% бўлган шишаларни чизиқли кенгайиш коэффициентини **MS EXCEL** компьютер дастурида ҳисоблаб беринг.

2. Шишаларнинг иссиқликдан кенгайиш коэффициентига қандай оксидлар таъсир кўрсатади саволига “Қандай?” методи ёрдамида жавоб беринг



Вазифа: Хар бир гуруҳ “Шиша материалларнинг термик хоссалари” мавзуси бўйича “Кластер” диаграммасини тузиши лозим.



“Кластер” методини амалга ошириш босқичлари:

1. Топширикни диққат билан ўқиб чиқинг.
2. Фикрни тармоқланиш жараёнида пайдо бўлган ҳар бир фикрни ёзинг.
3. Имло хатолар ва бошқа жиҳатларга эътибор берманг.
4. Белгиланган вақтдан унумли фойдаланишга ва фикрингизни жамлашга ҳаракат қилинг.
5. Ҳар бир тармоқда талаб қилинаётган тушунчаларга мумкин қадар тўлароқ жавоб беришга ҳаракат қилинг.
6. Жавобларни ёзишда фақат ўз билимларингизга таянган ҳолда иш юритинг.

Вазифа: Гуруҳдаги ҳар бир талабага индивидуал тарзда “Шиша”, “Кристалл” ва “Қиздириш” сўзларига “Синквейн” тузиш топширилади.

“Синквейн” методини амалга ошириш босқичлари:

1. Ўқитувчи талабаларга мавзуга оид тушунча, жараён ёки ҳодиса номини беради.
2. Талабалардан улар ҳақидаги фикрларини қисқа кўринишда ифодалашлари сўралади. Яъни, шеърга ўхшатиб 5 қатор маълумотлар ёзишлари керак бўлади. У қуйидага қоидага асосан тузилиши керак:
1-қаторда мавзу бир сўз билан (одатда от билан) ифодаланади.
2-қаторда мавзуга жуда мос келадиган иккита сифат берилади.
3-қаторда мавзу 3та ҳаракатни билдирувчи феъл билан фойдаланилади.
4-қаторда темага доир муҳокама этувчиларнинг ҳиссиётини ифодаловчи жумла тузилади. У тўрт сўздан иборат бўлади.
5-қаторда мавзунини моҳиятини ифодаловчи битта сўз берилади. У мавзунинг синоними бўлади.

Таянч сўзлар ва иборалар

Масса, компонент, моллар сони, иссиқлик сифими, иссиқлик ўтказувчанлик, иссиқликдан кенгайиш, иссиқбардошлилик, термик хоссалар, чизикли кенгайиш коэффиценти, парциаль коэффицент.

Назорат саволлари

1. Шишанинг иссиқлик сифими деганда нимани тушунаси?
2. Шишанинг иссиқлик ўтказувчанлиги нимага боғлиқ бўлади?
3. Шиша қандай иссиқликдан кенгайиши мумкин?
4. Шишанинг иссиқбардошлилиги нима?

5. Шишанинг чизикли кенгайиш коэффициентини нималарга боғлиқ?
6. Шишанинг чизикли кенгайиш коэффициентининг маҳсулотга таъсири қандай?
7. Шишанинг чизикли кенгайиш коэффициентининг ўлчов бирлиги.
8. Чизикли кенгайиш коэффициентини аниқлаш формуласи.
9. Чизикли кенгайиш коэффициентининг температурага боғлиқлиги.

3-амалий машғулот

Шишанинг оптик хусусиятларини тақриз этиш. Нур синдириш коэффициентини ҳисоблаш.

Амалий машғулотнинг технологик харитаси

Фаолият босқичлари	Фаолиятнинг мезони	
	Ўқитувчи	Талаба
I. Кириш босқичи. (15 минут)	1. Амалий машғулот мавзуси, мақсади ва ўқув фаолияти натижалари эълон қилинади	Тинглайдилар
	2. Машғулотни турли методлар асосида амалга ошириш тушунтирилади	Тинглайдилар
II. Асосий босқич (130 минут)	3. Талабаларни машғулот жараёнидаги фаоллигини ошириш мақсадида “Савол-жавоб” усули орқали савол жавоб ўтказилади (1-илова)	Саволларга тезкорлик билан жавоб қайтаради
	4. Талабаларнинг фикрини умумлаштириб, уларни 3 та кичик гуруҳларга бўлади ва кичик гуруҳларда ишлаш қоидасини тушунтиради. (2-илова)	Кичик гуруҳларга бўлинади
	5. Ҳар гуруҳ ичидан 3 та лидер танлаб олинади	
	6. Мавзу бўйича олдиндан тайёрлаб қўйилган топшириқлар гуруҳларга тарқатилади (3-илова)	Ҳар бир талаба ўзи бириктирилган кичик гуруҳда аъзолар билан ҳамкорликда топшириқни бажарадилар
	7. Гуруҳлар фаолиятини ташкил қилишга ёрдам беради, кузатади, йўналтиради, йўл-йўриқлар кўрсатади	
	8. Топшириқларнинг бажарилишини қай даражада тўғри эканлигини диққат билан тинглайди. Топшириқни бажариш жараёнида йўл қўйилган хато-камчиликларни изоҳлаб тушунтириб беради ва талабалар фаолиятини баҳолайди.	
	9. Гуруҳдаги ҳар бир талабага индивидуал тарзда “Нур”, “Оптик”, “Қўрғошин”, “Дисперсия” сўзларига “Синквейн” тузиш топширилади. Аввал, “Синквейн” тузиш қоидасини талаба-ларга тушунтиради (4-илова)	Тинглайдилар ва гуруҳ аъзолари билан ҳамкорликда топшириқни бажарадилар
	10. Гуруҳдаги ҳар бир талабага индивидуал тарзда бажариш учун	Тинглайдилар ва якка тартибда топшириқни

	“Шишалар оптик хоссалари”га оид схемани тўлдириш топшириғи берилади. (5-илова) 11. Гуруҳдаги ҳар бир талабага индивидуал тарзда бажариш учун шишаларнинг оптик хоссаларига доир “Чархпалак” методини қўллаш топшириғи берилади (6-илова) 12. Натижаларни текширади, гуруҳларга топшириқларни бажариши учун ёрдам беради ва талабалар билан биргаликда муҳокама қилади, ҳамда диққатларини кутиладиган натижага жалб қилади.	бажарадилар Тинглайдилар ва якка тартибда топшириқни бажарадилар Ҳар бир талаба топшириқни бажаради, баҳс-мунозара юритади, хулоса чиқаради
III. Якуний босқич (15 минут)	1. Ишга якун ясайди. Фаол талабаларни баҳолаш мезони орқали рағбатлантиради.	Эшитади, аниқлайди
	2. Мустақил ишлаш учун топшириқ беради.	Ёзадилар

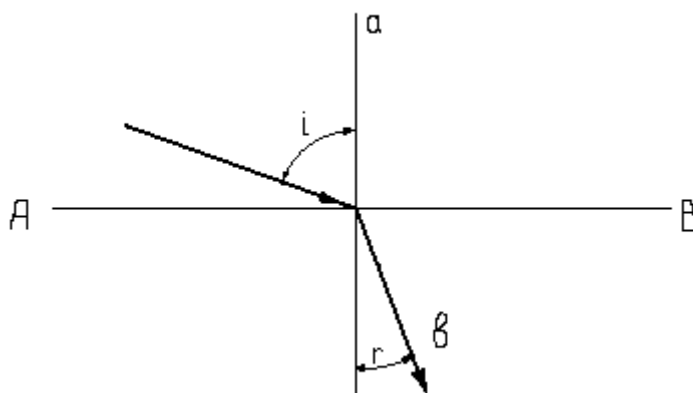
Назарий қисм

Ҳар қандай шишалар ўзига хос оптикавий хусусиятга эга бўлади, шу сабабли номаълум шишанинг оптикавий хоссаларини аниқлаб, унинг қайси турдаги шиша эканлигини билиш мумкин. Нур синдириш коэффиценти шишаларнинг зарур бўлган оптикавий хусусиятларидан биридир. Шишаларнинг нур синдириш коэффицентини аниқлаш учун микроскопик анализ усулидан фойдаланилади.

Микроскопик анализда ёруғлик нури шиша орқали ўтганда маълум бурчакка оғиши катта аҳамиятга эга.

Оптикавий жихатдан изотроп, ёруғлик нури синдириш кўрсаткичи ҳамма йўналишларда бир хил бўлган моддаларнинг ёруғлик нури синдириш кўрсаткичи нурнинг тушиш муҳитидаги тезлиги V_1 ни, синиш муҳитидаги тезлиги V_2 га нисбати билан аниқланади: $n = \frac{V_1}{V_2} = \frac{\sin i}{\sin r}$ бу ерда i -нурнинг тушиш бурчаги; r — нурнинг синиш бурчаги; $v_1 > v_2$ бўлганда эса n

нинг қиймати бирдан катта, $V_1 < V_2$ бўлганда эса n нинг қиймати бирдан кичик бўлади (1- расм).



Шунинг учун биринчи ҳолда $\sin i > \sin r$ бўлади ва икки муҳит чегарасида синган нур муҳитларни чегаралаб турган АВ текисликка ўтказилган перпендикулярга нисбатан кам бурчакка оғади.

Иккинчи ҳолда $\sin i < \sin r$ бўлгани туфайли тушиш бурчагининг маълум қийматида r нинг қиймати 90° дан катта бўлади, бунда ёруғлик икки муҳит орасидаги текисликдан қайтади. Бу ҳодиса ёруғлик нурининг **тўла ички қайтиши** дейилади. Юқорида айтиб ўтилганидек, оптикавий жиҳатдан анизотроп жисмларнинг ёруғлик нурини синдириш кўрсаткичи уларнинг ҳамма йўналишлари бўйича бир хил бўлади. Агар шундай жисмларнинг ичида ёруғлик тарқатувчи нукта бор деб фараз килсакда, шу нуктадан ёруғлик нурини синдириш кўрсаткичига пропорционал кесмалар жойлаштириб, уларнинг учларини бирлаштирсак, шар ёки сфера ҳосил бўлади.

Куб сингониясидан бошқа сингонияга оид шишаларда эса бошқача ҳодиса кузатилади, чунки бунда ёруғлик нурининг синдириш кўрсаткичи шишалнинг турли йўналишларида турлича бўлади. Бундай анизотроп шишаларда шишалга тушган ёруғлик нурлари икки қисмга бўлинади. Бу ҳодиса ёруғлик нурининг иккиламчи синдириш кўрсаткичи дейилади.

Оптикавий жиҳатдан анизотроп бўлган шишаларда ёруғлик нурининг иккиламчи синишига сабаб шуки, ёруғлик нури шишалнинг иккала йўналиши бўйича бир пайтнинг ўзида тарқалади, шу сабабли уларнинг ёруғлик нури синдириш кўрсаткичи иккита қийматга эга бўлади.

Исланд шпати шишаларининг ёруғлик нури синдириш кўрсаткичи рефлектометр ёрдамида ўлчанганда улардаги икки юза эллипсоидли сферадан иборатлиги аниқланди.

Ёруғлик нури синдириш кўрсаткичининг қиймати икки хил бўлиши ёруғлик манбаидан шишал бўйлаб икки хил ёруғлик тўлқинлари тарқалишини кўрсатади.

Улардан бири сфера шаклида бўлиб, бунда ёруғлик нури синдириш кўрсаткичининг қиймати ўзгармас (n_o) бўлади. Иккинчисининг ёруғлик нури синдириш кўрсаткичининг қиймати ўзгарувчан (n_e) бўлади. Бу ходисалар юқори қийматли битта симметрия ўқиға эға бўлган гексагонал, тригонал ва тетрагонал сингониядаги шишалар учун хосдир. Бу шишаларда симметрия ўқи уларнинг оптикавий ўқларига мос тушади, шунинг учун улар оптикавий жиҳатдан бир ўқли дейилади. Бундай сингонияли шишаларда икки каватли текисликларнинг икки тури маълум: шарнинг ичига жойлашган эллипсоид, бунда ($n_o > n_e$) ва эллипсоиднинг ичига жойлашган шар, бунда ($n_e > n_o$). Улардан биринчиси оптикавий жиҳатдан бир ўқли, манфий, иккинчиси оптикавий жиҳатдан бир ўқли, мусбат бўлади.

Шишанинг оптик хусусиятлари нур синдириш кўрсаткичи, ўртача дисперсия, нур ўтказиш коэффициенти оптик зичлик каби хоссалар билан характерланади.

Иш мақсади

Шишани нур синдириш кўрсаткичини аниқлаш.

Нур синдириш кўрсаткичи шишани зичлигига, кимёвий таркибига, тузилишига боғлиқ бўлади. Шишани зичлиги қанчалик юқори бўлса нур тарқалиши кам бўлади ва аксинча.

Шишаларни нур синдириш кўрсаткичини ва ўртача дисперслигини аниқлаш учун Демкина тавсия этган аддитивлик формуласидан фойдаланилади. Бу формула орқали 0,001 аниқликгача бўлган қийматни олиш мумкин.

Шисани нур синдириш кўрсаткичи N ни ҳисоблаш формуласи қуйидаги кўринишга эга бўлади:

$$N = \frac{\frac{p_1 n_1}{s_1} + \frac{p_2 n_2}{s_2} + \dots + \frac{p_n n_n}{s_n}}{\frac{p_1}{s_1} + \frac{p_2}{s_2} + \dots + \frac{p_n}{s_n}}$$

Бу ерда $p_1, p_2, \dots, p_n$ -шиша таркибидаги оксидлар микдори %;

$S_1, S_2, \dots, S_n$ -шишадаги оксидлар группаси ва мувофиқ оксидларни молекуляр оғирлиги;

$n_1, n_2, \dots, n_n$ -алоҳидаги оксидларни нур синдириш коэффициенти (1-жадвал).

1-жадвал. Нур синдириш кўрсаткичи ва дисперсияни ҳисоблаш учун коэффицентлар (Демкина бўйича).

Оксид	n_{D_i}	$\Delta_i = (n_F - n_C) \cdot 10^5$	Молекуляр оғирлиги	Молекуляр оғирлиги S_i структура коэффициентига тўғри келадиган группа
SiO ₂	1,475	695	60	SiO ₂
BO ₄	1,61	750	43	(BO ₂)
B ₂ O ₃ } BO ₃	1,464	670	70	B ₂ O ₃
Al _a O ₃	1,49	850	59	(AlO ₂)
Sb ₂ O ₃	1,98	3 900	154	(SbO ₂)
As ₂ O ₃	1,58	1 600	107	(AsO ₂)
PbOI	2,46	7 700	343	PbO-2SiO ₂
PbO } PbOII	2,46	7 700	223	PbO
PbOIII	2,50	11 600	223	PbO
BaO	2,03	2 280	213	BaO-SiO _a
ZnO	1,96	2 850	223	2ZnO-SiO ₂

CaO	1,83	1 750	86	—
MgO	1,64	1 300	140	2MgO-SiO ₂
K ₂ O	1,58	1200	94	K ₂ O
Na ₂ O	1,59	1400	62	Na ₂ O

Ўртача дисперслик D_0 Демкина бўйича қуйидаги формула орқали ҳисобланади;

$$D_0 = \frac{\frac{p_1}{s_1} \Delta_1 + \frac{p_2}{s_2} \Delta_2 + \dots + \frac{p_n}{s_n} \Delta_n}{\frac{p_1}{s_1} + \frac{p_2}{s_2} + \dots + \frac{p_n}{s_n}}$$

Бу ерда $\Delta_1, \Delta_2, \dots, \Delta_n$ -шиша таркибига кирувчи алоҳида оксидлар группаси учун ўртача дисперслик коэффиценти.

Таркибида бор сақлаган шишаларнинг оптик ўзгармасларини ҳисоблаш учун кислород сони K ни аниқлаш лозим.

$$K = \frac{PbO + BaO + CaO + K_2O + Na_2O - Al_2O_3}{B_2O_3},$$

Бу ерда, PbO, BaO, CaO ва бошқалар шиша таркибидаги оксидлар миқдори, моль. Бундан ташқари Δ SiO₂ миқдорини ҳам аниқлаш керак.

$$\Delta \text{SiO}_2 = \text{SiO}_2 - [0,5(\text{ZnO} + \text{MgO}) + (\text{BaO} + \text{CaO}) + 2(\text{B}_2\text{O}_3 + \text{PbO} + \text{Na}_2\text{O}) + 4 \text{K}_2\text{O}]$$

Учлик [BO₃] ва тўртлик [BO₄] координациялардаги бор ангидридининг оғирлик миқдори [B₂O₃] қуйидаги қоидаларга амал қилган ҳолда аниқланади;

1) агар K 1,2 га тенг ёки катта бўлса ва шишадаги кремнезем миқдори тенглаштирилган шиша таркибига нисбатан кўп бўлса, у ҳолда $(\text{BO}_3) = (\text{BO}_4)$;

2) агар K 1,2 дан кам бўлса, у ҳолда $\frac{[\text{BO}_4]}{[\text{BO}_3]} = K - 0,2$;

3) агар K 1,2 дан катта бўлса ва шишадаги кремнезем миқдори тенглаштирилган шиша таркибига нисбатан кам бўлса, у ҳолда

$$[\text{BO}_4] = \frac{2}{3} [\text{B}_2\text{O}_3].$$

Турли структурадаги кўрғошин оксиди миқдори 2-жадвалда берилган эмпирик формулалар ёрдамида аниқланади.

2-жадвал. Турли структурадаги PbO миқдорини ҳисоблаш.

Шиша группаси	$\alpha^* = \frac{PbO}{PbO + SiO_2}$	α_I	α_{II}	α_{III}
A	0-0,21	α	0	0
B	0,21-0,40	$0,11=0,475 \alpha$	$\alpha - (\alpha_I + \alpha_{III})$	$0,0165X(\beta^{**}-0,35)$

α^* ва β -компонентлар миқдори, *моль*;

β^{**} - тенглама бўйича ҳисобланади.

$$\beta = \frac{4K_2O}{SiO_2 - PbO - 1}.$$

Жадвалдан кўриниб турибдики, PbOнинг моль миқдори қуйидагига тенг: $PbO = a(SiO_2 + PbO)$

Шишадаги турли структурадаги кўрғошин оксиди миқдорини қуйидаги тенгламалар бўйича аниқланади:

$$PbO_I = a_I(SiO_2 + PbO)$$

$$PbO_{II} = a_{II}(SiO_2 + PbO)$$

$$PbO_{III} = a_{III}(SiO_2 + PbO)$$

$$\text{Бунда } a_I + a_{II} + a_{III} = 1.$$

Аппен шишаларни нур синдириш кўрсаткичи ва ўртача дисперсиясини аниқлаш учун қуйидаги формула ва ўртача парциал коэффициентларни таклиф қилди:

$$N_D = \frac{\sum \gamma_i \bar{N}_i}{\sum \gamma_i} = \frac{\sum \gamma_i \% \bar{N}_i}{100},$$

бу ерда, γ_i -шишадаги ҳар бир оксид миқдори, *моль*;

γ_i - шишадаги ҳар бир оксид миқдори, *моль* %;

$\bar{N}_i$ -оксидларнинг ўртача нур синдириш парциал коэффициентлари(3-жадвал).

N_i ва D_i лар бевосита жадвалдан олинади ёки қуйидаги формулалар ёрдамида аниқланади: (SiO_2 , PbO , B_2O_3 , TiO_2 , CdO оксидлар учун):

а) SiO_2 миқдори шишада 67 мол. % дан кам бўлганда

$$\bar{N}_{\text{SiO}_2} = 1,475 ,$$

$$D_{\text{SiO}_2} = 675$$

SiO_2 миқдори 67% дан кўп бўлса,

$$\bar{N}_{\text{SiO}_2} = 1,475 - 0,0005(\gamma^*_{\text{SiO}_2} \% - 67) ,$$

$$\bar{D}_{\text{SiO}_2} = 675$$

3-жадвал.

Ўртача парциал коэффициентлар, Аппен бўйича.

оксидлар	$\bar{N}_i$	$\bar{D}_i \cdot 10^5$	Оксидларнинг шишадаги миқдори мол. %
SiO_2	1,458—1,475	675	45—100
TiO_2	2,08—2,23	5 000—6 200	0—30
Al_2O_3	1,520*	850*	0—25
B_2O_3	1,460—1,710	640—900	0—30
Sb_2O_3	2,55	7 700	0—30
As_2O_3	1,57	1600	0—20
BeO	1,595	890	0—20
MgO	1,610(1,57)**	1 110	0—25
CaO	1,730	Л 480	0—25
SrO	1,770	1630	0—25
BaO	1,880	1880	0—25
ZnO	1,710	1650	0—30
CdO	1,85—1,925	2 270—2 930	0—20
PbO	2,150—2,350	5 280—7 440	0—50
Li_2O	1,695(1,655)***	1 380(1300)***	0—30
Na_2O	1,590****(1,575)***	1420****(1400)***	0—20
K_2O	1,575(1,595)***	1 300(1,320)***	0—20

* асосий оксидлар сақлаган шишалар учун.

** системанинг баъзи областидаги шишалар учун.

*** бинар ишқорли силикат шишалар учун.

**** таркибида Na_2O ва K_2O бўлган шишалар учун.

б) PbO учун

$$\bar{N}_{\text{PbO}} = 2,350 - 0,0067 \left(\sum \gamma_{\text{Me}_m\text{O}_n} \% - 50 \right),$$

$$\bar{D}_{\text{PbO}} = 7440 - 72 \left(\sum \gamma_{\text{Me}_m\text{O}_n} \% - 50 \right),$$

Бу ерда $\sum \gamma_{\text{Me}_m\text{O}_n} \%$ шишадаги $\text{SiO}_2 + \text{B}_2\text{O}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3$ лар миқдори, *моль%*;

в) TiO_2 учун

$$\begin{aligned} \bar{N}_{\text{TiO}_2} &= 2,23 - 0,5(\gamma_{\text{SiO}_2} \% - 50) \\ \bar{D}_{\text{TiO}_2} &= 6200 - 40(\gamma_{\text{SiO}_2} \% - 50) \end{aligned} \quad \left. \vphantom{\begin{aligned} \bar{N}_{\text{TiO}_2} \\ \bar{D}_{\text{TiO}_2} \end{aligned}} \right\} 50 < \gamma_{\text{SiO}_2} \% < 80;$$

г) B_2O_3 учун ҳисобда шишадаги кремнезем миқдorigа ва Ψ қийматга боғлиқ ҳолда эмпирик формулалардан фойдаланилади, яъни

$$\Psi = \frac{\gamma_{\text{Me}_2\text{O}} + \gamma_{\text{MeO}} - \gamma_{\text{Al}_2\text{O}_3}}{\gamma_{\text{B}_2\text{O}_3}}$$

где $\gamma_{\text{Me}_2\text{O}}$ – ишқорий оксидларнинг миқдори, *мол. %*; γ_{MeO} – ишқорий ер оксидларнинг миқдори, *мол. %*; $\gamma_{\text{Al}_2\text{O}_3}$ — алюминий оксиди миқдори, *мол. %*; $\gamma_{\text{B}_2\text{O}_3}$ — бор ангидридининг миқдори, *мол. %*.

4-жадвалда Ψ қийматга боғлиқ бўлган, $\bar{N}_{\text{B}_2\text{O}_3}$, ва $\bar{D}_{\text{B}_2\text{O}_3}$ ларни ҳисоблаш учун формулалар келтирилган.

4-жадвал.

Шишадаги SiO_2 миқдори мол. %	Ψ қиймати	Формулалар
44-64*	$\Psi > 4$	$\bar{N}_{\text{B}_2\text{O}_3} = 1,710 = \text{const}$

	$4 > \Psi > 1$ $1 > \Psi > \frac{1}{3}$	$\bar{N}_{B_2O_3} = 1,710 - 0,048(4 - \Psi)$ $\bar{N}_{B_2O_3} = 1,470 + 0,048(3 - \frac{1}{\Psi})$
71-80	$\Psi > 1,6$ $1,6 > \Psi > 1$ $1 > \Psi > \frac{1}{2}$ $\frac{1}{2} > \Psi > \frac{1}{3}$	$\bar{N}_{B_2O_3} = 1,710 = \text{const}$ $\bar{N}_{B_2O_3} = 1,710 - 0,12(1,6 - \Psi)$ $\bar{N}_{B_2O_3} = 1,520 + 0,12(2 - \frac{1}{\Psi})$ $\bar{N}_{B_2O_3} = 1,470 + 0,048(3 - \frac{1}{\Psi})$
44-80	$\Psi > 4$ $4 > \Psi > 1/3$	$\bar{D}_{B_2O_3} \cdot 10^5 = 900 = \text{const}$ $\bar{D}_{B_2O_3} \cdot 10^5 = 900 - 65(4 - \Psi)$

Нур синдириш кўрсаткичи ҳисоблашнинг Аппен ишлаб чиққан усули юқори аниқликка эга.

МИСОЛ. SiO₂-73, Na₂O-15, CaO – 12 (мол%) таркибли шишанинг нур синдириш кўрсаткичини аниқлаш (Аппен бўйича).

ХИСОБИ. $\bar{N}_{SiO_2}$ ни ҳисоблаймиз.

$$\bar{N}_{SiO_2} = 1,475 - 0,005(73 - 67) = 1,472.$$

N қийматни формула бўйича ҳисоблаймиз:

$$N = \frac{73 \cdot 1,472 + 15 \cdot 1,590 + 12 \cdot 1,730}{100} = 1,5270.$$

Ҳисоблашни **MS EXCEL** компьютер дастурига бажариш учун жадвалларга бир маротаба формулалар киритилиб қўйилади. Бу эса ҳисоблашни онсонлаштиради ва кўп таркиблар билан ишланганда ёки таркиб

ўзгарганда хисобларни тезлаштириш имкониятини беради, ҳамда олинган натижаларни тўғрилигини таъминлайди.

1-илова

“Савол-жавоб” усулига саволлар намунаси

1. Шишанинг оптик хусусияти қандай кўрсаткичлар билан характерланади?
2. Нур синдириш кўрсаткичи нима ва у қандай аниқланади?
3. Ўртача дисперсия нима?
4. Нур ўтказиш коэффициенти нима?
5. Оптик зичлик нима?
6. Нур синдириш кўрсаткичини аниқлашнинг қандай усуллари мавжуд?
7. Шишаларни нур синдириш кўрсаткичини ва ўртача дисперслигини аниқлашнинг Демкина усули қандай?
8. Шишаларни нур синдириш кўрсаткичини ва ўртача дисперслигини аниқлашнинг Аппен усули қандай?
9. Шишанинг оптик хоссалари нима учун ўрганилади?
10. Шишанинг оптик хоссаларини ўрганиш усуллари.

“Кичик гуруҳларда ишлаш” методини амалга ошириш схемаси:



1-гурухга топширик

Аппен усули бўйича SiO_2 -71, Na_2O -16, CaO – 13 (мол%) таркибли шишанинг нур синдириш кўрсаткичини **MS EXCEL** компьютер дастури ёрдамида хисоблаб чиқинг.

2- гурухга топширик

Аппен усули бўйича SiO_2 -71, Na_2O -16, CaO – 13 (мас.%) таркибли шишанинг нур синдириш кўрсаткичини **MS EXCEL** компьютер дастури ёрдамида хисоблаб чиқинг.

3- гурухга топширик

Аппен усули бўйича SiO_2 -74, Na_2O -13, CaO – 13 (мол%) таркибли шишанинг нур синдириш кўрсаткичини **MS EXCEL** компьютер дастури ёрдамида хисоблаб чиқинг.

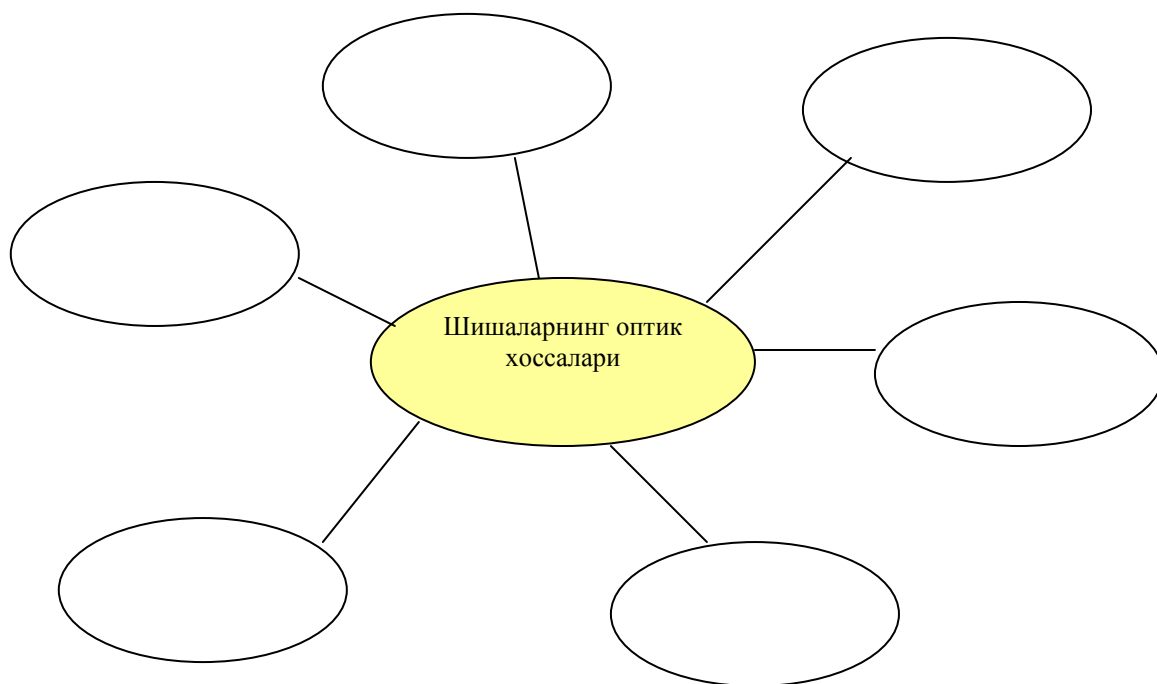
4- гурухга топширик

Аппен усули бўйича SiO_2 -74, Na_2O -12, CaO – 8 , MgO – 6 (мол%) таркибли шишанинг нур синдириш кўрсаткичини **MS EXCEL** компьютер дастури ёрдамида хисоблаб чиқинг.

“Синквейн” методини амалга ошириш босқичлари:

1. Ўқитувчи талабаларга мавзуга оид тушунча, жараён ёки ҳодиса номини беради.
2. Талабалардан улар ҳақидаги фикрларини қисқа кўринишда ифодалашлари сўралади. Яъни, шеърга ўхшатиб 5 қатор маълумотлар ёзишлари керак бўлади. У қуйидаги қоидага асосан тузилиши керак:
 - 1-қаторда мавзу бир сўз билан (одатда от билан) ифодаланади.
 - 2-қаторда мавзуга жуда мос келадиган иккита сифат берилади.
 - 3-қаторда мавзу 3та ҳаракатни билдирувчи феъл билан фойдаланилади.
 - 4-қаторда темага доир муҳокама этувчиларнинг ҳиссиётини ифодаловчи жумла тузилади. У тўрт сўздан иборат бўлади.
 - 5-қаторда мавзуни моҳиятини ифодаловчи битта сўз берилади. У мавзунинг синоними бўлади.

Шишаларнинг оптик хоссаларига “Кластер” усулида диаграмма тузинг.



Шишаларнинг оптик ва термик хоссаларига оид “Чархпалак” жадвалини тўлдиринг (хосса бор-йўқлигига қараб + ёки - белгисини қўйинг).

Хосса	Иссиқ-бардош	Нур синдириш	Сигими	Иссиқлик сигими	Ранг	Нур ўтказиш	Нур ютиш	Мустахкамлик
Шишалар оптик хоссалари								
Шишалар термик хоссалари								

Таянч сўз ва иборалар

Кремнезем, оптик хусусиятлар, нур синдириш кўрсаткичи, ўртача дисперсия, нур ўтказиш коэффициенти, оптик зичлик, эмпирик формула.

Назорат саволлари

1. Шишанинг оптик хусусияти таърифлабериш.
2. Нур синдириш кўрсаткичи қандай усуллар орқали аниқланади?
3. Ўртача дисперсия деганда нимани тушунасиш?
4. Шишанинг нур ўтказиш коэффициенти.
5. Нур синдириш кўрсаткичини аниқлашнинг қандай амалий ва лаборатория усуллари мавжуд?
6. Шишаларнинг оптик хоссаларини Демкина усули ёрдамида ҳисоблаш.
7. Аппен усули ва унинг оптик хоссаларга қўллаш.
8. Шишанинг оптик хоссалари ўрганиш зарурияти борми?
9. Шишанинг оптик хоссаларига қандай бирикмалар таъсир кўрсатади?

ЛАБОРАТОРИЯ ИШЛАРИ

1- Лаборатория иши.

Хом-ашёни материалларини тайёрлаш, шиша омехтасини тайёрлаш, натрий оксиди, кремний оксиди, кальций оксиди асосида шишани синтез қилиш.

Назарий қисм

Хом-ашё материалларини тайёрлаш

Хом-ашёларни тайёрлаш майдалаш(бирламчи майдалаш, унлаш), қуритиш ва элаш жараёнларини ўз ичига олади. Хом–ашёлар ГОСТ талабларига жавоб беришлари керак. Бу талабларда хом-ашёдаги доимий таркибий қисми ва аралашмаларни, маълум бир намлик даражалари кўрсатиб ўтилган. Шу билан бирга хом-ашё материалларини донаторлик таркиби ҳам катта аҳамиятга эга (1-жадвал).

1-жадвал.

Материалларнинг донаторлик таркиби.

Материал	Элак №	Тешиклар сони 1 см ²	Доналарни максимал катталиги,мм	Стандарт
Кварц куми	08	81	0,8	ГОСТ 3826-60
Дала шпатли концентрат	07	100	0,7	
Доломит	09	64	0,9	ГОСТ 23672-79
Бўр	11	49	--	ГОСТ17498-72
Оҳак	09	64	--	ГОСТ 23671-79
Сода	11	49	--	ГОСТ 5100-73
Бор кислотаси	14-13	16-25	--	
Шлак	09	64	0,9	
Рух	14-13	16-25	--	

Бўр, доломит, дала шпати ва бошқа алоҳида бўлак –бўлак кўринишга эга бўлган материаллар, аввал майдаланади кейин қуритилади, унланади ва тебранма ёки оддий элакларда эланади. Айнан элаш орқали хом-ашёда керакли донадорлик таркибга эришиш мумкин.



1-расм. Хом ашёларнинг дастлабки кўриниши.

Жадвалда у ёки бу хом-ашёни тайёрлаш учун ишлатиладиган элакларнинг рақамлари келтирилган. Материалнинг донадорлик таркибини танлашда омихтадаги компонентларни эриш тезлигини эътиборга олибгина қолмасдан, унинг ва шиша массасининг тиниқланишини ҳам эътиборга олиш керак. Мисол сифатида кварц қумига қўйиладиган дисперслик талабларни кўришимиз мумкин. Қум доналарини катталиги 0,8мм бўлиши керак. Доналар катта бўлса, эритмада қийин эрийди.

Омихта тайёрлаш

Омихта тайёрлаш хом ашё материалларни тортишдан бошланади. Хом ашёларни аналитик ёки техник тарозиларда тортилади. Тайёрланадиган омихтани ҳажмига қараб тароз танланади. Аналитик тарозиларда материаллар вергулдан кейинги иккинчи сонгача бўлган аниқликда тортиш имконини беради, техник тарозиларда эса вергулдан кейинги биринчи сонгача аниқликда тортиш мумкин. Тортилган порцияларни чинни

ҳавончаларга солинади. Қумни тортиб бўлгандан сўнг осон эрийдиган компонентлар тортилади, масалан сода, кейин эса қолган хом ашё материаллар тортилади. Хом ашёларни тортиш эътиборлироқ бўлишни талаб этади. Озгина эътиборсизлик ҳам тажриба натижаларини бузиши мумкин.

Хом ашёларни тортиш жараёни ҳам муҳум жараёнлардан бири ҳисобланади. Аралаштириш орқали алоҳида алоҳидаги компонентларни, хом ашё материаллар аралашмасида бир хил ёйилишига эришиш мумкин. Омехтани бир таркибли бўлиши, шиша массасини пишишини тезлаштиради, тиниқланишини тезлаштиради ва бир таркибли шиша олишга хизмат қилади.

Омехтани бир таркибли бўлмаслиги шиша массасида свиллар, пуфакчалар ҳосил бўлишига, яхши пишмаслигига олиб келади. Лаборатория шароитида шиша кичкина ҳажмга эга бўлган -50,100,150мм ли тигелларда пиширилади. Бу ўз навбатида бир хил таркибли шиша массаси олишни қийинлаштиради.

Омехтани чинни чашкаларда ҳар қил ховончаларда (чинни, агат, корундли) дастаклар ёки қошиқлар ёрдамида аралаштирилади. Бу ҳолда ҳар бир омехтани камида 15 минутдан аралаштириш керак. Омехта компонентларини яна лабораторияда ишлатиладиган тарелкали ёки барабанли аралаштиргичларда аралаштирилади. Бунда аралаштириш 5-10 дақиқагача камаяди.

Аралаштириш унумдорлигини ошириш учун ва омехтани қатламланишини олдини олиш учун омехтани 3-7% гача намлаш керак. Тортилган қумга сув қўшиб аралаштирилади, кейин қолган компонентлар билан аралаштирилади. Бу эса сода, бўр, сульфатларни қум доналарига ёпишишига, охир оқибатда шиша пишириш жараёнида силикат- ва шиша ҳосил бўлиш жараёнини амалга оширишга хизмат қилади. Сувни аралашган омехтага қўшиш уни бўлак (кесак) бўлиб қолишига ва компонентларни омехтада бир хил ёйилмаслигига олиб келади. Агар омехтага 0,1 дан 2% гача ранг берувчи элемент қўшилса, у ҳолда олдин ранг берувчи элемент тортиб олинади ва

алоҳида ховончада озгина қум билан аралаштирилиб олинади, кейин бошқа компонентлар билан аралаштирилади.

Лаборатория шароитида омихтани гранулалаш, таблетка ҳолатига келтириш мумкин (3-расм).

1-гурӯҳга топшириқ

SiO_2 -60%, Na_2O -40% таркибли шиша омихтасини тайёрланг ва силит қиздирғичда шиша пиширинг (хом ашёлар – кремнезём (тех) ва сода (тех)).

Аралашма 900°C атрофида суюқланади ва 1100 - 1200°C ли ҳароратда шаффоф модда ҳосил қилади.

2- гурӯҳга топшириқ

SiO_2 -65%, K_2O -35% таркибли шиша омихтасини тайёрланг ва силит қиздирғичда шиша пиширинг (хом ашёлар – кремнезём (тех) ва поташ (тех)).

Таркиб 740°C да суюқланиб, 1000°C да шиша ҳосил қилади.

Иш мақсади

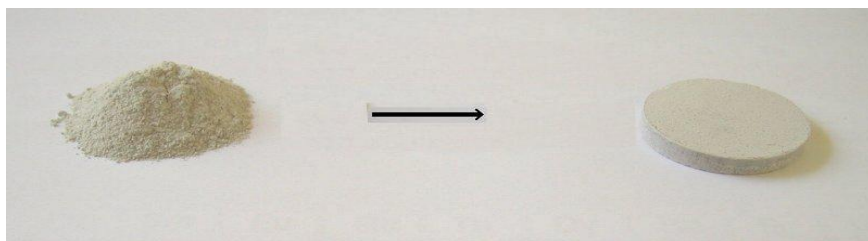
Ҳом-ашё материалларини тайёрлаш, шиша омихтасини тайёрлаш, хом-ашёнинг намлигини аниқлаш, шиша синтез қилиш.

Иш бажариш тартиби

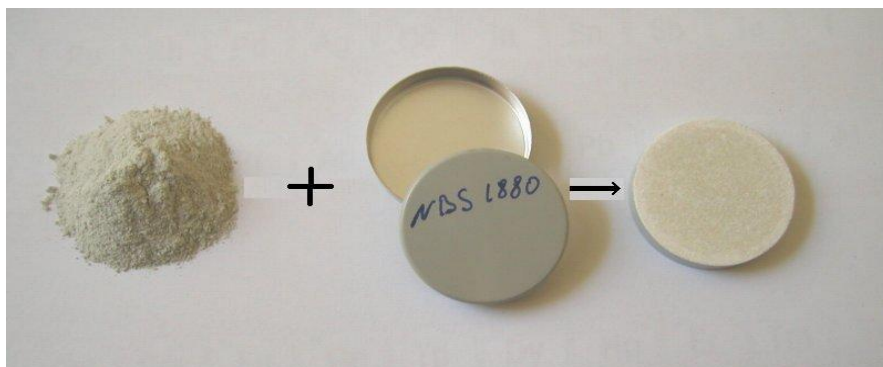
1. Керакли хом-ашё материалларини танлаб олинади.
2. Олинган хом-ашё материаллари майдаланади, қуритилади, эланади.
3. Тайёр бўлган хом-ашё материалларини керакли миқдорда аналитик тарозида тортиб олиб, ступкага солиниб, бир хил таркибга келгунча аралаштирилади.
4. Тайёр бўлган омихта керакли сиғимдаги тигелларга солиниб, печга қўйилади ва керакли ҳароратда пиширилади.



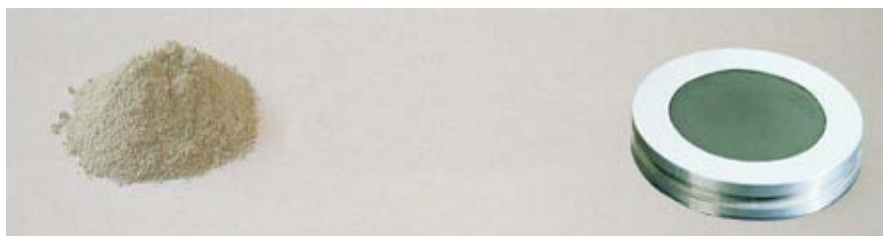
2-расм. Лабораторияда қўлланиладиган планетар шарли тегирмон, уларнинг аралаштириш учун цилиндрлари ва шарлари.



Очиқ холда шакллаш



Пресс-қолипларда шакллаш



40-тоннагачан босим
остида шаклловчи
пресс-аппарат



3-расм. 40-тоннагачан босим остида шаклловчи пресс-аппарат.

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

1. Хом ашёлар: кварц куми, сода, глинозём, доломит, охакош;
2. Чинни ёки агатли ҳавонча;
3. 1 см^2 да 10000 та тешиги бўлган элак;
4. Шпател ёки куракча;
5. Аналитик тарози;
6. Корундли ёки бошқа оловбардош тигель;
7. Электр ёки силит қиздиргич .

Назорат саволлари.

1. Хом-ашё материалларини тайёрлаш қандай жараёнларини ўз ичига олади?
2. Хом-ашё материалларининг донадорлик таркиби ва ГОСТ талаблари қандай?
3. Омихта тайёрлаш жараёнини тушунтиринг.
4. Қум орқали қайси оксид киритилади?
5. Дала шпати орқали қандай оксид киритилади?
6. Доломит орқали қандай оксид киритилади?
7. Сода орқали қандай оксид киритилади?
8. Бўр, охак орқали қандай оксид киритилади?
9. Бор кислотаси орқали қандай оксид киритилади?
10. Рух орқали қандай оксид киритилади?

2- Лаборатория иши. Шишани нур синдириш коэффициентини аниқлаш

Назарий қисми

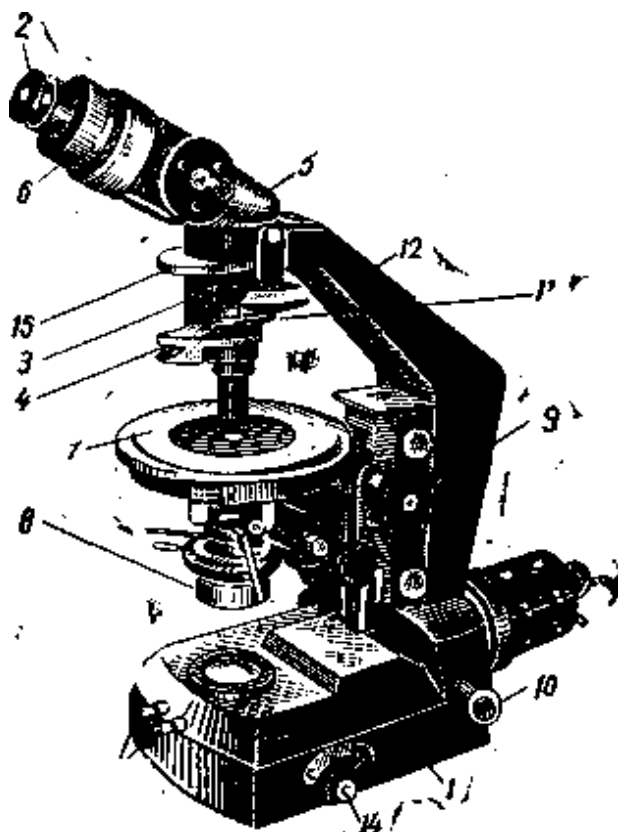
Шишанинг оптикавий хоссаларини поляризацион микроскопда ўрганиш мумкин. Ҳозирги вақтда МИН-4,МИН-8, МПО-1, МПС-1 каби микроскоплар мавжуд бўлиб. уларга ўрнатиладиган мосламалар билан текшираётган минералларнинг шишалооптикавий хусусиятларини текширишга имкон беради.

Поляризацион микроскопларда аноганик моддалар бир ва икки николь ёрдамида текширилади. Битта николь билан ишлаганда анализатор оптикавий системадан чиқарилган, ёруғлик нурлари бир-бирига параллел бўлади. Бунда:1)текшириладиган модданинг фазавий таркиби аниқланади Бунинг учун минералларнинг ранги ва ёруғлик нури турлича синдиришидан фойдаланилади;

2)шишаларнинг шакли ва ўлчами аниқланади; 3)уларнинг ранги ва плеохроизми кузатилади;4) минераллар таркибидаги турли аралашмалар (шиша, суюқлик, газ) аниқланади.

Икки николь билан ишлаганда нур параллел ёки учрашувчи бўлиши мумкин. Параллел нурлар ёрдамида минералларнинг изотроп ёки анизотроплиги (ёруғлик нури оддий синдириши ёки иккига ажратиши), нурнинг сўниш характери (тўғри, ўткир ёки ўтмас бурчак остида) аниқланади.

Модданинг айрим хоссаларини аниқлаш учун бошқа усуллардан, масалан, учрашувчи ёруғлик нурлари усулидан фойдаланилади. Иккита николь билан ишлаганда минералларнинг неча ўқлилиги уларнинг шишалооптикавий характери (мусбат ёки манфийлиги) аниқланади, икки ўқли шишаларнинг ўқлари орасидаги бурчак аниқланади.



2-расм. МИН-8 маркали поляризацион микроскоп.

МИН-8 микроскопида (2-расм), асос (1) нинг ичига оддий микроскопларга қўшимча қилиб конденсор линза ва буриш призмалари жойлаштирилади. Линза конденсаторсиз ишлаган пайтда у ёритувчи нур оқимини кучайтириш учун хизмат қилади ёки махсус конденсорлар билан бирга ёритиш сис-темасига уланади. Линза ёритиш системасига ташқарига чиқарилган даста (14) билан уланади, буриш призмаси ёруғликни ёритгичдан микроскоп объективи томон йуналтиради. Унинг ёритиш системасидаги ҳолати марказлаш винтлари (13) ёрдамида ўзгартирилади. Ундан ташқари, микроскоп асосининг ичида столни, ҳаракатлантирувчи микрометрик механизм жойлашган. Микроскоп асосининг икки томонида механизмни ҳаракатлантирувчи дасталар (10) бўлиб, улар бир-биридан мустақил ишлайди, демак, иккала даста билан бир пайтда ишланса стол икки баравар тез ҳаракат, қилади. МИН-8 микроскопида ўрнатилган конденсор (8) МИН-4, МИН-5 микроскопларида ўрнатилган конденсорлардан принципиал фарқ қилмайди, лекин МИН-8 микроскопида конденсорни олиб қўйиш мумкин. Бу эса турли (махсус) конструкциядаги конденсорлардан

фойдаланишга имкон беради. Предмет столчаси (7) кронштейнга ўрнатилган бўлиб, катта тишли силжитиш механизми (9) ёрдамида юқорига ва пастга ҳаракатлантирилади. Тубус (3) тутгичнинг юқори қисмига кўзғалмас қилиб маҳкамланган. Тубусга ўйиқ қилинган бўлиб, унга анализатор ва турли компенсаторлар учун мослама ўрнатилган. Тубуснинг пастки қисмида объективни маҳкамлаш учун қисқич ва опакиллюминатор ОП-12 ни ўрнатиш учун салазка (4) лар бор. Бу эса микроскопда қайтган нурлар ёрдамида ҳам ишлашга имкон беради. Тубус тузилишининг ўзига хос томони яна шундан иборатки унда анализаторнинг устига интерференцион ёруғлик филтрлари бўлган диск (5) ўрнатилган. Объектни кузатиш учун микроскоп қия монокуляр мослама (5) билан таъминланган. Монокуляр насадканинг қия жойлашиши натижасида предмет столчаси доим горизонтал ҳолатда бўлади. Насадкада окуляр (2), винтлар ёрдамида марказлаштириладиган Бертран линзаси ва тубус узунлигини ўзгартириш мосламалари жойлашган. Бертран линзаси барабан ёрдамида системага киритилади ва чиқарилади. Окуляр мосламадаги диафрагма окуляринг фокусавий текислиги яқинида жойлашган. Коноскопик тасвирнинг аниқ кўринишини олиш учун тубуснинг узунлиги ҳалқа ёрдамида ўзгартирилади. МИН-8 микроскопда поляризатор сифатида поливинилдан ясалган поляризацион ёруғлик филтрларидан — поляроидлардан фойдаланилади. Поляроидлар қатор афзалликларга эга:

- 1) улар ўзаро туташган ҳолатда бутунлай қоронғи юза ҳосил қилади;
- 2) конденсор апертурасидан яхшироқ. фойдаланишга, тасвирнинг равшанлигини оширишга ва интерференцион тасвирнинг сифатини яхшилашга имкон беради;
- 3) поляроидлар билан бирга Аббе типидagi конденсорлар фаза контраст қурилмалари ва қоронғи юза ҳосил қилиш конденсори ишлатилади. Микроскоп ўрганилаётган объектни монохроматик нур билан ёритувчи мослама билан таъминланган. Монохроматик ёруғлик нури олиш учун интерференцион ёруғлик филтрларидан фойдаланилади. Улар маълум тўлқин узунликдаги нурлар ёрдамида катта ёруғлик олишга имкон беради.

Объектив объектни катталаштирувчи линза ёки бир нечта линзалардан ташкил топган мураккаб оптик системадан иборат. Объективлар бир-биридан фокус оралиғи катталаштириш даражаси билан фарқ қилади. Катталаштириш-даражаси ортиши билан объективдан кам ёруғлик ўтади ва натижада тасвирнинг аниқлиги камайиб боради (1-жадвал).

Объектив микроскоп тубусига пружинали қисқичлар ёрдамида маҳкамланади. Окуляр кўриш учун (oculus— кўз) катталаштириб берувчи система бўлиб, у цилиндр шаклидаги металл трубага ўрнатилган иккита линзадан таркиб топган. Окулярнинг юқориғи линзаси яқинида ингичка толалар бўлиб, улар линза марказида бир-бири билан тўғри бурчак ҳосил қилиб кесишади. Баъзан окулярда толалар ўрнига ўзаро кесишувчи штрихли пластинка ўрнатилади. Окулярдаги ўзаро кесишадиган толалар (чизиклар) объектни кўриш майдонида турли жойлаштиришга хизмат қилади, ҳамда поляризатор ва анализатор орқали ўтаётган ёруғлик тўлқинларининг йуналишини кўрсатади.

1-жадвал

Микроскопнинг катталаштириш даражаси.

Объектив	Окуляр ва катталаштириш				
	5 ^x	6 ^x	8 ^x	12 ^x	17 ^x
3 ^x	15	18	24	37,5	51
8 ^x	40	48	64	100	136
20 ^x	100	120	160	240	340
40 ^x	200	240	320	480	680
60 ^x	300	360	480	720	1020

Окуляр тубуснинг юқориғи учига ўрнатилади ва у орқали объект кузатилади.

Окулярни ўрнатганда шу нарсага аҳамият бериш керакки, толалардан бири пастдан юқorigа, иккинчиси эса чапдан ўнгга йўналган бўлиши керак.

Баъзи окулярларда (масалан, окулар 6^x) толалар крести ўрнига шкалали ёки турли микрометр бўлади. Улар ёрдамида шишаларнинг ўлчами аниқланади.

Тубусда окуляр билан объектив оралиғига махсус линза, Бертран линзаси ўрнатилади. Бертран линзаси ва объектив орасига қутбланиш призмаси-анализатор ўрнатилади.

Тубуснинг тагида, штативда айланадиган столча ўрнатилган бўлиб, унга махсус клемма ва панжалар ёрдамида текшириладиган модда препарати жойлаштрилади. Столча айлана бўйлаб 360° градусга бўйинган. Столчани махсус винт ёрдамида қўзғалмас ҳолатда маҳкамлаш мумкин. Столчани ўртасида препаратни ёритиш учун тешик бор.

Тубусдаги линзалар системаси орқали ўтадиган ва препарат столчасининг айланиш ўқи билан мос тушадиган ўқ микроскопнинг оптик ўқи дейилади.

Столчанинг тагида ёритиш системаси жойлашган бўлиб, у кўзгу конденсор ва асосий диафрагмадан ташкил топган. Кўзгу ўзаро тик икки ўқ атрофида айланади. Бу ёруғликни манбадан микроскопнинг оптик системасига йўналтиришга, объектни яхши ёритиш учун нур йўналишини бошқаришга имкон беради. Кўзгу икки томонлама бўлиб, унинг бир томони текис, иккинчи томони эса ботиқ бўлади. Табиий ёруғлик туширилганда кўзгунинг текис томонидан, объект сунъий ёритилганда ботиқ томонидан фойдаланилади. Ёритилган ёки қоронғу юзалар конденсори (ОИ-10) қоронғи юзали иммерсион усулда ишлатилади. Бунда 20^x ва 40^x катталаштирилган объективлардан фойдаланилади. Бу конденсор МИН-8 ва МПД-1 микроскопларида ишлатилади.

Иккиламчи синдириш кўрсаткичига эга бўлган шишаларни иммерсион усулда текшириш.

Бундай шишаларда битта эмас балки иккита синдириш кўрсаткичи аниқланади. Битта оптикавий ўқли шишаларда n_o ва n_e , икки оптикавий, ўқли шишаларда эса n_g ва n_p аниқланади. Бунинг учун иммерсион препарат микроскопнинг буюм столчасига ўрнатилади ва у кузатилиб, алоҳида бир

заррачаси танланади. Микроскоп туташ николлар системасида тутиб турилиб, заррача «сўнган» ҳолатга келтирилади, кейин анализатор «ўчирилади». Микроскоп тубусини кўтариб, Бекке чизиғининг қайси томонга ҳаракатланиши текширилади. Кейин анализаторни ишга тушириб буюм столчаси 180° айлантирилади. Бунда шу заррачанинг ўзи иккинчи марта «сўнади». Анализатор ўчирилади ва микроскоп тубусини кўтариб, Бекке чизиғининг қайси томонга силжиши яна текширилади. Шундай қилиб, битта иммерсион суюқликнинг ёруғлик нуруни синдириш кўрсаткичи билан оптикавий жиҳатдаг анизатроп бўлган шишанинг иккала кесими солиштириб кўрилади.

Бу усул ёрдамида текширишлар олиб борганда бир оптикавий ўқли шишаларнинг ёруғлик нуруни синдириш кўрсаткичлари n_o ва n_e нинг аниқ қиймати ўлчанади. Икки оптикавий ўқли кристалларни бу усулда текширишда бир неча заррачаларни кузатиш йўли билангина n_g ва n_p ларнинг аниқ қийматини олиш мумкин.

Ишнинг мақсади

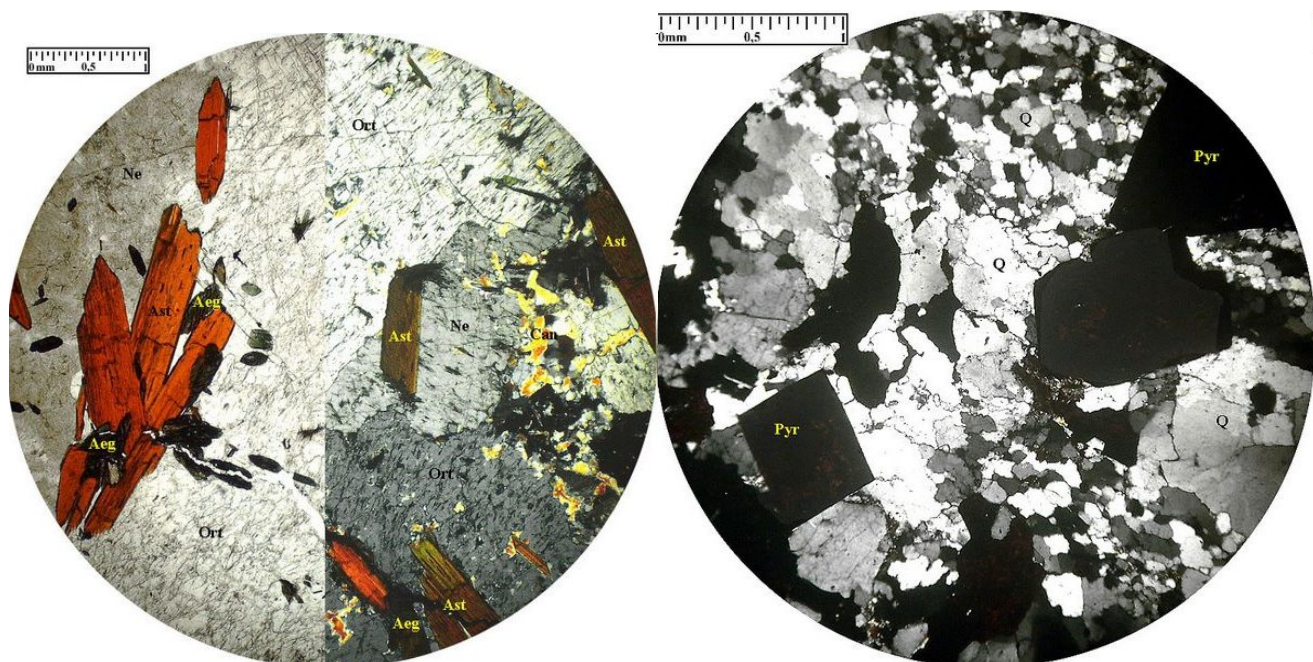
Поляризацион микроскоп ёрдамида шишаларнинг нур синдириш коэффициентини иммерсион суюқлик орқали аниқлаш.

Ишни бажариш тартиби.

1. Ёруғлик нуруни синдириш кўрсаткичи иммерсион усулда аниқлаш учун шишал ҳолатдаги моддалар синдириш курсаткичини иммерсион суюқликнинг синдириш кўрсаткичи билан солиштиришга асосланган. Бунда ишлатилаётган иммерсион суюқликнинг синдириш кўрсаткичи олдиндан рефрактометрда аниқланган бўлади.

2. Микроскоп тубуси кўтарилганда Бекке чизиғи ёруғлик нуруни синдириш кўрсаткичи катта бўлган муҳит (иммерсион суюқлик ёки текширилаётган модда) томонга сурилади. Микроскоп тубуси пастга силжитилса (текширалаётганган иммерсион препаратга яқинлаштирилса),

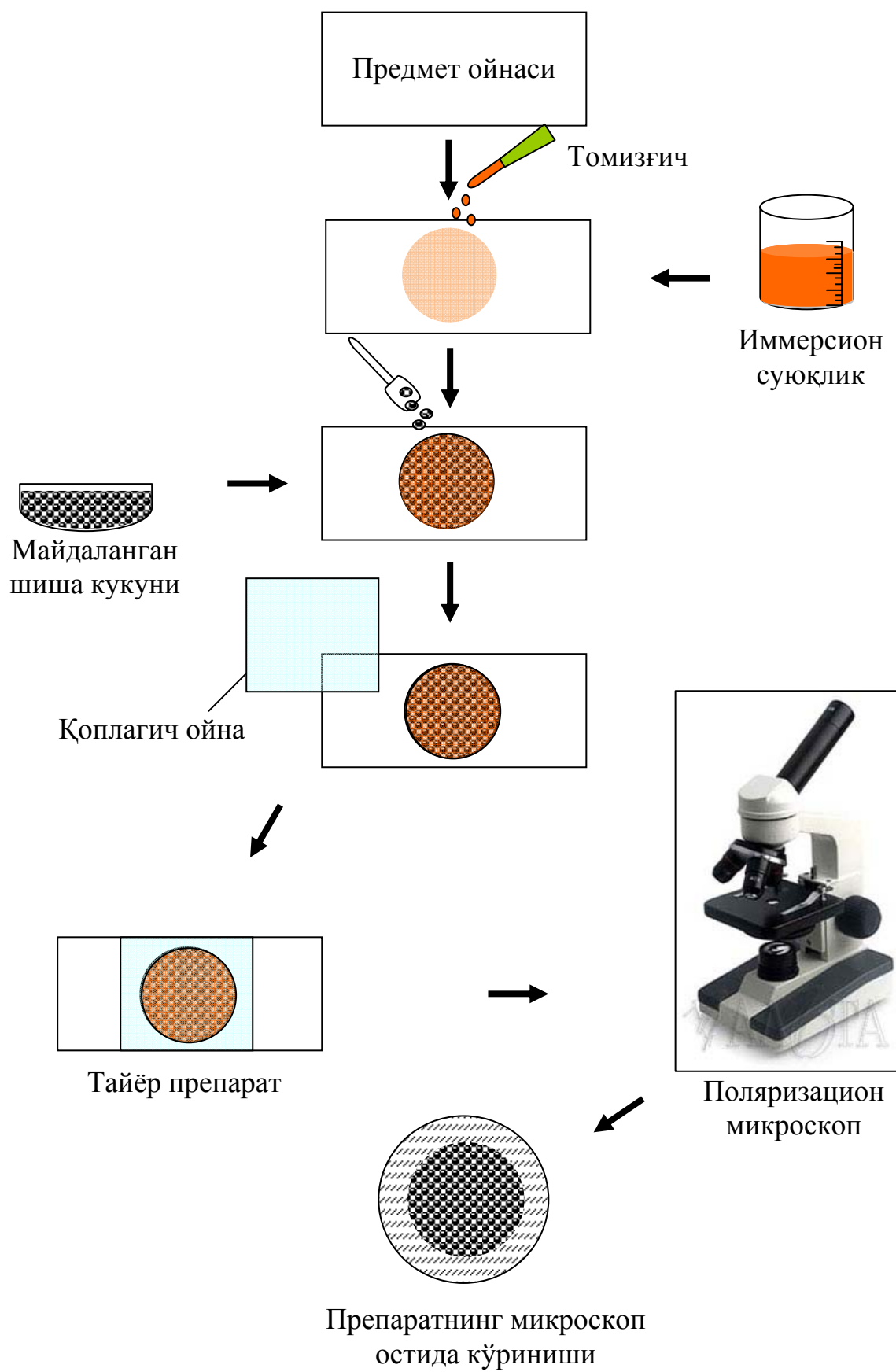
Бекке чизиғи синдириш кўрсаткичи кичик бўлган муҳитга томон ҳаракат қилади.



3-расм. Поляризацион микроскопда заррачаларнинг кўриниши:

Q-кварц, Ast –астрофилит, Ort – ортоклаз заррачалари.

3.Ҳар хил номерли иммерсион суюқликлардан фойдаланилиб. n_o шиша ва n_e суюқликнинг яқин қийматлари топилади. Иммерсион суюқлик сифатида текширилатган модда билан таъсир–лашмайдиган турли хил ёғлар ёки углеводородлардан фойдаланилади. Синдириш кўрсаткичи 1,7 дан катта бўлган моддаларни текшириш учун махсус суюқлик ва осон суюкланадиган қотишмалар ишлатилади. Ўлчаш натижаларини 2-жадвал кўринишида расмийлаштирилади.



4-расм. Поляризацион микроскоп ёрдамида шишаларнинг нур синдириш коэффициентини иммерсион суюқлик орқали аниқлаш.

Нур синдириш коэффициентини ўлчаш натижалари

Суюқликни нур синдириш кўрсаткичи	Микроскоп тубусини кўтаришда Бекке чизиғини силжиши	Тахлил
1,680	Заррача томон	$n = \frac{1,720 + 1,716}{2} = 1,718 \pm 0,002$
1,700	Заррача томон	
1,710	“_”_”_”_	
1,716	Заррачанинг контури суюқлик билан бирлашади	
1,720	Суюқлик томон	Нур синдириш коэффициенти 1,718
1,730	Суюқлик томон заррачанинг контурлари кўриниши аниқ	

Назорат саволлари.

1. Нур синдириш кўрсаткичига тушунча беринг.
2. Шишаларнинг нур синдириш коэффициентини қайси усулда аниқлаш мумкин?
3. Поляризацион микроскопларни қандай турлари мавжуд ?
4. Поляризацион микроскопларни қандай қисмлардан иборат ?
5. Иммерсион препаратни тайёрлаш усули.
6. Бекке чизиғи қандай силжийди ?
7. Поляризацион микроскоп ёрдамида қандай хоссаларни ўрганиш мумкин?
8. Микроскопнинг катталаштириш даражаси ҳақида тушунча.
9. Предмет шишаси нима?
10. Қоплама шиша нима?

3-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

Шишани кристаллизацион ҳолатини аниқлаш.

Иш мақсади

Массавий кристаллизация усулидан фойдаланиб, шишани кристаллизацион ҳолатини аниқлаш.

Назарий қисм

Шишанинг кристаллизацион ҳолатини ўрганиш шиша материалларишлаб чиқариш саноатида муҳим жараёнлардан бири ҳисобланади. Агар шишанинг шишаланиши шиша олишда кераксиз жараён ҳисобланса, бу жараён ситалл олишда жуда муҳимдир.

Кристаллизация –бу тартибсиз структурага эга бўлган эритма ёки шишада тартибли кристалл панжаранинг ҳосил бўлиш жараёнидир.

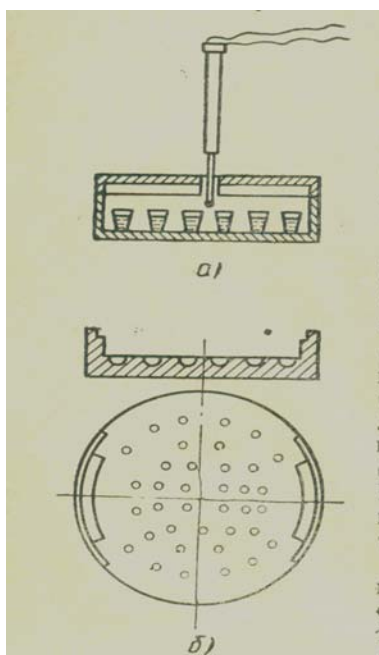
Кристаллизация маълум бир марказлардан бошланиб, шу марказлардан кристалларнинг ўсиши билан тугайди. Шунинг учун бу жараёни бир-бири билан ўзаро боғлиқ бўлган икки босқичга ажратилади: 1) кристалл марказларининг пайдо бўлиши; 2) кристалларнинг ўсиши.

Ситалл олиш технологиясида бошқариладиган(йўналтирилган) кристаллизациядан фойдаланилади. Бунда тайёрланган шишага маълум шакл берилиб, унга термик ишлов берилади ва натижада шиша кристаллизацияланиб, поликристаллик материалга айланади.

Одатда кристаллизация тез ва сифатли бориши учун шишага катализаторлар қўшилади. Бу катализаторлар кристалланиш марказларини ҳосил бўлишда иштирок этади. Катализатор сифатида олтин, кумуш, мис, платина каби металллар, TiO_2 , Cr_2O_3 , V_2O_3 , ZrO_2 каби оксидлар, оғир металл сульфидлари, ишқорий металл фторидлари ишлатилади.

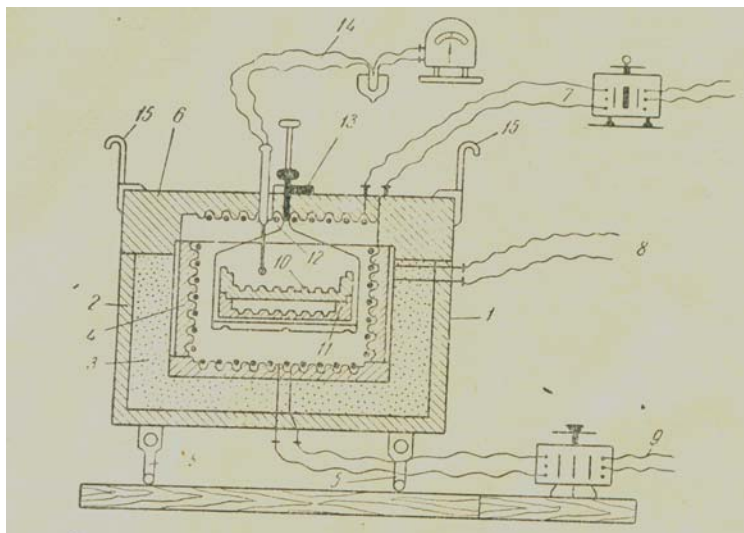
Шишанинг кристаллизацион ҳолатини ўрганишнинг бир неча усуллари мавжуд. Ҳозирги кунда энг кўп тарқалганлари массавий кристаллизация ва дифференциал-термик анализ (ДТА).

Массавий кристаллизация усули 1928 йилда И.И. Китайгородский томонидан таклиф этилган. Бу усул қуйидаги принципга асосланган: турли таркибли шишалардан намуналар олиб, маълум температурада термик ишлов берилади. Шиша кристаллизацияси 8-10 г сиғимга эга бўлган оловбардош тигелларда олиб борилади (1-расм а). Хозирги кунда 6-7 см дискдан иборат махсус керамик кристаллизаторлар ҳам ишлатилмоқда(1-расм б). Тигеллар шиша бўлакчалари билан тўлдирилиб, тигел ёки муфел электрқаршилик печига қўйилади (2-расм).



1-расм. Кристаллизаторлар: а-тигелли; б- диск кўринишида.

Печ қуйидагича тузилган: ташқи томондан темир қобик-1 билан ўралган, ички томони шамот оловбардош -3 билан қопланган, ички сиртига платина симидан тайёрланган спирал-4 ўрнатилган, терморегуляторлар-7,8,9 орқали печдаги температура бир хиллиги таъминлаб турилади, печга кристаллизаторлар -10 ва 11 ўрнатилади.



2-расм. Печнинг тузилиши.

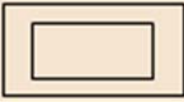
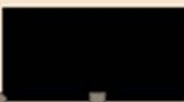
Кристаллизация жараёнини икки йўналишда олиб бориш мумкин: паст температурадан юқорига ва юқори температурадан пастга.

Массавий кристаллизация усулининг афзаллиги унинг оддийлиги ва бир вақтнинг ўзида бир неча ҳил таркибга эга бўлган шишаларни бир вақтни ўзида кристаллизацион ҳолатини ўрганиш мумкинлигидир.

Ишни бажариш тартиби.

1. Ҳар бир шишадан 0,4-0,5г ли иккитадан бўлакча олиб, кристаллизаторга қўйилади.
2. Кристаллизатор печга ўрнатилади.
3. Печга ток кучи берилиб қиздирилади ва ҳар 50-100°C да шиша бўлакчалар визуал кузатиб борилади.
4. Кузатув натижалари қуйидаги шаклда ёзиб борилади:

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 ҳажми бўйича тарқалган кристалланиш. Кристалл фазанинг миқдори 50% дан кам эмас.	
6	Намунани тўлиқ кристалланиши. Кристалл фазанинг миқдори 100% га яқинлашади.	

Намуна №	Берилган температурадаги кристаллизация даражаси, град.					Ушлаб туриш вақти, соат.	Қўшимча
	600	700	800	900	1000		
1	Шиша	Шиша	Устки қатлам кристаллизацияси	Устки қатлам кристаллизацияси	Хажмий кристаллизация		
2	Шиша	Шиша	Устки қатлам кристаллизацияси	Хажмий кристаллизация	Хажмий кристаллизация		
3	Шиша	Устки қатлам кристаллизацияси	Хажмий кристаллизация	Хажмий кристаллизация	Хажмий кристаллизация		

Кристалланиш температураси ҳар бир шиша учун унинг кимёвий таркибидан келиб чиқиб алоҳида танланади.

Назорат саволлари

1. Кристаллизация ҳақида тушунча.
2. Кристаллизация усуллари.
3. Кристаллизация катализаторлари.
4. Кристаллизацияда катализаторларнинг роли.
5. Кристаллизация нечта босқичдан иборат?
6. Кристаллизация босқичлари нимага асосланади?
7. Кристаллизациянинг қандай турлари мавжуд?
8. Кристаллизация температураси нимага боғлиқ?
9. Шишанинг юмшаш кўрсаткичининг кристаллизацияга таъсири.
10. Кристаллизация тугалланганлиги қандай аниқланади?

МУНДАРИЖА

Амалий машғулотлар

	Бет
1. Омихта хом-ашёлари кимёвий-минералогик ва гранулометриқ таркиби ва хоссалари билан танишиш. Шиша омихтасини ҳисоблаш..	5
2. Шишага иссиқлик таъсирига оид маълумотлар билан танишиш. Иссиқликдан кенгайиш коэффициентини ҳисоблаш.....	21
3. Шишани оптик хусусиятларини тақриз этиш. Нур синдириш коэффициентини ҳисоблаш.....	38

Лаборатория машғулотлари

1. Хом-ашёни намлигини аниқлаш, шиша омихтасини тайёрлаш, натрий оксиди, кремний оксиди, кальций оксиди асосида шишани синтез қилиш.....	53
2. Шишани нур синдириш кўрсаткичини аниқлаш.....	60
3. Шишани кристаллизацион ҳолатини аниқлаш.....	69

