

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ
ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ
«Силикат материаллар технологияси» кафедраси

ТАСДИҚЛАЙМАН
Ўқув ишлари бўйича
ректор муовини
проф.Эминов А.А.

«_____» _____ 2010 йил

**М 5А522413- Керамика ва оловбардош материаллар
кимёвий технологияси
магистратура мутахассислиги учун**

**“ҚУРИЛИШ КЕРАМИКАСИ ТЕХНОЛОГИЯСИ”
фанидан**

УСЛУБИЙ ҚЎЛЛАНМА

Тошкент-2010

Услубий қўлланма фаннинг ишчи ўқув дастури асосида ишлаб чиқилди.

**Тузувчилар: т.ф.н., доцент Юсупова М.Н.,
т.ф.н. Ганиева М.М.**

Фаннинг услубий қўлланмаси “Силикат материаллар технологияси”
кафедрасининг 2010 йил “____” ____ - сонли мажлисида кўриб чиқилиб,
факультет Илмий-услубий Кенгашида кўриб чиқиш учун тавсия қилинди.

Кафедра мудири

проф.Арипова М.Х.

1-АМАЛИЙ ИШ

ҚУРИЛИШ КЕРАМИКАСИ МАССАСИНИНГ

ТАРКИБИНИ АНИҚЛАШ

Одатда, керамика саноатида хом ашё сифатида полиминерал минераллар ишлатилади. Масалан, кимёвий таркиби ўзгарувчан каолинлар ва кимёвий - минералогик таркиби тоза бўлган оловбардош тупроқлар, тошсимон минераллар, юқори температура таъсирида эрувчи минераллар, керамика саноатининг ноанъанавий хом-ашёё турлари, ҳар хил органик қўшимчалар ва бошқалар.

Тупроқ – майда дисперс (1-0,1 мм) заррачалардан иборат бўлиб, сув билан аралаштирилганда қовушқоқлик хусусиятига эга, осон шаклланадиган минерал хисобланади. Табиат ходисалари- шамол, сув ва бошқалар таъсирида силикат материаллари гидролизланиб, сув билан бирикади ва каолинит ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) минералини ҳосил қилади. Тупроқсимон минералларнинг таркибида кўпинча темир бирикмалар кўп бўлади. Керамика ва оловбардош материалар ишлаб чиқаришда тупроқнинг таркибида темир бирикмалари кам бўлган турлари танлаб олинади.

Тупроқсимон минералларнинг қовушқоқлик хоссасидан ташқари бириктириш, ёйилиш ва сочилувчан хусусиятлари мавжуд. Тупроқ минераллари табиатда оқ, сарик, жигар ранг, кул ранг, яшилсимон, тўқ кул ранг ва баъзи холларда қора рангда бўлиши ҳам мумкин. Уларнинг ранги минерал таркибидаги қўшимчалар ва органик бирикмалар миқдorigа боғлиқ бўлади. Тупроқ минералларига термик ишлов берилганда таркибидаги қўшимчалар ва органик бирикмалар куйиб кетади ва ранг қолдирмайди. Термик ишлов таъсирида тупроқ минераллари структурасида ўзгаришлар содир бўлади. 400°C атрофида конституцион сувнинг йўқолиши, 600°C атрофида масса таркибидаги бошқа минераллар билан таъсирлашиш ходисалари кузатилади.

Тупроқ минераллари орасида бентонит тупроқлари ҳам алоҳида аҳамиятга эга. Бентонит тупроқлари вулқон ходисасидаги куллар ёки туффитларнинг

кимёвий ўзгаришлар натижасида ҳосил бўлади. Уларнинг таркиби доимий эмас. Уларнинг ранги оқдан тўқ жигар ранггача бўлиши мумкин. Табиатда натрийли, калийли турлари учрайди. Асосий минерали монтмориллонит, қўшимча сифатида кварц, карбонатлар, слюда, дала шпати ва бошқалар ҳам учраши мумкин. Бентонит минераллари юқори дисперсликка ва қовушқоқликка эга, ҳамда сув ютувчанлик хусусияти юқорилиги билан ҳам характерланади. Керамик масса таркибига 4% гача қўшилганда массанинг қовушқоқлигини оширади ва шаклланиш жараёнини осонлаштиради.

Тошсимон минералларга кварц- SiO_2 , дала шпати, пегматит, доломит каби минераллар киради. Улар ўзининг кимёвий ва минералогик таркиблари билан бир-биридан фарқ қиладилар. Дала шпати полиминерал бўлиб, унинг микроклин - $\text{K}_2\text{O Al}_2\text{O}_3 6\text{SiO}_2$, натрийли дала шпати – альбит- $\text{Na}_2\text{O Al}_2\text{O}_3 6\text{SiO}_2$ ва кальцийли дала шпати – анортит $\text{CaO Al}_2\text{O}_3 2\text{SiO}_2$ турлари мавжуд. Пегматитлар асосан дала шпати, кварц ва қисман слюдадан иборат (кимёвий таркиби бўйича тупроқ моддаларига ўхшаш). Тошсимон минераллар ичида доломит минерали асосан керамик масса учун сир тайёрлашда ишлатилади. Унинг таркиби 54%- CaCO_3 ва 46% MgCO_3 дан иборатдир.

Керамик масса таркибини тузишда ишлатилаётган минералларнинг кимёвий ва минералогик таркиблари бўйича талаблар қўйилади. Талаб асосида танланган компонентлардан масса таркиби яратилади.

Массанинг кимёвий таркибини тузишда унинг таркибидаги R_2O ва RO лар миқдори, $\text{SiO}_2 / \text{Al}_2\text{O}_3$ нисбати, Fe_2O_3 ва TiO_2 йиғиндиси эътиборга олинади.

Керамик масса таркибида ранг берувчи Fe_2O_3 ва TiO_2 йиғиндиси кам бўлса, бу ҳол керамик массанинг оқлик даражасини таъминлайди. Таркибдаги SiO_2 керамик массанинг механик мустаҳкамлиги ошишига ва қисман пишиш температурасини пасайишига омил бўлса, Al_2O_3 ни миқдорига кўра масса структурасида муллитнинг ҳосил бўлиши, R_2O ва RO лар миқдорига кўра шиша фазасининг ҳосил бўлишни аниқлаш мумкин бўлади. Мазкур оксидларнинг миқдори керамик массанинг хоссалари ҳақида ҳам маълумот бера олади. Масалан, масса таркибида R_2O ва RO лар миқдори кам бўлиб, SiO_2 нинг

миқдори кўп бўлса, унда берилган температурада массанинг тўлиқ пишмаслиги кузатилади. Демак, массанинг механик мустахкамлиги паст, сув ютувчанлиги эса юқори бўлади, яъни масса мўрт ҳисобланади.

Юқорида таъриф берилган минераллар асосида керамик массалар яратилади. Керамик массанинг кимёвий таркиби асосида унинг шихта таркибини ҳам ҳисоблаш мумкин. Қуйидаги мисолда массанинг кимёвий таркиби асосида унинг шихта таркибини ҳисоблаш усулини келтирамиз:

МАССАНИНГ КИМЁВИЙ ТАРКИБИ БЎЙИЧА УНИНГ ШИХТА ТАРКИБИНИ ҲИСОБЛАШ

Мисол. Керамик массанинг кимёвий таркиби қуйидагича берилган:

SiO_2 – 58,69; Al_2O_3 – 29,39; Fe_2O_3 – 0,85; CaO – 0,13; MgO – 0,08; K_2O – 3,18; п.п.п. – 7,71

Ҳисобни қисқартириш учун, бошланғич материалларни назарий таркиби ҳисобга олинади

Материал	Формулasi	Молекуляр оғирлиги, мол	Таркиблар, мол			
			K_2O	Al_2O_3	SiO_2	H_2O
Дала шпати	$\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$	557	94	102	360	-
Каолин	$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	258	-	102	120	36
Кварц	SiO_2	60	-	-	60	-

MgO , Fe_2O_3 ва CaO оксидларига каолин аралашмасидек қаралади. Дала шпати формуласи ($\text{K}_2\text{O} \text{ Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$) дан фойдаланиб, унинг таркибидаги K_2O миқдорини пропорциядан келиб чиққан ҳолда аниқланади.

557 - молекуляр оғирликдаги дала шпатида K_2O нинг молекуляр оғирлиги 94 ни ташкил этади. Кимёвий формула бўйича K_2O нинг миқдори 3,18 % га тенг. Ҳисоблаш учун қуйидагича пропорция тузамиз:

K₂O учун

557 молекуляр оғирликда - 94

X -3,18%

$$X = 3,18 \cdot 557 / 94 = \mathbf{18,79}$$

Глинозём - Al₂O₃ ва кремнезём - SiO₂ ларнинг миқдорини ҳам дала шпати (K₂O · Al₂O₃ · 6SiO₂) формуласидан фойдаланиб, пропорциядан келиб чиққан холда аниқланади:

а) Al₂O₃ учун

557 молекуляр оғирликда -102

18,79 -X%

$$X = 102 \cdot 18,79 / 557 = \mathbf{3,41}$$

б) SiO₂ учун

557 молекуляр оғирликда – 360

18,79 -Y %

$$Y = 360 \cdot 18,79 / 557 = \mathbf{12,17}$$

Каолин таркибини қуйидагича аниқлаймиз:

Каолин билан кирган Al₂O₃ хисоблаймиз. Кимёвий формула бўйича унинг миқдори 29,39% га тенг. Дала шпати таркибидаги Al₂O₃ нинг миқдори 3,41% ни ташкил этади:

$$29,39 - 3,41 = \mathbf{25,98}$$

Каолиннинг молекуляр оғирлиги 258 ни ташкил этади. Унинг таркибидаги Al₂O₃ нинг молекуляр оғирлиги 102 ни ташкил этади. Пропорция тузамиз:

258 молекуляр оғирликда -102

25,98 -X%

$$X = 258 \cdot 25,98 / 102 = \mathbf{65,70}$$

Топилган каолин орқали кремнезём SiO₂ миқдорини пропорциядан фойдаланган холда топиш мумкин:

258 молекулр оғирликда - 120

65,7 -X%

$$X = 120 \cdot 65,70 / 258 = \mathbf{30,58}$$

Дала шпати таркибига кремнеземни қўшган холда ва топилган суммадан кремнеземни умумий миқдорини айирганда, боғланмаган кварц миқдори топилади:

$$58,69 - (12,17 + 30,58) = 15,94 \text{ м.б. кварц}$$

Оз миқдордаги темир, кальций ва магний оксидлари тупроксимон материалларнинг доимий аралашмаси ҳисобланади. Кимёвий таркиб бўйича уларнинг миқдори Fe_2O_3 – 0,85; CaO – 0,13; MgO – 0,08. Шунинг учун уларнинг миқдорларни ҳисоблаб топилган каолин миқдорига қўшилади:

$$65,70 + 0,85 + 0,13 + 0,08 = 66,76 \text{ м.б. каолин}$$

Демак, ҳисоблаш натижаларидан ушбу керамик массанинг шихтаси таркиби қуйидаги минераллардан иборат:

Каолин -66,76%; Дала шпати-15,94%; Кварц-17,30%.

Назорат учун саволар

1. Керамик масса таркибидаги тупроксимон минералларнинг роли нимадан иборат?
2. Керамик масса таркибидаги тошсимон минералларнинг роли нимадан иборат?
3. Керамик массанинг хоссаларига қайси оксидлари жобий таъсир этади?
4. Керамик массанинг мўртлиги қайси омилларда ифодаланади?
5. Компонентнинг назарий таркиби деганда нимани тушунасиш?

2-АМАЛИЙ ИШ

КЕРАМИК МАТЕРИАЛЛАРНИНГ КИМЕВИЙ ТАРКИБИ ВА КИСЛОТАЛИК КОЭФФИЦИЕНТИНИ ХИСОБЛАШ

Керамик масса яратишда уларнинг кимёвий таркиблари асосида, хисоблаш усули орқали ҳам амалга оширилади. Бу усулни қўллаш билан масса таркибини ўзгартириш, режалаш ва олиб бориладиган такрорий тажрибалар сонини қисқартириш имкони туғилади.

Керамик материалнинг молекуляр формуласини хисоблаш билан турли хил хом ашёлардан тайёрланган масса ва глазурларнинг таркибларини солиштириш мумкин бўлади.

Массанинг молекуляр формуласида асосий оксидлар миқдорини (R_2O , RO мол.ларда), кислотали оксидлар (RO_2 мол.ларда) миқдорига бўлган нисбатани ифодаланади. Керамик материаллар учун молекуляр формула 1875 йилда Зегер томонидан таклиф этилган учун уни адабиётларда Зегер формуласи деб таъкидланади.

Кислоталик коэффиценти кўрсаткичи юмшоқ чиннига ўтишда ўсади. Қаттиқ чинниларда кислота коэффиценти 1,1-1,3 чегарасида, юмшоқ чинниларда -1,68-1,75 да бўлади.

Кислоталик коэффиценти кўрсаткичининг ошиши чиннининг термик мустахкалигини камлигидан ва унинг мўртлигидан далолат беради.

Массадаги таркибида K_2O миқдорини CaO хисобига ошиши массанинг пишиш температураси пасайишига олиб келади. Фаянс массада эса аксинча, мустахкамроқ ва қаттиқ фаянс олишга ёрдам беради. Иккала ҳолатда керамик масса таркибида CaO миқдорини кўплиги структурада шиша фазани ҳосил бўлишига ва унинг мўртлигига олиб келади.

Керамик массасининг кимёвий таркибини хисоблаш орқали унинг молекуляр формуласини ва кислоталик коэффиценти аниқлаш мумкин. Бунинг учун хом-ашёларнинг кимёвий таркиби асосида, масса рецепти бўйича пропорцияси тузилган ҳолда хисобланади.

Мисол. Керамик массанинг кимёвий таркиби қуйидагича берилган бўлсин:

SiO_2 -69,86; Al_2O_3 -19,55; Fe_2O_3 -0,68; CaO -0,46; MgO -0,36; K_2O -1,58; Na_2O -1,34; TiO_2 -0,22

Массанинг молекуляр формуласини аниқлаймиз. Массанинг молекуляр формуласини қуйидаги тартибда аниқлаймиз. Бунинг учун массанинг кимёвий таркибидаги оксидлар миқдорини уларнинг молекуляр оғирлигига бўламиз. Шунда оксидларнинг мол лардаги миқдори чиқади. Оксидларни гурухлаш мақсадида CaO , MgO , K_2O , Na_2O ларнинг йиғинсиди топилади. Оксидларни гурухлаш орқали топилган миқдорни хар бир оксиднинг мол даги миқдорига бўлиб чиқамиз.

Оксидлар	Молекуляр оғирлиги	Оксидлар миқдори		Оксидларни гурухлаш		
		%	Мол да			
SiO_2	60	69,86	1,1643	Na_2O	0,0216	0,388
TiO_2	80	0,22	0,0027	K_2O	0,0168	0,302
Al_2O_3	102	19,55	0,1916	MgO	0,0090	0,147
Fe_2O_3	160	0,68	0,0042	CaO	0,0082	0,161
CaO	56	0,46	0,0082		Σ 0,0556	Σ 0,99
MgO	40	0,36	0,0090			
K_2O	94	1,58	0,0168			
Na_2O	62	1,34	0,0216			

Массанинг молекуляр формуласи қуйидаги тартибга келтирилади.

Na_2O 0,388

K_2O 0,302

MgO 0,147

CaO 0,161

Al_2O_3 3,44

Fe_2O_3 0,07

SiO_2 20,94

TiO_2 0,04

Массанинг кислоталик коэффициентини аниқлаш учун қуйидаги формуладан фойдаланамиз:

$$K_k = \frac{SiO_2 + TiO_2}{CaO + MgO + K_2O + Na_2O + 3 \cdot (Al_2O_3 + Fe_2O_3)}$$

Текшираётган массамизнинг кислоталик коэффициентини ушбу формула асосида топамиз:

$$K_k = \frac{20,94 + 0,04}{0,99 + 3(3,44 + 0,07)} = 1,82$$

Демак, текшираётган бу керамик массанинг кислоталик коэффициенти юмшоқ чиннининг кислоталик коэффициентидан пастрок.

Назорат учун саволлар

1. Керамик массанинг таркиби нима мақсадда ҳисобланади?
2. Керамик массанинг кислоталик коэффициенти кўрсаткичини нега ҳисобланади?
3. Ишқори оксидларнинг мол миқдори қандай топилади?
4. Асосий оксидларнинг мол миқдори қандай топилади?
5. Қаттиқ чинниларда кислота коэффициенти чегараси нечага тенг?
6. Юмшоқ чинниларда кислота коэффициенти чегараси нечага тенг?

1-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ
ҚУРИЛИШ КЕРАМИК МАТЕРИАЛЛАРИНИНГ
СУВ ЮТУВЧАНЛИК, ҒОВАКЛИК, ХАЖМИЙ ОҒИРЛИК КАБИ
ХОССАЛАРИНИ ЎРГАНИШ

Материалнинг ҳақиқий зичлиги деганда, материалнинг зич ҳолдада ҳажм бирлиги тушунилади. Бунда ғоваклар ҳисобга олинмайди. Ҳақиқий зичликни ρ харфи билан белгиланади.

Материалларнинг ҳақиқий зичлигини топиш учун қуруқ материалларнинг абсолют зич ҳолдаги оғирлигини уни эгаллаган ҳажмига нисбати олинади.

$$\nu = G / V, \quad \text{г/см}$$

Туюлувчан зичлик (ҳажмий оғирлик) деб материал оғирлигини ғовакларни қўшиб ҳисоблангандаги ҳажмига нисбатига айтилади ва г/см, кг/м ларда ўлчанади.

Туюлувчан зичликни аниқлаш учун, яъни намунанинг ҳажмини аниқлаш учун гидростатик тарозидан фойдаланилади. Бунинг учун намуна 2 соат давомида сувда қайнатилади. Сувда қайнаш давомида намунанинг юзасида сув қатлами 2 см дан кам бўлмаслиги лозим. 2 соат давомида қайнаган намуна сувга тўйинган бўлади.

Ҳақиқий ғоваклик деб, барча очик ва ёпиқ ғоваклар ҳажмини материалнинг ҳажмига нисбатан фоиз ҳисобга олинган кўрсаткичга айтилади.

Очик ғоваклик деб, ҳамма очик ғоваклар ҳажмини материалнинг ҳажмига нисбатан фоиз ҳисобида олинганига айтилади.

Сув ютувчанлик деб, материални сув билан туйинтирилган ҳолати яъни, материал томонидан ютилган сувни оғирлигини, абсолют қуруқ материал оғирлигига нисбатан фоиз ҳисобидаги олинганига айтилади.

Туюлувчан зичлик, очик ғоваклик ва сув ютувчанликни аниқлашнинг бир неча усуллари бўлиб, улардан энг қулайи ГОСТ 2409-67 да кўрсатилгандек аниқлашдир. Бу усул гидростатик тарози ёрдамида олиб борилади.

Ишни бажариш учун аввало намуна тайёрлаб олинади. Бунинг учун қуйдирилгандаги қисқаришни аниқлаш учун фойдаланилган 65x35x8 мм

ўлчамли плиткадан фойдаланиш мумкин. ГОСТ 2409-67 бўйича аниқлаш учун 50-200 см хажмдаги намуна ишлатилади. Намуна ҳақиқий буюмнинг синдириб олинган бўлаги ҳам бўлиши мумкин. Лекин бу бўлак юзаси ёриқлар бўлмаслиги лозим.

Намунани қисилган хаво ёрдамида чангдан тозаланади. Тажрибалар олиб боришда учун энг камида 3 та намуна олинади. Уларни ҳар бирини техник тарозида 0.01г аниқликгача тортиб олинади. Ичида тешиқлар бор бўлган таглик қуйилган идиш ичида намунани жойлаштириб, сув солинади, сувнинг сатхи намуна юзасидан 2-3 см юқори бўлиши керак. Намунани сув ичида 2-3 соат қайнатилади. Сув қайнаб камайиб кетганда қайноқ сув солиб туриш лозим, чунки сувга туширилмаган намунани қайнатиш сезиларли хатога олиб келади. Қайнатиш тугагач сув ичида нормал шароитгача совитилади.

Сув билан туйинтирилган намуналарнинг сув ютувчанлиги аниқланади. Кейин намунани гидростатик тарозида, сувга туширилган ҳолатда тортилади. Гидростатик тарозида тортишдаш олдин тарози палласи мувозанат ҳолатга келтирилади. Сувга туйинтирилган намунани хавода тортиш учун ҳўл мато билан артиб олиш керак, бунда намуна юзасидаги ортиқча сув матога шимилади. Ҳисоб ишларини тугатгунча тортиб бўлинган намунани суюқликка солиб қўямиз.

Сув ютувчанлик – V , очик ғоваклик – P_0 ва туюлувчан зичлик – ρ қуйидаги формулалар орқали ҳисобланади:

$$V = m_1 - m / m_1 \cdot 100$$

$$G = (m - m_2) / (m_1 - m_2) \cdot 100$$

$$\rho = (m \gamma) / (m_1 - m_2)$$

бу ерда

m – қуруқ намунани хавода тортилган оғирлиги;

m_1 ва m_2 – сувга туйинган намуна оғирлиги ва сувда тортилган оғирлиги;

ρ – ишлатилаётган суюқликнинг зичлиги.

Олинган натижалар қуйидаги жадвалга ёзилади.

Намунанинг оғирлиги, г			Суюқлик- нинг зичлиги,	Сув ютув- чанлиги, %	Ғоваклик, П	
Курук намуна оғирлиги, B	Сувга туйинган намуна оғирлиги, m₁	Сувда тортилган намуна оғирлиги, m₂			Очиқ ғоваклик, П₀	Ёпиқ ғоваклик, П₃

Ишни бажариш учун керакли асбоб ва материаллар:

1. Намуна;
2. Техник тарози;
3. Гидростатик тарози;
4. Электр плита;
5. Намунани сувда қайнатиш учун идиш;
6. Нам мато.

Назорат учун саволлар:

1. Материалнинг зичлиги деб нимага айтилади?
2. Туюлувчан зичлик деб нимага айтилади?
3. Хақиқий зичлик деб нимага айтилади?
4. Сув ютувчанлик нима?
5. Сув ютувчанликни аниқлашда суюқликнинг аҳамияти борми?

2-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

ҚУРИЛИШ КЕРАМИКА МАТЕРИАЛЛАРИНИНГ КИСЛОТАГА ЧИДАМЛИГИНИ АНИҚЛАШ

Кислотага чидамлиликини аниқлаш учун (ғишт, қошин, кимёвий бардош керамик материал синиги ва бошқалар) намуна №1, № 05- рақамли элаклардан ўтказилади. № 05-рақамли элакда қолган 1-0.5 мм ўлчамли намуна қолдиқлари сувда ювилади ва қуритгичда 110⁰С да 2 соат давомида ўзгармас оғирликка келгунча қуритилади.

Қуритилган намунадан техник тарозида 1 гр тортиб олинади, бунда аниқлик 0,0002 гр бўлиши лозим. Тортилган намуна 500 мл ли колбага солинади, сўнггра зичлиги 1,84 г/см³ бўлган сульфат кислотасидан 25 мл қуйилади. Колбани қайтарма совитгичга уланади. Колба қумли хаммомга ўрнатилади ва 1 соат давомида қайнатилади. Қайнатилгандан сўнг 30 минут давомида аста-секин совитилади. Колбани қайтарма совитгичдан ажратиб олиниб, совиган колбага 50 мл дистилланган сув қуйилади. Эҳтиётлик билан аралаштирилиб, фильтр қоғозидан ўтказилади. Фильтрда қолган қолдиқ қуритилади ва 900-1000⁰С да қуйдирилади.

Кислотага чидамлилиқ қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$K = G_1 100 / G, \%$$

Кислотага чидамлиликини аниқлаш натижалари қуйидаги жадвалга ёзилади

№	Бюкс оғирлиги, гр		Куқун оғирлиги, гр	Тигел оғирлиги		Қуйди-рилган қолдиқ	Кислотага чидамлик, %
	Куқун билан	Бўш бюкс		Қуйдирилган қолдиқ	Бўш қолдиқ		

Ишни бажариш учун керакли асбоб ва материаллар:

1. №1, № 0.5 - рақамли элаклар;
2. Қуритиш шкафи;
3. Аналитик тарози;
4. 500 мл ли колба;
5. $\rho = 1,84 \text{ г/см}^3$ ли H_2SO_4 ;
6. Қайтарма совитгич;
7. Дистилланган сув;
8. Қумли хаммом;
9. Муфель печи ($900\text{-}1000^\circ\text{C}$);
10. Фильтр қоғоз;
11. Бюкс;
12. Тигель;
13. 250 мл ли колба;
14. 35% ли NaOH .

Назорат учун саволлар:

1. Кислотага чидамлилиқни аниқлашда қандай реактивлар ишлатилади?
2. Кислотага чидамлилиқни аниқлашда қандай қоидаларга амал қилинади?
3. Кислотага чидамлилиқни аниқлашда қайси формуладан фойдаланилади?

3-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

ҚУРИЛИШ КЕРАМИКА МАТЕРИАЛЛАРИНИНГ ИШҚОРИЙ МУХИТГА ЧИДАМЛИЛИГИНИ АНИҚЛАШ

Ишқорга чидамлилиқни аниқлаш учун (ғишт, қошин, кимёвий бардош керамика синиғи ва бошқалар) намуна № 2, № 0,5-рақамли элаклардан ўтказилади. № 0,5-рақамли элакда қолган 1-0,5мм ўлчамли намуна қолдиғи сувда ювилади ва қуритгичда 110⁰С да 2 соат давомида ўзгармас оғирликка келгунча қуритилади.

Қуритилган намунадан техник тарозида 1 гр тортиб олинади, бунда аниқлик 0.0002 гр бўлиши лозим.

Ишқорларга чидамлилиқни аниқлаш учун 250 мл колбага 1 гр намуна солинади, 100 мл 35% ўювчи натрий эритмаси қуйилади. Қайтарма совитгичга колба уланади ва 1 соат давомида қайнатилади. Қайнатилган эритма филтрланади. Колба қайноқ сувда ювилади ва филтрдан ўтказилади. Филтр қуритилади ва куйдирилади.

Ишқорга чидамлилиқ куйидаги формула орқали топилади:

$$K = G_1 \cdot 100 / G, \%$$

Тажриба юзасидан олинган натижалар куйидаги жадвалга ёзилади.

Ишқорга чидамлилиқни аниқлаш.

№	Бюкс оғирлиғи, гр		Кукун оғирлиғи, гр	Тигел оғирлиғи		Куйди- рилган қолдиқ	Ишқорга чидамлик, %
	Кукун билан	Бўш бюкс		Куйдирил ган қолдиқ	Бўш қолдиқ		

Ишни бажариш учун керакли асбоб ва материаллар:

1. №1; № 0,5- рақамли элаклар;
2. Қуритиш шкафи;
3. Аналитик тарози;
4. 500 мл ли колба;
5. 35% ўювчи натрий эритмаси;
6. Қайтарма совитгич;
7. Дистилланган сув;
8. Қумли хаммом;
9. Муфель печи ($900-1000^{\circ}\text{C}$);
10. Фильтр қоғоз;
11. Бюкс;
12. Тигель;
13. 250 мл ли колба;
14. 35% ли NaOH.

Назорат учун саволлар:

1. Ишқорларга чидамлилиқни аниқлашда қандай реактивлар ишлатилади?
2. Ишқорларга чидамлилиқни аниқлашда қайси формуладан фойдаланилади?
3. Ишқорларга чидамлилиқни аниқлашдан мақсад нима?