

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ПЕДАГОГИКА ИНСТИТУТИ**

ТЕХНОЛОГИЯ факультети

«Кимёвий технология» кафедраси

«Ноорганик моддалар кимёвий технологияси» фанидан

КУРС ИШИ

Мавзу: Мис купароси ишлаб чиқариш

Бажарди:

24-КТКимТ-08
гуруҳ талабаси
Топилова С

Қабул қилади:

доц. Абдуллаев М.

.

НАМАНГАН – 2012 йил

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ПЕДАГОГИКА ИНСТИТУТИ**

ТЕХНОЛОГИЯ факультети

«Кимёвий технология» кафедраси

«Ноорганик моддалар кимёвий технологияси» фанидан

КУРС ИШИНИНГ ТУШУНТИРУВ ЁЗУВИ

Мавзу: Мис купароси ишлаб чиқариш

Бажарди:

**24-КТКимТ-08
гуруҳ талабаси
Топилова С**

Қабул қилади:

доц. Абдуллаев М.

НАМАНГАН – 2012йил

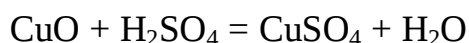
Режа

- 1. Мис тузлари ва уларнинг хоссалари***
- 2. Мис металлоломидан мис купороси ишлаб чиқариш***
- 3. Мис оксидидан мис купороси ишлаб чиқариш***
- 4. Мис оксиди ва сульфит ангидрид газидан мис купороси олиш***
- 5. Оқ маттни сульфатлаштиришли куйдириш билан мис купороси олиш***
- 6. Асосли мис сульфат ва карбонатлари ишлаб чиқариш***
- 7. Мис купороси ишлаб чиқаришда мис чиқиндиларини сарфланишини ҳисоби***
- 8. Адабиётлар рўйхати***

Мис тузлари ва уларнинг хоссалари. Миснинг эрувчан бирикмалари заҳарлидир. Таркибида мис тутган препаратларнинг қишлоқ хўжалигида кенг ишлатилиши шунга асосланган. Фунгицидлар орасида мисли бирикмалар олдинги ўринларда туради. Мис(II)-сульфат (мис купороси), асосли мис(II)-сульфат, асосли мис(II)-карбонат кўп ишлатилади. Ўсимликларга пуркаш учун ишлатиладиган препаратлар таркибида кўпинча 80% гача мис бўлади. Чет элларда каллоидли мис тутган препаратлар ишлатилади; бу мис тузлари ишлатилишига қараганда анчагина тежамлидир.

Мис купороси ва миснинг бошқа бирикмаларини олиш учун хом ашё сифатида мисли металлолом ёки металл қайта ишлаш корхоналарининг чиқиндилари - қиринди, кукун ва бошқа, шунингдек мис металлургияси оралик маҳсулотлари ва чиқиндилари - оқ матт ва мис оксиди, чанг, дашқолли чиқиндилар, мис электролитли корхоналар электролит эритмалари, руда бойитиш сувлари ва колчедан куюндисидан ажратиб олинadиган цементли мис ва бошқалар ишлатилади.

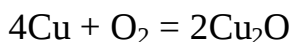
Мис тузлари ишлаб чиқаришнинг физик-кимёвий асослари. Оксидловчилар, хусусан, ҳаво кислороди иштирокисиз мис суюлтирилган сульфат кислотада амалда эримади. У қайноқ концентрланган сульфат кислотада етарли даражадаги тезликда эрийди, аммо бу жараёни амалга ошириш мақсадга мувофиқ эмас, чунки бунда сарфланадиган кислотанинг ярми олтингугурт диоксидга қайтарилишига сарф бўлади, қолган қисмигина сульфат кислота таъсирида миснинг оксидланишидан ҳосил бўлган мис оксидини эритиб, мис купороси ҳосил бўлишига сарфланади. Бу жараёнлар қуйидаги тенгламалар билан ифодаланади:



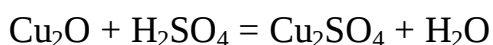
Сульфат кислотасини тежаш мақсадида сульфат кислотали эритиш жараёни миснинг ҳаво кислороди иштирокида оксидланиши билан бир пайтда амалга оширилади. Мисли металлом рафинациялаш (Fe, Zn, Al, Pb ва бошқа қўшимчалардан тозалаш) учун олдиндан суюқлантирилади, эритиш учун қулай шаклга - катта сирт юзасига эга бўлган ғовак доначалар шаклига киритилади, бу эса кислотада эрувчанлигини 5-10 марта оширади.

Пуфакчали ва ғовак мис олиш орқали донадорлаш жараёни мис суюқланмасинин бирданига совутиш ва қотишида тез суратдаги газлар ажралишига асослангандир. Бунинг учун ингичка оқимдаги совуқ сув берилади. Суюқлантирилган мисга маълум миқдордаги мис(I)-сульфид ёки олтингугурт (1-1,5%) қўшилади. Бунда ҳосил бўладиган олтингугурт диоксид мисда эрийди, уни донадорланиш пайтида ажралиб чиқади ва мис томчиларига пуркалиб, юпқа деворли ғовак шарчалар ҳосил қилади.

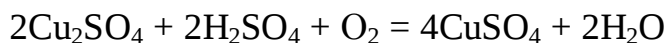
Мис доначаларининг таркибида мис сульфат ҳам тутган суюлтирилган сульфат кислота билан ҳаво кислороди иштирокида таъсирлашуви, ҳаво кислородининг кислотада эриши, мис сиртига диффузияланиши ва уни мис(I)-оксидгача оксидлаши орқали содир бўлади:



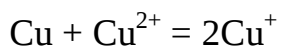
Мис(I)-оксиди сульфат кислотада эрийди:



Ҳосил бўлган мис(I)-сульфат осонлик билан мис(II)-сульфатга оксидланади:



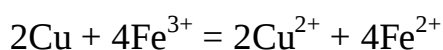
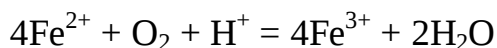
Жараённинг умумий тезлиги энг секин кетадиган босқич - миснинг мис(I)-оксидига оксидланиши билан белгиланади. Буни кислород эрувчанлигининг камлиги ва унинг мис доначалари сиртига диффузияланишининг секинлиги билан изоҳланади. Эритмада мис купороси ҳосил бўлиши билан жараён тезлашади. Бунда:



деполяризиши натижасида CuSO_4 мис билан Cu_2SO_4 гача қайтарилади, сўнгра Cu_2SO_4 яна ҳаво кислороди таъсирида CuSO_4 гача оксидланади. Шундай қилиб, мис купороси кислород ташувчи вазифасини ўтайди.

Хароратнинг кўтарилиши, бошқа жараёнлардаги каби кимёвий реакцияни тезлаштиради, аммо кислород эрувчанлигининг камайишига олиб келади, бу эса оксидланишни секинлаштиради. Шунинг учун мисни ҳаво кислороди иштирокидаги сульфат кислотали эритиш минорасида хароратни $80-85^\circ\text{C}$ дан оширмаган ҳолда ушлаб турилади. Бунда мисни оксидлаш учун минорага ҳаво билан қиувчи кислороднинг тахминан $1/4$ қисмидан фойдаланилади, ҳавонинг сарфи 1 т мис купороси учун $\sim 1000 \text{ м}^3$ ни ташкил этади.

Эритмадаги CuSO_4 концентрациясининг ортиши натижасида кислороднинг эрувчанлиги камаяди. Шунинг учун CuSO_4 концентрацияси ортиб бориши билан миснинг эриши CuSO_4 нинг катализиклик таъсири туфайли дастлаб ортади, сўнгра кислороднинг етишмаслиги сабабли камаяди. Максимум эриш тезлиги 120 г/л CuSO_4 концентрациясида (таркибида $\sim 110 \text{ г/л}$ H_2SO_4 тутган эритма учун) кузатилади. Эритмада темир ионларининг иштирок этиши деполарланиш ҳисобига миснинг эришини анчагина тезлаштиради:



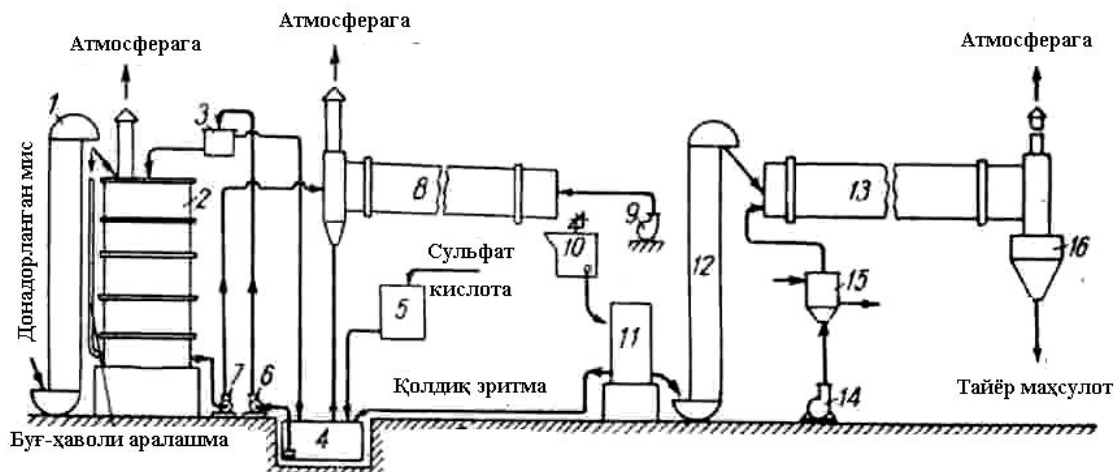
Fe^{2+} ионлари яна Fe^{3+} га оксидланади ва шундай қилиб, жараённинг катализатори вазифасини ўтайди. Fe^{3+} ионлари таъсирида, таркибида $\sim 110 \text{ г/л}$ H_2SO_4 , 60 г/л CuSO_4 ва $20-22 \text{ г/л}$ FeSO_4 тутган эритмада эрийдиган миснинг улуши $\sim 60\%$ миқдори эритмага ўтади.

Миснинг эришида энг муҳим омиллардан бири унинг доначалари сиртини эритма билан бир текисда ювилиши (намланиши) ҳисобланади. Доначаларнинг кислота билан ёмон намланадиган қисмларида ҳосил бўладиган оксид пленка тўла эримайди, мис сульфатнинг асосли тузи $\text{CuSO}_4 \cdot 2\text{Cu}(\text{OH})_2$ ҳосил бўлади, у эса эрувчанлигининг камлиги туфайли эритмадан кристалл ҳолатда ажралиб чиқади ва доначалар сиртида қаттиқ цементли қуйқа ҳосил қилади.

Мис металлоломидан мис купороси ишлаб чиқариш.

Мис металлоломидан мис купороси ишлаб чиқариш учта босқичга бўлинади: 1) донадорланган мис олиш; 2) мис сульфат эритмаси ҳосил қилиш; 3) мис сульфатни кристаллантириш ва қуритиш.

Донадорланган мис баландлиги ~6 м, диаметри 2,5 м бўлган эритиш минорасига солинади (17.1 - расм). Минора ички қисми кислотага чидамли ғишт ва плиткалар билан фуреровкаланган пўлат листлардан тайёрланган. Остки қисмидан 0,5-0,9 м баландликда кўрғошин билан пайвандланган колосник панжара (мис доначаларини тутиб турувчи) - ёлғондакам туби бўлади. Миноранинг ёлғондакам туби ўстига мис доначалари жойлашади, у ерга даврий суратда миноранинг қопқоғига 0,25 м қолгунча мис доначалари солинади. +опқоқ остига қувур жойлашган, унинг ёрдамида қолдиқ эритманинг сульфат кислотали аралашмаси билан мис доначалари мунтазам равишда ювиб турилади. Минорага жойлаштирилган мис 22-28 т ни ташкил этади.



17.1 - расм. Донадорланган мисдан мис купороси ишлаб чиқариш
схемаси:

- 1 ва 12 - ковшли элеваторлар; 2 - юувчи минора; 3 - бир хил даражали
бак; 4 - қолдиқ эритма йиғгичи;
5 - сульфат кислота учун сарфлаш баки; 6 ва 7 - марказдан қочма
насослар; 8 - айланувчи кристаллизатор;

9 ва 14 - вентиляторлар; 10 - аралаштиргичли йиғгич; 11 - центрифуга; 13

- қуритгич; 15 - ҳаво иситгичи;

16 - тайёр маҳсулот бункери.

Минорада миснинг оксидланиши ва эриши бир вақтда содир бўлади. Бу жараёнлар иссиқлик ажралиши билан боради ва жараёни ўтказиш учун лозим бўлган ҳароратни, яъни $70-85^{\circ}\text{C}$ ни таъминлаб туради. Мисни оксидлаш учун минорадаги колосник панжара остидан ҳавонинг буғ билан аралашмаси берилади. Буғ ҳавони қиздириш учун берилади. Совуқ ҳаво берилганда шелокнинг совуши натижасида мис купороси кристаллари ажралади, бу эса пастки қатламдаги мис доначалари сиртига ўтириб қолади ва реакцияни секинлаштиради. Буғнинг берилиши орқали минорадаги ҳароратни ҳам бошқариб турилади. Минорадан чиқадиган буғ-ҳаволи аралашма атмосферага чиқариб чиқариб юборилади. 1 м^3 эритувчи эритмадан суткасига 1,3 т дан кўп мис купороси олинади.

Юувчи шелок $55-60^{\circ}\text{C}$ ҳароратга эга бўлиб, унинг таркибида 20-30% CuSO_4 ва 12-19% эркин H_2SO_4 бўлади. Юувчи минорадан чиқадиган қайноқ шелок ($74-76^{\circ}\text{C}$) - мис купоросининг тўйинган эритмасидан иборатдир, унинг таркибида 42-49% CuSO_4 ва 4-6% эркин H_2SO_4 бўлади. Бу шелок хромникелли пўлатдан тайёрланган марказдан қочма насос ёрдамида эритмани ҳаво билан совитувчи узлуксиз ишлайдиган айланувчи кристаллизаторга узатилади. Мис купороси кристалларининг қолдиқ эритма билан аралашмаси аралаштиргичли йиғгич орқали зангламайдиган пўлатдан ясалган центрифугага келиб тушади, у ерда кристаллар қолдиқ эритмадан ажратилади ва сув билан ювилади. Ажратилган, таркибида 4-6% намлик ва 0,15-2% кислота тутган маҳсулот барабанли совутгичда ҳаво билан $90-100^{\circ}\text{C}$ ҳароратда қуритилади. +олдиқ эритма ва ювинди сув сульфат кислотага аралаштирилиб ишлаб чиқариш циклига қайтарилади.

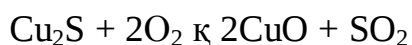
Мис оксидидан мис купороси ишлаб чиқариш. Мис оксидини сульфат кислотада эритилишидан мис купороси ишлаб чиқариш мис суюқлантириш

корхоналарининг оралиқ маҳсулотлари ва чиқиндиларидан мис оксиди олишга асосланган.

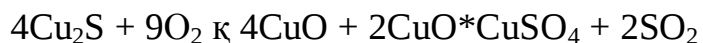
Сульфидли рудалардан мис ажратиб олишдаги бекорчи жинсни ажратилиши билан хом ашёни дастлабки суюқлантирилишида мис ва темир сульфидларидан иборат штейн ҳосил бўлади. Штейнга кварц қўшиш ва ҳаво пуркаш натижасида темир сульфид оксидланади ва силикатга айланади. Дашқолни чиқариб юборилиши натижасида ёриқларида кумушранг оқ ранг бўлган мис(I)-сульфид Cu_2S қолади, шунинг учун уни оқ металл ёки *оқ матт* дейилади.

Оқ матт 6-8 см қалинликдаги плита шаклида олинади. Уни таркибида, Cu_2S дан ташқари, 10% гача мис ва 0,5-3% темир металлари бўлади; миснинг умумий миқдори 75-78% ни ташкил қилади. У қора, сўнгра рафинацияланган мис олиш учун хизмат қилади.

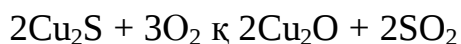
Мис купоросига қайта ишлаш учун оқ маттни майдаланади ва сульфиднинг мис оксидга оксидлантириш мақсадида печларда қуйдирилади:



Сульфит ангидриднинг бир қисми оқ маттдаги темир катализаторлигида SO_3 гача оксидланади, у мис оксидини сульфатлаштиради. Шунинг учун оқ матт қуйдирилиш маҳсулотининг таркибида, асосий маҳсулот - мис оксиддан ташқари, шунингдек сульфид қолдиқларида маълум миқдордаги CuSO_4 бўлади. Буни эътиборга олган ҳолда оқ матт оксидланишини умумий ҳолда қуйидаги тенглама:



билан ифодаланиши мумкин. Кислород етишмаганда ёки яхши аралаштирилмаганда маълум миқдордаги мис(I)-оксид ҳосил бўлади:



Мис(I)-оксид сульфат кислотада мис(II)-оксидга нисбатан ёмон эрийди, шунинг учун қуйдирилган матт - куюндида унинг бўлиши мақбул эмас. Бу куюнди таркибида 87-90% CuO ва 8-10% Cu_2S бўлади.

Мис оксидини сульфат кислотада эритиш. Оқ маттнинг куйдирилиш маҳсулотини куйдириш пайтида ҳосил бўладиган қўшимчалардан тозалаш учун эланади ва сульфат кислотада эритиш учун пишириш чан (катта ёғоч идиш) га берилади. Чанга дастлаб, таркибида 28% мис сульфат бўлган қолдиқ эритма, сўнгра эритмада 15-20% H_2SO_4 концентрацияли эритма ҳосил бўлгунча сульфат кислота берилади. Эритиш, таркибида 43% $CuSO_4$ ва 3-4% эркин H_2SO_4 бўлган эритма ҳосил бўлгунча давом эттирилади.

Куюндидаги мис метали ва оксидланмаган оқ матт (Cu_2S) сульфат кислотада амалда эримади ва эримайдиган куйқум ҳосил қилади. Уни мис суюқлантириш корхоналарига қайта ишлаш учун қайтарилади. Тиндирилган мис купороси кристаллантиришга юборилади.

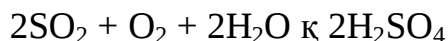
Мис оксиди ва сульфит ангидрид газидан мис купороси олиш. Мис купороси олишнинг бу усули анчагина тежамлидир. Лекин уни, асосан, тегишли хом ашё - мис оксиди ва сульфит ангидрид чиқиндиси бўлган мис суюқлантириш корхоналари яқинидаги минтақаларда ишлатиш мақсадга мувофиқдир.

Шунинг учун оқ маттдан мис купороси ишлаб чиқариш кўпроқ қизиқиш уйғотади. Оқ маттни оксидланишли куйдириш натижасида мис оксидига айланади. Бунда ажраладиган сульфит ангидрид газидан ҳосил қилинган мис оксидини мис купоросига айлантиришда тежамли фойдаланилади. Етишмаган SO_2 ўрнини мис суюқлантириш печларида ҳосил бўладиган сульфит ангидрид билан тўлдирилади. Шундай қилиб, оқ маттни мис купоросига қайта ишлаш сульфат кислота сарфламасдан ва унинг компонентлари - мис ва олтингугурни тўлиқ ишлатилган ҳолда амалга оширилиши мумкин.

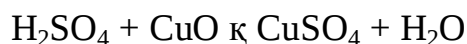
Мис оксиди ва сульфит ангидрит газидан мис купороси ишлаб чиқариш усули $85-95^{\circ}C$ ҳароратда мис оксидининг мис купороси сувли эритмасидаги суспензиясини таркибида SO_2 ва кислород тутган кучсиз сульфит ангидрид газидан таъсирлашишига асослангандир.

Мис купороснинг ҳосил бўлиши бир-бирига боғлиқ бўлмаган иккита жараён натижасида содир бўлади. Улардан бирида сульфит ангидрид мис ионларининг

каталитиклик таъсири натижасида кислород билан оксидланади ва сув билан бирикиб, сульфат кислотага айланади:



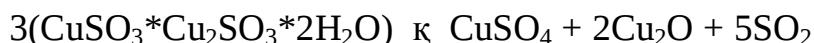
Ҳосил бўлган кислота мис оксидини эритади, бундан мис купороси олинади:



Иккинчиси - параллел содир бўлувчи жараёнда эса, сульфит ангидрид билан CuO нинг қисман Cu₂O га қайтарилиши натижасида сувда ёмон эрийдиган Шеврел тузи - бир ва икки валентли миснинг сульфит кислотали комплекс тузи Cu(CuSO₃)₂*2H₂O ёки CuSO₃*Cu₂SO₃*2H₂O ҳосил бўлади:



Бу туз кислород иштирокисиз суспензияни қайнатилганда парчаланади:



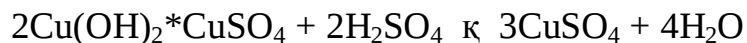
Лекин сульфит ангидрид ва кислороднинг таъсири натижасида мис(I)-оксид эриб, эритмага ўтади ва шунингдек, суспензиядаги Шеврел тузи чўкмаси мис купоросига айланиши натижасида йўқолиб боради:



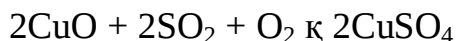
SO₂ ва O₂ таъсирида Шеврел тузининг оксидланиши дастлаб асосли мис сульфат ҳосил бўлиши билан содир бўлади:



Бу реакция мис ионларининг каталитик таъсири натижасида сульфат кислота ҳосил бўлишига нисбатан катта тезлик билан боради. H₂SO₄ нинг тўпланиши билан мис сульфатнинг асосли тузи эритмага ўтади:



Бу жараёнлар натижасида суспензиядан барча қаттиқ фазалар - CuO ҳам, CuSO₃*Cu₂SO₃*2H₂O ҳам, 2Cu(OH)₂*CuSO₄ ҳам йўқолади. Шундай қилиб, жараённинг умумий тенгламасини:



тарзида ифодаланиши мумкин.

Хароратнинг ва эритмадаги CuSO_4 миқдорининг ортиши билан Шеврел тузининг эрувчанлиги ортади. 20°C даги бу тузнинг сувда эрувчанлиги 0,042% га, 60°C да эса - 0,14% га тенгдир. 20°C даги $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ нинг 30% ли эритмасида Шеврел тузининг эрувчанлиги 0,1% га, 60°C да эса - 0,379% га кўтарилади. Шунинг учун, олдиндан мис купоросида суспензиялантирилган комплекс туз, унинг сувли эритмасидаги суспензиясига нисбатан тез оксидланади. Шу туфайли мис оксидининг бошланғич суспензиясини сувда эмас, балки мис купороси эритмасида тайёрлаш мақсадга мувофиқдир.

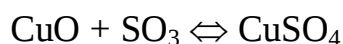
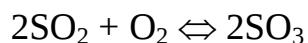
Шеврел тузининг оксидланиш тезлиги газдаги SO_2 концентрациясининг камайиши билан ортади. Буни газлар аралашмасидаги кислороднинг оксидлаш учун етишмаслиги билан изоҳланиши мумкин. Газлар аралашмасида 1-4% SO_2 бўлганда ва 95°C хароратда Шеврел тузи

15-20 минутда тўла оксидланади. Аммо жараёни ўтказиш вақти олдиндан мис оксидини эритиш ва Шеврел тузи ҳосил бўлиши ҳисобига узаяди. 95°C хароратда ва газлар аралашмасида кислород етарлича (ҳажми нисбати $\text{O}_2:\text{SO}_2 > 4$) бўлганда, 1 соатдаги мисдан фойдаланиш даражаси 1 соатда 94-97% ни, 1,5 соатда эса - 99% дан катта миқдорни ташкил этади.

Бу усул билан мис купороси ишлаб чиқариш технологик схемаси анчагина соддадир. Мис оксидини мис купоросининг кристаллантирилишидан қоладиган қолдиқ эритма билан суспензиялантирилади, суспензияни $85-95^\circ\text{C}$ хароратгача қиздирилади ва ҳаво билан суюлтирилган чиқинди сульфитли газлар билан тўйинтирилади. Ҳосил қилинган эритмадан 20°C хароратда мис купороси кристаллантирилади. Кристаллар центрифугада чўктирилади, ажратиб олинади ва қолдиқ эритма жараёнга қайтарилади.

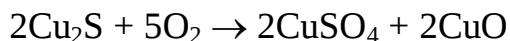
Оқ маттни сульфатлаштиришли куйдириш билан мис купороси олиш. Мис купоросини оқ маттдан оксидланишли куйдириш ва сўнгра ҳосил қилинган мис оксидини сульфат кислотада эритиш йўли билан олиш усулининг муҳим камчилиги шундаки, оқ маттдаги олтингугурнинг асосий қисми ишлатилмайди. Худди шу пайтда, бу олтингугурт ҳисобига назарий жиҳатдан олинганда оқ маттдаги 50% мисни мис купоросига айлантириш мумкин ва айна пайтда

куйдириш маҳсулотини кейинги қайта ишлашда сульфат кислота сарфи 2 марта камаяди. Шу мақсадда оқ маттни нафақат оксидланишли куйдиришни, балки сульфатлаштиришли куйдиришни, яъни нисбатан унча юқори бўлмаган хароратда ($400-500^{\circ}\text{C}$) ва етарлича ортиқча миқдордаги кислород билан узоқ вақт куйдиришни ҳам амалга ошириш лозимдир. Бу шароитда:

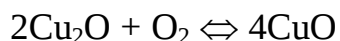
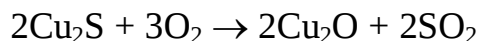


реакцияларининг мувозанати ўнг томонга силжийди ва 60-70% сульфидли олтингугурт сульфатли шаклга айланади, бу эса 30-35% миснинг мис сульфатга айланишига мувофиқ келади. Куйдириш маҳсулотини қайта ишлаш учун оддий оксидланишли куйдириш усулидагига қараганда 1,5 марта кам миқдордаги сульфат кислота сарфланади, мисдан фойдаланиш даражаси эса 90% га етади.

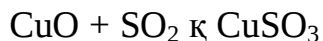
Оқ маттнинг сульфатлантиришли оксидланишидан мис сульфат ҳосил қилиш механизмини қуйидаги элементар реакциялар орқали тасаввур этиш мумкин. Сульфитнинг бир қисми тўғридан-тўғри сульфатга айланади:



Шу билан бир вақтда олтингугурт диоксид ва мис оксид ҳосил қилган ҳолда мис сульфиднинг оксидланиши содир бўлади:



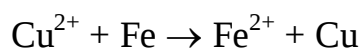
Сўнгра мис оксиди, оқ маттдаги темир оксиди катализаторлиги таъсирида SO_2 нинг каталитик оксидланиши натижасида қосил бўладиган сульфат ангидрид билан таъсирлашади, қисман эса:



реакциялари бўйича сульфатланади.

Бошқа турдаги хом ашёлардан мис купороси олиш. Мисли рудалар умумий захирасининг 10-15% ни миснинг оксидланган шаклдаги рудалари ташкил этади. Рудада мис миқдори оз бўлса, ундан суюқлантириш усули билан

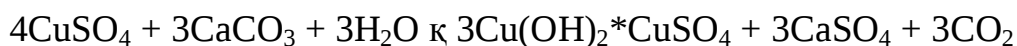
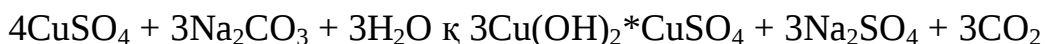
мис мееталини ажратиб олиш қисман тежамсиз ҳисобланади. У ҳолда бундай рудаларни гидрометаллургия усули билан ажратиб олиш мақсадга мувофиқдир. Оксидланган рудалардаги мис оксиди сульфат кислотада яхши эрийди. Ҳосил қилинган суюлтирилган эритмадан мис сульфатнинг кристалл маҳсулотини олиш учун буғлатилиши ҳам мумкин, ёки темир металли (металлоломи) дан ясалган таёқчалар ёрдамида мис металлни ажратиб олиниши ҳам мумкин:



Миснинг электрод потенциали темирникига қараганда анчагина катта - таркибида Cu^{2+} ёки Fe^{2+} тутган 1 М эритмаларда, одатдаги хароратда ва водород босими 1 атм да Cu учун +0,34 в, Fe учун -0,44 в га тенг. Шунинг учун темир эритмадаги мисни *цементли мис* деб аталадиган юпқа металл қуйқум тарзида сиқиб чиқаради. Цементли мис худди мис металлолом сингари мис купоросига қайта ишланади.

Шундай усул билан колчедан куюндисидан, таркибида 2% гача Cu тутган бошқа турдаги чанг, дашқол, руда кони ташландиқлари ва бошқа метериаллардан мис купороси олинади.

Асосли мис сульфат ва карбонатлари ишаб чиқариш. Асосли мис сульфат $3\text{Cu}(\text{OH})_3 \cdot \text{CuSO}_4$ ни мис сульфат эритмасидан сода ва бўр билан чўктириб олинади:



Бўр содага нисбатан арзондир, аммо чўктиришда ҳосил бўладиган кальций сульфат маҳсулот таркибига ўтиб, ундаги асосий компонентлар нисбий миқдорини камайтиради. Шунинг учун таркибида 28-29% мис тутган($3\text{Cu}(\text{OH})_3 \cdot \text{CuSO}_4$) препарат олиш учун, мис сульфат эритмасидан 40% мис сода билан, қолган 60% миқдори эса майдаланган мел билан чўктирилади. Чўктириш 80-85⁰С хароратда амалга оширилади.

Ҳосил қилинган бўтқа филтрлашга юборилади. Филтрланган маҳсулот таркибида 20-35% намлик бўлади. Уни барабанли қуритгичда ўтхона газлари билан 150⁰С ҳароратда қуритилади ва майдаланади.

Асосли мис сульфат сувда эримади, ва унинг сувли суспензиясини ўсимликларга пуркаш учун ишлатилади. Намланувчи кукун олиш учун майдаланган маҳсулотга кукун шаклидаги сульфитли шелок, ўсимлик баргларида ёпишиб туриши учун эса декстрин қўшилади.

Асосли мис карбонатлари мис купороси ва сода эритмаларининг таъсирлашишидан олинади. Ҳароратга ва чўктириш шароитига боғлиқ ҳолда ҳаворанг туз $2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ ёки яшил туз $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ ҳосил бўлади. Эритмалар аралаштирилганда дастлаб ҳаворанг чўкма ажралади, сўнгра у $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ таркибга эга бўлган яшил рангдаги кристаллга айланади.

Мис купороси ишлаб чиқаришда мис чиқиндиларини сарфланишини ҳисоби

Дастлабки шартлар:

Мис купорос ишлб чиқариш цехини иш унумдорлиги (кг/сутка)	30000
Мис чиқинди таркибидаги мисни миқдори (%)	95
2 навли олтингугуртни таркиби (%):	
Соф олтингугуртни миқдори	98
намлик	0,5
кул миқдори	
1,0	
Ёқилги (мазут)ни таркиби (%)	
C (эp.)	
83,4	
P (эp.)	
10,0	
N (эp.) + P (эp.)	
0,4	
S (эp .)	
2,9	
W (эp.)	
3,0	
A (эp.)	
0,3	
Qн (эp.) (кж/кг)	38 390
Кириб келаётган материал ва ҳавони ҳарорати (°C)	20
Кириб келаётган ҳавони нисбий намлиги φ (%)	70
Ишлаб чиқарилаётган 1 навли тайёр маҳсулотни таркиби (%):	
CuSO ₄ ×5H ₂ O (камида, %).....	98,0
H ₂ SO ₄ (кўпи билан, %)	0,25

Сувда эримайдиган қолдиқни миқдори (кўпи билан, %)	0,1
Мис купорос ишлаб чиқариш жараёнидаги йўқотишлар (%):	
Тайёр маҳулоти қуритиш ва қадоқлашдаги йўқотишлар	0,1
Суюқ фазада $\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$ ҳолда йўқотишлар	0,5
Эришдан кейин ағдарма билан йўқотишлар	0,5
Тошқол билан йўқотишлар (солинган мисни миқдориға	
Нисбатан тошқолни миқдори 12%, тошқолни таркибидаги	
мисни концентрацияси 44%	
Ўчоқдаги мисни йўқотишлари	0,5

Мис купороси ишлаб чиқаришда мис чиқиндиларини сарфланишини ҳисоби

- 1) Корхонани бир суткада ишлаб чиқарадиган мис купороси миқдори (тайёр маҳсулотни қуриштида ва қадоқлашда йўқотишларини ҳисобга олган ҳолда) куйидагича ҳисобланади:

$$\begin{array}{r} 30\,000 \\ \hline 1 - 0,001 \end{array} = 30\,030 \text{ кг/сутка}$$

- 2) Мис купоросни тайёр маҳсулотдаги миқдори

$$30\,000 \times 0,98 = 29\,429 \text{ кг/сутка}$$

- 3) Минорадаги йўқотишларни ҳисобга олганда куйидаги миқдорда мис купороси ҳосил бўлади:

$$\begin{array}{r} 29\,429 \\ \hline 1 - 0,005 \end{array} = 29\,577 \text{ кг/сутка}$$

- 4) Купоросдаги мисни миқдори

$$\begin{array}{r} 29\,577 \times 63,54 \\ \hline 249,7 \end{array} = 7\,527 \text{ кг/сутка}$$

ташкил қилади.

- 5) Гранулалаги мисни миқдори куйидагига тенг

$$\begin{array}{r} 7527 \\ \hline 1 - 0,005 \end{array} = 7\,565 \text{ кг/сутка}$$

- 6) Ўчоқга солинадиган умумий миқдорга нисбатан грануладаги мисни миқдори (масса улушида):

$$1 - 0,005 - 0,12 \times 0,44 = 0,9422$$

ташкил этади.

- 7) Чиқиндилар таркибидаги мисни миқдори

$$\frac{7565}{0,9422} = 8\,029 \text{ кг/сутка}$$

8) Демак, ўчоққа жами

$$\frac{8029}{0,95} = 8\,452 \text{ кг/сутка}$$

мис чиқиндилари солинади.

Ўчоқда мис чиқиндиларини еритиш жараёни бир сутка 6 соат давомида 4 марта амалга оширилаётганлигини ҳисодга олган ҳолда ўчоққа бирданига

$$\frac{8452 \times 6}{24} = 2\,113 \text{ кг/сутка}$$

Мис чиқиндилари солинади.

Мис эритиш ўчоғини моддий ҳисоби

Кирим

1) Кириб бораётган мис чиқиндиларини миқдори – 2113 кг

2) Чиқиндилардаги мисни миқдори

$$2113 \times 0,05 = 106 \text{ кг}$$

3) Мис чиқиндиларини эритишда ҳосил бўладиган тошқолни миқдори

$$(2113 - 106) \times 0,12 = 241 \text{ кг}$$

4) Тошқол таркибидаги оксидланган бегона аралашмаларни миқдори

$$241 (1 - 0,44) = 135 \text{ кг}$$

5) Бегона аралашмаларни оксидлаш учун куйидаги миқдорда кислород зарур бўлади

$$135 - 106 = 29 \text{ кг}$$

6) Ўчоқга мис чиқиндиларини массасига нисбан 0,1% бўлган

$$2113 \times 0,01 = 21 \text{ кг}$$

олтингугурт. Олтингугурт таркибидаги бегона аралашмаларни миқдори 0,5 кг дан кам бўлганлиги учун бу аралашмалар ҳисоблашларда инобатга олинмайди.

7) Олтингугуртни оксидлаш учун

$$21 \times \frac{32}{32,1} = 21 \text{ кг/сутка}$$

8) Мазутни сарфланиши мис чиқиндиларини миқдорига нисбатан 20% ташкил қилади деб қабул қиламиз:

$$2113 \times 0,2 = 423 \text{ кг}$$

Адабиётлар рўйхати

1. Kattaev N. Kimyoviy texnologiya. – T.: «Yangiyul poligraf servis» MCHJ, 2008. – 430 b. (Darskik).
2. Исматов А.А., Отақўзиев Т.О., Исмоилов Н.П., Мирзаев Ф.М. Ноорганик моддалар кимёвий технологияси. – Т.: Ўзбекистон, 2002. – 336 б. (Дарслик).
3. Мухлёнов И.П., Горштейн А.Е., Тумаркина Е.С. Основы химической технологии. – М.: Высшая школа, 1991. – 463 с. (Учебное пособие).
4. Кутепов А.М., Бондарева Т.И., Беренгартен М.Г. Общая химическая технология. – М.: Высшая школа, 1991. (Учебное пособие).
5. Амелин А.Г. Технология серной кислоты. – М.: Химия, 1983. (Учебное пособие).
6. Зайцев И.Д., Ткач Г.А. Стоев Н.Д. Производство соды. – М.: Химия, 1986. – 312 с. (Учебное пособие).
7. Фарберман Б. Илғор педагогик технологиялар. Т.: ФАН, 2001. - 146 б. (Ўқув ўлланма).