

ЎЗБЕКИСҲОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
ҚАРШИ МУҲАНДИСЛИК - ИҚТИСОДИЁТ ИНСТИТУТИ

Қўлёзма ҳуқуқида
УДК 661.185

ҚАЮМОВ РЎЗИМУРОД ШЕРМАМАТОВИЧ

**КАЛИЙ ХЛОРИД ИШЛАБ ЧИҚАРИШДА ФЛОТОРЕАГЕНТЛАР
САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШ УСУЛЛАРИНИ
ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

Мутахассислик 5А320401 — "Ноорганик моддалар кимёвий
технологияси"

ДИССЕРТАЦИЯ

Ноорганик моддалар кимёвий технологияси бўйича
магистрлик академик даражасини олиш учун

Илмий раҳбар:

т.ф.н., доц. Лутфуллаев С.Ш.

Кимёвий технология кафедраси

«__» _____ 2014 йил __ сонли

мажлисининг қарорига асосан

ҳимояга тавсия қилинди:

Кафедра мудири:

т.ф.н., доц. Жўраева Г.Х.

Ҳимояга рухсат этилди:

«__» _____ 2014 й.

Магистратура бўлими бошлиғи:

т.ф.н., доц. Холбаев Б.М.

Қарши - 2014

МУНДАРИЖА

КИРИШ	4
I. АДАБИЁТЛАР ШАРХИ	
I.1. Флотореагентларнинг турлари ва вазифалари	8
I.2. Хом ашёни бойитишнинг асосий усуллари	18
I.2.1. Флотация усулида бойитиш	18
I.2.2. Куйдириш ёрдамида бойитиш	22
I.2.3. Рудаларни оғир суспензияларда бойитиш	22
I.2.4 Аммиакли усул	24
I.3. Флотация ва галлургия усулларни комбинациялаш	25
I.4. “Белорускалий” ишлаб чиқариш бирлашмасида флотация усулида калий хлорид ишлаб чиқариш технологияси	27
I.5. Калий хлорид ишлаб чиқариш хом ашёси, уларни майдалаш ва чиқиндиларни камайтиришнинг асосий йўналишлари	33
I.5.1. Калийли тузлар хом ашёси	33
I.5.2. Хом ашёларни майдалаш	36
I.5.3. Чиқиндиларни камайтиришнинг асосий йўналишлари	37
II. ХОМ АШЁЛАР ТАСНИФИ ВА ТАДҚИҚОТ УСУЛЛАРИ	
II.1. Дастлабки моддалар ва уларнинг тахлили	38
II.1.1. Газ суюқлик хроматография усулида моддалар таркибини ўрганиш	42
II.1.2. Хом ашёни ЮҚХ усулида ўрганиш	44
II.2. Тадқиқод усули	45
II.2.1. Газ-суюқлик хроматография	45
II.2.2. Юпқа қатламли хроматография	47
II.2.3. Инфрақизил спектроскопия (ИК – спектроскопия)	49
III. ТАЖРИБА-ТАДҚИҚОТ ҚИСМИ	
III.1. Маҳаллий хом ашёлар асосида амин синтези	51
III.2. Синтез қилинган моддаларни ИҚ-спектроскопия усулида ўрганиш	52

III.3. Лаборатория бажарилиш схемаси	57
III.4. Таклиф этилган амин олиш технологик тизими ва унинг тавсифи	59
ХУЛОСА.....	60
Фойдаланилган адабиётлар рўйхати	63

КИРИШ

Тобора ривожланиб бораётган мамлакатимизда деҳқончилик, қишлоқ хўжалиги экинларини етиштириш муҳим жараёнлардан бири ҳисобланади. Ўсимликларнинг ҳаёти учун ёруғлик, иссиқлик, сув ва озуқавий элементлар жуда зарур. Шундай экан нафақат мамлакатимизда балки, бутун дунё миқёсида озуқавий элементларга бўлган эҳтиёж тобора ортиб бормоқда.

Азотли ўғит экинни ўстирса, фосфорлиси ҳосилни кўпайтиради, калийли ўғит эса ана шу ҳосил сифатини яхшилаб, ўсимликнинг иссиққа ва совуққа ҳамда сувсизликка чидамлилиги ҳамда хашаротларга бардошлилигини оширади.

Ҳозирги кунда калийли ўғитларга бўлган эҳтиёж кундан кунга ошиб бормоқда. Юртимиз калий тузлари (сильвинит) захираси бўйича дунёда энг етакчи ўринлардан бирида туради. Зеро, биргина Тюбегатан туз кони ҳазинасида 215 миллион тоннадан ортиқ сильвинит бор. Шу муносабат билан Ўзбекистон Республикаси Президенти И.А.Каримовнинг 2007 йил 17 декабрда ПП-748-сонли “Деҳқонобод калийли ўғитлар заводи қурилишини тезлаштириш ҳақида тадбирлар” қарорлари чиқарилган ва бу ишга муайян миқдорда маблағ ажратилиб, энг тажрибали лойиҳачилар ва пудратчилар ҳамда энг замонавий технологиялар жалб қилинган. Ҳозирда Тюбегатан кони сильвинитидан флотация усулида калий хлорид олиш технологияси йўлга қўйилган.

Тюбегатан кони негизида барпо этилган Деҳқонобод калийли ўғитлар заводининг тоғ-кон мажмуасида бутун дунёни ҳайратга солган бунёдкорлик ишлари амалга оширилди.

Маълумки, Деҳқонобод темир йўл бекати яқинида калийли ўғитларни қайта ишлаш мажмуаси барпо қилинаётган бир пайтда ундан 46 километр узоқликда – бевосита Тюбегатан конида тоғ-кон мажмуасининг ер ости ва ер усти объектлари қурилиши ниҳоясига етказилди. Улардан энг муҳим ва энг ноёблари – ер остида қазилган қия лаҳмлар аллақачон сильвинит қатламигача

етиб борган ва ушбу воқеа бутун жаҳон кимё саноати мутахассислари томонидан катта ютуқ сифатида эътироф этилмоқда.

Умумий қиймати 56 миллион доллар, майдони эса 80 гектарни ташкил қиладиган тоғ-кон мажмуасида лойиҳа бўйича бир йилда 700 минг тонна хом ашё қазиб олиниб, Бешбулоқда қад ростлаган қайта ишлаш мажмуасига етказилади. У ерда эса бир йилга 200 минг тонна миқдорида импорт ўрнини босадиган ва экспортбоп маҳсулот – калийли ўғитлар ишлаб чиқарилади.

Шу ўринда таъкидлаш жоизки, қайта ишлаш мажмуасининг ишчи ва мутахассислари асосан маҳаллий ёшлар сафидан сараланиб, уларнинг 25 нафари Беларусь Республикасининг Солегорск шаҳридаги йирик "Беларусь калий" корхонасида тажриба ва кўникмалар орттириб қайтган. Кейин эса олган билимларини ўз бўлим ва цехларида ишлайдиган жамоадoshларига ўргатишган.

Калий хлорид олишнинг флотация усулида қайта ишланаётган руданинг майда заррачалари ва суюқликдан иборат суспензиядан ҳаво ўтказилади. Ҳосил бўлган кўпик пуфакчаларига баъзи минераллар ёпишиб суюқлик юзасига қалқиб чиқади, бошқалари, яъни кўпик пуфакчаларига ёпишмаган минераллар эса чўкмага тушади. Бу жараёнда кўпиклантирувчилар сифатида флотореагентлар қўлланилади.

Мавзунинг долзарблиги: Ҳозирги кунга келиб мамлакатимизда ишлаб чиқариладиган минерал ўғитларнинг кўп қисми чет давлатларга экспорт қилинмоқда. Деҳқонобод калийли ўғитлар заводи калий хлорид ишлаб чиқариш жараёнида флотореагентлар тайёрлашда фойдаланиладиган аминлар Хитой давлатидан валюта ҳисобига олиб келинади. Бу эса калий хлориднинг таннархи ошишига олиб келмоқда. Мавзунинг долзарблиги шундаки, Хитойдан олиб келинаётган флотореагентларни маҳаллий хом ашёлар (дистиляцияланган ёғ кислоталари, соапстоклар, нефтни қайта ишлаш натижасида чиқадиган чиқинди парафинлар)дан ишлаб чиқариш ва калий хлориднинг таннархини камайтириб, экспорт натижасида кўпроқ фойда қилишдир.

Tadqiqot maqsadi: Mahalliy xom ashyolar chiqindilari (distilyatsiyalangan yog‘ kislotalari, soapstoklar) dan Dehqonobod kaliyli o‘g‘itlar zavodi flotatsiya jarayoni uchun amin sintez qilish va flotoreagent sifatida flotatsiya jarayoniga qo‘llash.

Tadqiqot obyekti: Qo‘yilgan masalalarni yechish uchun quyidagi obyektlar tanlangan:

- Qarshi yog‘ ekstraksiya zavodi chiqindisi (soapstok);
- Soapstokdan olingan DYOK (distilyatsiyalangan yog‘ kislotalari).

Tadqiqot predmeti: Flotoreagent tayyorlashda qo‘llaniladigan yuqori molekulyar amin.

Tadqiqot usullari: Ishning bajarilishida gaz-suyuqlik xromatografiyasi, yupqa qatlamli xromatografiya, infraqizil spektroskopiya usullaridan va fizik-mexanik, kimyoviy xossalarni aniqlash uskunalaridan foydalanilgan.

Himoyaga olib chiqilayotgan asosiy holatlar:

- Qarshi yog‘ ekstraksiya zavodi chiqindisi asosida amidlar sintezi ishlab chiqish;
- Goffman metodiga asosida amidlardan aminlar sintez qilish texnologiyasini ishlab chiqish;

Ilmiy yangiligi: Hozirgacha mamlakatimizda flotoreagentlar tayyorlashda foydalaniladigan aminlar o‘rganilmagan va sintez qilinmagan, chet el davlatlaridan valyuta hisobiga olib kelinadi. Yog‘ ishlab chiqarish sanoatidagi chiqindilar (soapstoklar)dan distilyatsiya yo‘li bilan DYOK (distilirlangan yog‘ kislotalar)ni ajratib olib, ularga fosfor (III) xlorid (PCl_3) ta’sir ettirib, olingan yuqori molekulyar karbon kislotalarining galogenli hosilalariga 25 % li ammiak (NH_3) eritmasidan ta’sir ettirish natijasida yuqori molekulyar karbon kislota amidi olinadi. Olingan yuqori molekulyar karbon kislota amidini Goffman metodiga asoslanib gipoxlorit kislotasining natriyli tuzi (NaClO) dan va ishqor (NaOH) ning spirtidagi eritmasidan qo‘shib R-NH_2 ko‘rinishidagi amin sintez qilindi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Olingan natijalarning amaliy qiymati shundaki, Dehqonobod kaliyli o‘g‘itlar zavodida silvinitdan kaliy

xlorid olishda flotatsiya jarayonida qo‘llaniladigan aminlar olish imkoniyatlarini yaratishdan iborat.

Tadqiqotlar natijalariga ko‘ra, DYOK dan C_{17} dan C_{22} gacha bo‘lgan yuqori molekulyar aminlar sintez qilindi.

Ishning aprobatsiyasi. Tadqiqot natijalari quyidagi anjumanlarda muhokama etilgan: Termiz davlat universitetida “Analitik kimyo fanining dolzarb muammolari” nomli IV – respublika ilmiy-amaliy anjumani ilmiy maqolalar to‘plami (1-qism, Termiz, 1-3 may 2014 y.); 2013 - 2014 o‘quv yillarida Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti professor-o‘qituvchilari, doktorantlari, magistrantlari va iqtidorli talabalarining ilmiy anjumanida 2 ta ilmiy maqolalar chop ettirilgan.

Natijalarning e‘lon qilinganligi. Bajarilgan tadqiqot natijalari asosida 3 ta ilmiy maqolalar chop etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya ishi kirish, 3 ta bo‘lim, olingan natijalar muhokamasi, 49 ta foydalanilgan ilmiy-texnik, patent adabiyotlar manbaalari va internet ma‘lumotlari ro‘yxati va ilovalardan tashkil topgan. Ish hajmi kompyuterda terilgan 66 varaqdan iborat bo‘lib, 11 ta rasm va 5 ta jadvalni o‘z ichiga oladi.

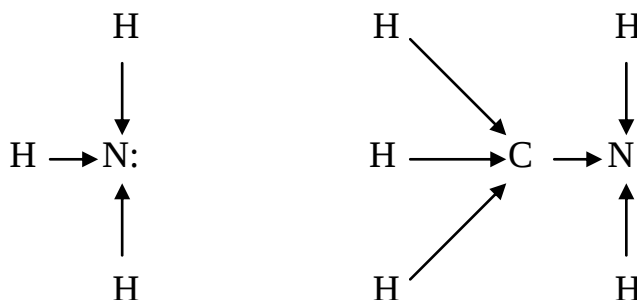
I. АДАБИЁТЛАР ШАРҲИ

I.1. Флотореагентларнинг турлари ва вазифалари

Аммиак молекуласидаги бир ёки ундан ортиқ водород атомларининг углеводород радикаларига алмашинуvidан ҳосил бўлган органик моддалар аминлар дейилади. Улар молекуласидаги углеводород радикаларининг сонига қараб бирламчи (углеводород радикали битта), иккиламчи (углеводород радикали иккита), учламчи (углеводород радикали учта) аминларга бўлинади [1].

Аминлар молекулаларининг тузилиши жиҳатидан аммиакнинг ҳосилаларидир. Бирламчи, иккиламчи ва учламчи аминларнинг тузилиши бир – бирига ўхшаганлиги учун уларнинг хоссалари ҳам бир – бирига ўхшайди. Аминлар худди аммиак сингари, бошқа молекулалардан протонлар тортиб олиб, бу протонларни ўзларига бириктиришлари мумкин [2].

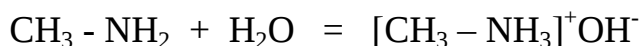
Аминлар таркибидаги азот атомининг кимёвий боғланиш ҳосил қилишда қатнашмаган бир жуфт электрони водород ионини бириктириб олиши эвазига сувли эритмаларда гидроксил ионлари ортиб қолади ва шу сабабдан, аминлар ҳам аммиак каби асос хоссаларини намоён қилади. Аминларнинг асос хоссалари аммиакникига қараганда кучлироқ. Чунки энг содда амин (метиламин) молекуласида ҳам азот атомига томон электрон булутларни силжитувчи атомлар сони кўпроқдир: [3].



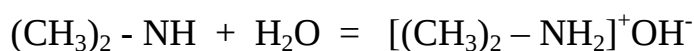
Алкил аминларининг дастлабки уч вакили CH₃NH₂, (CH₃)₂NH, (CH₃)₃N лар хона шароитида газсимон моддалар, этиламиндан бошлаб суюқ моддалардир. Аминлар жуда қуланса ҳидли моддалар. Кичик молекуляр массаликлари сувда яхши эрийди, молекуляр массалари ортиб бориши билан эрувчанлиги камаяди.

Аминлар молекуласида радикаллар сони ортиши билан водород боғи ҳосил қилиш имконияти камайиб боради. Учламчи амин ўзаро Н – боғлари ҳосил қила олмаганлари учун уларнинг қайнаш температураси қиймати иккиламчи ва бирламчи аминларникидан паст бўлади.

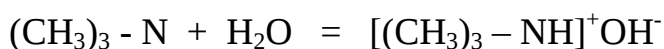
Аминлар, аммиак сингари азот атомида бир жуфт тақсимланмаган электронлари ҳисобига сув молекуласини бириктириб олиб асос хоссасини намоён қилади. Шу сабабли уларни органик асослар дейилади:



метиламмоний гидроксид

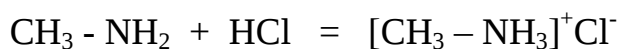


диметиламмоний гидроксид

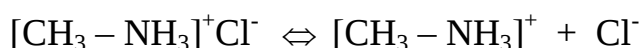


триметиламмоний гидроксид

Аминобирикмалар тегишли кислоталар билан бирга тегишли тузлар ҳосил қилади:

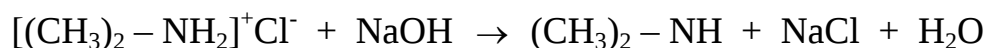


Бу ҳосил бўлган моддалар қаттиқ ҳолатда бўлиб, аммоний тузлари сингари сувда яхши эрийди ва эритмалари электр токини ўтказад, чунки улар диссоцияланади:



метиламмоний катиони

Аминларнинг аммоний тузларига ўхшаш яна бир хусусияти – уларнинг тузларига ишқорлар таъсир эттирилса, қайтадан тегишли аминобирикма ажралиб чиқади:



Аминларнинг бу хусусиятлари бошқа органик моддаларда кузатилмайди. Уларнинг бу хусусиятларидан фойдаланиб аминобирикмаларни бошқа органик моддалар билан аралашмаларидан ажратиш олинади [1].

Замонавий флотация ёрдамида бойитиш флотореагентларни қўллашга асослангандир.

Флотореагентлар – ҳаво пуфакчаларининг минерал заррачаларга танлаб ёпишишига ва айрим компонентларнинг флотациясига имкон берувчи кимёвий бирикмалардир.

Флотореагентлар мақсадли вазифаларига қараб уч синфга бўлинади: йиғувчилар, кўпик ҳосил қилувчилар, тартибга солувчилар. Флотация ёрдамида бойитиш натижаси флотациянинг реагент режими – яъни, реагентлар ассортимент ва реагентларни қўллаш усулига жуда ҳам боғлиқ. Флотацияда айтиб бериш мумкин турли режимларда олиш мумкин. Флотациянинг реагент режими фойдали қазилманинг типи ва таснифига, унинг майдаланганлик даражасига ва бойитиш маҳсулотларининг талаб қилинадиган **кондициясига** қараб танланади.

Оддий реагент режим битта кўпик ҳосил қилувчи ёки аралаш функцияли йиғувчи-кўпик ҳосил қилувчини тақсимлаш (дозировка) қилиш билан аниқланади. Замонавий амалиётда бу режим кам учрайди. Одатда флотацияда бир вақтнинг ўзида таъсирлари бир-бирига ва уларнинг концентрациясига боғлиқ бўлган бир неча реагентлар қўлланилади. Бир синфга оид реагентнинг керагидан ортиқ сарфланиши бошқа синфга оид реагент сарфининг оширилишини талаб қилади ва технологик кўрсаткичларнинг ёмонлашишига олиб келиши мумкин. Реагентнинг мумкин бўлган минимал сарфи минерал хом ашёни қайта ишлаш сарф-харажатларини камайтириш ва флотацияда яхши натижалар олиш имконини беради. Реагентларнинг зарур сарфи лабораторияларда флотация тажрибалари ёрдамида аниқланади, ярим саноат ва саноат шароитларида ойдинлаштирилади.

Реагентнинг флотоактивлиги физик, кимёвий ва бошқа усуллар – эмульгалаштириш, электрокимёвий оксидлаш, ультратовуш, иссиқлик ва бактериал қайта ишлаш, турли хил реагентларни аралаштириш, реагентни буғ ёки аэрозол ҳолатида бериш ёрдамида оширилиши мумкин.

Флотореагентлар ва уларнинг сувли эритмаларига физик, кимёвий ва бошқа усулларда таъсир ўтказиш флотациянинг техник-иқтисодий кўрсаткичларининг ошишига олиб келади (реагент сарфининг камайишига, қимматбаҳо компонентларни кўпроқ чиқариб олишга, концентратлар сифатининг яхшиланишига).

Флотореагентларнинг уч синфи (йиғувчилар, кўпик ҳосил қилувчилар, тартибга солувчилар)ни ва ҳар бир синф ичида реагентларни турлича бирлаштиришларни қўллаш билан бир қаторда, технологик қабул (прием)лар, яъни турли синф реагентларини биргаликда қўллаш, пульпага реагент билан ишлов бериш, флотация олдида реагентларга ишлов бериш, флотация усуллари реагентлар ва флотация бўлмаган операциялар асосида комбинациялаш ёрдамида минерал хом ашё флотациясини такомиллаштириш мумкин. Бу технологик қабул (прием)лар шартли равишда “Флотация усуллари”га киритилган ва флотация реагентлари каталогини тўлдирадилар.

Кўпиртиргичлар – сирт – актив органик бирикмалар бўлиб, улар суюқлик ва газни ажратувчи сирт бўйлаб адсорбциялайди.

Кўпиртиргичларнинг вазифаси – пульпа ҳажмида маълум бир хоссали ҳаво пуфакчалари ҳосил бўлишига ёрдам бериш ва пульпа устида турғун кўпик қаватини ҳосил қилишдан иборат. Кўпиртиргичларнинг молекулалари қутбланган - қутбланмаган (дифил) бўлади. Қутбланган қисми гидрооксил, карбонил, сульфатурух, аминотурух ва ҳ.к.лардан иборат.

Кўпиртиргичлар ва уларнинг эритмаларининг сирт таранглиги сувнинг сирт таранглигидан анча кам. Кўпиртиргичлар концентрациясининг ортиши билан эритманинг сирт таранглиги камаяди, сирт-актив модда юза қаватга ўтади ва эркин энергиянинг камайишига олиб келади (адсорбциянинг ҳаракатлантирувчи кучи). Чегара ҳолатда, сувга сирт – актив модда қўшилганда сув молекулалари газ ва суюқлик фазаларини ажратувчи сиртдан тўла чиқариб юборилади. Бунда, суюқлик ва ҳаво сирт қаватларининг молекулаларо ўзаро таъсирлари ошади, сирт таранглик камаяди.

Кўпиртиргичларнинг флотация олиб бориладиган концентрацияларида сирт тарангликнинг камайиши 30 – 30 мкН/см ни ташкил қилади, пульпа ҳажмида пуфакчалар сиртидаги адсорбция қавати тўйинмаган.

Кўпиртиргичнинг кўпик қаватидаги концентрацияси пульпа ҳажмидаги концентрациясидан анча катта (пульпа сатҳидан юқорида пуфакчалар ёрилади ва кўпик реагентнинг янги улуш (порция)лари билан тинимсиз бойиб боради).

Сув – ҳаво ажратиш чегарасида адсорбланган сирт-актив моддалар кутб гуруҳлари билан сув фазага мўлжалланган бўлади. Сув диполлари кўпиртиргич молекулаларининг кутб гуруҳлари билан ўзаро таъсирлашиб уларни гидратлаб ва маълум бир бикрликка эга бўлган каркас ҳосил қилиб ҳаво пуфакчалари адсорбция қаватининг мустаҳкамлашишига имкон яратадилар.

Кўпиртиргич молекулалари қанчалик кўп гидратланса кўпик қаватидаги пуфакчалар сиртидан сув шунчалик секин оқиб тушади ва кўпик шунчалик турғун бўлади. Жуда мўрт ва турғун кўпик флотация учун мақбул (оптимал) деб ҳисобланмайди. Кўпиртиргич бўлмаса ҳаво пуфакчалари амалда юзага етишлари билан дарҳол парчаланадилар. Кўпик флотацияга учраётган минералнинг иккиламчи концентрациясини таъминлайдиган хусусиятга эга бўлиши керак.

Флотация кўпигининг структураси айни шароитда флотореагентнинг характери ва минерал зарраларнинг йириклигига боғлиқдир.

Кўпикнинг уч хил бўлади: парда - структурали, агрегат ва пардали. Кўпик хилини унинг парчаланишининг кўринишига ва парчаланиш маҳсулотларидаги сув миқдorigа қараб аниқласа бўлади.

Одатдаги йирикликдаги зарралар флотациясида парда-структурали кўпик кўп учрайди. У анчагина сувсизланганлиги билан характерланади, нисбатан катта баландликка эга ва оқим билан олиб кетилган бекорчи жинслар миқдори кўп.

Ўзида нисбатан унчалик кўп бўлмаган улушда сув сақлайдиган, зич минераллашган кўпик агрегатлашган дейилади. Нисбатан йирик флотацион зарралар ҳамда кутбсиз мойли қўшимчалар агрегат кўпик ҳосил бўлишига имкон беради. Улар одатдаги парда-структурали кўпик парчаланганида ҳам ҳосил бўлиши мумкин. Агрегат кўпикларга кўп ҳолларда флотациянинг максимал тезликлари мос келади.

Парда кўпиклар агрегат кўпикларга ўхшашдир, аммо унча катта бўлмаган қалинликка эга бўладилар, кичикроқ зичликдаги йирик гидрофоб зарралар флотациясида ҳосил бўлади, масалан кўмир.

Кўпиртиргичларнинг фазалар ажралиш сиртида сув молекулаларининг ўрнини эгалловчи ва сирт тарангликни камайтирувчи кутбсиз гуруҳи сувдан итарилиб чиқарилиши учун етарли узунликка эга бўлиши керак. Кўпиртиргичларнинг кутбланган гуруҳи углеводород радикалининг узунлиги билан маълум бир боғлиқликка эга. Масалан, молекулаларидаги углерод атомлари 4 тагача бўлган спиртлар ҳамда углерод атомлари 8 тадан кўп бўлган спиртлар кўпиртиргич бўлиша олишмайди (биринчи ҳолда ОН гуруҳининг сув билан ўзаро таъсирлашиши кутбсиз радикалнинг ҳаво билан ўзаро таъсирлашишидан устунроқ бўлса, иккинчи ҳолда эса унинг тескариси устунлик қилади).

Кўпиртиргичлар қуйидагича таъсир қилади: флотация машинасида ҳавонинг дисперслашишига имкон беради; ҳаво пуфакларининг коалесценциясига қаршилик қилади; пульпада ҳаво пуфакларининг кўтарилиш тезлигини камайтириб (тахминан 2 маротаба) уларнинг минераллашишини яхшилайти; флотацияга учраётган минерал зарраларнинг пуфакларга ёпишиш кучини оширади; маълум хусусият ва характерга эга бўлган уч фазали флотация кўпики ҳосил бўлишига имкон беради.

Реагентларнинг кўпик ҳосил қилиш хусусияти уларнинг табиати ва концентрациясига боғлиқ. Нормал спиртлар қаторида энг кўп кўпик ҳосил қилиш хоссасига эга бўлгани октил спиртидир, кейин эса гептил ва гексил

спиртлари туради. Паст феноллар қаторида эса – крезол, кейин эса ксиленол ва фенол.

Ҳар бир кўпиртиргич ҳаво пуфакларининг пульпада йирикликлари бўйича тарқалиш характериға ўзига хос тарзда таъсир қилади. 0.6-1.2 мм диаметрли пуфакчалар энг катта флотация активлигига эға. Катта пуфакчалар йирик минерал заррачаларни олиб чиқиш учун етарлича кўтариш кучига эға, аммо кўтарилиш тезликларининг катталиги сабабли уларнинг заррачалар билан контакт вақтлари кичик бўлиб улар кам самара берадилар. Кичик ва жуда кичик пуфакчалар пульпада узоқ вақт бўладилар, пуфакчаларға анча йирик ўлчамли заррачалар ёпишиш имконини берадилар, аммо кўтариш кучи камлиги сабабли хатто ўртача йирикликдаги минерал заррачаларни ҳам яхши флотация қила олмайдилар.

Ҳаво пуфакчалари ўлчамларининг кичрайиши кўпик турғунлигининг ошишиға олиб келади. Флотацияланаётган минерал заррачалар ҳам кўпик турғунлигини оширади. Йиғувчиларнинг оғир металллар ионлари билан таъсирлашишидан ҳосил бўладиган майда гидрофоб чўкмалар эса кўпикни камайтирадилар.

Минерал хом ашёлар флотацияси учун 200 дан ортиқроқ кўпиртиргичлар таклиф қилинган. Кимёвий бирикмалар синфлари бўйича кўпиртиргич-реагентлар: спиртлар; феноллар; кислоталар; эфирлар; гетероциклик, кремнийорганик ва олтингугуртли бирикмаларға бўлинади. “Ҳар хил” гуруҳига эса кўпиртиргичлар сифатида ишлатиладиган органик бирикмалар синфининг бошқа баъзи якка вакиллари ва мураккаб ва таркиби аниқланмаган реагентлар киритилган (кимё ишлаб чиқариш чиқиндилари ва қўшимча маҳсулотлари, турли хил органик бирикмаларнинг ўзаро таъсирлашишидан ҳосил бўлган маҳсулотлар).

Флотацияда кўпиртиргичлар қўллаш самарадорлиги пульпанинг водород кўрсаткичи pH га боғлиқ. Шартли равишда кўпиртиргичларни уч гуруҳға бўлиш мумкин: кислотали мухитда максимал кўпик ҳосил қилиш хусусиятиға эға бўлган нордон кўпиртиргичлар (феноллар); ишқорий

мухитда максимал кўпик ҳосил қилиш хусусиятига эга бўлган асосли кўпиртиргичлар (баъзи гетероцикллар); кўпик ҳосил қилиш хоссаси pH га боғлиқ бўлмаган нейтрал кўпиртиргичлар (спиртлар, эфирлар). Амалиётда ишлатиш кўламига кўра энг аҳамиятлилари нейтрал кўпиртиргичлардир.

Кўпиртиргич танлаш жуда кўп омилларга боғлиқ, биринчи навбатда минерал хом ашёнинг характери ва унинг майдаланганлик даражаси билан аниқланади.

Йиғувчилар – қаттиқ-суёқ фазаларни ажратувчи сиртга ёпишувчи органик моддалардир.

Йиғувчиларнинг вазифаси – минерал сиртни гидрофоблаш (унинг сув билан ҳўлланишлигини камайтириш), заррачаларнинг ҳаво пуфакчаларига ёпишиш тезлиги ва мустаҳкамлигини оширишдир.

Минералларнинг гидрофобланиши сиртларда гидрофоб бирикмалар ҳосил бўлишининг физик-кимёвий жараёнларига асослангандир. Танлаб таъсир қилувчи реагент-йиғувчилар танлашда йиғувчининг минерал кристалл панжараси ионлари билан ўзаро кимёвий таъсирлари тўғрисидаги тасаввурларга асосланадилар (кимёвий оксидланиш - қайтарилиш ва алмашилиш реакциялари, комплекслар ҳосил бўлиш реакциялари).

Йиғувчиларнинг молекула ва ионлари (тоза углеводородлардан ташқари) қутбланган - қутбланмаган (дифибиљ) бўлишади. Йиғувчининг қутбланган қисми минералга бирикиб ўсиш хоссасига эга бўлиб у реагентнинг минерал сиртига бирикиш мустаҳкамлигини ва унинг турли хил минералларга танлаб таъсир қилишини белгилайди.

Металл фойдали қазилмаларни флотация қилиш учун танлаб таъсир қилувчи йиғувчилар танлашда баъзи органик бирикмаларнинг металлларга бирикиб ўсиш хоссаси қўлланилади ва органик реагентларнинг металл катионлари ва минерал кристалл панжараси билан ўзаро таъсирининг танловчанлиги орасидаги ўхшашлик амалга оширилади (минерал сиртида тўйинмаган боғланишлар бор деб фараз қилинади).

Янги танлаб таъсир этувчи йиғувчиларни қидиришни азот, кислород, олтингугурт, фосфор ва галоидларнинг электрон - донорли атомларига эга бўлган хелат ҳосил қилувчи (хелатообразующий) органик бирикмалар орасида олиб бориш керак. Лигандлар (атомларнинг хелат ҳосил қилувчи гуруҳи)ни мақсадга йўналтирилган танлаш аниқ эҳтимолли флотация активлигига эга берилган структурали реагентлар ишлаб чиқаришга имкон яратади.

Реагент-йиғувчиларни қидиришдаги таклиф қилинадиган йўналишлар қуйидагилардир:

- асосий компонентнинг тўғри ва тескари флотацияси учун бирламчи йиғувчилар (бир неча компонентлар, шу жумладан йўлакай олинадиган);
- қўшимча йиғувчилар (асосий йиғувчининг сарфини камайтириш ва флотацияланаётган компонент ажратиб олиш миқдорини ошириш имконини берувчи, айниқса чекка ўлчамли заррачалар-йирик ва шламга аралашган);
- турли хил ишлаб чиқариш чиқиндилари асосида стандарт реагентларнинг арзон ўринбосарлари;
- турли хил усуллар билан йиғувчилар таъсирининг самарадорлигини ошириш (сув билан аралашмайдиган органик эритувчидаги эритмалар кўринишида етказиб бериш, сирт-актив қўшимчалар, электрокимёвий, ультратовуш, иссиқлик, бактериялар билан ишлов бериш ва ҳоказо);

Ионоген йиғувчилар орасида анион йиғувчи (гидрофобловчи ион-анион) ва катион йиғувчи (гидрофобловчи ион -катион).

Энг кўп тарқалган анион йиғувчилар кутбланган қисмининг таркиби ва структурасига қараб икки типга бўлинади: сульфгидрил (кутбланган қисм таркибига йиғувчининг анионини минерал сирти билан боғловчи икки валентли олтингугунт киради) ва оксигидрил (йиғувчининг аниони минерал сирти билан кислород атоми орқали боғланган). Сульфгидрил

йиғувчиларнинг кутбланмаган қисмига углероднинг 2 - 6 атоми киради, оксигидрил йиғувчиларга эса 12 - 18 атоми киради.

Катион йиғувчилар кутбланган қисмининг таркиби ва структурасига қараб икки типга бўлинади: бирламчи алифатик аминлар ва уларнинг тузлари (аммиак асосидаги кутбланган гурух) ва тўрт ўрин алмашган аммоний (аммоний асосидаги кутбланган гурух). Катион йиғувчиларнинг кутбланмаган қисмида углероднинг 12 - 18 атоми бўлади.

Ионоген бўлмаган йиғувчилардан флотация амалиётида кутбланмаган мой ҳамда сувда эримайдиган таркибида олтингугурт сақловчи мойсимон реагентлар қўлланилади.

Барча фойдали қазилмалар флотациясида аралаш функционал гурухли йиғувчилар (асосан амидлар, тиоамидлар, аминокислоталар, аминокэфирлар) нинг келажаги порлоқдир.

Оксигидрил ва катион йиғувчиларни оғир рангли металлларнинг сульфидли рудалари флотациясида қўлланиш мумкин, аммо таъсирининг селективлиги бўйича улар сульфгидрил йиғувчилардан ва тиокарбамин кислотанинг ҳосилаларидан анча орқададир ва улар билан рақобатлаша олмайдилар.

Ионоген бўлмаган йиғувчилар – табиий гидрофоб минераллар (графит, олтингугурт, молибденит) флотациясида асосий реагентлардир; турли хил минераллар флотациясида улар қўшимча йиғувчилар сифатида қўлланилади (ионоген йиғувчиларга қўшимча сифатида ишлатилади).

Минерал хом ашёни йирик майдалаганда анча кучли йиғувчилар (кутбланмаган қисми анча узун бўлган) зарур бўлади. Чекка ўлчамли (йирик ва майда) заррачалар флотациясини тезлатиш учун кутбланмаган мой қўшимчалар қўшилади. Нисбатан кучсиз реагент - йиғувчилар қўллашга асосланган реагент режимли флотация самаралидир. Кўп миқдорда металл ажратиш олишни таъминлаш учун кучли йиғувчилардан кам сарфлаб уларни кучсиз йиғувчилар билан биргаликда ишлатиш тавсия қилинади. Йиғувчи

сарфини зарурий минимал даражада сақлаш рудани компонентларга юқори кўрсаткичлар билан селектив ажратиш имконини беради.

Реагентларнинг йиғувчилик хусусияти уларнинг табиатига, солиштира сарфига ва қўлланиш шароитларига боғлиқ. Йиғувчини танлаш минерал хом ашё характери ва унинг майдаланганлик даражаси билан белгиланади [34,43].

I.2. Хом ашёни бойитишнинг асосий усуллари

I.2.1 Флотация усулида бойитиш

Сильвинитни бойитиш фабрикаларида, сильвинитни қайта ишлашни галургия усулидан ташқари флотация усули ҳам кенг қўлланилади. Флотациянинг уч тури мавжуд:

- Кўпикли;
- Плёнкали;
- Мойли.

Бу усулларнинг барчаси руда таркибига кирувчи минералларнинг турли ҳил хўлланилувчанлигига асосланган. Калийли ўғитлар ишлаб чиқариш саноатида фақатгина кўпикли флотация усули қўлланилади [4,5,6].

Калий хлорид олишнинг флотация усулида қайта ишланаётган руданинг майда заррачалари ва суюқликдан иборат суспензиядан ҳаво ўтказилади. Ҳосил бўлган кўпик пуфакчаларига баъзи минераллар ёпишиб суюқлик юзасига қалқиб чиқади, бошқалари, яъни кўпик пуфакчаларига ёпишмаган минераллар эса чўкмага тушади.

Флотация усулининг самарали бўлишининг асосий шартларидан бири рудани 1 - 4 мм ли заррачаларгача майдалашдир. Сильвинитни флотация усулида бойитишда кўпик пуфакчаларига калий хлорид ёпишиб чиқади. Кўпик пуфакчалари ҳосил қилиш учун суспензияга реагент қўшилади. Реагентларнинг қуйидаги турлари мавжуд:

- Коллекторлар (йиғувчилар)
- Депрессорлар
- Активаторлар

- Кўпиртирувчилар
- Регуляторлар

Сильвинитни флотация усулида бойитишда углеводород радикалида 16-22 углерод атоми бўлган мойли аминлар қўлланилади [7,8].

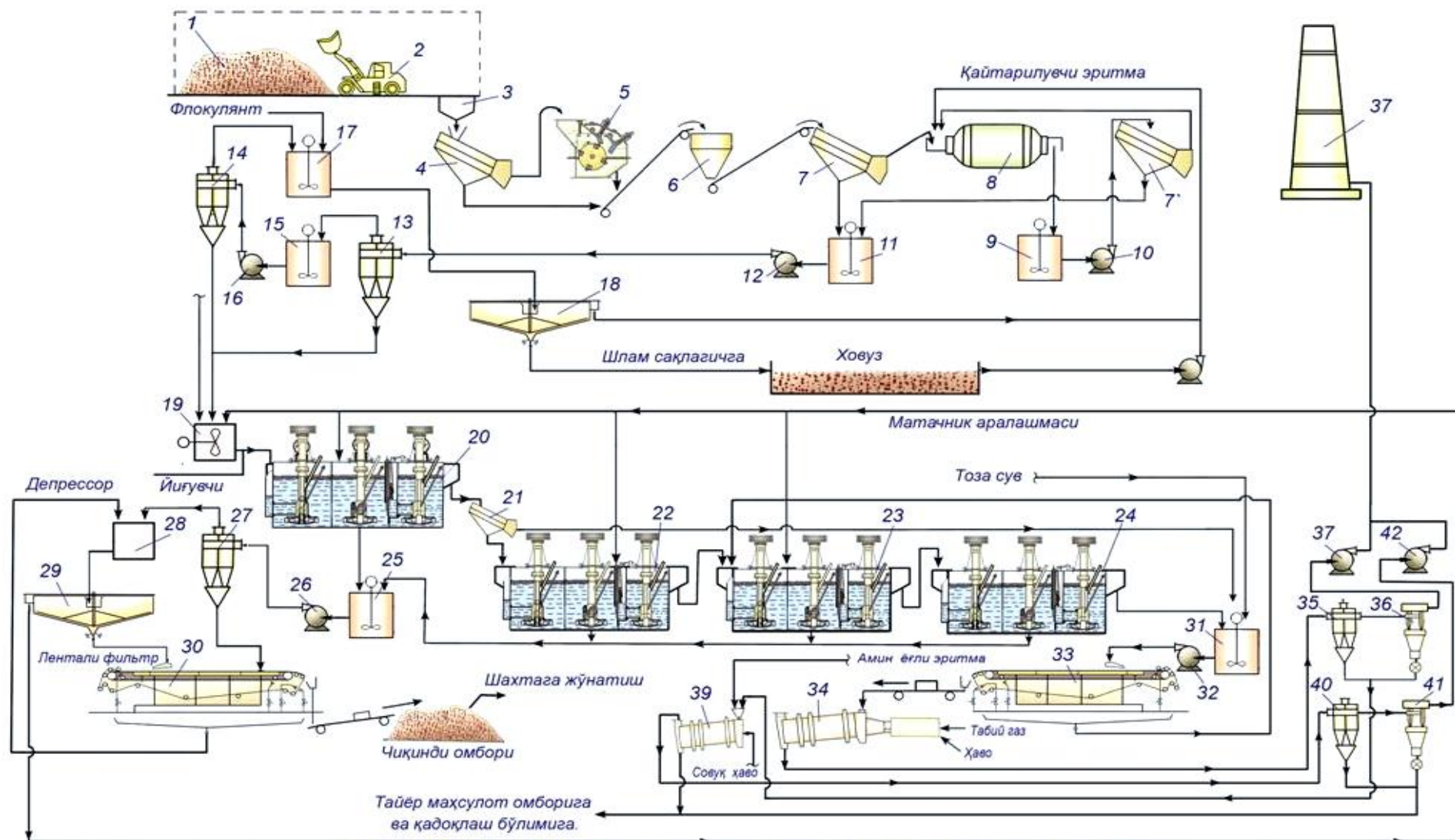
Флотация калий тузларининг тўйинган эритмасида амалга оширилади, чунки бу тузлар сувда яхши эрийди. Бу жараёнда флотация реагенти сифатида катион сорбентлар - молекуласида 12-20 углерод атоми бўлган бирламчи алифатик аминлар (октадециламин хлорид) ишлатилади. Бироқ бу флотация реагенти сильвинит рудасига аралашган лой заррачаларига адсорбланади ва турғун кўпик ҳосил қилади. Натижада сильвинитнинг йирик заррачаларининг флотациясини қийинлаштиради ва амин сарфини кўпайтиради. Дастлабки флотацияда лой заррачаларини йириклаштириш учун унга крахмал қўшилса, лой зарраларини кўпиклаштириб пульпанинг юзасига чиқариш учун эса ФР-2 кўпиртиргич қўшилади.

Тузли пульпадан лойли шлам ажратилгач, тузли пульпа флотацион машинага оқиб тушади. Флотацион машинадан калий хлорид кўпикли ҳолатда ажратиб олинса, натрий хлорид тузли шлам ҳолатида ажратилади. Ажратиб олинган калий хлорид концентрати центрифугаларда сувсизлантирилади ва барабанли қуритгичларда қурилади. Бирламчи концентрати таркибида 87 % калий хлорид бўлса, тозаланган концентрат таркибида 94-95 % калий хлорид бўлади.

1 тонна 95 % ли калий хлорид ишлаб чиқариш учун зарур бўлган реагентлар миқдори қуйидагичадир:

- Октадециламин – 0.2 кг
- Крахмал - 0.3 кг
- Кўпиртиргич ФР-2 - 1.17 кг

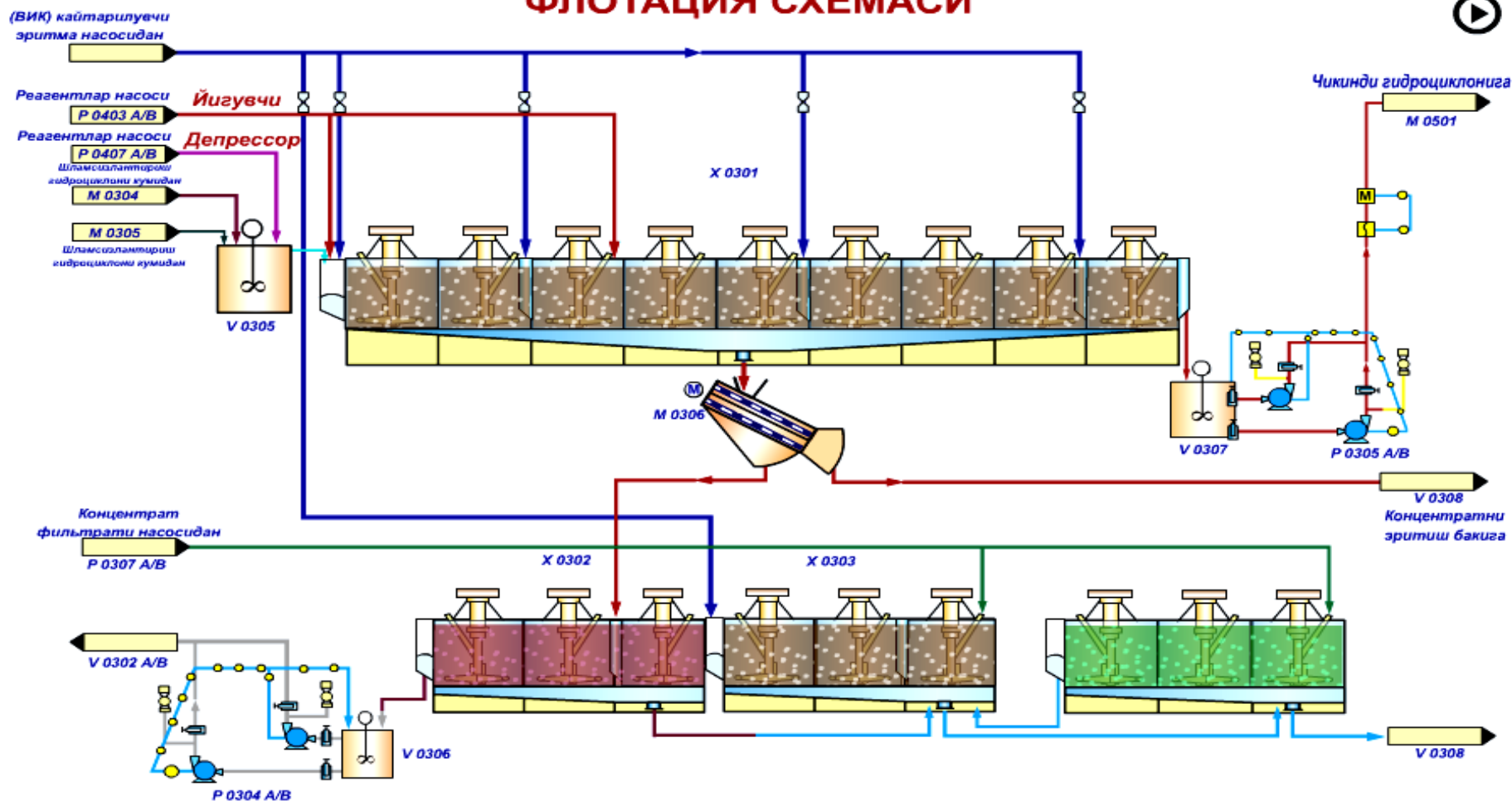
Флотация усулида олинган калий хлорид 3 хил навга бўлинади.(1-нав. 2-нав.ва 3- нав) [8,9,10,11].



ТЕХНОЛОГИК ЖАРАЁНИНИНГ ҚИСҚАРТИРИЛГАН ПРИНЦИПИАЛ СХЕМАСИ.

1 – хом ашё омбори, 2 – бульдозер, 3 – бункер, 4 – тебранувчи галвир, 5 – болғали бўлақлагич, 6 – бункер, 7 – дастлабки тебранувчи элак, 7' – назорат тебранувчи элак, 8 – стерженли тегирмон, 9, 11, 15, 25, 31 – бак, 10, 12, 16, 26, 32 – насос, 13, 14 – I ва II – шламсизлантириш циклонлари, 17 – дегазатор аралаштиргич, 18 – тиндиргич, 19 – контакт чани, 20, 22, 23, 24 – Асосий (20) ва тозаловчи (22, 23, 24) флотация машиналари, 21 – тебранувчи элак, 27 – галитли чиқинди гидроциклони, 28 – дегазация баки, 29 – Галитли чиқинди қуюлтиргичи, 30 – галитли чиқинди лентали фильтри, 33 – концентрат лентали фильтри, 34 – барабанли қуритгич, 35, 40 – циклонли чанг тутгич, 36, 41 – қўлли чанг тутгич, 37, 42 – тутун тортгич, 38 – (мури) тутун трубаси, 39 – барабанли совитгич.

ФЛОТАЦИЯ СХЕМАСИ



P 0305 A/B - чикинди гидроциклони таъминот насоси, V 0305 - флотация контакти чани,
 X0301 - X 0304 - флотация машиналари, M 0306 - тебранувчи элак, V 0306 - I тозалаш оралик махсулот баки,
 P -0304 A/B -I тозалаш оралик махсулоти насоси, V 0307 - чикинди гидроциклони насосининг таъминот баки.

1.2.2 Куйдириш ёрдамида бойитиш

Йирик донали сильвинит қиздирилганда, галит кристалларининг дарз кетиши кузатилад. Сильвин кристаллари қиздиришга чидамайди. Бойитиш 400°C да механик таъсирсиз ва 450°C да айланувчи печда олиб борилади. Одатда, силвинитни механик таъсир этмасдан қиздиришга караганда, айланувчи печдаги кўрсаткичлар пастроқ бўлади. Куйдириш учун шахтали печларни куллаш қулайдир. Қиздириш жараёнида сильвинитнинг устги катламидаги чиқиндилар, лой аралашмалари куйдириб юборилади, чунки улар флотацион бойитишда бўкиб қолиши мумкин. Шунинг учун сильвинитларни куйдириш – бойитишнинг энг яхши усулидир [4].

1.2.3. Рудаларни оғир суспензияларда бойитиш

Агар суспензия харакатининг тезлиги юкори бўлса, суюқлигдаги заррачалар чўкмайди. Суспензиянинг зичлигидан зичлиги кам бўлган заррачилар тепага чиқади, зичлиги катта бўлган заррачалар чўкадилар. Шадитнинг зичлиги $2,17 \text{ г/см}^3$ ташкил қилади, сильвинитники (KCl) – $1,98 \text{ г/см}^3$. Агарда бўлакланган сильвинитни зичлиги $2,05 - 2,10 \text{ г/см}^3$ оғир суюқлик ёки суспензияга қўйилса, сильвин тепага чиқади, галит эса пастга чиқади. Оғир суюқлик билан ишлаш қулай бўлар эди, лекин бундай суюқликнинг ҳозирги вақта фақат қиммат баҳога олиш мумкин. Шунинг учун амалга эритмадаги ферросилиция ёки магнетит суспензиялари билан купланиладилар. Эритма NaCl ва KCl билан тўйинган бўлади. Минораллар ажратиш жараёнини суспензия ҳароратида бўлган аппаратда амалга ошириш мумкин, чунки магнетит ва ферросилиций суспензиялари тенг холда була олмайдилар. Бундай аппарат гидроциклон булиши мумкин. Гидроциклонда марказдан қочма кучлар таъсирда катта зичликга эга заррачалар деворга ташланади, спирал бўйича пастга тушадилар ва пастки штуцердан чикиб кетадилар. Зичлиги кам бўлган заррачалар тепага юриб, юқориги штуцердан чикиб кетадилар. Шунини айтиш керакки “юкори” ва “паст” тушунгалар бу ҳолатда аниқ эмас, чунки гидроциклон горизонтал ҳолатда ҳам ишлаш мумкин.

Франциядаги битта фабрикада пўлатли варақадан тайёрланган турткамерали гидроциклон қўлланилади, эни 1200, узунлиги 3000, умумий баландлиги 2000 ва конусли қисмининг баландлиги 500 мм. Суспензиянинг оқиш тезлиги энг кенг симида 0,15-0,20 м/с ташкил қилади. Бу фабрикада шахтадан келаётган сильвинит – 30 мм гача бўлакланади ва виюрацион грохотда +4мм ва -4мм фракцияларга ажратилади. Гидроциклон воронкасида зичлиги $2,2 \pm 0,005 \text{ г/см}^3$ магнит суспензияси билан фракция +4мм аралашади. Мергел ва галит аралашмасидан ташкил топган чиқиндилар биринчи камерада чиқади. Иккинчи камерада зичлиги $2,12 \text{ г/см}^3$ бўлган саноат махсулоти чиқади.

Бойитиш махсулотлари вибрацион грохотларга келиб тушиди ва бу ерда тузлар ва суспензиялар ажратилади. Ундан кейин суспензия ювилади. Ювилган концентрат қуритишга юборилади, қуритишдан кейин унинг таркибида 65-66% KCl ва 0,4% H₂O мавжуд. Ювилган концентрат қуритишга юборилади, қуритишдан кейин чиқаради ва отвалга юборилади.

Вибрацион грохотларда ажратилган магнетитли суспензия ювишдан олдин йиғгичга берилади. Ювитишда ҳосил бўлган суюлтирилган суспензия гидроциклондан ўтказилади. Ундан кейин қуйиклаштиргичга, қуйилтирилган махсулот эса магнитли сепарациясига. Магнитли сепарациянинг ишлаш принципи шундан иборатки, магнетит магнит билан тортилади ва шундай қилиб номагнит материаллардан ажратилиш мумкин.

Ажратилган магнетит магнитсизлаш катушкадан ўтади ва йиғгичга келади. Номагнитли материал эса қуйиклаштиришга юборилади. Қуйиклаштиргичнинг суюқ фазаси ўелок деб айтилади ва жараёнга қайтарилади қуйикланттиргичнинг қуйиклашган пульпаси шламдан иборат, у қарама-қарши ювиш қурилмасида ювилади ва ундан кейин ташланади.

Сильвинит бўлаклашида ҳосил бўлган -4мм фракция флотация усули билан қайта ишланади ва 95% KCl, 0,1-0,5% H₂O дан иборат бўлган калий хлорид олинади.

Қайта ишлаш жараёнида руданинг калий хлориди куйидагича таксимланади: флотацион концентратга -60%, суспензияланган концентратга -32%, йўқолишлар -8%. 1т рудага магнитнинг сарфланиши 500-700 г ташкил қилади. Магнитли сепарацияга электроэнергиянинг сарфланиши 2кВт·с ташкил этади 20т магнитга ёки 1т рудага 0,1 кВт·с.

Айрим таткилотчилар бошка конларининг сильвинитини бўлаклаш жараёнини оғир суюкликлардава ундан кейин гидроциклонларда урганлар. Улар шундай хулосига келдиларки, таркибида 20,34% KCl ва 21,07% Э.К. бўлган бўлакланган сильвинитлардан ажратилган -50 + 5мм фракцияни куйидаги махсулотларга ажратиш мумкин:

А) рудадан 30,13% калий чиқиш билан таркибида 61,2% KCl ва 5,1% Э.К. булган суспензияги концентрат;

Б) рудадан 20,37% калий чиқиши билан таркибида 23,0% KCl ва 11,9% Э.К. бўлган оралик махсулот;

В) рудадан 3,9% калий чиқиши билан таркибида 3,0% KCl ва 33,0% Э.К. бўлган чиқиндилар.

63,5-70% KCl билан концентрат олинисда бошлангич материалнинг йириклиги -15мм бўлиши мумкин.

Олинаётган концентратнинг таркибида 80%дан юқори KCl бўлганда, бойитишга йириклиги 5-6мм дан катта бўлмаган руда заррачаларини бериш керак.Йириклиги -5+2мм бўлган сильвинитнинг қўш сепарациясида 82% KCl билан концентрат олинган, 19,91 % KCl билан саноат махсулоти, 1,65% KCl билан чиқиндилар.

Айрим технологияларда гидроциклоннинг конусли пастаки чизиги горизонтал ҳолатда жойлаштирилган. Бунинг ҳисобига юкланишнинг босими 0,05 – 0,1 МПа гача камайтирган [4,12,13].

1.2.4 Аммиакли усул

Концентрланган (80% ва ундан ортиқ) сув – аммиакли эритмада ва суюқ сувсиз аммиакда калий хлор амалда эримади. Натрий хлорнинг эрувчанлиги эса анча юқори бўлади.

Галитни эритгандан сўнг, фазаларга ажралгандан кейин калий хлор сувда эримайдиган моддалар, ангидридларидан иборат чўкма ҳосил бўлади. Аммиак ҳайдалиб қуритилгандан кейин 86 – 89 % техник калий хлорид олинади. Калий маъданиниг ўзлаштирилиш дарадаси 97 – 98% бўлганд, эритмадан аммиак бўғлатилиб ажратилгандан сўнг 99.8% натрий хлор олинади. [4,13]

I.3. Флотация ва галлургия усулларни комбинациялаш

Таркибида калий бўлган хом ашёни калий тузига қайта ишлаш 2 хил технологик схема бўйича амалга оширилади:

- Галлургик усул
- Флотацион бойитиш усули

Галлургик усулда калий хлор ва натрий хлорларнинг бир хил температурада ҳар хил эришига асосланган, бунда калий ва натрий хлоридларга ажратилади.

Ютуғи: маҳсулотнинг тоза олинishi, яхши физик характеристикага эгалиги чиқинди ҳисобланадиган тузнинг реагентлардан хоилилиги ва унинг тайёр маҳсулот – ош тузи эканлиги, турли таркибли хом - ашёни ишлатиш мумкинлигидир.

Камчилиги: технологик жараённинг мураккаблиги, юқори энергия сарфи, қурилмаларнинг тез коррозияланиши, маҳсулодга бўлган оюқори талаб, қайта ишлашнинг қимматлиги ҳисобланади.

Флотация калий хлорид ва натрий хлоридларнинг турлича гидрофобланишига асосланган. Бунда реагентнинг таъсири орқали калий хлор ва натрий хлор бир биридан ажратилади.

Ютуғи: технологик жараёни эксплуатация қилишнинг осонлиги, ишлаб чиқаришнинг доимий ҳароратда олиб борилиши, энергик сарфининг камлиги, термик усулда қараганда қурилмалар коррозиясининг камлиги, маҳсулот сифатига талаб юқори эмаслиги, ишлаб чиқаришнинг арзонлигидир.

Камчилиги: махсулотнинг сифати юқори эмаслиги, реагентларнинг қўлланилиши, катта миқдорда чиқинди ҳосил бўлиши, уни тўғридан – тўғри ишлатиб бўлмаслиги ва махсулот фақатқишлоқ хўжалиги учун яроқлилигидир [4,14,15].

Хозирги вақтда кўпчилик фабрикаларда флотация усули қўлланилмоқда. Лекин рудаларда эримайдиган қолдиқнинг миқдори кўп бўлса реагументларнинг сарфиёти ошиб кетади ва тайёр махсулотга калийнинг чиқиши камайиб кетади. Бундан ташқари шундай ҳолатлар бўлдики, флотация усули билан олинган калий хлорид таркибида эримайдиган қўшимчалар кўпайиб кетади ва махсулотнинг ёпишқоқлиги ошиб кетади.

Сильвинитларни галургия усули билан қайта ишлаганда шламлар бундай қийинчиликлар туғдирмайди. Маълумки, сильвинитнинг таркибида 30 % дан ошиқ эритмайдиган қўшимчалар бўлган ҳолда қайта ишлаш жараёни рентабелли бўлган.

Хозирги вақтда йирик донали материалнинг флотацияси ўзлаштирилган ва флотация усулда махсулот бир қисмини йирик материал ҳолатда олиш мумкин. Айрим галлургия фабрикаларида ўлчами 3,33 мм бўлган калий хлорид заррачалари олинади. Лекин, галлургия фабрикаларида 0,3мм ўлчамдан 1,17 мм ўлчамда ўтиш кристаллизация бўлимларининг унумдорлигини 50-75 % гача камайтириб юборади.

Иккинчи усулнинг камчиликларини ҳисобга олган ҳолда янги комбинация қурилмасига эриш-кристалланиш цикли кутилади. Бундай фабрикаларда махсулотнинг 5 дан 20 % гача галургия усулда олинади.

Комбинацион схемада бошлангич руда қуруқ усулда миқдорланади, ундан кейин айланма намоқоб билан аралашганида ортиқча қилинади. Олинган суспензия йирик бўйича классификация қилинади ва энг йирик фракция флотацияга юборилади кейинчалик тозалаш билан классификаторнинг суюқ фазаси гидросеператорнга келиб тушади ва бу ерда мойда тузли заррачалар шландан ажратилади. Гидросепаратордан шламли

пульпа қуйиклаштиришга юборилади, бу ердан суюк фаза классификаторга қайтарилади, қуйиклашган шламли пульпа эса чиқинди йиғгичга юборилади.

Гидросепаратордан чиқган майда тузли зиррачилар асосий флотация чиқиндилари билан аралашади ва бу аралашмалар қиздирилган шолокда эритилади. Эритгичлар пульпаси қуйиклаштирилади ва ундан кейин пастки махсулот центрифугадан чиқарилади ва ташланади. Центрифугадан иссик ўелок бўлиб ҳисобланади ва у учоқпоғонали ВКУ қурилмага келиб тушади. Ҳосил бўлган пульпа центрифуга берилади, шолок эса эритиш учун қайтарилади. Флотация концентрати центрифугадан кейин галлургия калий хлориди билан қўшилади, олинган аралашма қурилади [4,16].

I.4. “Белорускалий” ишлаб чиқариш бирлашмасида флотация усулида калий хлорид ишлаб чиқариш технологияси

Флотация усули калий хлорид ва натрий хлорид кристалларининг флотореагент иштирокида турлича ҳўлланувчанлигига асосланган. Калий хлорид ишлаб чиқаришнинг технологик схемаси руда таркибига ва руда таркибидаги эрмайдиган қолдиқ миқдорига боғлиқ. Руда таркибидаги эрмайдиган қолдиқ 2.5 % дан ошмаса, бу рудадан тўғридан - тўғри флотация усулида калий хлорид ажратиб олиш мумкин. Агар руда таркибидаги эрмайдиган қолдиқ 5-10 % бўлса, унда гидроциклонларда ва гидросепараторларда дастлабки шламсизлантириш ўтказилади.

Руда золдирли тегирмонларда ҳўл усулда ($q:c=4-5$) туйилади ва 0.8 мм ли элакдан ўтказиб классификацияланади, сўнгра шламсизлантириш учун гидроциклонга жўнатилади. Шламсизлантирилган қумдан ажратилган шлам ювилгач шлам омборига жўнатилади. Шламсизлантирилган қум эса гидроциклон ва гидросепараторларда икки маротаба флотация қилиниб, кейин олинган калий хлорид концентрати вакуум-филтрларда филтрланади ва қурилади. Тайёр махсулот, яъни 91 % ли калий хлорид истеъмолчиларга жўнатилади. Тайёр махсулот чиқиши – 84.5 % ни ташкил этади.

“Белорускалий” иккинчи руда бошқармасининг бойитиш фабрикасида ишлаб чиқарилган тайёр маҳсулотларнинг физик-механик хусусиятлари қуйидаги жадвалда келтирилган:

Номи	Асосий кўрсаткичлар	Кўрсаткич миқдори
Калий хлорид майда 1- сорт.	Ташқи кўриниши	Майда донатор қизғиш рангли
	Калийнинг масса улуши K_2O га нисбатан, %, камида	60
	Сувнинг масса нисбати, %, кўпи билан	1, 0
	Сочилувчанлиги, %	100
Калий хлорид майда 2- сорт.	Ташқи кўриниши	Қизғиш – қўнғир рангли майда доначалар
	Калийнинг масса улуши K_2O га нисбатан, %, камида	58
	Сувнинг масса нисбати, %, кўпи билан	1, 0
	Сочилувчанлиги, %	100
Калий хлорид донаторланган 1- сорт	Ташқи кўриниши	Қизғиш – қўнғир рангли нотўғри шаклли прессланган доначалар
	Калийнинг масса улуши K_2O га нисбатан, %, камида	60
	Сувнинг масса нисбати, %, кўпи билан	0, 5
	Гранула таркиби (фракциянинг масса улуши), % 6 мм дан йирик 1 дан 4 мм гача, %, камида 1 мм дан майда, %, кўпи билан	0 95 5

	Динамик мустаҳкамлик (парчаланмаган гранулаларнинг масса улуши), %, камида	80
	Сочилувчанлиги, %	100
Калий хлорид донадорланган 2- сорт.		Нотўғри шаклдаги пресланган гранулалар.
	Калийнинг масса улуши K_2O га нисбатан, %, камида	58
	Сувнинг масса нисбати, %, кўпи билан	0, 5
	Гранула таркиби (фракциянинг масса улуши), % 6 мм дан йирик 1 дан 4 мм гача, %, камида 1 мм дан майда, %, кўпи билан	0 95 5
	Динамик мустаҳкамлик (парчаланмаган гранулаларнинг масса улуши), %, камида	80
	Сочилувчанлиги, %	100

“Белорускалий” иккинчи руда бошқармасининг бойитиш фабрикасида ишлатиладиган дастлабки хом-ашё, материаллар ва ярим тайёр махсулотлар таснифи қўйидаги жадвалда келтирилган:

Номи	Асосий кўрсаткичлар	Кўрсаткич миқдори
Бойитиладиган хом – ашё		
Сильвинит рудаси	Калий хлориднинг масса улуши, %, камида	21,0
	Сувда эримайдиган қолдиқнинг масса улуши, %, кўпи билан	7,5
	Донадорлик таркиби (фракциянинг масса улуши), %	
	10 мм дан катта, кўпи билан	20,0
Ярим маҳсулотлар		
Маточник – калий хлорид ва натрий хлорид тузлари билан тўйинган эритма	Масса улуши:	
	Калий хлорид, %, камида	9,5
	натрий хлорид, %	16,0 - 21,0
	зичлик, г/см ³ , камида	1,234
	Температура, °С, камида	18,0
	Водород кўрсаткич, рН, камида	6,9
Рассол – калий хлорид ва натрий хлорид тузларининг тўйинмаган эритмаси	Масса улуши:	
	Калий хлорид, %, камида	6,0
	натрий хлорид, %	19,0 - 20,5
	зичлик, г/см ³ , камида	1,190 - 1,220
Қизил сув – ишқорий эритма (курутиш)	Калий хлориднинг масса улуши, %, камида	12,0
	Водород кўрсаткич, рН	7,0 - 9,0
Қизил сув – ишқорий эритма (донадор)	Калий хлориднинг масса улуши, %, камида	12,0
	Водород кўрсаткич, рН	7,0 - 9,0
Қизил сув – ишқорий эритма (умумий)	Калий хлориднинг масса улуши, %, камида	12,0
	Водород кўрсаткич, рН	7,0 - 9,0
Реагентлар		
Четдан келтирилган алифатик аминлар	Бирламчи аминларнинг масса улуши, %, камида	Шартномада кўрсатилган
	Йод сони, йод г/100 г маҳсулот,	Шартномада кўрсатилган

Тапиок уни	Намликнинг масса улуши, %	Шартномада кўрсатилган
Картошка крахмали	Намликнинг масса улуши, %	17-20
	Ташқи кўриниш	Сочилувчан порошок
	Ранги	Оқиш кулранг
	Хиди	Соф крахмал хиди
	Намликнинг масса улуши, %, камида: Қуруқ крахмалнинг: Филтрланган крахмалнинг:	20 48
Четдан келтирилган флокулянт	Мис оксиди бўйича чўкиш тезлиги, мм/с	Стандарт бўйича
Синтетик флотация сосна мойи	Ташқи кўриниши	Шаффоф, оч сариқ яшил товланувчан суюқлик
	20 °С даги зичлиги, г/см ³ Олий нав 1 сорт 2 сорт	0,905 - 0,920 0,895 - 0,915 0,890 - 0,910
	Синдириш кўрсаткичи n(D)20 20 °С да Олий нав 1 сорт 2 сорт	1,467- 1,480 1,467 - 0,480 1,467 - 1,480
	Сувнинг масса улуши, %, камида Олий нав 1 сорт 2 сорт	0,5 1,0 1,0
Четдан келтирилган кўпиртиргич	Зичлиги, г/см ³	Шартнома бўйича
	Синдириш кўрсаткичи (nD)20 20 °С да	Шартнома бўйича
Синтетик техник хлорид кислота	Водород хлориднинг масса улуши, %, камида Марка А	35

	Марка Б: Олий нав 1 сорт	33 31,5
Гидрофобизатор ГЧ-1	Ташқи кўриниши	Оч сарикдан сарик рангача бўлган пастасимон масса
	Ёпиқ тигелда алангаланиш ҳарорати, °С, камида	155
Гидрофобизатор слоп-вокс	Ташқи кўриниши	Оч қўнғирдан қўнғир рангача бўлган суюқлик ёки пастасимон масса
	Ёпиқ тигелда алангаланиш ҳарорати, °С, камида	150
	Ўзлаштирилувчи фосфатларнинг масса улуши, % Марка А: олий нав 1- сорт Марка Б: олий нав 1- сорт	камида 52 50 +/- 1 камида 46 44 +/- 1
	Сувнинг масса улуши, %, кўпи билан Марка А: олий нав 1- сорт Марка Б: олий нав 1- сорт	1,0 1,0 1,0 1,0
Универсал полимер восита (СУП)	Ташқи кўриниши	Сарғишдан қўнғир рангача бўлган мойсимон суюқлик
	Зичлиги, кг/м ³	1050 – 1090
	Шартли кинематик қовушқоқлик, сек, 20 °С да	130 – 170
	Сувнинг масса улуши, %, кўпи билан	10

Универсал полимер восита (СУП-Р)	Ташқи кўриниши	Сарғишдан кўнғир рангача бўлган мойсимон суюқлик
	Зичлиги, кг/м ³	860 – 895
	Шартли кинематик қовушқоқлик, сек, 20 °С да	5 – 7
	Сувнинг масса улуши, %, кўпи билан	5
Четдан келтириладиган полиэтиленгликол	Сувнинг масса улуши, %	Шартнома бўйича
Полиэтиленгликол чангсизлантириш	Ташқи кўриниши	Рангсиздан сариқ рангача бўлган суюқлик
	намликнинг масса улуши, %, кўпи билан	1,0

Сильвинитдан калий хлорид ишлаб чиқаришда асосий чиқинди таркиби қуйидагилардан иборат:

- тузли шлам
- галит шлами
- лойли шлам
- ишлаб чиқариш оқова сувлари
- шлам омборининг минерал тузли эритмалари
- куритиш жараёнида ажраладиган газлар [5].

I.5. Калий хлорид ишлаб чиқариш хом ашёси, уларни майдалаш ва чиқиндиларни камайтиришнинг асосий йўналишлари

I.5.1. Калийли тузлар хом ашёси

Калий хлоридни асосан сильвинит рудасидан олинади. У сильвин KCl ва галит $NaCl$ аралашмасидан иборатдир. Яна бир турдаги хом ашё — карналлит $KCl \cdot MgCl \cdot 6H_2O$ хисобланади. Унинг таркибида қўшимча сифатида $NaCl$ ҳам бўлади.

Калий сульфат ишлаб чиқариш хом ашёси сифатида: лангбейнит $K_2SO_4 \cdot 2MgSO_4$, каинит $KCl \cdot MgSO_4 \cdot 3H_2O$, шенит $K_2SO_4 \cdot MgSO_4 \cdot 6H_2O$ ва бошқалар ишлатилади.

Таркибида калий тутган ва сувда эримайдиган ёки қийин эрийдиган минераллари: полигалит $K_2SO_4 \cdot MgSO_4 \cdot 2CaSO_4 \cdot 2H_2O$, лейцит $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 4SiO_2$, алунит $K_2SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3 \cdot 4Al(OH)_3$, нефелин $[(KNa)_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2] \cdot SiO_2$ ва бошқалар калийли хом ашё сифатида бевосита ишлатилмасда, улардан (алунит ва нефелин) гленозем олишда K_2SO_4 ва K_2CO_3 қўшимча маҳсулот сифатида олинади.

Калийли туз конлари Ўрта Осиёда (Гаурдак, Карлюк, Жилан ва Тюбегатанда), Уралда (Верхнекамск ва Верхнепечорскда), Белоруссияда (Старобинск, Капеткивичск ва Петриковскда), Ғарбий Украинада (Прикарпатьеда) ва бошқа жойларда учрайди. Бу конлардаги захираларнинг 88% улуши Верхнекамскга тўғри келади. Чет мамлакатлардаги калийли туз конлари Канадада, Германияда, Исроилда, АҚШ да, Испанияда ва Францияда мавжуддир. 1980 йилда Россиянинг Сибир ўлкасида Непское (сильвинит ва карналлит) кони очилган. Калийли туз конлари захирасига кўра, дунёда МДХ, мамлакатлари 1-ўринда, Канада эса 2-ўринда туради [4,8].

Верхнекамск конидаги калий-магнийли тузлар хлоридлар шаклида бўлиб, кадимги Перм денгизининг буғланишидан ҳосил бўлган. Бу коннинг майдони 3500 км^2 бўлиб, қатламнинг қалинлиги 1000 метргача етади. Карналлит ва силвинит қатламлари 90-220 метр чуқурликда, қуйи сильвинит майдонининг қалинлиги 7-8 м дан 40 метргача бўлиб, бир - биридан KCl қатлами билан ажралиб турадиган олтита 6-8 метр қалинликдаги сильвинит қатламларидан иборат. Руда таркибида 17-40% K_2O , 0,2-0,3% MgO 1-4,5% эримайдиган қолдиқ бўлади. Юқори юза қалинлиги 20-115 метр бўлиб, 9 та қатламни ташкил қилади. Бу қатламлар карналлит, сильвинит ва кулранг, хаворанг ҳамда кўк галлит аралашмаларидан иборатдир. Сильвинит рудаси таркибида 21-39% KCl , 0,2-1,2% $MgCl$, 0,9-6,3% эримайдиган қолдиқ,

карналлит рудаси таркибида эса 13,5-20,5% KCl , 14,5-19% $MgCl$, 1,4-4,5% эримайдиган қолдиқ бўлади.

Карпатъе конидаги калий тузлари сульфат-хлоридлар шаклида бўлиб, хлоридли қатламлар сильвинит (8-19% K_2O) ва бошқа рудалардан иборат. Сульфат-хлоридли қатламларнинг 35-36% қисми каинитдан (10-12% K_2O), 20-40% қисми галлитдан, 3-7% қисми полигалитдан ва 6-15% қисми тупрок материалларидан иборат. Каинит-лангбейнит қатламларининг 20-30% ини каинит, 10-20% ини лангбейнит, 30-40% ини галит, 5-10% ини казерит $MgSO_4 \cdot H_2O$ ва -20% ини тупрок материаллари ташкил этади.

Табиатда калий сульфатли конлар калий хлоридли конларга нисбатан камроқ учрайди. Океан сувларида 0,05% атрофида калий ионлари бўлади. Улар қуруқликдаги калийли тузлар захирасидан ўн миллиондан зиёдроқ қўп ҳисобланади. Сув хавзаларида денгиз сувларини буғлатилиб калий тузлари олиниши мумкин. Худди шу усул билан юқори минераллашган Ўлик денгиз сувидан калий хлорид тузи олинади. Айрим турдаги саноат корхоналарининг чиқиндилари калийли тузларнинг қўшимча манбаи ҳисобланади. Масалан, цемент ишлаб чиқариш заводларининг электрофилтрларида тутиб қолинган чанг таркибида 20-30% гача K_2O (K_2SO_4 ва K_2CO_3 шаклида) бўлиши мумкин. Чунки шихта таркибида 0,2-1% K_2O бўлади. Рангли металлургия корхоналари: магний метали ишлаб чиқаришда калий хлорид электролит таркибида, алюминий метали ишлаб чиқаришда нефилин ва алунит хом ашёлари таркибида калий бўлади. Уларнинг иккиламчи маҳсулоти сифатида KCl , K_2SO_4 ва K_2CO_3 лар ишлаб чиқарилади.

Сильвинит ва карналлит рудаларидан калий хлорид қуйидаги усулларда олинади: хом ашёни механик усул билан ишлов бериш ёки кўпинча (80% дан кўпроқ) флотациялаш усули билан KCl олинади; рудадаги тузларнинг эриш ҳарорат коэффицентларига асосланган бўлиб, эритиш ва кристаллантириш йўли билан тузлар кетма-кет ажратиб олинади. Бу усул иссиқлик ёки галургик (лотинча — «туз иши») ёхуд кимёвий усул дейилади; юқоридаги усулларда сульфатли жинслар ҳам қайта ишланади; шўр

сувлардан калийли тузлар турли усуллар билан ажратиб олинади. Масалан, Ўлик денгиз шўр сувлари буғлатувчи хавзаларда концентрланади. Бунда карналлит ажратиб олинади ва у қайта ишланиб калий хлорид олинади [8].

1.5.2. Хом ашёларни майдалаш

Майдалаш деганда қаттиқ материал бўлакларини зарур ўлчамларгача, яъни материалдан саноатда фойдаланиш учун зарур бўлган ўлчамгача емириш тушинилади.

Материалларни майдалаш жараёни – майдалаш ва кукунлаш жараёнига бўлинади. Дастлабки бўлакнинг мўртлигига қараб майдалаш жараёни ўз новбатида йирик 350-100 мм; ўрта 100-30 мм; майда 30-8 мм ва майин – 0,5 мм гача майдалашга бўлинадию кукунлашда дағал – 0,5 мм; майин – 0,1 мм ва ўта майин – 0,01 мм ли босқичлари фарқланади. Вазифаси ва ишлаш тарзига қараб ҳар қайси майдалаш агрегатида майдаланадиган материал бўлакларига емирувчи кучнинг тўртта таъсир хилидан фойдаланиш мумкин:

- Эзиш
- Зард
- Эгиш
- Ишқалаш

Қандай кучлардан фойдаланиш зарурлиги, шунингдек таъсир тарзи ва ўлчамлари бўйича машиналарнинг ҳар хиллиги майдаланадиган материалларнинг хоссалари ва ўлчамларининг турли – туманлиги билан боғлиқ.

Ишлаш тарзига кўра майдалагичлар (жағли) шчекали материал эзиш, синдириш ва қисман ишқалаш таъсирида – иккита шчека (жағлар) дам – бадам бир – бирига яқинлашганда майдаланади; конусли (иккита конуссимон сирт орасида материал эзилиб, букилиб қисман ишқаланиб майдаланади), конусларда бири иккинчисига нисбатан эксцентрик тарзда ҳаракатланиб материални узликсиз майдалайди. Жували (валкали) майдалагич эзиб ишқалаб ишлайдиган зарбий, улар ўз новбатида болғали роторли хилларга бўлинади. Болғали майдалагичларда материал асосан ўрнатилган шарнирли

болғаларнинг зарбий таъсирида шунингдек ишқаланиб майдаланади. Роторли майдалагичларда роторга бириктириб маҳкамланган савагичлар материалга зарб билан урилиши, материал қайтаргич плиталарга урилиши ва материал бўлакларининг бир–бирига урилиши натижасида майдаланади [17].

1.5.3. Чиқиндиларни камайтиришнинг асосий йўналишлари

Калий хлорид ишлаб чиқаришда чиқиндиларни ва калий корхоналарининг атроф-муҳитга зарарли таъсирини камайтиришнинг асосий йўналишлари қуйидалардир:

- калий ишлаб чиқариш чиқиндиларини ишлатиб бўлинган руда конларига хайдаш
- туз уюмлари майдонини уларнинг баландликларини ошириш хисобига камайтириш
- тузли эритмалар тупроқнинг пастки қатламларига сизиб кетишининг олдини олиш мақсадида шлам омборларининг тагини ишончли экранлар ёрдамида изоляция қилиш
- қуришиш ускуналарида чанг ва газлардан тозалаш усулларини такомиллаштириш
- ош тузи ишлаб чиқаришда ва халқ хўжалигининг бошқа соҳаларида хом ашё сифатида ишлатиш йўли билан туз уюмларини камайтириш (утилизация).
- туз уюмларидан олинадиган тузли эритмалардан сода ишлаб чиқариш усулларини ишлаб чиқиш
- технологик циклда айланма сувдан ва шлам омборларининг тиндирилган тузли сувларидан фойдаланиш [7,18].

II. ХОМ АШЁЛАР ТАСНИФИ ВА ТАДҚИҚОД УСУЛЛАРИ

II.1. Дастлабки моддалар ва уларнинг таҳлили

Соапсток – ёғларни қайта ишлаш саноатида ўсимлик мойларини ва ёғларини ишқорли тозалаш натижасида ҳосил бўладиган тиндирилган маҳсулот (отстой). Қайтариладиган чиқинди тоифасига киради. Мой ва ёғларнинг табиатига ва хусусиятларига, тозалаш усуллариغا ҳамда технологик жараёни амалга оширишнинг аниқлик даражасига боғлиқ бўлган ўзгарувчан ва мураккаб таркибга эга. Соапстокларнинг ёғ-кислота таркиби қайта ишланаётган хом-ашёнинг ёғ-кислота таркибига яқин бўлади. Соапсток таркибида совуннинг сувли эритмаси, мой, фосфор бирикмалари, бўёқ моддалар, минерал ва механик қўшимчалар ва бошқалар бўлади. Кунгабоқар мойи, пахта мойи ва гидрогенланган ёғларни тозалашда олинган соапстокнинг тахминий таркиби қуйидагичадир (масса фоизларида):

- Ёғ – 8-50%
- Шу жумладан: Совун – 8-30% , Нейтрал ёғ – 1-20%
- Сув ва парчаланган ёғ бўлмаган компонентлар – 50-92% (шу жумладан реакция киришмаган NaOH , NaCl , ҳамда бўёқ моддалар, фосфатидлар, оксиллар, углеводлар)

Соапсток таркибидан эркин ёғ кислоталарни чиқариб ташлаш учун унга минерал кислоталар ёки ишқорлар билан ишлов берилади ва сўнгра дистилланади. Мойли ва саломас соапстоклардан ажратиб чиқарилган ёғ кислоталар совун ишлаб чиқаришда, глицирин ва стеарин олишда ишлатилади. Каноп мойи соапстоки эса олифа ва сиккативлар ишлаб чиқаришда қўлланилади.

Аммиак – рангсиз, ўткир ҳидли газ. Молекуласи тўғри пирамида шаклига эга. Формулasi - NH_3 . Азот ва водород ўртасидаги боғланиш кутбланган. Аммиакнинг азот ва водородга парчаланиш ҳарорати 1200-1300°C. Катализаторлар иштирокида эса 400°C дан юқори ҳароратда парчаланади. Тузлар билан реакцияга киришиб аминлар ҳосил қилади.

Ишқорий ва ишқорий-ер металллар газсимон ва суюқ аммиак билан реакцияга киришиб амидлар ҳосил қилади.

Фосфор галогенидлари – уларнинг баъзилари қуйидаги жадвалда келтирилган.

Бирикма	Т.пл., °C	Қайнаш t, °C	Зичлик, г/см ³	C_p^0 , Дж/(<u>моль</u> ·К) ^а	$\Delta H_{обр}^0$, кДж/ <u>моль</u>	S_{298}^0 , Дж/(моль·К)
PCl ₃	-90,34	75,3	1,57	71,59	-289,5	311,60
PBr ₃	-40,5	175,3	2,87	—	-175,7 ^б	57,4 ^б
PI ₃	61,0	парчаланadi	3,89	—	-46,0 ^б	—

- PCl₃, PBr₃, POCl₃, PSCl₃, P₂Cl₄ – рангсиз суюқлик.
- PI₃ – қизил кристалл
- PCl₅ – рангсиз ёки оч яшил кристалл
- POBr₃ - рангсиз кристалл
- PBr₅ – қизғиш-сарик кристалл
- P₂I₄ – олов ранг кристалл
- Бошқалари – рангсиз газ

Фосфорнинг фторидлари ва бромидлари оддий моддалардан олинади. Улар фторофосфатлар ишлаб чиқаришда ва N₂O₄ муҳитида металллар коррозиясига қарши ингибитор сифатида ишлатилади.

Сув – водороднинг кислород билан турғун бирикмаси. Сув ерда энг кўп тарқалган бирикма. Сув молекулалари коинотда ҳам топилган. Сув кометалар, қуёш системасининг кўпгина сайёралари ва уларнинг йўлдошлари таркибига киради. Ер юзасидаги сув миқдори 1.39*10¹⁸ тоннага тенг бўлиб унинг асосий қисми денгиз ва океан сувидир. Дарё, кўл, ботқоқлик ва сув омборларидаги ишлатишга яроқли чучук сув миқдори 2*10⁴ тонна.

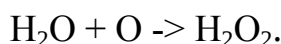
Атмосферада қарийб $1.3 \cdot 10^{13}$ тонна сув бор. Сув минераллар, тоғ жинслари, тупроқ ва барча тирик организмлар таркибига киради.

Сув молекуласида водород ва кислород атомлари тенг ёнли учбурчакнинг бурчакларида жойлашган.

Сувнинг кимёвий хоссалари: Сув молекулаларининг жуда кам қисмигина қуйидаги схема бўйича электролитик диссоциацияланади:



Сув атомар кислород билан оксидланади:



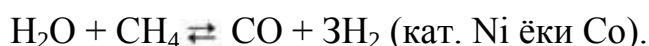
Сув фтор билан реакцияга киришиб HF ҳосил қилади. Бошқа галогенлар билан ҳам паст ҳароратларда реакцияга киришиб HHal (водород галогенидлар) ва HHalO кислоталарининг аралашмасини ҳосил қилади.

Одатдаги шароитда сувда эриган хлорнинг ярими сув билан ўзаро таъсирлашади, бром ва йодларнинг эса жуда кам қисми сув билан таъсирлашади. Ҳарорат кўтарилиши билан хлор ва бром сувни парчалаб водород галогенидлар (HHal) ва O_2 бирикмаларини ҳосил қилади.

Сув буғларини қиздирилган кўмир устидан ўтказганда сув газини ҳосил бўлади:

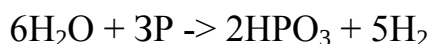


Катализатор иштирокида юқори ҳароратларда сув CO , CH_4 ва бошқа углеводородлар билан ўзаро таъсирлашади. Масалан:



Бу реакциялардан саноатда водород олишда фойдаланилади.

Юқори босимда катализатор иштирокида фосфор қиздирилган сув билан оксидланиб метафосфор кислота ҳосил қилади:



Сув кўпгина металллар билан реакцияга киришиб гидроксидлар ҳосил қилади ва бунда водород ажралиб чиқади. Ишқорий ва ишқорий-ер металллар

билан бу реакция хона ҳароратида рўй беради. Активлиги камроқ металллар билан эса ҳарорат юқори бўлганда реакцияга киришади.

Сув оксидлар билан реакцияга киришиб кислоталар ёки асослар ҳосил қилади.

Сув яхши эритувчидир. Моддаларнинг сувда эрувчанлиги ҳарорат ортиши билан ортади.

Саноатда ишлатиладиган сув *техникавий сув* дейилади. Техникавий сув асосан совутувчи агент, гидротранспорт ва эритувчи сифатида ишлатилади.

Натрий хлорид – рангсиз, бировз гигроскопик, куб шаклидаги кристалларга эга модда. Табиатда натрий хлорид галит минерали кўринишида, кўл, денгиз ва океан сувларида эриган ҳолатда учрайди.

Натрий хлорид табиий хом ашёдан олинади. Техник мақсадларда тош туз ва ўзичўккан (самоосадочный) туз ишлатилади. Натрий хлорид – озиқ-овқат маҳсулотидир.

Натрий хлориддан Na_2CO_3 , Cl_2 , NaOH , хлорли оҳак ва бошқалар олинади.

Тош тузи ёпиқ усулда ер остида эритма ҳосил қилиб олинади.

Кўл тузи шўр кўллардан механик усулда олинади.

Бассейн тузи денгиз ва кўлларнинг шўр сувларини махсус бассейнларда табиий буғлатиш йўли билан олинади.

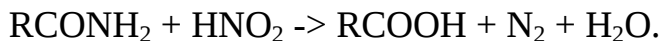
Тоза туз табиий ёки сунъий усулда олинган ва тозаланган туз эритмаларини вакуум-буғлатгичларда буғлатиб олинади.

Карбон кислоталарнинг амидлари – умумий формуласи $\text{RC}(\text{O})\text{NR}'\text{R}''$ бўлган бирикмалардир. Амидлар бирламчи, иккиламчи, учламчи амид бўлиши мумкин.

Бирламчи ва иккиламчи амидлар кучсиз амфотер хоссасини намоён қилади. Учламчи амид эса кучсиз асосдир. Кучли минерал кислоталар билан амидлар мустаҳкам бўлмаган осон гидролизланувчи тузлар ҳосил қилади.

Минерал кислоталар ёки ишқорларнинг сувли концентранган эритмалари билан биргаликда қайнатилганда амидлар кислотагача гидролизланади.

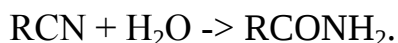
HNO_2 таъсирида осон аминсизланади:



Спиртли муҳитда натрий билан $\text{RCH}_2\text{NR}'\text{R}''$ аминигача тикланади (қайтарилади).

Амидларни саноатда кислоталар, кислоталарнинг ангидридлари, хлорангидридлари, эфирларини аммиак (аммолиз) ёки амин (аминолиз) билан синтез қилиб олишади.

Саноатда амид олишнинг яна бир усули – бу H_2SO_4 или Si иштирокида нитрилларнинг тўла бўлмаган гидролизидир:



Дегидратация катализаторлари (Al_2O_3 , SiO_2 ва бошқалар) иштирокида $200\text{--}280^\circ\text{C}$ ҳароратда амидларнинг узлуксиз контакт-каталитик аммолизи ва аминолизи ишлаб чиқилган.

II.1.1. Газ суюқлик хроматография усулида моддалар таркибини ўрганиш

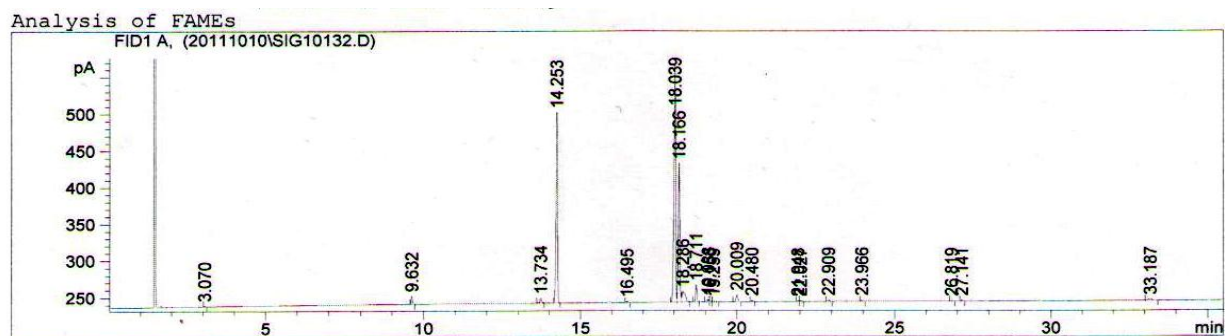
Намуна таҳлилининг натижалари

Ёғ кислоталарни метил эфирга ўтказиш учун ёғ кислоталарга диазометан билан ишлов берилди. Олинган метил эфирлар гексан : диэтил эфир 4:1 эритувчилари тизимида силикагелнинг юпқа қатламида тозаланган, метил эфирлар минтақаси йод буғларида очилтирилган ва метил эфирлар силикагел хлороформ билан десорбланган. Хлороформдан тозалангач, метил эфирлар гександа эритилган ва 50°C дан 270°C гача бўлган ҳароратда узунлиги 30 м бўлган ва HP-5 нинг қутбсиз фазаси қопланган капилляр колонкада *Agilent Technologies* 6890 N асбобида плазма-ион детектори ёрдамида таҳлил қилинган. Бунда ташувчи газ сифатида гелий ишлатилган, сарфи 30 мл/мин.

Ёғ кислоталар таркиби қуйидагича, %:

Мой кислоталари	Масса улуши %
Каприн кислотаси 10:0	0.1
Миристин кислотаси 14:0	1.0
Пальмитин кислотаси 16:0	30.3
Пальмитолеин кислотаси 16:1	0.7
Маргарин кислотаси 17:0	0.1
Стеарин кислотаси 18:0	2.5
Олеин кислотаси 18:1	22.7
Линол кислотаси 18:2	42.3
Арахин кислотаси 20:0	0.2
Беген кислотаси 22:0	0.1

Татқиқот натижалари шуни кўрсатадики, татқиқот қилинаётган намуна таркибидаги асосий ёғ кислоталарга пальмитин, олеин ва линол кислоталари кирар экан. Татқиқотда олинган маълумотлардан шуни кўриш мумкинки, Самарканд вилояти Каттақўрғон мой-ёғ комбинатидан олинган намунада 10 та турли хил ёғ кислоталари мавжуд. Пахта чигитида 7 та тўйинган ёғ кислотаси (ёғ кислоталар массасидан 34.3%) - $C_9H_{19}COOH$, $C_{13}H_{27}COOH$, $C_{15}H_{31}COOH$, $C_{16}H_{33}COOH$, $C_{17}H_{35}COOH$, $C_{19}H_{39}COOH$, $C_{21}H_{43}COOH$ ва 3 та тўйинмаган ёғ кислотаси (ёғ кислоталар массасидан 65.7%) - $C_{16}H_{31}COOH$, $C_{17}H_{33}COOH$, $C_{17}H_{31}COOH$ йиғилар экан.



Area Percent Report

Sorted By : Signal
Multiplier : 1.0000
Dilution : 1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs

Signal 1: FID1 A,

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Height [pA]	Area %
1	3.070	PB	0.0314	2.44503	1.07882	0.07892 - 10.0
2	9.632	BP	0.0443	30.47614	11.02404	0.98375 - 14.0
3	13.734	BB	0.0524	22.13817	6.56216	0.71461 - 16.1
4	14.253	BB	0.0481	869.51855	259.45413	28.06751 - 16.0
5	16.495	PB	0.0470	4.50562	1.42173	0.14544 - 17.0
6	18.039	BV	0.0583	1221.68127	321.52679	39.43510 - 18.2
7	18.166	VV	0.0502	650.74207	188.83180	21.00554 - 18.1
8	18.286	VB	0.0972	103.52654	14.01031	3.34177
9	18.711	PP	0.0512	72.99741	22.91543	2.35631 - 18.0
10	19.088	BV	0.0551	11.51579	2.97880	0.37172
11	19.153	VV	0.0473	6.13360	1.91664	0.19799
12	19.259	VB	0.0360	3.00058	1.09330	0.09686
13	20.009	BB	0.0626	42.50895	9.80688	1.37216
14	20.480	BB	0.0450	7.04992	2.16277	0.22757
15	21.948	BV	0.0464	4.52962	1.37735	0.14621
16	22.027	VB	0.0508	4.60729	1.38614	0.14872
17	22.909	BB	0.0478	7.26278	2.07472	0.23444 - 20.0
18	23.966	BP	0.0502	6.62523	1.92382	0.21386
19	26.819	PP	0.0535	3.96741	1.08829	0.12807 - 22.0
20	27.141	BB	0.0521	6.50494	1.80419	0.20998
21	33.187	BB	0.1161	16.21748	1.68735	0.52349

Totals : 3097.95438 856.12546

Results obtained with enhanced integrator!

*** End of Report ***

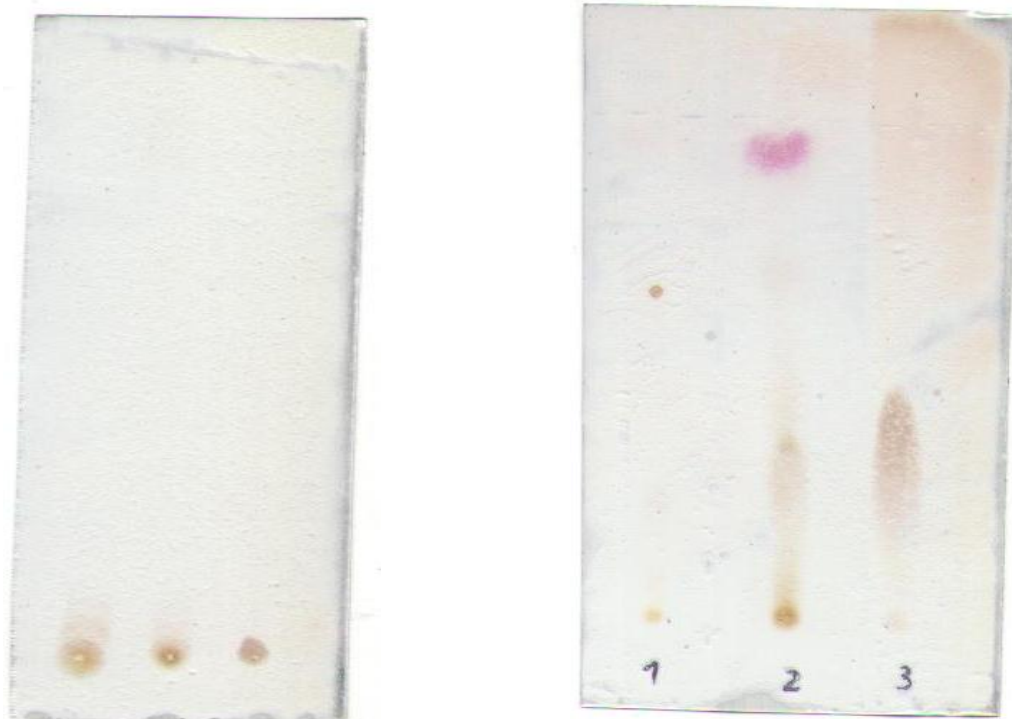
II.1.2. Хом ашёни юпқа қатламли хроматография (ЮҚХ) усулида ўрганиш

Силуфол пластинкаларида гексан:эфир 1) 95:5 ва 2) 8:2 эритувчилари тизимларида ўтказилган аналитик юпқа қатламли хроматографияда олинган маълумотларга кўра, намуна таркибида ёғ кислоталар ва кам миқдорда углеводородлар топилган. Бу аралашма намунада ёғ кислоталар борлигини аниқлаш учун гексан:эфир 8:2 эритувчилари тизимида препаратли юпқа қатламли хроматографияда таркибий қисмларга ажратилди. Қисмларга ажратиш силикагел билан 20x20 см ўлчамли пластинкаларда амалга

оширилди. Пластинкалар йод буғларида очилтирилгач, моддаларнинг уч фракциясига бўлинди. Фракциялар қуйидагича эди:

- №1 фракция – 4,3 %
- №2 фракция – 1,4 %
- №3 фракция – 94,3 %

Силуфол пластинкаларида а) гептан:бензол (9:1) ва б) гексан:диэтил эфир (8:2) эритувчилари тизимларида ўтказилган аналитик хроматографияда олинган маълумотларга кўра №1 фракция тўйинган углеводородлардан, №2 фракция – ароматик углеводородлардан, №3 фракция эса ёғ кислоталардан иборат экан.



II.1.2.1. расм. ЮҚХ намунаси.

II.2. Тадқиқод усули

II.2.1. Газ-суюқлик хроматография

Бу газ хроматографиясининг бир варианты бўлиб, унда ҳаракатчан фаза газ бўлса, қимирламайдиган тинч турувчи фаза суюқликдир. Суюқлик фазаси каттик ташувчи устига юпқа (≤ 100 нм) қатлам қилиб суркалган бўлади.

Қимирламайдиган суюқлик фазаси (ҚСФ) иссиқлик таъсирига чидамли (яъни стабил), кимёвий жихатдан турғун ва озгина ёпишқоқ бўлиши керак.

Қаттиқ ташувчи устидаги суюқлик қатлами ажратилаётган бирикманинг ҳаракатчан ва тинч фазалар ўртасида массаалмашилини яхшилашга хизмат қилади.

Ажратилаётган бирикма ҚСФда эриши ва ҚСФнинг қаттиқ ташувчи ҳамда газ ташувчилар чегарасида абсорбцияланиши туфайли ушланиб қолади.

Газ-суюқлик хроматографиясида ушланишнинг ҳақиқий ҳажми куйидаги формула бўйича ўлчанади:

$$V_N = K_l v_l + K_{gl} S_l + K_l K_s S_s$$

K_l , K_{gl} , K_s - текширилаётган бирикманинг мос равишда суюқлик-газ системасида, суюқлик-газ юзасида ва қаттиқ ташувчи-суюқлик юзасида тарқалиш константалари;

v_l – қимирламайдиган суюқлик фазасининг ҳажми

S_l ва S_s – мос равишда қимирламайдиган суюқлик фазасининг ва қаттиқ ташувчининг юзалари.

V_N нинг катталигига таъсир қилувчи омилларнинг барча асосий турлари кўшган хиссаларини миқдорий баҳолайдиган усуллар ишлаб чиқилган. Улардан фазалараро чегарадаги адсорбция қиймати 0.01-90% ни ташкил этади.

Татқиқ қилинаётган аралашма компонентининг ушланиш қийматлари хроматография зонасини эталон билан солиштириш орқали топилади. Бунда нисбий ушланиш қийматлари бўйича солиштириш аниқлиги абсолют ушланиш қийматлари бўйича солиштириш аниқлигидан анчагина каттадир. Ушланиш қийматлари одатда ушланиш индекслари билан ифодалади. Амалиётда Ковача ушланиш индекси кенг қўлланилади.

Газ-суюқлик хроматографияси буғ ҳолатга парчаланмасдан ўтадиган бирикмаларни ажратиш ва татқиқ қилишда, тарқалиш константасини,

комплекс ҳосил қилиш константасини, эриш иссиқлигани, активлик коэффициентини аниқлашда қўлланилади.

Газ-суюқлик хроматографиясининг газ-адсорбция хроматографиясидан афзалликлари:

- Қўзғалмас суюқлик фазасини танлаш орқали сорбентнинг ажратиш қобилиятини ўзгартиришнинг оддийлиги;
- Ажратилаётган бирикмаларнинг симметрик зонасини олиш мумкинлиги;
- Сорбентнинг яхши қайта тиклаши;

Газ-суюқлик хроматографияси А. Мартин ва Р. Синг томонидан 1941 йилда таклиф қилинган бўлиб у 1952 йилда А. Джеймс ва А. Мартин томонидан амалга оширилган.

II.2.1. Юпқа қатламли хроматография

Сорбентнинг текис юпқа қатламида (0,1-0,5 мм) аралашма компонентларининг ҳаракатчан фаза (элюент) оқимидаги ҳаракатланиш тезликларининг ҳар хиллигига асосланган. Ҳаракатчан фаза сифатида қоида бўйича суюқлик хизмат қилади. Сорбент сифатида эса майда донали силикагель, целлюлоза, крахмал, полиамид ва бошқалар хизмат қилади. Бу сорбентларнинг суспензияси билан шиша, фольга ёки пластикдан ясалган пластинка қопланади. Қатламларни мустаҳкамлаш учун крахмал ёки гипс қўлланилади. Саноатда мустаҳкамланган сорбент қатламли тайёр пластинкалар ишлаб чиқарилмоқда.

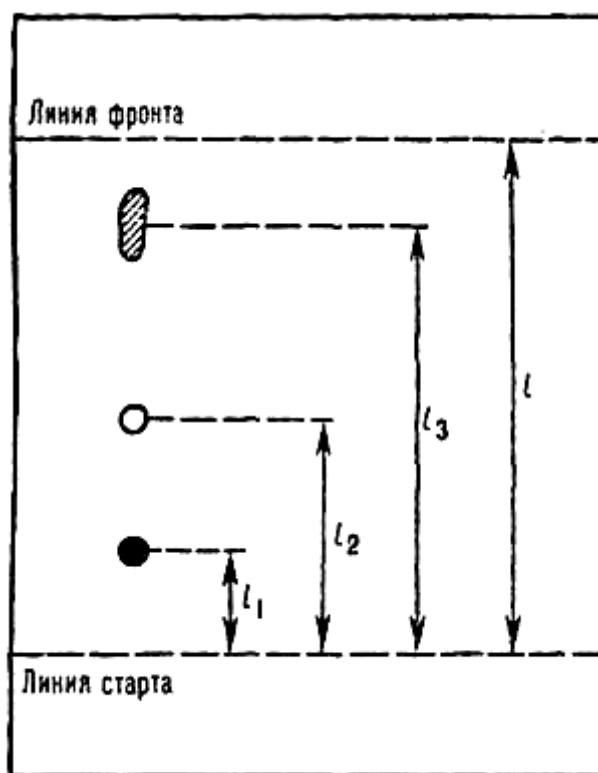
Элюент бўлиб одатда органик эритувчиларнинг аралашмалари, кислоталарнинг, тузларнинг сувли эритмалари ва комплекс ҳосил қилувчилар хизмат қилади.

Хроматография тизими (ҳаракатчан ва тинч фаза таркиби) танланишига қараб моддаларни ажратишда адсорбция, экстракция, ион алмашилиш ва комплекс ҳосил қилиш асосий роль ўйнаши мумкин.

Пластинканинг ҳолати ва оқимнинг йўналишига қараб 3 хил юпқа қатламли хроматография бўлади:

- Юқорига чикувчи
- Пастга тушувчи
- Горизонтал

Элюцион вариантда сорбент қатлами устига татқиқ қилинаётган эритма томдирилади (ҳажми 1-5 мкл) ва пластинканинг чеккаси зич ёпиладиган шиша камерадаги элюентга ботирилади. Оғирлик ва капилляр кучлар таъсирида элюент сорбент қатлами бўйлаб ҳаракатланади. Татқиқ қилинаётган аралашма ҳам шу йўналишда ҳаракатланади. Сорбция ва десорбция актларининг кўп марталаб такрорланиши натижасида танланган тизимнинг тақсимланиш коэфффициентига мос равишда компонентлар ажралади ва пластинада алоҳада соҳалар ҳосил қилиб жойлашади. Жараён тугагач пластинка камерадан чиқариб олинади, қурилади ва ўзларининг рангларига қараб ёки ажратилаётган компонент билан биргаликда рангли доғ ҳосил қилувчи реагент эритмалари сепилгач ҳосил бўлган рангларга қараб соҳалар топилади. Бунда ҳосил бўлган хроматографик соҳаларнинг тақсимланиш манзараси хроматограмма деб аталади.



II.2.2.1. расм. Уч компонентдан иборат аралашма юпқа қатламли хроматограмма усулида ажратилганда олинган хроматограмма.

Хроматография соҳасидаги компонент миқдори сорбент қатламидаги соҳа юзасининг катталиги ёки рангининг интенсивлиги бўйича аниқланади.

Юпқа қатламли хроматографиянинг афзалликлари қуйидагилардир:

оддийлиги, иқтисодийлиги, асбоб-ускуналарнинг камёб эмаслиги, тезкорлиги (ажратиш давомийлиги 10-100мин), ажратилишнинг юқори унумдорлиги ва самарадорлиги, ажратилиш натижаларининг кўзга яққол ташланишлиги ва хроматографик соҳаларни топишнинг оддийлиги.

Юпқа қатламли хроматография усули 1938 йилда Н.А. Измайлов ва М.С.Шрайбер томонидан таклиф қилинган.

II.2.3. Инфрақизил спектроскопия (ИК - спектроскопия)

Молекуляр оптик спектроскопиянинг бўлими бўлиб у инфрақизил нурларнинг ютилиш ва қайтиш спектрларини ўрганади. Инфрақизил нурларнинг тўлқин узунлиги 10^{-6} - 10^{-3} метр диапазонда ётади.

Молекуланинг спектр характеристикаси (тасмалар максимумининг ҳолати, уларнинг ярим эни, интенсивлиги) молекула таркибидаги атомларнинг массаси, геометрик тузилиши, атомлараро кучларнинг хусусияти зарядларнинг тақсимланишига боғлиқ.

Спектрларни қайд қилиш учун классик спектрофотометрлар ва фурье-спектрометри ишлатилади. Классик спектрофотометрнинг асосий қисмларига узлуксиз инфрақизил нурланиш манбаи, монохроматор ва селектив бўлмаган нур қабул қилгич киради. Модда солинган кювет кириш тирқиши олдида жойлаштирилади. Монохроматорнинг диспергловчи ускунаси сифатида призма ва дифракцион панжара қўлланилади. Турли хил узунликдаги инфрақизил нурларни кириш тирқишига йўналтириш призмани ёки дифракцион панжарани бураш орқали амалга оширилади. Нурланиш манбаи бўлиб электр токи ёрдамида қиздириладиган турли хил материаллардан ясалган стерженлар хизмат қилади. Нур қабул қилгич сифатида сезгир термопаралар, металл ёки ярим ўтказгичдан ясалган

термоқаршилиқлар ва газ термоўзгартгичлар хизмат қилади. Чиқиш сигнали одатдаги спектр эгри чизиғи шаклига эга.

Классик спектрофотометрнинг афзалликлари қаторига қуйидагилар киради:

- конструкциясининг соддалиги;
- арзонлиги;

Классик спектрофотометрнинг камчиликлари эса қуйидагилардир:

- кучсиз сигналларни қабул қилолмаслиги;
- фарқлаш имкониятининг кичиклиги;
- спектрни қайд қилиш вақтининг узоқлиги;

Фурье спектрометрларида кириш ва чиқиш тирқишлари бўлмайди. Унинг асосий элементи – интерферометрдир. Нур оқими икки нурга бўлинади ва иккала нур ҳам намуна орқали ўтказилади. Нурлар йўлининг узунликлари фарқи қўзғалувчан кўзгу орқали ўзгартирилади ва бу нурлар кесишиб интерференцияланади. Олинган спектрлар спектрометрга ўрнатилган ЭХМ ёрдамида қайта ишланади.

Фурье спектрометрининг афзалликлари қаторига қуйидагилар киради:

- спектрни қайд қилиш вақтининг қисқалиги;
- диспергловчи элементни алмаштирмасдан нур тўлқин узунлигининг кенг диапазонида ишлаш имконияти мавжудлиги;
- фарқлаш имкониятининг катталиги;

Фурье спектрометрининг камчиликлари эса қуйидагилардир:

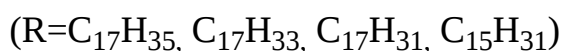
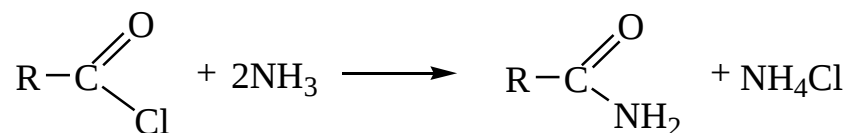
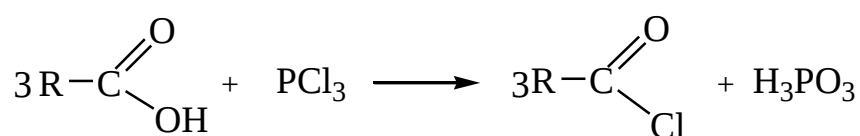
- конструкциясининг мураккаблиги;
- қимматлиги;

ИК спектрофотометрлари учун кюветлар инфранурлар учун шаффоф бўлган материаллардан тайёрланади. Эритувчилар сифатида CCl_4 , CHCl_3 , тетрахлорэтилен, вазелин мойидан фойдаланилади. Қаттиқ намуналар туюлади, KBr кукуни билан аралаштирилади ва таблеткалар кўринишида прессланади.

III. ЭКСПЕРИМЕНТАЛ ҚИСМ

III.1. Маҳаллий хом ашёлар асосида амин синтези

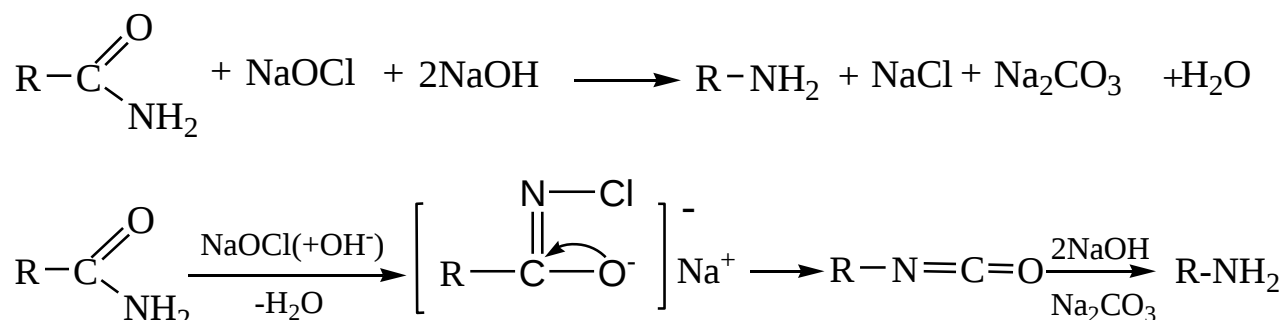
Таги юмалоқ шаклда бўлган колбага 87 гр ДЁК (дистиллирланган ёғ кислоталар)дан аналитик тарозида тортиб олинди ва устига уч хлорли фосфор (PCl_3) дан 9 гр ўлчаб олиниб, аралаштириб туриб эритилди. Сўнгра колбага ҳаво совутгичи ўрнатиб электр печида икки соат давомида киздирилди. Икки соатдан сўнг колба электр печдан олиниб совутилди. Совутилган реакция аралашмасига ажратувчи воронка ёрдамида 75 мл аммиакнинг 25 % ли сувли эритмаси қуйилди. Сўнгра колбанинг оғзи резина тиқин билан ёпиб ўн икки соат қўйиб қўйилди. Ўн икки соат ўтгач ҳосил бўлган амидларни ажратиб олиш учун реакция аралашмасига 5 г ош тузи кристалларидан қўшилди. Шунда аралашма икки қисмга ажралди: пастки рангсиз қисм ва юқориги малла ранг амид қисм. Фильтр қоғоз ёрдамида амид ажратиб олиниб, сиғими 200 миллилитрли стаканга солинди. Устига 30 мл сув ва 5 г ош тузи қўшиб, амидни яна ажратиб олдик. Бу жараён 15 марта, то амиднинг сувдаги эритмаси нейтрал реакция бергунча такрорланди. Амиднинг сувдаги эритмаси нейтрал реакция бергандан сўнг фильтр қоғозда қолган амидни хавода 7 сутка қуритдик. Олинган амид миқдори 40 граммни ташкил этди.



Гоффман усулида юқори амидлардан аминлар олиш

Сиғими 250 мл бўлган колбага юқоридаги усулда олинган 14 г амидни соламиз ва унга 100 мл дистиллирланган сувда эритилган 3.7 г натрий гипохлорид қўшамиз. Аралашмани сув ҳаммомида 70-75°C ҳароратда 4 соат

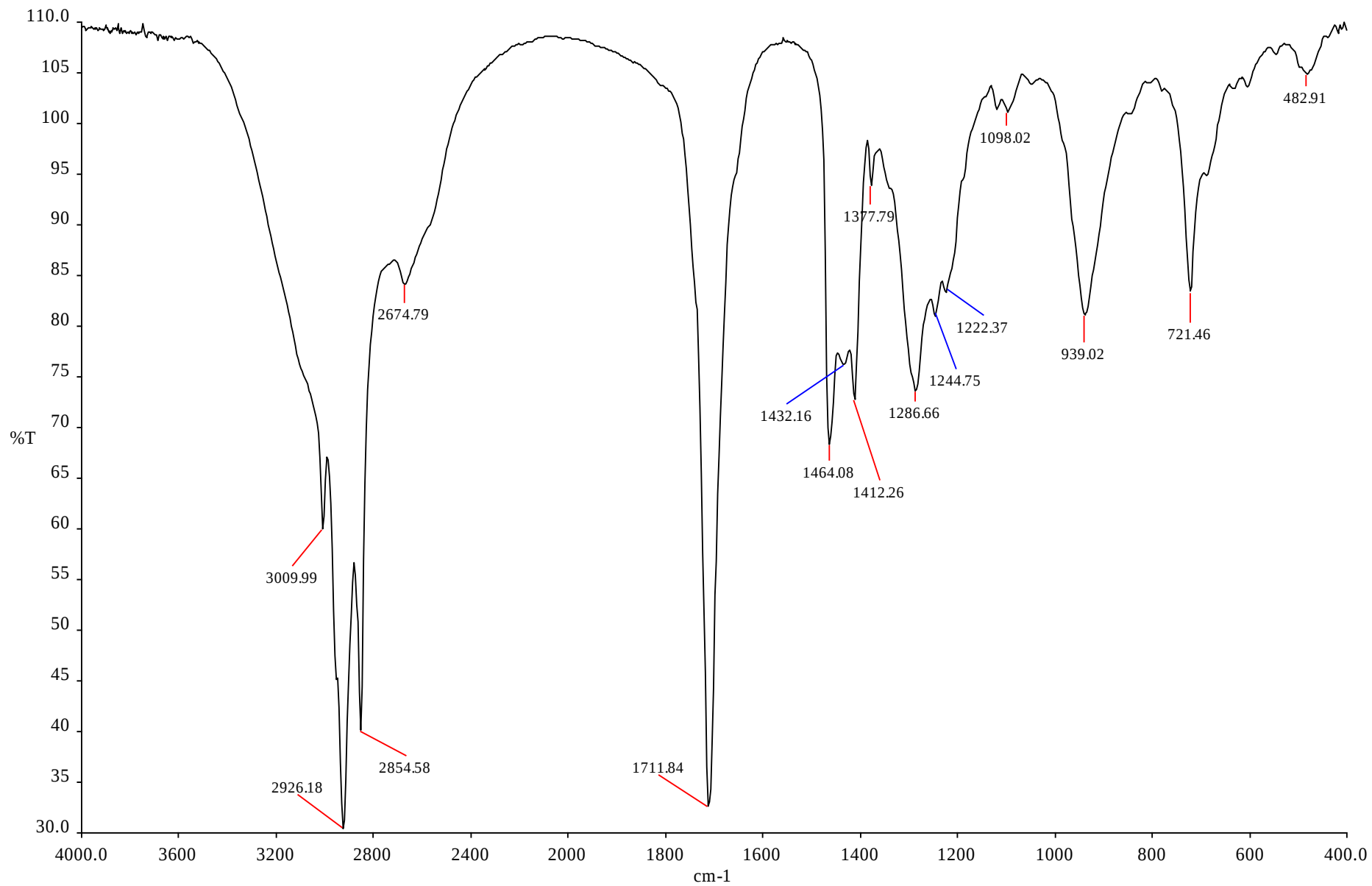
давомида қиздирамиз. Натижада малла амид қисман рангсизланади. Кейин реакция аралашмасига ўювчи натрий кукунидан 5 г қўшиб 4 соат қўйиб қўямиз. Олинган аминни (13.6 г миқдорида) филтрлаб ажратиб оламиз.



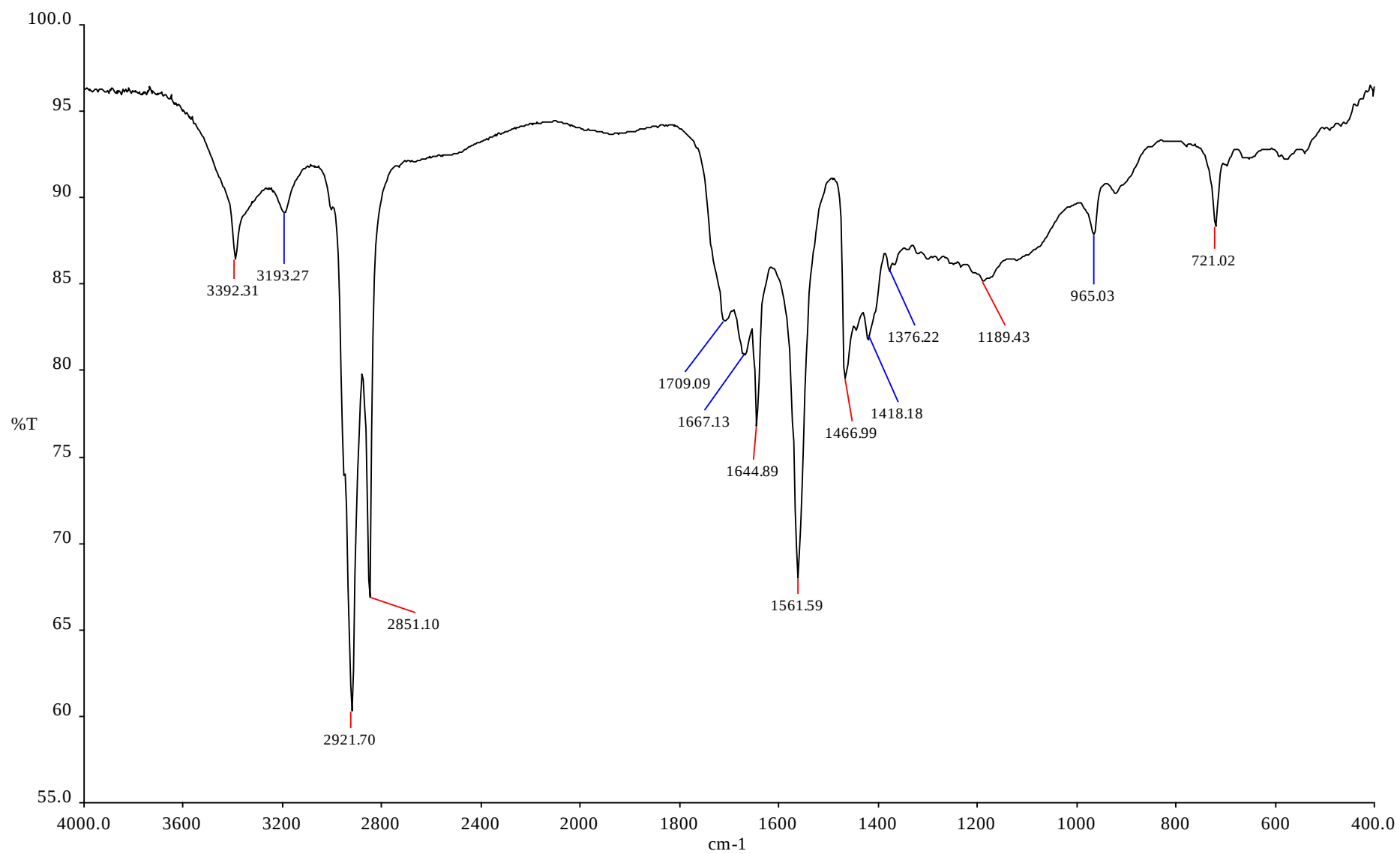
III.2. Синтез қилинган моддаларни ИҚ-спектроскопия усулида ўрганиш

Лабораторияда ҳар бир жараён, ҳар бир босқич ИҚ-спектроскопия усулида таҳлил қилиб борилди.

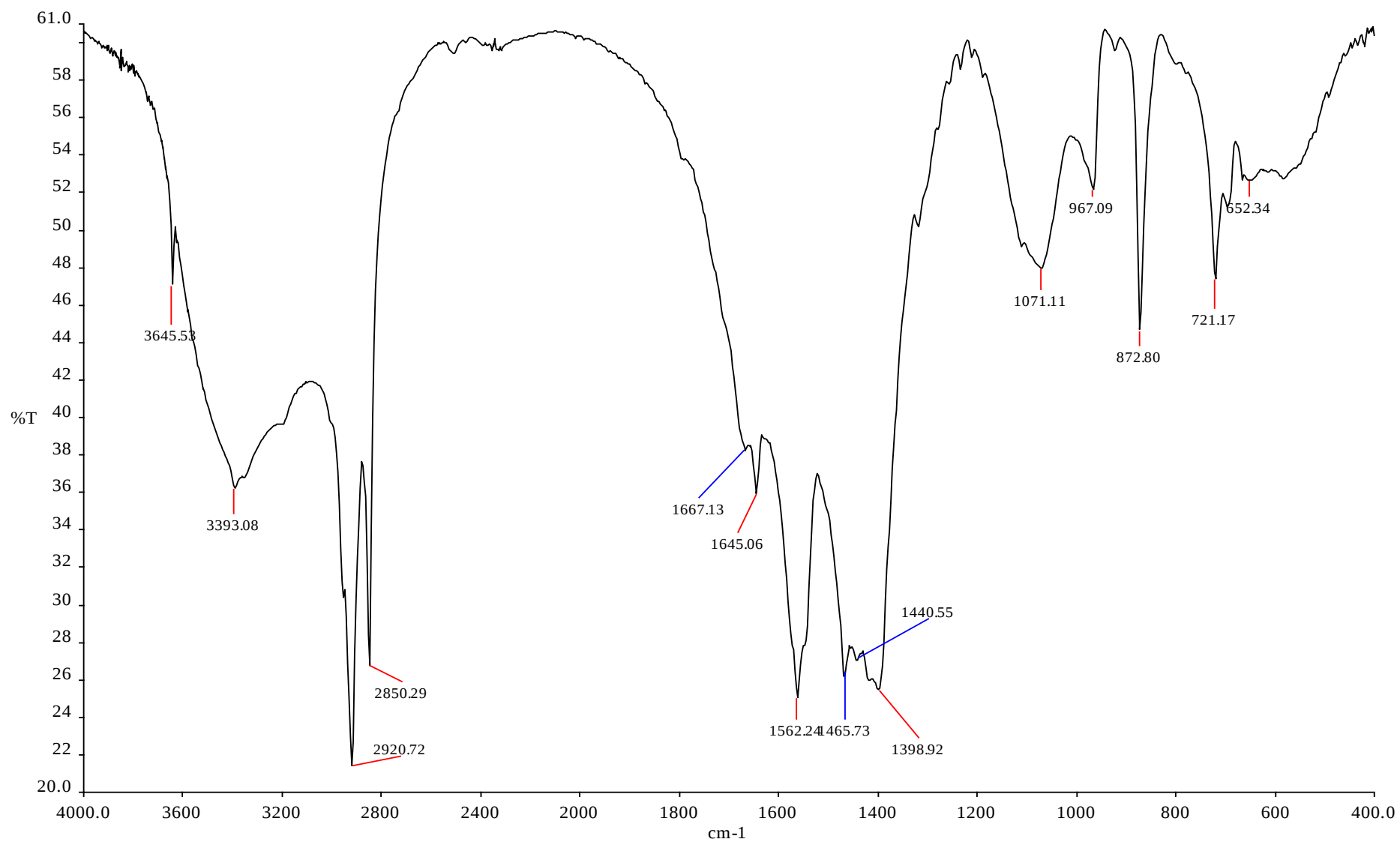
Ҳар бир босқич таҳлил натижалари қуйида келтирилган. Бундан биринчи хом ашё ИҚ-спектроскопия қилинганда юқори молекуляр карбон кислоталар га хос пиклар борлиги аниқланди. Иккинчи босқич анализ қилинганда юқори молекуляр карбон кислоталар амидлари борлиги аниқланди. Учинчи босқичда Гоффман методи асосида амидлардан аминлар синтези жараени махсулоти анализ қилинганда махсулотнинг асосий қисми $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{NH}_2$, $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{NH}_2$, $\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{NH}_2$ аминлардан иборатлиги исботланди. ИҚ-спектроскопия усулида анализ натижалари қуйида келтирилган:



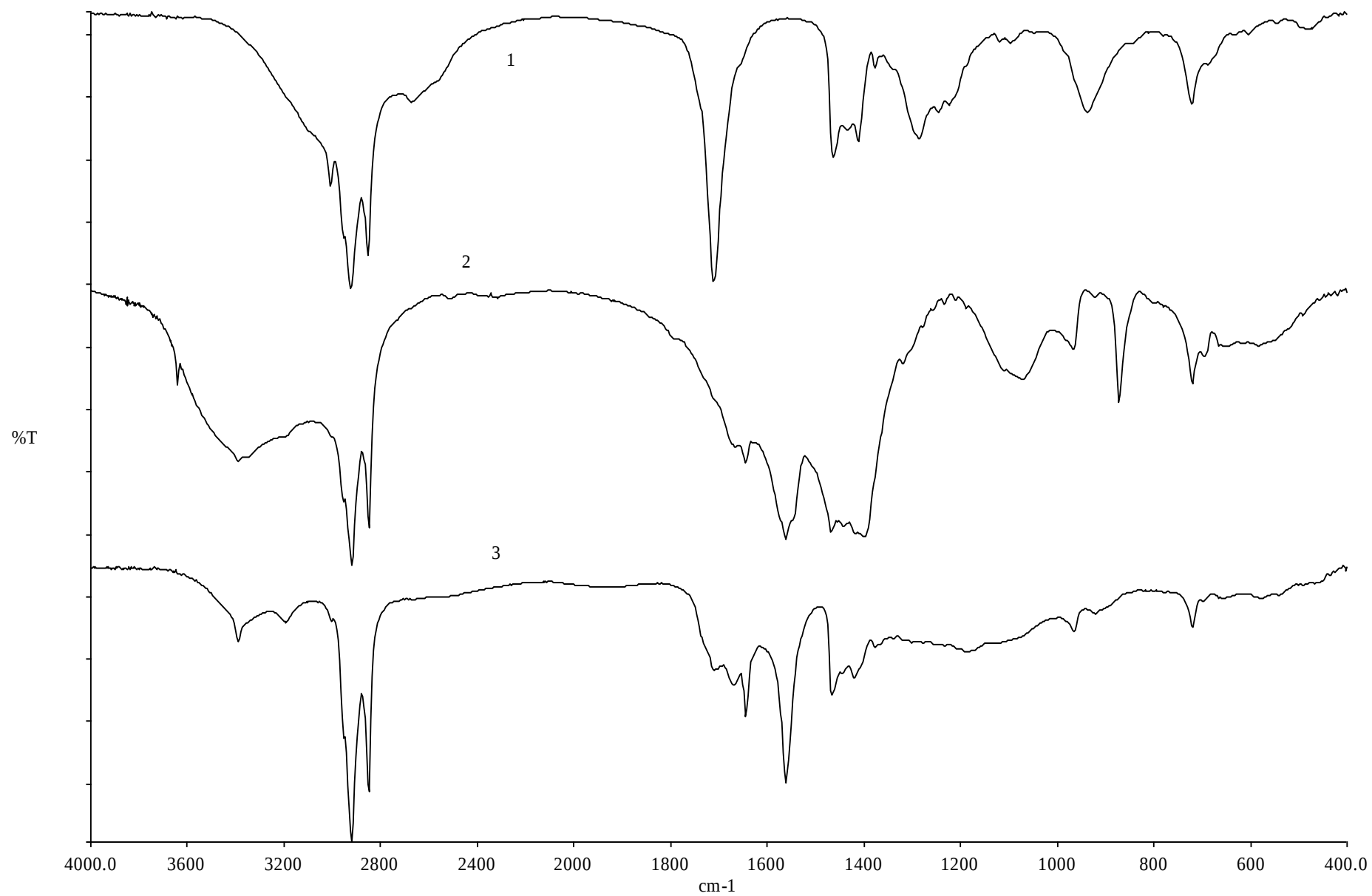
ЮҚОРИ МОЛЕКУЛЯР КАРБОН КИСЛОТАЛАР



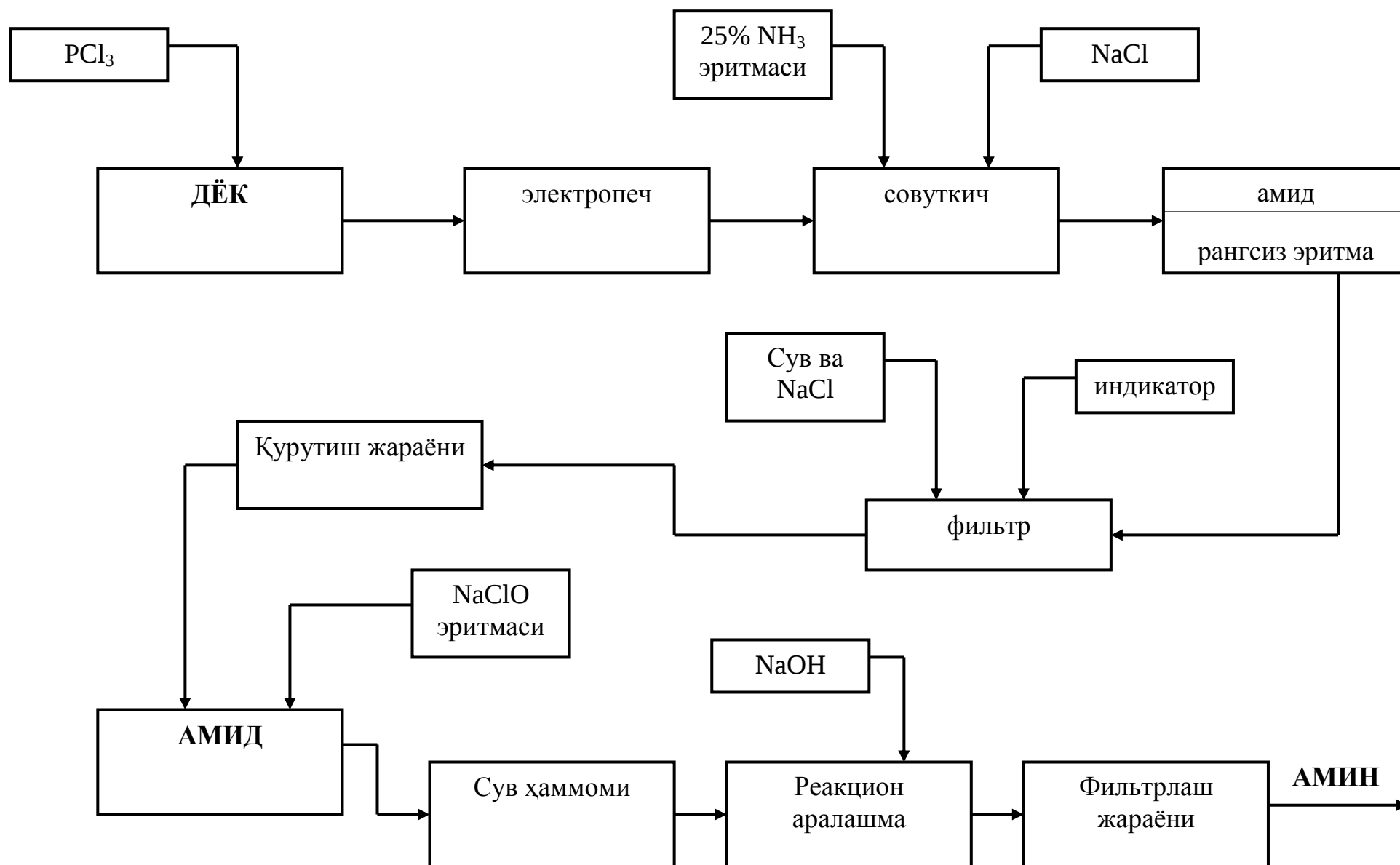
ЮМКК АМИДИ



АМИН



III.3. Лаборатория бажарилиш схемаси

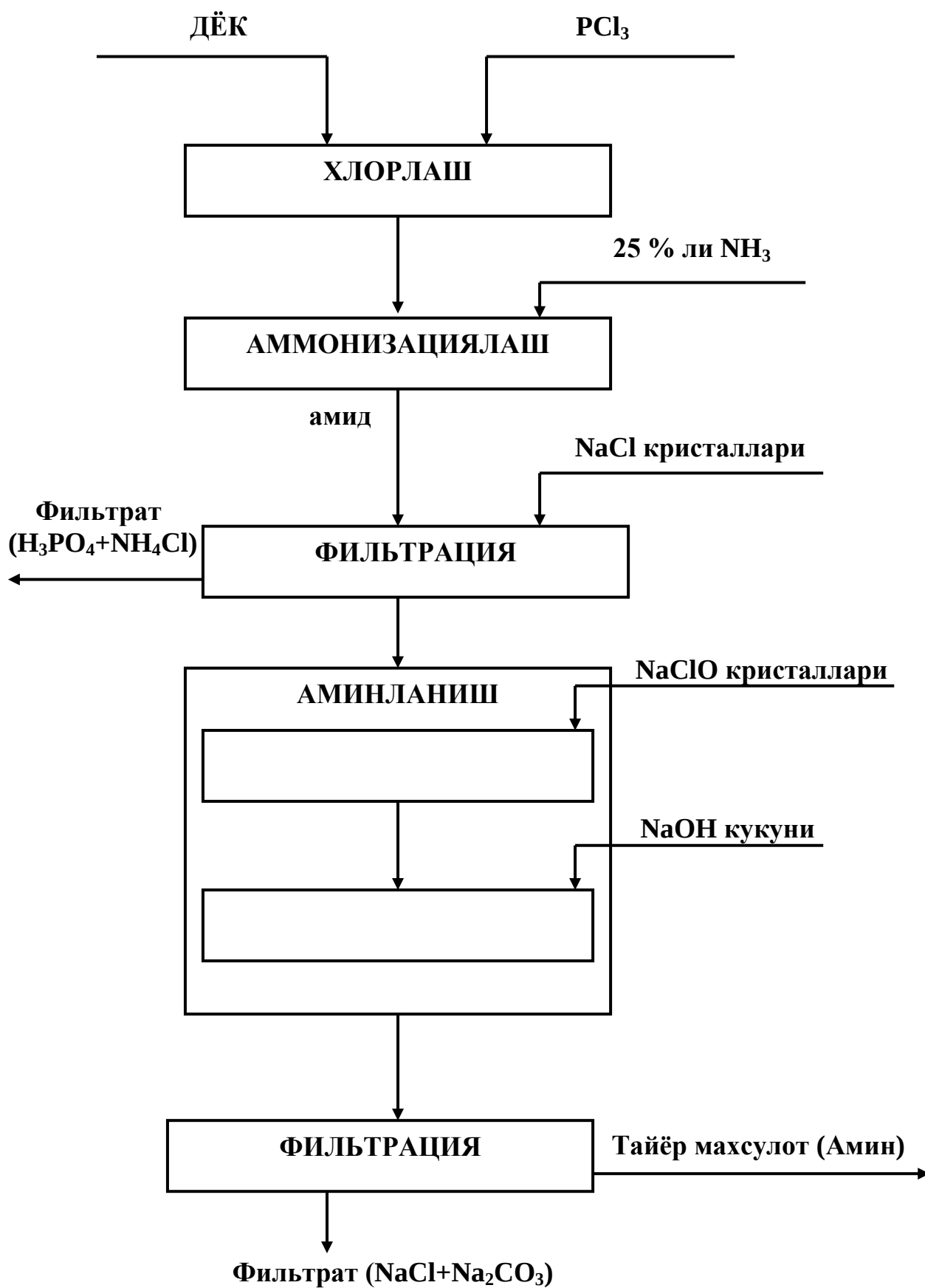


Колбада ДЁК (дистиллирланган ёғ кислоталар) олинади ва устига уч хлорли фосфор (PCl_3) аралаштириб туриб эритилди. Сўнгра электр печида 2 соат давомида қиздирилди ва совутилди. Совутилган реакция аралашмага ажратувчи воронка ёрдамида аммиакнинг 25 % ли сувли эритмаси қуйилди. Колбанинг оғзи резина тиқин билан ёпиб 12 соат қўйиб қўйилди. Сўнгра, ҳосил бўлган амидларни ажратиб олиш учун реакция аралашмасига ош тузи қўшамиз. Шунда аралашма икки қисмга ажралади: пастки рангсиз қисм ва юқориги малла ранг амид қисми. Амид филтрланиб олиниб унга 30 мл сув ва ош тузи қўшамиз ва амидни яна ажратиб оламиз. Бу 15 марта, то амиднинг сувдаги эритмаси нейтрал реакция бермагунча такрорланади. Амид хавода 7 сутка қурилади. Колбага юқоридаги амидни соламиз ва унга дистиллирланган сувда эритилган натрий гипохлорид қўшамиз. Аралашмани сув ҳаммомида $70-75^\circ\text{C}$ ҳароратда 4 соат давомида қиздирамиз. Натижада малла амид қисман рангсизланади. Кейин реакция аралашмасига ўювчи натрий кукунидан қўшиб 4 соат қўйиб қўямиз. Олинган аминни филтрлаб ажратиб оламиз.

1 тонна амин олиш учун кетган сарфлар

Номи	Массаси. кг
ДЁК	2238,97
PCl_3	231,62
NH_3	482,54
NaCl	2058,82
NaClO	272,06
NaOH	367,65

III.4. Таклиф этилган амин олиш технологик схемаси ва унинг тавсифи



IV. ХУЛОСА

Қишлоқ хўжалиги экинларидан мўл-кўл ҳосил олишда кимёвий элементларнинг ўрни муҳим аҳамият касб этади. Тобора ривожланиб бораётган мамлакатимизда деҳқончилик, қишлоқ хўжалиги экинларини етиштириш муҳим жараёнлардан бири ҳисобланади. Ўсимликларнинг ҳаёти учун ёруғлик, иссиқлик, сув ва озуқавий элементлар жуда зарур. Бу шартларнинг барчаси тенг қимматли ва жуда кераклидир. Ўсимлик таркибига 70 дан ортиқ кимёвий элементлар киради, лекин уларнинг 16 таси ҳаёт фаолияти учун жуда муҳимдир. Шулардан 3 та элемент ўсимлик учун муҳим аҳамият касб этади. Булар азот, фосфор ва калий минераллари бўлиб, қишлоқ хўжалиги экинларининг зарур озуқа манбаидир. Азотли ўғитлар экинни ўстирса, фосфорли ўғитлар ҳосилни кўпайтиради, калийли ўғитлар эса ана шу ҳосил сифатини яхшилаб, ўсимликнинг иссиқ ва совуққа ҳамда сувсизликка чидамлилигини ва ҳашаротларга бардошлилигини оширади.

Ҳозирги кунда калийли ўғитларга бўлган эҳтиёж кундан-кунга ошиб бормоқда. Шу муносабат билан Ўзбекистон Республикаси Президенти И.А.Каримовнинг 2007 йил 17 декабрда ПП-748-сонли “Деҳқонобод калийли ўғитлар заводи қурилишини тезлаштириш ҳақида тадбирлар” қарори чиқган. Ҳозирда Тюбегатан кони сильвинитидан флотация усулида калий хлорид олиш технологияси йўлга қўйилган.

Тюбегатан кони негизида барпо этилган Деҳқонобод калийли ўғитлар заводининг тоғ-кон мажмуасида бутун дунёни ҳайратга солган бунёдкорлик ишлари амалга оширилмоқда. Бу заводнинг биринчи комплекси аллақачон ишга тушган ва экспорт талаби даражасида калий хлорид ишаб чиқарилмоқда ҳамда чет давлатларга экспорт қилинмоқда. Ҳозирда флотация усулида калий хлорид ишлаб чиқаришнинг иккинчи комплекси қурилиш ишлари бошланиб юборилган.

Маълумки Деҳқонобод темир йўл бекати яқинида калийли ўғитлар заводининг қайта ишлаш мажмуасидан 46 километр узоқликда – бевосита Тюбегатан конида тоғ-кон мажмуасининг ерости ва ерусти объектлари

курилиши ниҳоясига етказилди. Улардан энг муҳим ва энг ноёблари – ер остида қазилган қия лаҳимлар аллақачон сильвинит қатламигача етиб борган ва ушбу воқеа бутун жаҳон кимё саноати мутахассислари томонидан катта ютуқ сифатида эътироф этилмоқда. Умумий қиймати 56 миллион доллар, майдони эса 80 гектарни ташкил қиладиган тоғ-кон мажмуасида лойиҳа бўйича бир йилда 700 минг тонна хом ашё қазиб олиниб, Бешбулокдаги калий хлорид заводида етказиб берилмоқда. У ерда эса бир йилга 200 минг тонна микдорида импорт ўрнини босадиган ва экспортбоп маҳсулот – калийли ўғитлар ишлаб чиқарилади.

Флотация жараёнида бойитилаётган маъдан суспензиясига ҳаво ёки газ пуфланса, минералнинг намланмаган заррачалари пуфакчаларга ёпишиб куйқанинг юзасига чиқади ва унинг юзасидан минералланган кўпик ажратиб олинади. Минералнинг ҳўл бўлган заррачалари чўкмага тушади. Шундай йўл билан бойитилаётган маъдан таркибий минералларга ажратилади. Бу усул бўйича минерал флотацияланиб бойитилади. Флотация жараёни ҳавонинг ёки газнинг пуфакчаларига танлаб ёпишишига асосланган. Бу жараён термодинамиканинг 2 - қонунига асосланган ҳолда ўз - ўзидан кетади, бу қонунга асосан бундай жараёнлар системани энергияси камайиши билан ўтади. Калийли тузларни флотацион бойитиш учун махсус флотореагентлар қўлланилади. Булардан кўпик ҳосил қилувчи реагентлар, йиғувчи реагентлар, шламсизлантирувчи реагентлар каби бир нечта реагентлар ишлатилмоқда. Бу реагентлар чет элдан валюта ҳисобига олиб келинмоқда. Шуни ҳисобга олган ҳолда ўзимизда мавжуд маҳаллий хом ашёлардан аминлар олиш ва шулар асосида таннархи арзон флотореагентлар тайёрлаш ҳамда калий хлорид олиш технологиясини ишлаб чиқдик.

Лаборатория шароитида амин бирикмаси ($C_{17}H_{35}NH_2$, $C_{17}H_{33}NH_2$, $C_{17}H_{31}NH_2$) синтез қилиб олдик ва флотация жараёнида флотореагент сифатида қўлланилди. Синтез икки босқичда ўтказилди. Биринчи босқичда колбада ДЁК (дистиллирланган ёғ кислоталар) олинади ва устига уч хлорли фосфор (PCl_3) аралаштириб туриб эритилди. Сўнгра колбага ҳаво совутгичи

ўрнатилиб, электр печида 2 соат давомида қиздирилди. Совутилган реакция аралашмасига ажратувчи воронка ёрдамида аммиакнинг 25 % ли сувли эритмаси қуйилди. Колбанинг оғзи резина тиқин билан ёпиб 12 соат қўйиб қўйилди. Сўнгра, ҳосил бўлган амидларни ажратиб олиш учун реакция аралашмасига ош тузи қўшамиз. Шунда аралашма икки қисмга ажралади: пастки рангсиз қисм ва юқориғи малла ранг амид қисми. Амид стаканга қўйиб олиниб унга 30 мл сув ва ош тузи қўшамиз ва амидни яна ажратиб оламиз. Бу 15 марта, то амиднинг сувдаги эритмаси нейтрал реакция бермагунча такрорланади. Амидни хавода 7 сутка қуритамиз ва иккинчи босқичда синтез қилинган амиддан Гофман методи асосида колбага юқоридаги усулда олинган амидни соламиз ва унга дистиллирланган сувда эритилган натрий гипохлорид қўшамиз. Аралашмани сув ҳаммомида 70-75°C хароратда 4 соат давомида қиздирамиз. Натижада малла амид қисман рангсизланади. Кейин реакция аралашмасига ўювчи натрий кукунидан қўшиб 4 соат қўйиб қўямиз. Олинган аминни филтрлаб ажратиб оламиз.

Синтез қилинган ҳар иккала босқич маҳсулотлари таркибини текшириш ва ўрганиш мақсадида ИК-спектр методи бўйича текширилди. Текшириш натижалари амид ҳамда юқорида кўрсатилган аминларга хос функционал гуруҳлар борлигини исботлади.

V. ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. М.М.Абдулхайва, Ў.М.Мардонов “Кимё” Тошкент – “Ўқитувчи” 2002й.
2. Н.Л.Глинка “Умумий химия” Тошкент – “Ўқитувчи” 1968й.
3. А.Г.Муфтахов, Ҳ.Т.Омонов, Р.О.Мирзаев “Умумий кимё” Тошкент “Ўқитувчи” 2002й.
4. Ибрагимов Г.И., Эркаев А.У., Якубов Р.Я., Туробжонов С.М. «Калий хлорид технологияси» Тошкент, «Мухаррир» нашриёти 2010 й.
5. Промышленный технологический регламент № 2-00 Производства флотационного калия хлористого мелкого и гранулированного на СОФ Второго рудоправления ПО «Беларуськалий».
6. Флотационное обогащение калийных руд / Под ред. С.Н. Титкова; Л.: ВНИИГалургии В.А., Классен В.И. Флотация. – М.: Недра, 1973.
7. И.П.Наркевич, В.В.Печковский “Утилизация и ливидация отходов в технологии неорганических веществ”.
8. О.Д.Кашкаров, И.Д.Соколов «Технология калийных удобрений».
9. А.П.Егоров, А.И.Шерешевский, И.В.Шмаменков «Общая химическая технология неорганических веществ».
10. Александрович Х.М. Основы применения реагентов при флотации калийных руд. – Минск: Наука и техника 1973
11. Александрович Х.М. Основы применения реагентов при флотации калийных руд. Минск, «Труды ВНИИГ», 1977 г.
12. Титков С.Н., Мамедов А.И., Соловьев Е.И. Обогащение калийных руд. – М.: Недра, 1982 г
13. Титков С.Н., Мамедов А.И., Соловьев Е.И. Обогащение калийных руд-М.Недра,1982
14. Осичкина Р.Г. О калийной и галургической промышленности Узбекистана // Узбекский химический журнал. - 2001. - № 1.

15. Осичкина Р.Г. Сырьевая база калийной и галургической промышленности Узбекистана // Узбекский химический журнал-2001-№ 2.
16. Баранов Г.П, Смолин А.Н, Цветкова Л.Т, Баширов Д.А. Способ получения калийного удобрения. патент SU №1624936 1994.11.30. Список документов, цитированных в отчете о поиске. Авторское свидетельство СССР N1103495, кл.С 05 D 1/04,1983
17. Т.А.Отақўзиев, З.А. Мухамедбаева “Кимё саноатида майдалаш” Тошкент “Ўзбекистон” нашриёти 2004 й.
18. В.В.Печковского «Технология калийных удобрений» - Минск: Высшая школа 1978 г
19. И.А.Каримов Мировой финансово-экономический кризис пути и мер его преодолению в условиях Узбекистана. Узбекистан. 2009.
20. С.С.Гитис., А.Н.Глаз., А.В.Иванов Практикум по органической химии Органический синтез Москва “Высшая школа” 1991. – 303 с.
21. К. Вейганд Методы эксперимента в органической химии методы синтеза М.: 1952. – 737 с.
22. Перегруппировка Гофмана О.А.Реутов., А.Л.Курц., К.П.Бутин Органическая химия час-4. М.: 2004. С. 367-368
23. В.В.Шпанова и В.С.Володиной под общей редакцией докт.хим.наук Н.С.Вульфсона Государственное научно-техническое издательство химической литературе Москва 1959. – 889 с.
24. Р.Ю.Юнусов Органик кимё Тошкент. – “Ўзбекистон” – 1995. – 146-148б.
25. Позин М.Е. «Технология минеральных удобрений».Л. Химия. 1989
26. Желнин А.А «Теоретические основы и практика флотации калийных солей» Химия 1973 г
27. Беглов Б.М. Состояние и перспективы производства и применения минеральных удобрений в Узбекистане // Химическая промышленность сегодня. - 2003. - № 2.

28. Желнин А.А. Теоретические основы и практика флотации калийных солей. – Л.: Химия, 1983. –184 с
29. Осичкина Р.Г. О калийной и галургической промышленности Узбекистана // Узбекский химический журнал. - 2001. - № 1.
30. Осичкина Р.Г. Сырьевая база калийной и галургической промышленности Узбекистана // Узбекский химический журнал-2001-№ 2.
31. www.ziyonet.uz
32. www.google.uz
33. www.qashqadaryo.uz
34. www.allbest.ru
35. www.xumuk.ru
36. www.wikipedia.ru
37. www.chemport.ru
38. www.icp.ac.ru
39. www.expert-agro.com
40. www.chem.asu.ru
41. www.techemu.com
42. www.dissercat.com
43. www.referatik.com
44. Вязовова В.В. Справочник по растворимости солевых систем. Л.: Госхимиздат, 1980 г.
45. Мочульская Ю.Ч., Соловьёв Е.И. В кн.: Вопросы механического обогащения калийных солей. «Труды ВНИИГ», 1977 г.
46. Позин М.Е. Руководства к практическим занятиям по технологии неорганических веществ. Л.: Издательство «Химия» 1980.
47. С. Туробжонов, Т. Дўстмуродов, Т. Отақўзиев “Кимё ва кимёвий – технология атамаларининг изоҳли луғати” ТОШКЕНТ “Vektor-Press” 2008 й.
48. Набиев М.Н., Осичкина Р.Г. Калийные соли Тюбегатана. Ташкент. Изд. «Наука».1994 г.

49. Тилляходжаев Х.Н. Бегалиев Х.Х. Осичкина Р.Г. Сильвинит-карналитовые руды и способы их переработки // ЖПХ.-вып.2.-1993.