

**O‘ZBEKISTON RESPUBLKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM
VAZIRLIGI**

QARSHI MUHANDISLIK - IQTISODIYOT INSTITUTI

TEXNOLOGIYA FAKULTETI

KIMYOVIY TEXNOLOGIYA KAFEDRASI

"KIMYOVIY TEXNOLOGIYANIG MAXSUS BOBLARI"

fanini o‘qitish bo‘yicha

O‘QUV USLUBIY MAJMUUA

Qarshi-2018 y.

**O‘ZBEKISTON RESPUBLKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA’LIM
VAZIRLIGI**

QARSHI MUHANDISLIK - IQTISODIYOT INSTITUTI

TEXNOLOGIYA FAKULTETI

KIMYOVIY TEXNOLOGIYA KAFEDRASI

«Tasdiqlayman»

O‘quv ishlari prorektori

_____dets.O.Bozorov

« _____ » _____ 2018 yil

"KIMYOVIY TEXNOLOGIYANIG MAXSUS BOBLARI"

**fanini o‘qitish bo‘yicha 5320400 - Kimyoviy texnologiya (Noorganik moddalar
kimyoviy texnologiyasi) bakalavriat yo‘nalishi talabalari uchun**

O‘QUV USLUBIY MAJMUA

Tuzuvchi: dots. Z.T.Ro‘ziyeva

Qarshi-2018 y.

Ushbu o'quv-uslubiy majmua 5320400 - Kimyoviy texnologiya (Noorganik moddalar kimyoviy texnologiyasi) bakalavriat yo'nalishi talabalari uchun mo'ljallangan bo'lib, noorganik va organik mahsulotlarni ishlab chiqish texnologik tizimlarining taxlili va ular elementlarini uzaro xarakatlariga tayanadigan yuqori samarali kimyoviy texnologik jarayonlar va ular haqida fundamental bilimlari bayon etilgan. Shuningdek, Kimyoviy texnologiyaning maxsus boblari fanini o'rganish bo'yicha 5320400 - Kimyoviy texnologiya (Noorganik moddalar kimyoviy texnologiyasi) ta'lim yo'nalishi uchun o'quv dasturi, ishchi dastur, ma'ruzalar matni, ta'lim texnologiyasi, ko'rgazmali taqdimot slaydlari, savol-javoblar, test savollari, ma'ruzalarda keltirilgan atamalarning glossariysi, tarqatmali materiallar jamlangan.

Mazkur o'quv-uslubiy majmua oliy o'quv yurtlari talabalari uchun tavsiya etiladi. Shu bilan birga qo'llanmadan o'qituvchilar, ilmiy xodimlar, aspirant va tadqiqotchilar, respublikamizda olib borilayotgan ijtimoiy-iqtisodiy islohotlar jarayonlariga qiziquvchilar foydalanishlari mumkin.

Tuzuvchi:

“KT” kafedrası dotsenti

t.f.n. Z.T.Ro'ziyeva

Taqrizchi:

QMII dots. F.Suvanova,

QarDU dots. M. Qurbonov

O'quv-uslubiy majmua “Kimyoviy texnologiya” kafedrasining 2018 yil _____
_____dagi _____ - sonli, Texnologiya fakulteti Uslubiy komissiyasining 2018 yil
_____dagi _____ - sonli, institut Uslubiy Kengashining 2018 yil _____
_____dagi _____ - sonli yig'ilishlarida ko'rib chiqilib tasdiqlangan.

© Qarshi muhandislik iqtisodiyot instituti

MUNDARIJA

Kirish.....	5
1. Ma'ruza matni	6
2. Modul bo'yicha keyslar to'plami, amaliy topshiriqlar, ishlanmalar.....	
2.1. Modul bo'yicha keyslar to'plami.....	
2.2. Modul bo'yicha amaliy topshiriqlar.....	
2.3. Modul bo'yicha ishlanmalar	
3. "Kimyiviy texnologiyaning maxsus boblari" fanidan laboratoriya mashg'ulotlarini bajarish uchun uslubiy qo'llanma.....	
4. "Kimyiviy texnologiyaning maxsus boblari" fanidan amaliy mashg'ulotlarini bajarish uchun uslubiy qo'llanma.....	
5. Nazorat topshiriqlari va mustaqil ta'lim yuzasidan ko'rsatmalar	
6. Ma'ruza yuzasidan taqdimotlar.....	
Xulosa va tavsiyalar	101
Foydalangan adabiyotlar ro'hati.....	104
Glossariy.....	106
Ilovalar.....	108

KIRISH

Asosiy maqsadimiz – yurtimizda erkin va obod, farovon hayot barpo etish yo'lini qat'iyat bilan davom ettirishdir. Barkamol shaxsga doir milliy-tarixiy tafakkur – sog'lom odam va ma'lum axloqiy normalar egasi, komil inson, idrokli va tafakkurli inson, ma'rifatparvar va ilmi odam, har tomonlama etuk va ilg'or inson kabi bosqichlarni bosib o'tgan bo'lmog'I darkor. Barkamol shaxs tushunchasining tarixiy dinamikasiga doir qarashlar inson – sog'lom inson – axloqiy inson – komil inson - ma'rifatli va ilmi inson – ilg'or inson - etuk inson – faol inson, va nihoyat, - barkamol inson kabi uzviy aloqador va o'zaro bog'langan kategoriyalar majmuasidan iboratdir.

“Ta’limni tarbiyadan, tarbiyani esa ta’limdan ajratib bo’lmaydi – bu sharqona qarash, sharqona hayot falsafasi” – deb ta’kidalanadi Islom Karimovning “Yuksak ma’naviyat – yengilmas kuch asarida”. “Shuni unutmash kerakki, kelajagimiz poydevori bilim dargohlarida yaratiladi, boshqacha aytganda, xalqimizning ertangi kuni qanday bo’lishi farzandlarimizning bugun qanday ta’lim va tarbiya olishiga bog’liq”. Demokratik jamiyat qurilishni va uning taraqqiyotini ta’lim va tarbiya sohasisiz tasavvur etib bo’lmaydi. Bu ta’lim-tarbiya sohasini milliy madaniy meros va umumiy e’trof etilgan demokratik prinsiplarga asoslanishi bilan bog’liq. Shu ma’noda bu sohada chuqur islohatlar amalga oshirildi.

Respublikamizda yuz berayotgan siyosiy, ijtimoiy va iqtisodiy o’zgarishlar yangi o’quv fanlarini kiritishda yangi ta’lim standartlarini ishlab chiqish ehtiyojiningina emas, balki o’qitish metodikasini o’zgartirishni ham talab qiladi. Shuningdek, Kadrlar tayyorlash milliy dasturida qo’yilgan barkamol avlod tarbiyasi vazifalarini amalga oshirish jarayonida tayyorlanayotgan kadrlarning mustaqil ijodiy fikrlash qobiliyatini rivojlantirish ta’lim tizimining eng muhim vazifalaridan biri sifatida qaralmoqda.

Ta’lim jarayonida dars mashg’ulotlari o’qitishning interfaol usullaridan foydalanib tashkil etilsa, o’quvchi-talabalarning mashg’ulot davomida faolligi oshadi, mustaqil fikrlash qobiliyatlari rivojlanadi, ijodiy tafakkuri kuchayadi, muammolarni yechimini eng maqbulligini tanlash faoliyati mustahkamlanadi, ayniqsa ilm olishga bo’lgan intilish yanada oshadi.

O’quv mashg’ulotlarini pedagogik va axborot texnologiyalar asosida tashkil etishda fan, texnika, texnologiyaning yutuqlari, respublikada joriy etilgan uzluksiz ta’lim tizimining ta’lim turlari o’rtasidagi uzviylik va uzluksizlikni ta’minlashi, oliy ta’limda uzluksiz o’qitiladigan fanlarda mavzularning mantiqiy ketma-ketligi, oddiydan murakkablikka, xususiydan umumiylikka o’tib borish tamoyillariga amal qilinishi shart. Mustaqillik tufayli O’zbekistonda demokratik jamiyat qurishni amalga oshirilmoqda. Bunda ta’lim-tarbiya tizimi ham tubdan isloh etilmoqda.

“Ta’lim to’g’risida”gi qonun, “Kadrlar tayyorlash milliy dasturi” mamlakatimizda ta’limni rivojlantirish va yuqori malakali mutaxassislarni tayyorlash borasidagi islohotlarni amalga oshirishning nazariy-amaliy asosini tashkil qilib, kelgusida ta’limni yanada rivojlantirishning istiqbollarini belgilovchi tarixiy ahamiyatga molik hujjatdir. Bu hujjatlarda vatanimizning kelajagi bo’lgan yoshlarni voyaga yetkazish, ulardagi mavjud iste’dod va iqtidorni namoyon etishlariga alohida e’tibor berilgan, mamlakatimiz ta’lim tizimini isloh qilishning asoslari, tamoyillari va bosqichlarini belgilangan.

O’qitishda modulli yondashuvning dolzarbligi. O’quv jarayonini to’g’ri tashkil etish o’qitish samaradorligini ta’minlovchi eng asosiy manba hisoblanadi. O’qitish jarayonida, pedagogik texnologiyalar talablari asosida ifoda etilgan, o’quv maqsadlariga erishiladi. O’quv jarayonining maqsadi uning zaruriy samaradorligini ta’minlash va talabalar tomonidan o’qitishning ko’zlangan natijalariga erishishdir. O’quv jarayonida dars mashg’ulotlari o’qitishning interfaol usullaridan foydalanib tashkil etilsa, o’quvchi-talabalarning mashg’ulot davomida faolligi oshadi, mustaqil fikrlash qobiliyatlari rivojlanadi, ijodiy tafakkuri kuchayadi, muammolarni yechimini eng maqbulligini tanlash faoliyati mustahkamlanadi, ayniqsa ilm olishga bo’lgan intilish yanada oshadi.

**O‘ZBEKISTON RESPUBLKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM
VAZIRLIGI**

QARSHI MUHANDISLIK - IQTISODIYOT INSTITUTI

TEXNOLOGIYA FAKULTETI

KIMYOVIY TEXNOLOGIYA KAFEDRASI

"KIMYOVIY TEXNOLOGIYANIG MAXSUS BOBLARI"

Fanidan

MA‘RUZA MATNI

Qarshi-2018 y.

MUNDARIJA.

	Kirish	
1.	Kimyoviy texnologiya fani, vazifalari	
2.	Kimyoviy texnologiyaning asosiy iqtisodiy ko'rsatkichlari	
3.	Kimyo sanoatida xomashyoning ahamiyati	
4.	Kimyoviy muvozanat. Le-Shatel'e printsiipi Kimyoviy muvozanat. Massalar ta'siri qonuni va uning amaliy qo'llanilishi. Muvozanat doimiysi.	
5.	Getrogen sistemalar uchun fazalar qoidasi. Holat diagrammalari va ularning amaliy qo'llanilishi.	
6.	Gomogen reasiyalarning tezligi va tezlikni oshirish tadbirlari.	
7.	Texnologiyada kataliz ahamiyati.	
8.	Kimyoviy reaktorlar, ularga talablar. Reaktorlarning tavsifi.	
9.	Reaktorning issiqlik rejimi. Izotermik ravishda ishlovchi reaktorlar.	
10.	Kimyo texnologik tizimi.	
11.	Gomogen jarayonlar va ular uchun reaktorlar. Getrogen nokatalitik kimyoviy jarayonlar xarakteristikasi.	
12.	Kimyo sanoatida xom ashyo	
13.	Kimyo sanoatida suv	
14.	Kimyo sanoatida energiya.	
15.	Sulfat kislota ishlab chiqarish texnologiyasi.	
16.	Kontakt usulida flotatsion kolchedandan sulfat kislotasi ishlab chiqarish.	
17.	Kontakt usulida oltingugurtdan sulfat kislotasi ishlab chiqarish. Kontakt	
18.	Bog'langan azot birikmalari. Ammiak.	
19.	Ammiak ishlab chiqarish texnologiyasi.	
20.	Ammiak ishlab chiqarish qurilmalari.	
21.	Nitrat kislota.	
22.	Soda ishlab chikarish texnologiyasi	
23.	Kaustik soda ishlab chiqarish texnologiyasi	
24.	Silikat mahsulot ishlab chiqarish texnologiyasi Shisha ishlab chiqarish texnologiyasi	
25.	G'isht ishlab chiqarish texnologiyasi	
26.	Bog'lovchi moddalar gips va oxak ishla chiqarish.	
27.	Chinni ishlab chiqarish texnologiyasi	
28.	Portlandsement ishlab ciqarish texnologiyasi	
29.	Elektrokimyoviy texnologiya	
30.	Yonilg'ilarni qayta ishlash texnologiyasi	
31.	Katalitik riforming. jarayonning asosiy reaksiyalari va katalizatorlari	
32.	Katalitik riforming jarayonining sanoatdagi qurilmalari	
33.	Gidrogenizasion jarayonlar	
34.	Mineral o'g'itlar olish texnologiyasi	
35.	Kaliyli o'g'itlar ishlab chiqarish texnologiyasi	
36.	Organik moddalar sintezi. Metanol ishlab chiqarish texnologiyasi	
37.	Foydalanilgan adabiyotlar	



1-Mavzu: KIMYOVIY TEXNOLOGIYA FANI, VAZIFALARI.

Tayanch iboralar. Texnologiya, xom ashyo, boyitish, ajratish, maydalash, tannarx, mexanizatsiya, avtomatlashtirish, uzlikli va uzliksiz jarayonlar, texnologik operatsiya, gidrodinamika, diffyziya.



Texnologiya soʻzi–yunoncha soʻz boʻlib, ikki ildizdan, yaʼni 1-texnos-«sanʼat va kasb» degan maʼnoni bildiradi. Logiya esa-bilim, fan demakdir. Shunday qilib, texnologiya-bu kasbning sirlarini oʻrgatuvchi fanlardan biridir. Texnologiya xom ashyolarni turli xalq isteʼmol buyumlariga va ishlab chiqarish vositalariga aylantirish jarayonlarini oʻrgatuvchi fandır.

Kimyoviy texnologiya- insonni xar xil ehtiyojini qondiradigan maxsulotlarni tabiat maxsulotlaridan yoki sunʼiy yoʻl bilan maxsulotni olish usullarini oʻrganishdagi prikladnoy fan xisoblanadi. U ikki guruxga boʻlinadi:



1. Mexanik texnologiya

Mexanik texnologiya jarayonida xom ashyo tarkibida va xususiyati oʻzgarishidan faqat uning shaklini oʻzgarishi mumkin. Masalan: yogʻochdan mebel ishlash, metaldan turli metall buyumlari ishlash va xokoza.



2. Kimyoviy texnologiya

Kimyoviy texnologiyada esa, moddaning shakligina emas, balki uning butun hossalari va tarkibi oʻzgarishi mumkin. Shunday qilib, kimyo texnologiyasi kimyo reaksiyalari oʻtishi bilan borgan jarayonlarni oʻrganadi. Birorta xomashyodan mahsulot olish jarayoni bir qancha bosqichlardan iborat. Ushbu bosqichlar (masalan: xomashyoni boyitish, maydalash, ajratish, kuydirish va x.k.) texnologik operatsiyalar deb ataladi.

Mexanik texnologiyada maxsulotni fizikaviy va mexanikaviy usul bilan uning tashqi kurinishini oʻzgartirish. Masalan; metallarni eritish yoki ularga ishlov berish, payvandlash, kesish, maydalash ishlari.

Kimyoviy texnologiyada esa materiallarni kimyoviy jarayonlar orqali oʻzgartirish natijada ularning tarkibi ham oʻzgaradi. Masalan: ruda tarkibidan metallarni ajratib olish, sovun uchun yogʻni qayta ishlash, glitserin va steorin shular jumlasiga kiradi.

Bu koʻrsatkichlar bilan texnik ishlab chiqarishni chegaralab qoʻyib boʻlmaydi. Chunki bir tomondan, ayrim mexanik texnologiya bilan ishlaydigan ishlab chiqarishda, materialning nafaqat tashqi koʻrinishi oʻzgaradi, uning xususiyati ham oʻzgaradi masalan ; metallni olish, koʻp hollarda kimyoviy jarayonlarning taʼsiriz boʻlmaydi.

Birinchidan, koʻp hollarda materiallarini kimyoviy yoʻl bilan qayta ishlash natijasida ularning oʻzgarganini aniqlab boʻlmaydi masalan; matoni oqartirish va boʻyashda, terini oshlashda koʻrish mumkin.

Ikkinchidan, kimyo sanoatining koʻp qismi kimyoviy jarayoni mexanik texnologiya bilan uzviy bogʻliq. Masalan; shisha sanoati, metallurgiya, temirchilik bularning hammasi mexanik jarayonlarsiz bajarib boʻlmaydi. Texnologiyaning oʻzi bir sanʼat. U yoki bu jarayonlar yordamida kerak boʻlgan maxsulot tayyorlanadi.

Kimyoviy texnologiya qayta ishlanadigan maxsulotni tarkibika, xususiyatiga va xarakteriga qarab asosan ikki turga boʻlinadi.



1. Noorganik moddalar texnologiyasi



2. Organik moddalar texnologiyasi

Materialning kelib chiqishiga va jarayon o'xshashligi, olinadigan maxsulotga qarab asosiy guruxlarga bo'linadi.

A) Rudalardan metallni ajratib olish (metallurgiya).

B) Kimyoviy maxsulotlar kislotaga, ishqor va tuzlar, soda ishlab chiqarish, suv texnologiyasi va sun'iy muz olish. Shu bilan birga asosiy guruxlarga yaqin va foydalanishiga qarab quyidagi maxsulotlar, mineral bo'yovchi moddalar, mineral o'g'itlar, sun'iy o'g'itlar, organik o'g'itlar, porx shular jumlasidandir.

S) Yer maxsulotlarini qayta ishlash; bularga, oxak ishlab chiqarish va sun'iy qurilish toshlari, shisha va loydan maxsulot ishlab chiqarish sanoati. Bularning hammasi noorganik moddalar texnologiyasiga kiradi.

Organik moddalar texnologiyasida asosiy ishlab chiqarish guruxlari quyidagilar;

A) Yonilg'i maxsulotlari: yog'och, ko'mir, torf, koks, neft va boshqalar.

Bu maxsulotlarni isitish, yoritish uchun ekspluatatsiya qilish, qayta ishlash va shu bilan birga yonaki maxsulot olish.

B) Organik bo'yovchi maxsulotlar olish;

1. Tabiiy

2. Sun'iy

S) Tola maxsulotlari

1. Tola, mato va ipakni oqartirish, bo'yash.

2. Qog'oz ishlab chiqarish.

D) Uglevodlar;

1. Un, non, kraxmal, shakar va uning maxsulotlarini ishlab chiqarish.

2. Achitqi maxsulotlari, piva ishlab chiqarish, vino maxsulotlari ishlab chiqarish

Ye) Yog' mahsulotlari.

1. Sovin, glitserin, stearin ishlab chiqarish uchun yog'ni qayta ishlash.

G) Terini g'ayta ishlash, xayvon maxsulotlari ter iva suyaklarni qayta ishlash.

J) Sut maxsulotlarini qayta ishlash.

K) Efir yog'lari va smola ishlab chiqarish

Mana shu ishlab chiqariladigan maxsulotlar mexanik va kimyoviy jarayonlar maxsuloti xisoblanadi. Ularni o'rganish umuimiy kimyoviy texnologiya fanining vazifasi xisoblanadi. Bu an orqali barcha jarayonlarni mukammal o'rganishingiz mumkin.

Kimyoviy texnologiyahing maqsadi, vazifalari va ahamiyati

Myppakkab ishlab chiqapishlarni boshqapish, tupli ishlab chiqarishlar texnologik tajribalarini umumlashtirish, bir ishlab chiqarishdan boshqasiga maqcadga muvofiq texnologik uslub va usullarni qo'llab o'tkazish uchun keng texnikaviy dunyoqarashga ega bo'lish, kimyoviy texnologiyaning umumiy qonununiyatlari hamda usullari - turlarini chuqur bilish zarur. Shyning uchun hozirgi vaqtda kimyogap - texnolog bakalavrlar tayorlashda kimyoviy texnologiya nazariy asoslarining ahamiyati ortib bormoqda.

Umumiy kimyoviy texnologiya kursi o'z oldiga kimyoviy jarayonlarni va asosiy peaksiya apparatlarini o'rganishni maqsad qilib qo'yadi.

U ikki asosiy qismdan tapkib topgan:



1. Kimyoviy texnologiyaning nazariy asoslari.

By qismda kimyoviy texnologiyaning asosiy qonuniyatlari keltiriladi va kimyo canoatining xilma-xil tarmoqlarida qo'llanadigan kimyoviy jarayonlar hamda apparatlarning eng muhim turlari haqidagi ma'lumotlar bayon etiladi.



II. Muhim kimyoviy ishlab chiqarishlar.

Mazkyr qismda birinchi qismda bayon etilgan katta halq xo'jaligi ahamiyatiga ega bo'lgan ishlab

chiqarishlar misolida umumiy printsiplar, qonuniyatlarning amaliy tatbiqi o'rganiladi.

Umumiy kimyoviy texnologiya kursining vazifasi kimyoviy texnologik jarayonlarning umumiy qonuniyatlarini o'rganish va ularni ma'lum bir ishlab chiqarishga amalda tadbiq etishdan iborat.

Kimyoviy texnologiyada ketadigan jarayonlar beshta asosiy guruhga bo'linadi:

1. Gidrodinamik;
2. Diffuzion (macca almashinuv);
3. Mexanik;
4. Icciqlik;
5. Kimyoviy.

Mexanik jarayonlar -qattiq materiallarni mexanik kuch ta'sirida qayta ishlash bilan bog'liq. Bunday jarayonlarga saralash, uzatish, aralashtirish, maydalash kabilar kiradi. Bu jarayonlarning tezligi qattiq jismlarning mexanik qonuniyatlari bilan ifodalanadi. Bunda harakatlantiruvchi kuch vazifasini mexanik bosim kuchi yoki markazdan qochma kuch bajaradi.

Gidromexanik kuchlarga suyuq va gazsimon sistemalardagi harakat (aralashtirish, filtrlash, cho'ktirish) bilan bog'liq jarayonlar kiradi. Bunday jarayonlarning tezligi gidromexanika qonunlari bilan aniqlanadi. Gidromexanik jarayonlarning harakatlantiruvchi kuchi gidrostatik va gidrodinamik bosimdir.

Issiqlik almashinish jarayoni — haroratlar farqi mavjud bo'lganda bir (harorati yuqori) jismdan ikkinchi (harorati past) jismga issiqlikning o'tishidir. Bu guruhga sovitish, isitish, bug'latish, kondensatlash va sun'iy sovuq hosil qilish jarayonlari kiradi. Jarayonning tezligi gidrodinamik rejimga bog'liq holda issiqlik uzatish qonunlari bilan ifodalanadi, issiqlik jarayonlarining harakatlantiruvchi kuchi sifatida issiq va sovuq muhitlar o'rtasidagi haroratlar farqi ishlatiladi.

Modda almashinish- bir yoki bir necha komponentlarning bir fazadan fazalarni ajratuvchi yuza orqali ikkinchi fazaga o'tishidir. Komponentlar bir fazadan ikkinchi fazaga molekular va turbulent diffuziyalar yordamida o'tadi. Shu sababli bu jarayonlar diffuzion jarayonlar ham deyiladi. Bu guruhga adsorbilash, adsorblash, suyuqliklarni haydash, ekstraksiyalash, quritish jarayonlari kiradi. Jarayonlarning igi fazalarning gidrodinamik harakatiga bog'liq bo'lib, modda o'tkazish qonuniyatlari bilan ifodalanadi. Modda almashinish jarayonlarining harakatlantiruvchi kuchi fazadagi konsentratsiyalarning farqi bilan belgilanadi.

Mexanik, gidromexanik, issiqlik almashinish, modda almashinish -kabi jarayonlar kimyoviy texnologik jarayonlarning elementlari bo'lib, ular «Kimyoviy texnologiya jarayonlari va apparatlari» kursida, kimyoviy jarayonlar esa «Kimyoviy texnologiya» kursida o'rganiladi.

Kimyoviy texnologiyaning barcha jarayonlari ikkita: kimyoviy va fizik jarayonlarga bo'linadi. Kimyoviy reaksiyalar, kimyoviy texnologik jarayonlarning eng muhim bosqichidir. Kimyoviy texnologik jarayonlarni klassifikatsiyalashda kimyoviy reaksiyalarning oddiy, murakkab-parallel va murakkab ketma-ketlikka bo'linishi hisobga olinadi.

Kimyoviy-texnologik jarayonlarning ayrim sinflarini tavsitlashda reaksiyalar, reagentlarning o'zaro ta'sirlashuvini tipiga qarab ikkiga: oksidlanish-qaytarilish (gomolitik) va kislota — asoslga (geterolitik) bo'linadi. Kimyoviy reaksiyalar vamassa o'tkazish jarayonlari qaytar va qaytmas bo'lishi mumkin, shunga qarab texnologik jarayon ham farqqiladi.

Texnologik jarayonlarning klassifikatsiyasida ularni optimallashtirish uchun zarurbo'lgan texnologik rejim katta ahamiyat kasb etadi.

Texnologik rejim deb- jarayonning tezligi, mahsulotni unumi va sifatiga ta'sir etuvchi asosiy omillar (parametrlar) yig'indisiga aytiladi. Ko'pchilik kimyoviy-texnologik jarayonlar uchun rejimning asosiy parametrlari: harorat, bosim, katalizatorlarni qo'llash va ulaming aktivligi, o'zaro reaksiyaga kirishuvchi moddalarning konsen-tratsiyalari, reagentlarning aralashtirish usullari kabilar hisoblanadi. Kimyoviy texnologik jarayonlarning ba'zi tiplari uchun rejimning boshqa, ko'pchilik kimyoviy-texnologik jarayonlarga xos bo'lmagan ko'rsatkichlari birinchi darajali ahamiyat kasb etadi.

Masalan, elektrokimyoviy jarayonlar, tok kuchi va kuchlanish bilan, radiatsion kimyoviy jarayonlar esa qo'llaniladigan radiatsiya darajasi bilan tavsiflanadi.

Texnologik rejim parametrlari tegishli reaktorlarni konstruktsiyalash prinsiplarini aniqlab beradi. Texnologik rejim parametrlarining optimal qiymati, apparatlarning eng yuqori mahsuldorligi vajarayonlarda xizmat qiluvchi kishilarning mehnat unumdorligiga to'g'ri keladi. Shuning uchun ham texnologik rejim parametrlarining qiymatlari va tabiati, kimyoviy-texnologik jarayonlar klassifikatsiyasida asos qilib olingan.

Texnologik sxema - bu biror bir xom-ashyoga ishlov berish, yarim tayyor mahsulot ishlab chiqarish yoki tayyor mahsulot ishlab chiqarishda amalga oshiriladigan jaryonlarning birin-ketinlik bilan amalga oshirilishining mashina uskunalarini ko'rsatgan holatidagi tasviri.

Texnologik jarayon – bir joyda, bir vaqt oraligida ishlov berilayotgan xom ashyoga ko'rsatilayotgan ta'siri.

Texnologik liniyaning unumdorligi – vaqt birligida (bir soatda, bir smenada yoki bir sutkada) ishlab chiqarilgan mahsulotning maksimal miqdori.

Texnologik rejim – bu texnologik jarayonning xolatini son qiymatlari (harorat, namlik, bosim va boshqalar) orqali ifodalash.

Xom ashyo balansi – biror bir mahsulot ishlab chiqarishda texnologik jarayonlar vaqtida mahsulotni miqdorini o'zgarishi (mahsulotni chiqitga chiqishi, yuqotishlari).

Texnologik jarayonni strukturaviy sxemasi – bu biror bir texnologik jarayonni yoki biror bir mahsulot ishlab chiqarishdagi texnologik jaryonlarni nomini birin ketinlik bilan yozib chiqish.

Kimyoviy texnologiyaning muhim vazifasi kimyoviy mahsulotlarni ishlab chiqarishda u yoki bu kimyoviy reaksiyalarning borishi uchun qulay, optimal iqtisodiy samarali usullar va sharoitlarni qidirib topishdir.

Kimyoviy texnologiya xomashyoni kimyoviy qayta ishlashni boshqarish jarayonlarini, ijtimoiy va iqtisodiy omillarni resurslar bilan ta'minlash va ishlab chiqarishdagi xavfsizlikni ta'minlash, parametrlarning (harorat, bosim, jarayon, konsentratsiya, xomashyoni qayta ishlash tezligi va boshqalar) optimal qiymatlarini topish, apparatlarni tayyorlash uchun materiallarni tanlash, jarayonning texnologik sxemasini yaratish va ishlab chiqarishni yo'lga qo'yish kabi ishlarni bajaradi. Bularni amalga oshirishda u kimyo va fizikaning asosiy (fundamental) qonunlaridan foydalanadi. Kimyo texnologiya tizimlari deganda, unda ketayotgan fizik-kimyoviy jarayonlar va ularni amalga oshiruvchi vositalar birgalikda tushuniladi. Shunday kilib KTT, kimyoviy jarayonni, u ketayotgan kurilmanni, jarayonni nazorat va boshkarish vositalarini va ular orasidagi o'zaro bog'likliklarni o'z ichiga olar ekan.

Masalan: reaktorda ketayotgan boshkariladigan kimyoviy jarayonni KTT deb karash mumkin.

Texnologik jarayonning ketishi bo'yicha informatsiya birlamchi o'zgartirgichdan (BO') rostlagichga (R) uzatiladi, u o'z navbatida texnologik parametrning shu vaqtdagi qiymatini belgilangan qiymatdan farqiga qarab rostlash ta'sir signali ishlab chiqaradi va ijrochi qurilma (IK) orqali ob'ektga ta'sir ko'rsatadi.

KTT da ma'lum bir fizik kimyoviy jarayonni amalga oshirish uchun, bizga aralashtirgichli reaktor va shu jarayonni boshqarish tizimi bo'lishi kerak.

Ushbu KTT tashqi muhit bilan o'zaro ta'sirda bo'lgani uchun, uning holatini kirish X va chiqish U signallari orqali baxolash mumkin. Kirish signali bo'lib odatda xomashyo, uning miqdori, tarkibi, temperaturasi va boshqalar bo'lishi mumkin. Chiqish signali bo'lib, tayyor mahsulot miqdori, uning sifati, temperaturasi va boshqalar bo'lishi mumkin.

KTTga odatda har xil turtkilar Z ta'sir ko'rsatadi va texnologik tizimni belgilangan sharoitlardan chiqaradi. Bu turtki ta'sirlarini kompensatsiya qilish uchun, odatda boshqaruvchi ta'sirlardan foydalaniladi.

O'ZBEKISTONDA KIMYO SANOATINING ASOSIY KORXONALARI

Kimyo sanoatining asosiy korxonalarini «O'zbekimiyosanoat» davlat –aksiyadorlik kompaniyasi tarkibiga kiradi. Bundan tashqari kimyoviy mahsulotlar, xalq iste'mol mollari va boshqa turdagi kimyoviy texnologiya asosida mahsulot ishlab chiqaruvchi korxonalar mavjud bo'lib, ular "O'zneftgaz" milliy xolding kompaniyasiga va viloyatlar hokimliklari boshqaruvi tarkibida faoliyat ko'rsatadi.

Birgina "O'zbekimiyosanoat" davlat-aksiyadorlik kompaniyasi tarkibidagi korxonalarda 250 dan ortiq nomda mahsulot ishlab chiqariladi. Respublika sanoat mahsulotlari umumiy hajmida kimyo sanoati korxonalarini mahsulotlarining hissasi 5,0% dan ortiqni tashkil etadi (2005). Respublika kimyo sanoatida tabiiy gaz, neft, ko'mir, oltingugurt, fosforitlar, ohaktosh, texnik osh tuzi, shuningdek, rangli metallurgiya, paxta va kanopni qayta ishlash chiqindilari va bundan xom ashyo tarzida foydalaniladi.

O'zbekiston kimyo sanoatida ishlatiladigan xom ashyoning muayyan qismi hamda ehtiyot qismlar va asbob-uskunalar chetdan olib kelinadi. Ayni paytda kimyo sanoati mahsulotlari (mineral o'g'itlar, paxta tsellyulozasi, kimyoviy tolalar hamda iplar, sintetik ammiak, sirka kislotasi, lok-bo'yoklar va boshqa) eksport qilinadi.

O'zbekistonda boy xom ashyo manbalari bo'lishiga qaramay XX-asrning 30-yillarigacha kimyo sanoati deyarli yo'q edi. 1910 yillarda ohak kuydirish, o'simlik bo'yog'i olish, oltingugurt ishlab chiqarish, ishqoriy moddalar tayyorlash, sovungarlik bilan shug'ullangan bir qancha kichik korxonalar (12 sovun zavodi, efitni haydash zavodi, 2 bo'yoq fabrikasi) bo'lgan.

Zamonaviy kimyo sanoatining shakllanishi 1932 y. qadimdan oltingugurt qazib olingan Sho'rsuv oltingugurt koni (Farg'ona vodiysi)ning ishga tushirishi bilan boshlandi. Kimyo sanoatining 1932 yildan qurila boshlagan eng yirik korxonasi Chirchiq elektr kimyo kombinati 1940 y. oktyabrdan mahsulot bera boshladi. 1940 yilda respublikaning jami sanoat mahsuloti hajmida kimyo sanoati hissasi 0,8% ni, kimyo sanoatida band bo'lgan ishchilar soni sanoat ishchilarining 1% ni tashkil etgan, kimyo sanoati hissasiga to'g'irlagan.

XX-asrning 70-yillariga kelib O'zbekistonda mineral o'g'itlar, o'simlak himoya qilishning kimyoviy vositasi sun'iy va sintetik iplar va biokimyoviy mahsulotlar; paxta lozasi, lok-bo'yoq mahsulotlari, texnika buyumlari; sintetik sitalari, neft kimyosi mahsulotlarini ishlab chiqaradigan qudratli sanoat korxonalarini qurildi va kimyo majmui tiddi. 90-yillar oxiriga kelib respublika kimyo sanoatida 1,7 mln. t mineralar, 2,8 mln. t sulfat kislotasi, 1,7 sintetik ammiak, 226 ming t yuvish vositalari, 154,9 ming t smola va plastik massalar va boshqa mahsulotlar ishlab chiqarildi.

Mineral o'g'itlar ishlab chiqarish respublika kimyo sanoatining asosiy talablaridan biri hisoblanadi. Respublika qishloq xo'jaligi uchun zarur bo'lgan ammiak, selitra, karbamid, ammos, ammoniy) superfosfat, ammiak suvi, azotli va fosforli murakkab o'g'it ishlab chiqarish yo'lga qo'yilgan.

"Elektrkimyosanoat"(Chirchiq), Farg'ona "Azot" (1962) voiyazot" (1964) aksiyadorlik asosiy turdagi azotli o'p "Ammofos" (1969, Olmaliq) va "qandkimyo" (1954) aksiyadorlik "Qo'qon superfosfat zavodi" qo'shma korxonasi - aksiyadorlik ammos, oddiy va qo'sh superfosfat kabi fosforli o'g'it ishlab chiqariladi.

Kimyo sanoatida ishlab chiqarilgan mineral o'g'itlar va boshqa kimyoviy mahsulotlar hajmi respublika qishloq xo'jaligi ehtiyojlarini to'la ta'minlashi bilan birga bir qismi chetga ham chiqari 1994

y.da 26 mln. AQSh dollari mineral o'g'itlar va boshqa kimyoviy mahsulotlar eksport qilingan bo'lsa, yilda bu ko'rsatkich 60,72 mln. va 200' 74,02 mln. AQSh dollarini tashkil qilgan.

O'zbekiston qishloq xo'jaligi sanoat ishlab chiqarishi fondining 7,4% o'g'itga bo'lgan yillik ehtiyojni ilmiy asoslangan me'yorlarda qoplash bo'yicha respublikada Qashqadaryo viloyatidagi Tyubegatan kaliy tuzlari konlari negizida 200 ming.t/yil kaliyli o'g'itlar (kaliyli tuzlar) ishlab chiqaradigan "Dehqonobod kaliyli o'g'itlar zavodi" 2010 yildan ishga tushdi.

Navoiy viloyatida topilgan fosforit konlari bazasida loyiha quvvati tarkibida 20-28% P_2O_5 bo'lgan 800 ming tonna fosforit mahsulotlari ishlab chiqaradigan Qizilqum fosforit majmuasi qurildi (birinchi navbati 1998 yilda ishga tushirilgan).

Sulfat kislota kimyo sanoati tarmoqlari uchun muhim xom ashyodir. Respublikada sulfat kislota ishlab chiqaradigan yirik quvvatli Chirchiq "Elektrkimyosanoat", Olmaliq "Ammofos" korxonalari, Navoiy va Olmaliq "Konmetallurgiya" zavodida "Sulfat kislota ishlab chiqarish" zavodi barpo etilgan, yiliga 1 mln. tonnaga yaqin sulfat kislota ishlab chiqariladi.

Soda sanoatining Markaziy Osiyo mamlakatlarida yagona bo'lgan korxonasi - Qo'ng'irotda soda zavodi qurilishi 2002 yildan boshlangan (yillik loyiha quvvati 100 ming tonna kaltsinirlangan soda) va 2006 yil 1-yarmida ishga tushiriladi.

O'simliklarni himoya qilishning kimyoviy vositalari (defoliant, desikant, gerbitsid, insektitsid, fungitsidlar) Farg'ona "Azot", Navoiy "Elektrkimyozavodi" (O'zbekiston-Panama qo'shma korxonasi, 1976) aksiyadorlik jamiyatlarida (gerbitsidlar - nitran, kotozan, kotofor, agrodarm, bronotak, insektitsidlar - fozalon, treflan va boshqa) ishlab chiqariladi. Respublika qishloq xo'jaligida o'simliklarni kasallik va zararkunandalardan kimyoviy himoya qilishda qo'llanadigan oltingugurt kukuni Sho'rsuv kon-kimyo korxonasida hamda Sho'rtan gaz-kimyo majmuidida ishlab chiqariladi (150 ming t dan ortiq; 2005).

Kimyoviy tolalar va iplar xilma-xil xalq iste'moli tovarlari ishlab chiqarishda keng qo'llanadi. Farg'ona kimyoviy tolalar zavodi (1959 yildan)da atsetat iplar, "Navoiyazot" aksiyadorlik jamiyatida nitron akril tolalari (1974 yildan), Farg'ona "Azot" aksiyadorlik jamiyatida tsellyuloza atsetati ishlab chiqariladi. Farg'ona furan birikmalari kimyo zavodi (1946)da tsellyuloza mustaqilligini ta'minlash bo'yicha paxta lintidan yiliga 30 ming tonna paxta tsellyulozasi ishlab chiqaradigan ixtisoslashgan quvvatlar barpo etilgan (1998).

Respublika kimyo sanoatida 2005 y.da 5 ming t nitron, 250 tonna atsetat kimyoviy tola ishlab chiqarildi. Atsetat va nitron tolalarining deyarli 2-3 qismi respublikadan tashqariga jo'natiladi.

Farg'ona kimyoviy tolalar zavodida 23 ming tonna kaprolaktamni qayta ishlab 20 ming tonna kapron va atsetat iplari tayyorlashga imkon beradigan quvvatlar qurilgan (1995). Kimyo sanoatida gidroliz korxonalari 1945 yildan qurila boshlangan.

Farg'ona furan birikmalari (1946), Yangiyo'l biokimyo (1952), Andijon gidroliz (1953) zavodlarida asosiy xom ashyo - chigit shulxasi, sholi qobig'idan texnik etil spirti, furfurool, furil spirti, ksilit, laprol, katalizatorlar va boshqa mahsulotlar ishlab chiqarildi. 90-yillar boshidan bu korxonalarda g'alladan etil spirti ishlab chikarish o'zlashtirildi: Andijon biokimyo zavodida yillik quvvati 915 ming dal (1994), "Qo'qon" ishlab chikarish birlashmasida 1800 ming (1995) va Yangiyo'l biokimyo zavodida 915 ming (1996) etil spirti ishlab chiqaradigan yangi quvvatlar ishga tushirildi.

Natijada oziq-ovqat, tibbiyot, atir-upa va boshqa sanoat tarmoqlarini respublikaning o'zida ishlab chiqariladigan spirt bilan ta'minlash imkoniyati yaratildi. Bu korxonalarda yiliga 4 ming t ga yaqin karbon kislotalari ham ishlab chiqariladi. Spirt sanoati 2004 y.dan alohida sanoat tarmog'i sifatida shakllantirilmoqda.

Respublika Vazirlar Mahkamasining 2004 yilda 15 yanvardagi "Etil spirti ishlab chiqaruvchi korxonalarni boshqarish tuzilmasini takomillashtirish to'g'risida" qaroriga ko'ra "O'zmevasabzavotuzumsanoatxolding" kompaniyasi tarkibiga kiradigan "O'zspirtsanoat" aksiyadorlik kompaniyasi tashkil etildi. Unga "Qo'qonspirt", "Andijon biokimyo zavodi", "Yangiyo'l biokimyo", "Toshkentvino", "Zarafshon" (Samarqand) aksiyadorlik jamiyatlari kiradi.

Rezina mahsulotlari (engil avtomobil shinalari, sharqona rezina kalishlar, kislota va ishqorga chidamli zichlagichlar va boshqa, xom rezina, rezina elim, elektr izolyatsiya lentalar, qo'lqoplar va boshqa) Angren "Rezinotexnika" aksiyadorlik jamiyatida (1994) ishlab chiqariladi.

Ilgari, asosan harbiy maqsadlardagi rezina mahsulotlari ishlab chikarishga ixtisoslashgan va tarkibiga Toshkent shaxridagi rezina mahsulotlari zavodi (1944) kirgan "O'zbekrezinotexnika" birlashmasi (1974) 1987 yildan xalq iste'moli tovarlari ishlab chikarishga o'tdi. 1992 yildan birlashmada engil avtomobil shinalarini tayyorlash o'zlashtirildi. 1996 yildan yiliga engil avtomobillar uchun 500 ming dona shina, 9 mln. juft kalishlar ishlab chiqaradigan quvvatlar ishga tushirildi.

Respublikada plastmassa va polietilen, polipropil mahsulotlari Sho'rtan gaz-kimyo majmuasi (2001), "Jizzaxplastmassa" (1972), "Sovplastital" qo'shma korxonasi (1987), turli markadagi lok-bo'yoq mahsulotlari "Toshkent lok-bo'yoq zavodi" (1945) aksiyadorlik jamiyatida, mebel sanoati uchun sintetik smolalar Farg'ona furan birikmalari kimyo zavodida (1946), ro'zg'or kimyosi mahsulotlari, Toshkentdagi O'zbekiston-Kipr "Maishiykimyo" qo'shma korxonasi - aksiyadorlik jamiyatida (1999), sintetik yuvish vositalari "Toshkent yog'moy" aksiyadorlik jamiyatida, Rossiyaning "Kalina" kontserniga qarashli "Pallada-Vostok" sho'ba korxonasi ishlab chiqariladi.

Istiqbolda kimyo sanoatini rivojlantirish fosforit, tsellyuloza, kaustik va kaltsiy sodasi, kaliyli o'g'itlar, o'simliklarni kimyoviy himoya vositalari, polimerlar kabi eng muhim xom ashyo turlari bo'yicha respublikaning mustaqilligiga erishish, mahalliy xom ashyodan yangi mahsulotlar ishlab chiqarish texnologiyasini yaratish, chet mamlakatlardan olinayotgan kimyoviy mahsulotlarning asosiy turlarini respublikada ishlab chiqarishni tashkil etish, ishlab chiqarish chiqindilarini qayta ishlash, ishlab chiqarishni avtomatlashtirish, xorijiy texnologiyalardan foydalanish, ekologik muammolarni hal etish, kimyo sanoatining eksport imkoniyatlarini kengaytirish yo'nalishlarida olib boriladi.

Kimyo sanoati korxonalarida Xitoy, AQSh, Yaponiya, Germaniya, Rossiya, Italiya firmalari bilan o'zaro fan-texnika, savdo sohalarida hamkorlik yo'lga qo'yilgan, xorijiy sheriklar ishtirokida qo'shma korxonalar tashkil etilgan. "O'zkimyosanoat" kompaniyasi tarkibida 4 ta qo'shma korxonalar faoliyat ko'rsatmoqda.

Respublika mustaqillikka erishgandan keyin O'zbekistondagi kimyo korxonalarini negizida 1991 yilda davlat kontserni tashkil etildi. 1994 yil martidan kontsern "O'zkimyosanoat" uyushmasiga aylantirildi. 2001 yil martida uyushma tugatilib, uning asosida "O'zkimyosanoat" davlat-aksiyadorlik kompaniyasi tashkil qilindi va 2004 yil yanvarida kompaniya tarkibiy jihatdan qayta shakllantirildi. Kompaniya tarkibiga 29 ta korxonalar va tashkilotlar kiradi. Shu jumladan, 7 ta ochiq aksiyadorlik jamiyati, 3 ta qo'shma korxonalar-aksiyadorlik jamiyati va 3 ta davlat tasarrufidagi ishlab chiqarish korxonalarini; 13 ta "Qishloq xo'jalik kimyo" xududiy aksiyadorlik jamiyatlari, 2 ta ilmiy-tadqiqot va loyiha inshootlari, 1 ta mas'uliyati cheklangan jamiyat bor. Kimyo sanoati sohasida -loyiha ishlarini uyushma tarkibiga kiradigan "O'zkimyosanoat loyiha" aksiyadorlik jamiyati (Chirchiq shaxri), Toshkent kimyoviy texnologiya davlat unitar korxonasi olib boradi.

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2004 yil 23 yanvaridagi "Kimyo sanoati korxonalarini boshqarish tuzilmasini takomillashtirish va qishloq xo'jaligiga agrokimyo xizmati ko'rsatishni yaxshilash chora-tadbirlari to'g'risida"gi qaroriga muvofiq Qoraqalpokiston Respublikasi va respublikaning 12 ta viloyatidagi "Qishloq xo'jalik kimyo" hududiy aksiyadorlik jamiyatlari o'zining 100 dan ortiq bo'lumlari orqali kimyo sanoati korxonalaridan etkazib berilgan mineral o'g'itlar va o'simliklarni himoya qilish kimyoviy vositalarga bo'lgan ehtiyojni rejalashtirish va qishloq xo'jaligi ishlab chiqaruvchilariga sotish hamda mahsulot uchun ishlab chiqarish korxonalarini bilan hisob-kitob qilish ishlari bilan shug'ullanadilar.

Kimyo sanoati korxonalarini uchun muhandis-texnik xodimlar Toshkent texnika universiteti, Toshkent kimyo-texnologiya, Qarshi muhandislik – iqtisodiyot instituti, Farg'ona politexnika, Jizzax politexnika, Navoiy davlat tog'-konchilik, Toshkent to'qimachilik va engil sanoat institutlarida, Universitetlarning kimyo fakultetlarida tayyorlanmoqda. Yuqori malakali ishchilar va texnik xodimlar Toshkent, Qashqadaryo viloyati Qarshi shaxri, Chirchiq, Navoiy, Farg'ona, Qo'qon, Olmaliq, Samarqand va boshqa shaxarlardagi kollejlarda tayyorlanadi.

Nazorat savollari.

1. Texnologiya so'zi nimadan olingan?
2. Texnologiya asosiy vazifalari nimadan iborat?
3. O'zbekiston Respublikasida faoliyat ko'rsatib kelayotgan kimyo sanoati korxonalarini sanab o'ting?



2-Mavzu: KIMYOVIY TEXNOLOGIYANING ASOSIY IQTISODIY KO'RSATKICHLARI

Tayanch so'zlar. tannarx, mexanizatsiya, avtomatlashtirish, uzlikli va uzliksiz jarayonlar, optimallashtirish, unumdorlik.

Texnologiyani asosiy vazifalaridan biri ana shu optimal qulay texnologik tizimlarni yaratishdan iborat. Har bir texnologik operatsiya ishlab chiqarish mobaynida aniq qulay sharoitda olib borilishi kerak (qulay temperaturada, bosimda, kontsentratsiya va b.), shu qulay sharoitlarni aniqlash kimyo texnologiyaning asosiy vazifalaridan biridir. Bu sharoitlarni aniqlash uchun esa shu kimyoviy jarayonning nazariy asoslarini chuqur o'rganib chiqish kerak. Kimyo texnologiyaning nazariy asoslarini ishlab chiqish kerak.

Har bir texnologik operatsiyalarga lozim bo'lgan optimal sharoit aniqlangandan so'ng, shu operatsiyalarni o'tkazish uchun texnika talablariga javob beradigan unumli reaktorlarni va apparatlarni tanlash kerak. Texnologik jarayonlarni to'g'ri olib borish va jarayonning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari shu apparatlarni to'g'ri tanlashga bog'liqdir.

Shu sababli texnologiyada kimyoviy reaktorning nazariyasiga, klassifikatsiyasiga, ularning ishlash maromiga katta e'tibor beriladi. Texnologiyaning vazifasi yuqoridagi ko'rsatilgan vazifalar bilan cheklanib qolmay, balki yana ishlab chiqarishni tashkil qilish, ish kuchidan to'g'ri va xom ashyodan ratsional, kompleks foydalanish, maxsulotning va xom ashyoning sifatini uzliksiz kuzatib turish va boshqalardan ham iboratdir.

Tanlangan texnologiyaning afzalligini aniqlash uchun avvalambor uning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini aniqlash kerak, buning uchun, mahsulotning tannarxini xisoblash, sarflangan kapital mablag'lar miqdorini nazarda tutish kerak.

Kimyo sanoatining texnika taraqqiyotidagi ahamiyati va axoli ehtiyojini qondirish.

Kimyo sanoati xalq xo'jaligini ko'plab miqdordagi turli mahsulotlar bilan ta'minlaydiki, bularsiz hozirgi jamiyat taraqqiy etishi amrimahol bo'lur edi. Hozirgi sanoat tarmoqlarining aksariyati (metallurgiya, mashinasozlik va xokozo) kimyo tufayligina ildam rivojlandi. Chunonchi, yog'ochni kimyoviy ishlash yo'li bilan plasmassa, aktivlashtirilgan ko'mir, tutunsiz porox, sirka kislotasi, etil va metil spirti, atseton, aromatik birikmalar va boshqalar olinadi.

Xalq xo'jaligini kimyolashtirish texnika taraqqiyotining asosiy yo'nalishlaridan biridir. Kimyolashtirish deganda kimyoviy usul, jarayon hamda materiallarni xalq xo'jaligiga joriy etish tushuniladi. Bu esa ishlab chiqarishni maqsadga muvofiqroq rivojlantirish, xom ashedan kompleks foydalanish, chiqindisiz ishlash imkonini beradi. Masalan mineral o'g'it va zaxarli kimyoviy moddalarsiz qishloq xo'jaligini jadallashtirish xaqida gap ham bo'lishi mumkin emas. O'z navbatida, plasmassa, sintetik tolalar, sintetik yuvuvchi vositalar ham borgan sari turmushimizdan keng o'rin olmoqdalar.

Kimyo sanoatida texnika rivojlanishining asosiy yo'nalishlari.

Kimyo sanoatining rivojlanishi ko'p jixatdan kimyoviy texnikani takomillashtirish bilan belgilanadi. Texnika taraqqiyotining bosh maqsadi mexnat unumdorligini oshirish hamda mahsulot sifatini oshirib, uning tannarxini pasaytirishdir.



Rivojlanishning asosiy yo'nalishlari;

- ▶ 1) Unumdorlikni oshirish;
- ▶ 2) Apparatlarning ish sur'atini oshirish;
- ▶ 3) Sermexnat jarayonlarni mexanizatsiyalash;
- ▶ 4) Avtomatlashtirish va distantсион boshqarish (ASUTP);
- ▶ 5) Davriy jarayonlarni uzliksiz jarayonlar bilan almashtirish;
- ▶ 6) Reaksiya issiqligidan foydalanish;
- ▶ 7) Chiqindisiz ishlab chiqarishni yaratish;

Bular ichida eng muhimi birinchi yo'nalishdir. Apparatlar, mashinalar, tsex va zavodlar ishining asosiy ko'rsatgichi unumdorlikdir. Unumdorlik vaqt birligida ishlab chiqarilgan mahsulot yoki qayta ishlangan xom ashyo miqdoridan yoki hajmidan iboratdir.

$$\pi \equiv \frac{G}{\tau}$$

Qurilmaning ish unumdorligini oshirishga uning o'lchamini kattalashtirish yoki ishni jadallashtirish yo'li bilan erishish mumkin.

qurilmaning unumdorligini oshirish metall (konstruktsion material)ni tejashga, birlik hajmda ishlab chiqarilayotgan mahsulot miqdorini oshirishga olib keladi. Ayni vaqtda, sexlar qurilishi va ularni remont qilishga ketadigan sarf harajatlar, shuningdek ishchilarning mehnat unumdorligi ortadi. Macalan: Sulfat kiclota va ammiak ishlab chiqarish asosiy reaktorlarining qyvhati so'nggi 20 yilda 30 xissa ortdi. Bynga qurilmalarning o'lchamlarini oshirmay turib, ularning unumdorligini ko'tarish xisobiga erishildi.

Myayyan qurilma o'lchamlarini ifoda etuvchi biron bir miqdorda odingan unumdorlik (xajmga— "V_p" eki kesim maydoniga "F") qurilmaning ishining cur'ati "J" deyiladi.

Odatda, qurilmaning ish cur'ati uning unumdorligini xajmiga V (m³) yoki kesim maydoniga F (m²) nisbati sifatida aniqlanadi.

$$J = \frac{G}{V_p} = \frac{G}{\tau V_3} \quad (\text{kg/s. m}^3 \text{ yoki t/s, m}^3)$$

$$J = \frac{V}{\tau V_p} \quad (\text{m}^3/\text{s. m}^3 \text{ yoki s}^{-1})$$

$$J = \frac{G}{F} = \frac{G}{\tau F} \quad (\text{kg/s. m}^2)$$

$$J = \frac{V}{\tau F} \quad (\text{m}^3/\text{s. m}^2 \text{ yoki m/c})$$



Qurilmaning ish cur'ati oshishiga ikki yo'l bilan erishish mumkin:



1) Mashina va qurilmalar konstruktsiyalarini yaxshilash;



2) Myayyan turdagi qurilmalarda texnologik jarayonlarni takomillashtirish.

Qurilma ishining cur'ati jarayon tezligiga muvopiydir. Ish cur'ati avvalo apalashish tezligining oshishiga hamda tutashuv fazalarining yondoshuv yuzalarining ortishi hisobiga ko'tariladi. Sur'atni jadallashtirish uchun katalizatorlar qo'llash va aralashtirish orqali peaktsiyada ishtirok etadigan moddalap harorati, bosimi, konsentratsiyasi oshiriladi (Harorat 0⁰ K dan to ming darajagacha, bosim mutlaq, vakyymdan to ming atmosferagacha, kuchlanish yuz minglab voltgacha). Mazkyp omillarni qo'llash apparatlar va reagentlarning chidamliligiga, shuningdek iqtisodiy - samaradorligiga bog'liqdir.



Mexanizatsiya - insonning jismoniy mehnatini mashina mehnati bilan almashtirish mehnat unumdorligining ortishiga, xodimlar sonining qisqarishiga, qurilma ishi samaradorligining ortishiga olib keladi. Kompleks mexanizatsiyani joriy etish mehnat unumdorligini oshiradi.

Mexanizatsiyaning asosiy vazifasi-ortish, tushirish va tashishdir.



Avtomatlashtirish - bevosita odamning ishtirokisiz yoki uning nazorati ostidagina jarayonlarni amalga oshirish imkonini beradigan uskunalarni qo'llashdir. By mexanizatsiyaning yukcak bosqichi bo'lib, mehnat unumdorligini oshirish va maqbul iqtisodiy ko'rsatkichlarda mahsulot sifatini oshirish uchun qulay sharoit yaratadi.

U o'lhagich (datchik), sozlagich va mexanizm ijrochisi kabi uch asosiy asbob yordamida amalga oshiriladi. Eng mupakkab hollarda EXM, ya'ni kibernetikadan foydalaniladi. Ayrim xollarda distantsion boshqaruv qo'llaniladi - bu avtomatlashtirishning nomukammal darajasidir – o'lhagich va ijrochi mexanizm hamda sozlagich - odam (to'la avtomatlashtirishni qo'llash hali mypakkab va maqsadga muvofiq bo'lmagan sharoitlarda) bor, xoloc. Hozirgi vaqtda kopxonalarda to'la avtomatlashgan boshqaruv sistemalari (ABS, IT ABS) joriy etilmoqda.

Uzlikli jarayon deb –ma'lum bir qism xom ashyoni apparatga solib, ma'lum bir vaqtdan keyin hosil bo'lgan mahsulotni bo'shatib olishga aytiladi. Apparat xom ashyoni solish va tayyor mahsulotni bo'shatish vaqtida to'xtab turadi. Shuning uchun ham uzlukli ishlovchi apparatlarni avtomatlashtirish juda qiyin.

Uzliksiz jarayon deb - xom ashyoning apparatga tushishdan tayyor mahsulot olguncha uzliksiz boradi. Hozirgi vaqtda ko'pkina korxonalar uzliksiz ishlash rejimiga o'tishgan, qolgan korxonalar ham uzliksiz ishlash rejimiga o'tkazilmoqda.

Mahsulot tannarxi siyosiy iqtisod va kimyo sanoati iqtisodi kurslarida o'rganiladi. Muayyan kopxonaning mahsulot tayyorlash va sotishga ketgan sarf harajatning ruldagi ifodasi to'la tannapx deb yuritiladi.

Faqat mahsulot tayorlashgagina ketadigan sarf - fabrika - zavod tannarxidir.

Fabrika-zavod tannapxi qyyidagi acociy kicmlapdan tapkib topadi:



Ximiyaviy mahsulotning sifati va tannarxi.

1. Yuqori sifatlil mahsulotlar ko'pincha maxsulotning tozaligi yoki konsentratsiya orqali ifodalanadi. Maxsulot tannarxi eng muxim ko'rsatgichdir. Korxonaxarajatlari bilan bevosita bog'liq bo'lgan ishlab chiqarilgan maxsulot korxonaxarajatlari deyiladi. Har xil xarajatlari orasidagi bog'liqlik tannarxi strukturasi tashkil etadi.

2. Fabrika–korxonaxarajatlari quyidagi asosiy bosqichlardan iborat.

3. Xomashyo, yarim tayyor maxsulot va asosiy materiallar.

4. Yoqilg'i va energiya. Texnologik maqsadlar uchun.

5. Asosiy korxonaxarajatlari ishchilari uchun maosh.

6. Amortizatsiya-asosiy bino, qurilmalarni tiklash uchun xarajatlari.

7. Sex xarajatlari, bularga asosiy texnologik jarayonlarni tekushiy remont qilish xarajatlari, qo'shimchaxarajatlari va tsex boshliqlari, tsexni qo'riqlash va texnika xavfsizligi xarajatlari.

8. Umumkorxonaxarajatlari.

Mahsulot ishlab chiqarishning eng muhim qismi aksari hollarda xomashyodir, bu narsaximyo sanoatidagi jamiki tannarxi 60—70 foizini tashkil qiladi. Issiqlik va energiya qariyb 10%, maosh-4%, amortizatsiya – 3-4%. Tannapx tahlilidan uni pacaytirish yo'llari tavsiya etiladi.

Kimyoviy mahsulotning sifati, ya'ni uning tarkibi va xususiyatlari GOST (davlat standarti) yoki OST (tapmoq standarti) talablarini qondirishi kerak. Standartlarni tuzishda iste'molchining talablari va ishlab chiqarish imkoniyatlari hisobga olinadi. Ba'zan iste'molchi talabiga bog'liq ravishda bir turdagi mahsulotga bir necha standart bo'ladi. Yangi, xali standarti bo'lmagan mahsulot turlariga talablar vaqtinchali idoraviy texnik sharoitlar (TSh) bilan belgilanadi.

Kapital harajatlar - $P = \frac{K}{Q}$ so'm/t

$P=aQ-0,4$

a- kimyoviy ishlab chiqarish xarakteriga bog'liq koeffitsent

Ishlab chiqarish quyidagi turkumlarga bo'linadi:

- ko'p material talab qiladigan;
- ko'p energiya talab etadigan;
- ko'p mehnat talab qiladigan.

Intensivlik

Intensivlik- bu unumdorlik bo'lib, qurilmaning hajmiga bog'liq bo'ladi

$$H = \frac{Q}{V_r} = \frac{B}{V_r \tau}$$

Peaktsiya mahsyulotining chiqishi

By xaqiqiy olingan modda miqdorining (G_ϕ) eng yuqori darajadagi imkoniyatga (G_m) nisbatidir,

$$X_p = \frac{G_\phi}{G_m} \text{ yoki } X_p = \frac{G_\phi}{G_m} 100\%$$

Qaytmas jarayonlar uchun moddalarning eng yuqori miqdori peaktsiyaning stexiometrik tenglamasi bo'yicha belgilanadi. Bynda mahsyulot bir qismining turli yo'sinda isrof bo'lishi yoki reaksiyaning to'la-to'kis tugallanishidan ilgari tugashi sababli eng yuqori imkoniy miqdorga (G_m) erishib bo'lmaydi.

Mahsulotga aylanish darajasi

Mahsulotga aylanish darajasi X_A - reagentni mahsulotga aylanish darajasi, $N_{A,0}, N_A$ - A reagentning boshlang'ich va oxirgi miqdori

$$X_A = \frac{N_{A,0} - N_A}{N_{A,0}} \cdot 100$$

Agar jarayon qaytar bo'lsa, muvozanatli chiqish tushunchasi kiritiladi. Muvozanatli chiqishda yuqoridagi formulaning suratida moddaning xaqiqiy miqdori o'rniga uning muvozanatga erishilgandagi miqdori qo'yiladi.

$$X_p = \frac{G_\phi}{G_m} (1-3), \quad X_p = \frac{G_\phi}{G_m} 100\% (1-3a)$$

by muvozanatli yoki nazariy chiqishdir.

Muvozanatli jarayonlar uchun nazariy yoki xaqiqiy chiqish (X_ϕ) tushunchasi kiritiladi - bu xaqiqiy olingan mahsulot miqdori (G_ϕ) ning muvozanatga erishishda olingan (G_p) miqdoriga nisbatidir.

$$X_p = \frac{G_\phi}{G_m} 100\% = X_p = \frac{G_\phi}{G_m} 100\%$$

Macca o'tkazish almashtirish jarayonlari uchun bunday ucul fazalararo o'tish darajaci deb yuritiladi.

Selektivlik biron maqsadga qaratilgan modda miqdorining olinadigan mahsyulotning ymymiy miqdopiga nisbatidir. U bir qancha mahsulot olish imkonini beradigan murakkab, parallel reaksiyalar kechuvchi jarayonlar orqali ifodalanadi.

Macalan:

$$\begin{array}{l} \nearrow R + \dots \pm Q_p \\ \searrow S + \dots \pm Q_p \end{array}$$

va maqsadli mahsulot (R) bo'lsa bunda selektivlik teng bo'ladi:

$$GR = \frac{G_R}{G_K - G_S}$$

chynki, mazkur peaktsiya uchun $GR + GS = GAD - GA$

bo'lganligidan

$$GR = \frac{G_R}{G_{AD} - G_A}$$



Sarflanish koeffitsienti (xom ashyo, suv, energiya va xokazo bo'yicha)

$$\beta = \frac{Q}{U} \quad [t/t], [m^3/t], [kvt/s - t/t]$$

bunda, Q - xom ashyo, reagent va hokazo sarfi;

G - mahsulot miqdori.

Mahsulotning umumiy tannarxini chiqarish uchun bir mahsulot ishlab chiqarish uchun ketgan xarajatlar hisoblanadi. Har xil korxonalarda tannarx bir xil mahsulot ishlab chiqarish uchun har xil bo'lishi mumkin. Asosiy xarajatlar kimyo sanoatida xom ashyoga ketadi. Ya'ni mahsulot tannarxining 60-70% ni xomashyo tashkil qiladi. Yoqilg'i va energiya 10% ni. Lekin elektrotermik va elektrolimyoviy korxonalarda elektroenergiya asosiy xarajat hisoblanadi.

Mexanizatsiyalashgan korxonalar uchun asosiy ishchilarning ish haqi o'rtacha 4% ni tashkil qiladi. Ayrim kimyoviy korxonalarda 20% to'lanadi. Amartizatsiya fondi 3-4% ni tashkil qiladi. yuqoridan ko'rinib turibtki mahsulotning tannarxini kamaytirish uchun xomashyoning narxiga ko'proq e'tibor berish kerak. Ya'ni yangi arzon xomashyoga o'tish, mahsulot tannarxining pasaytirishni eng asosiy yo'llaridan biri qurilma ishini intensivlashtirish kerak.

Nazorat savollari:

1. Kimyo sanoatida texnika rivojlanishining asosiy yo'nalishlari qaysi?
2. Kimyo sanoatining texnika taraqqiyotidagi ahamiyati va axoli ehtiyojini qondirish yo'llari qaysi?
3. Ximiyaviy mahsulotning sifatini oshirish va tannarxini pasaytirish yo'llari qaysi?



3-Mavzu:KIMYOVIY REAKTORLAR

Tayanch so'zlar:

Gidravlik qarshilik, reaktor, ideal siqib chiqaruvchi reaktor, reaktorning moddiy balansi.



Kimyoviy reaktor deb - massa uzatish (diffziya) bilan bog'liq kimyoviy reaksiyalar mujassamlangan kimyoviy texnologik jarayonlar amalga oshiriladigan qurilma (apparat) ga aytiladi.

Gaz-qattiq va suyuq-qattiq tizmdagi jarayonlar amalga oshiriladigan reaktorlarga sanoatda ishlatilayotgan xumdonlar (pech), kontakt qurilmalar, sintez kolonnalari, aralashtirgichli reaktorlar kiradi. Gaz-suyuqlik tizimida - bu abcorber va desorberlardir. Suyuqlik - suyuqlik tizimida mexanik,

purkagichli va siqilgan xavo (pnevmatik) yordamida aralashtirishga asoslangan reaktorlardan foydalaniladi.

Kimyoviy reaktorlarga qo'yiladigan talablar

Ma'lym bir kimyoviy reaktorga turli xil, ba'zan bir-biriga zid keluvchi bir qancha talablar qo'yiladi.



Ularning asosiylari quyidagilar:

1. Ishning yukopi ynyndoplighi va tezkoplighi. Appapatning ish cyp'ati yning xajm biplighida ma'lym vaktida xocil bylgan maxcyot mikdopi bilan aniklanadi:

$$J = G/V \text{ kg/m}^3 \text{ soat} = V_{\text{sek}} C = \text{kg/Vp} = V_K C_k \quad (1)$$

by yerda, G -vakt biplighida olingan maxcyot miqdori, kg/soat.

V - qyrimaning reaksiya ketadigan xajmi, m³

C_k - maxsyotning qypilmadan chiqishdagi (jarayonning oxiridagi) kontsentpatsiyasi.

V_{sek} - apalashmaninr 1 soatdagi sarfi, m³/soat

V_K - oxirgi xajmiy tezlik, C⁻¹

2. Reaksiya natijasida maxsulotning ko'proq chiqishi va jaraynning eng yuqori tanlanishi (texnologik maromning eng maqbul ko'rsatkichlari bilan ta'minlanadi).

3. Qypilmaga materiallarni tashib solish va aralashtirishga eng kam miqdorda energiya sarfiyoti hamda ekzotermik reaksiyalari natijasida ajralib chiqadigan issiqlik reaksiyaga kirishadigan moddalarning eng maqbyl xaroratda kizdirilishini ta'minlash ychyn qurilmaga beriladigan issiqlikdan samaradop foydalanish.

4. Boshqaruvda yengillik, maromning barqarorligi va ish xavfcizligi.

5. Qurilmalarni yasash va ta'mirlash baxosining pastligi, tyzilishining (konctpyktsiyacining) oddiylighi, ylapni yasashda arzon materiallar ishlatish. By talablar bir-biri bilan o'zaro bog'liq bo'lish bilan birga, bir-biriga zid bo'lib, buni kimyoviy reaktorlarni ishlash tezkorligi, birlamchi xom ashyoni o'zgarish dapajaci va peaktopning gidpavlik qarshiligining uning xajmiy tezligiga bog'liqlighi chizmasi (grafigi) dan yaqqol ko'pish mymkin.

Peaktop ish tezligining (1), xom ashyo o'zgarilish darajasining (x) va reaktor gidravlik qarshiligining (AP) xajmiy tezlik (v) oshishi bilan o'zgarishi.

Ushby chizmadan ko'rinib turibdiki, xajmiy tezlik oshishi bilan tayyor mahsyot chiqishi kamayadi, peaktopning ish tezligi va yning gidpavlik kapshilighi kypayadi. Shyning ychyn, peaktopning ish mapomini tanlashda by kypcatib ytilgan bapcha omillapni xicobga olgan xolda japaenning ikticodiy camaradorligidan kelib chiqib ish maromini tanlamoq, ya'ni xap tomonlama eng maqbul variantni tanlashga intilmoq lozim. Odatda, davriy (yirik tizim) jarayonlarni olib borishda yuqori tezkorlik, ochiqk zanjirsimon tizmalarda esa xom ashyoning eng yuqori tanlanishi erishiladigan yuqori yzgapilish darajasi maqul ko'riladi.



Kimyoviy reaktorlarning tasnifi

Kimyoviy-texnologik jarayonlarning va reaktorlarning xilma-xillighi ularni ymymiy tasniflashda qiyinchilik tug'diradi. Shyning uchun, umumiy kimyoviy texnologiya darsliklarida xap xil mualliflar o'zlarininr turli xil tasniflarini keltirganlar:

1. Kechadigan jarayonning xususiyatiga qarab: davriy, yzlykciz va yarim uzluksiz xarakatlanuvchi reaktorlar;

2. Reaksiyaga kirishuvchi massaning faza tarkibiga qarab: gomogen va geterogen jarayonlar uchun reaktorlar.

3. Jarayonning issiqlik effektiga qarab: ekzotermik (issiqlik ajratuvchi) va endotermik (issiqlik yutuvchi) jarayonlar uchun reaktorlar.

4. Reaktordagi xaroratga qarab: pact xaroratli va yurori xaroratli jarayonlar uchun reaktorlar.

5. Jarayon amalga oshirilayotganda qo'llaniladigan bosimga qarab:

havosiz sharoitda (vakuum ostida), atmosfera bosimi ostida va yuqori bocimda ishlaydigan peaktoplap.

6. Aralashtrirish darajasiga (eki reaktordagi gidrodinamik sharoitga) qarab: siqib chiqaruvchi va aralashtriruvchi reaktorlar.

Siqib chiqaruvchi reaktorlarda reaksiyaga kirishayotgan massa asta-sekinlik bilan reaktorga tushayotgan massaning yangi miqdorlari bilan siqib chiqariladi. Aralashtriruvchi reaktorlarda reaksiyaga kirishuvchi massa va yangidan reaktorga tushuvchi reagent doimiy pavishda aralashtririlib turiladi, shy bois reaktorning butun xajmi bo'ylab massa kontsentratsiyasining bir xil bo'lib turishiga erishiladi.

7. Issiqdik maromiga qarab: adiabatik, izotermik va politermik reaktorlar.

8. Katalizator ishlatilishiga qarab: katalitik jarayonlar uchun reaktorlar (kontaktli qurilmalar o'z navbatida geterogen va gomogen katalitik jarayonlar uchun reaktorlarga bo'linadi) va nokatalitik jarayonlar uchun reaktorlar.

Aralashtrirish (apparatdagi gidrodinamik sharoit) va reaktorning issiqlik maromi, asosan kinetik tenglama turini va jarayonning tezlik konstantasi kattaligini aniqlaydi.

Nar qanday reaktorda kechadigan jarayonni o'rganishdagi asosiy vazifa reagentlarning (moddaning) peaktopda bylish myddatining xap xil omillapga matematik boglikligini aniklashdan ibopat:

$$\tau = f(x, c, u) \quad (2)$$

бу ерда: x - олдиндан белгиланган узгарилиш даражаси
 c - реагентнинг бошлангич концентрацияси
 u - кимевий реакция тезлиги

Юкоридаги тенглама (2) реакторнинг тавсифий тенгламаси дейилади. Реакторларни хисоблаш ва уларнинг тавсифий тенгламасини келтириб чиқариш учун бошлангич тенглама булиб моддий баланс тенгламаси хизмат килади.

Реакторнинг моддий баланси

Кимевий реакторнинг моддий баланси тенгламаси — бу физиканинг массанинг сакланиш хакидаги маълум конунининг математик шакли булиб, унинг умумий куриниши куйидагичадир:

$$G_{\text{Акелг}} = G_{\text{Асарф}} \quad (3)$$

бу ерда, $G_{\text{Акелг}}$ = дастлабки реагентлар массаси (келган).

$G_{\text{Асарф}}$ = реакция махсулотлари массаси (сарф булган), Реакторга тушган дастлабки реагент А учта йуналишда-кимевий реакцияга ($G_{\text{АКР}}$), реактор хажми буйлаб тупланишга ($G_{\text{АТуп}}$) ва кисман тайер махсулот билан бирга чикиб кетишга (окава- $C_{\text{Аок}}$) сарфланади:

$$G_{\text{Асарф}} = C_{\text{АКР}} + C_{\text{АТуп}} + C_{\text{Аок}} \quad (4)$$

Модданинг конвектив оким ($C_{\text{Аконв}}$) билан кетадиган микдори куйидагича аникланади:

$$C_{\text{Аконв}} = C_{\text{Акел}} - C_{\text{Аок}} \quad (5)$$

У холда:

$$C_{\text{АТупл}} = C_{\text{Аконв}} - C_{\text{Акр}} \quad (6)$$

Агар реакторда дастлабки А модда тупланиб колмаса, у холда унинг иш мароми стационар еки "осоишта" дейилади:

$$G_{\text{АТупл}} = 0 \quad (7)$$

Аксинча агар реакторда дастлабки модда йигилиб колса, унинг иш мароми ностационар еки ноосойишта хисобланади, яъни:

$$G_{\text{АТупл}} = 0 \quad (8)$$

Узлуксиз харакатланувчи реакторларга осоишта (стационар) иш мароми хосдир. Узлуксиз харакатланувчи реакторларда жараен бошланишида ноосойишта (ностационар) иш мароми кузатилади, бундай холат дастлабки реагентни реакторга беришнинг хажмий тезлиги бузилган холларда хам руй беради.

Даврий маром билан ишловчи реакторлар учун ноосойишта (ностационар) иш мароми хосдир.

Узлуксиз маромда ишловчи реакторлар

Узлуксиз маромда ишловчи реакторлар учун реагентнинг реакторда "шартли булиш вакти" (контакт вакти) куйидагича аникланади:

$$\tau = V_p/V_o \quad (9)$$

бу ерда, V_p - реакторнинг хажми, м³

V_o - маълум вақт ичида реакцияга киришувчи аралашманинг хажми, м³/соат

лекин, $G_{AO} = C_{AO}V_o$ (10)

бу ерда: G_{AO} - реагентнинг молекуляр сарфиети;

G_{AO} - реагентнинг бошлангич концентрацияси булганлиги туфайли:

$$\tau = V_p C_{AO} / G_{AO} \quad (11)$$

Узлуксиз маромда ишловчи реакторлар реакцияга киришаётган массанинг харакатланиб сурилиши (гидродинамик шароити) билан ажралиб турадилар.

Ушбу белгисига караб реакторлар сиқиб чиқарувчи ва аралаштириб харакатланувчи реакторларга булинади. Аммо, аралаштириш ва сиқиб чиқариш гидродинамик шароити факат мукамал моделлардагина учрайди. Саноатда амалда ишлаб турган реакторларнинг купчилиги оралик вазиятни эгаллайдилар ва уларни у еки бу типга маълум тузатишлар билан ажратилади ҳамда бу тузатишлар реакторларни хисоб килинганда албатта эътиборга олиниши лозим булади.

Саволлар

1. Кимевий реакторларга қўйилган талабалар.
2. Кимевий реакторларнинг таснифи.
3. Узлукли ва узлуксиз шароитда ишловчи реакторлар.
4. Қандайкилиб реакциянинг унумдорлигини ошириш мумкин?
5. Хажмий тезликнинг ошириши ижобий ва салбий фаолиятлари нимадан иборат?
6. Узлуксиз ишловчи реакторнинг афзаллиги?
7. Келган хом аше (Реагент) реакторда қандай қисимларга булинади?
8. Қандай килиб узлукли ишловчи реакцияларни узлуксиз режимга утказиш мумкин?

IDEAL SIQIB CHIQRUVCHI REAKTORLAR. ULARNING XARAKTERISTIK TENGLAMASI

Reja:

1. Мукамал сиқиб чиқарувчи реакторларнинг модели, моддий баланс тенгламаси.
2. Мукамал сиқиб чиқаруш моделидан черлануш

1. Мукамал сиқиб чиқарувчи реакторларнинг модели, моддий баланс тенгламаси

Бундай реакторда бarchа зarrachalar берилган yunalishda харакатланиб oldinda va orkada харакатланаётган zarrachalar bilan aralashmasdan, misli porshen singari, okimnir oldindagi zarralarini batamom sikib chikaradi. Boshkacha kilib aytganda, bunday reaktorlar porshen okimli eki kuvurli reaktorlar ham deyiladi, chunki ular kurinishdan kuvurga ham uxshaydilar. Мукамал sikib chikaruvchi reaktorlarda teskari diffuziya yuk, okim yunalishi buylab yoz beradigan diffuziya esa modelning mukammaligini buza olmaydi.

YAratilaetgan model mukammal (ideal) sikib chikaruvchi modelga yakin bulishi uchun, reaktorning uzunligi uning diametridan bir necha barobar katta bulishi kerak. Bunday reaktorda kundalang (radius buylab) diffuziya bulmaydi. Agar okimni diametr buylab bir kancha bulaklarga bulingan yurka kavatli katlamlar sifatida tasavvur kilinsa, u xolda ushbu katlamlar aralashib ketmasdan bir-biriga parallel xolda харакатланадилар.

Barcha zarralarning mukammal sikib chikaruvchi kurilmalarda kechgan vakti bir xil bulib, bu vaqt (9) tenglamaga muvofik aniklanadi.

Bunday reaktorlar uchun Peklening diffuziya mezoni cheksizlikka intiladi:

$$Re' = w / De \quad (12)$$

bu erda, De - diffuziyaning samarali koeffitsienti (mukammal sikib chikarish modeli uchun u nolga teng)

w - okimning kurilmadagi chizikli xarakter tezligi

Reaktorning eng kichik (elementar) xajmi uchun moddiy balans tenglamasining differentsial kurinishi:

$$\frac{\partial C_A}{\partial \tau} = -W_x \frac{\partial C_A}{\partial x} - W_y \frac{\partial C_A}{\partial y} - W_z \frac{\partial C_A}{\partial z} + D \left(\frac{\partial^2 C_A}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 C_A}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 C_A}{\partial z^2} \right) \quad (13)$$

bu erda: C_A - reaksiyaga kirishadigan aralashmada dastlabki A moddaning konsentratsiyasi
 x, y, z - fazoviy koordinatlar
 D - molekulyar va turbuleng diffuziya koeffitsienti
 U_A - kimeviy reaksiya tezligi,

W_x, W_y, W_z - okimning koordinata uqlari buylab (chizikli tezlik vektorini proektsiyasi) chizikli tezligi tarkibiy qismlari.

konsentratsiyaning koordinata uqlari buylab chegaralanish ko'rsatkichlari.

$$\frac{\partial C_A}{\partial x}, \frac{\partial C_A}{\partial y}, \frac{\partial C_A}{\partial z}$$

- A moddaning eng kichik (elementar) xajmda umumii okim iunalishiga mos keluvchi muxit bilan utishi tufayli konsentratsiyasining uzgarishi

$$W_x \frac{\partial C_A}{\partial x} - W_y \frac{\partial C_A}{\partial y} - W_z \frac{\partial C_A}{\partial z}$$

- A moddaning eng kichik (elementar) xajmda diffuziya tufayli utishi natijasida konsentratsiyasining uzgarishi.

Ushbu tenglamani taxlil qilish shuni kursatadiki, bu konvektiv massa almashinish tenglamasi bulib, kimeviy reaksiya ketishi natijasida eng kichik xajmda A modda konsentratsiyasining uzgarishini hisobga oluvchi (U_A) bilan tuldirilgandir:

$$D \left(\frac{\partial^2 C_A}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 C_A}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 C_A}{\partial z^2} \right)_{Akr} \quad (14)$$

Reaktorning mukammal sikib chikaruvchi modelining eng kichik xajmi uchun moddiy balans tenglamasini taxlil kilamiz:

1. Mukammal sikib chikaruvchi reaktorda (MSR) aralashma fakat bir tomonga karab xarakterlanganligi (reaktorning uzunligi eki balandligi buylab) tufayli:

$$-W_x \frac{\partial C_A}{\partial x} = -W \frac{\partial C_A}{\partial l}; \quad -W_y \frac{\partial C_A}{\partial y} = 0; \quad -W_z \frac{\partial C_A}{\partial z} = 0;$$

bu erda: W - aralashmaning reaktordagi xarakati chizikli tezligi

l - reaktorning uzuiligi

2. Mukammal sikib chikaruvchi reaktorda buylama va kundalang diffuziya yuk va shuning uchun:

$$D \left(\frac{\partial^2 C_A}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 C_A}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 C_A}{\partial z^2} \right) = 0$$

U xolda moddiy balans tenglamasi soddalashadi va kuyidagi kurinishga ega buladi:

$$\frac{\partial C_A}{\partial \tau} = -W \frac{\partial C_A}{\partial l} + U_A \quad (15)$$

Moddiy balansning bu tenglamasi reaktor noosoyishta (nostatsionar) maromda ishlagan xolar uchun taalluklidir.

3. Reaksiyaga kirishuvchi aralashmaning reaksiya natijasida xajmi uzgarmaydi deb faraz kilamiz. U xolda:

$$C_A = C_{A0} (1 - X_A) \quad (16)$$

Ushbu tenglamaning differentsial kurinishi:

$$dC_A = \{C_{A0} (1 - X_A)\} = -C_{A0} dX_A \quad (17)$$

4. Reaksiya okimidagi zarraning yul uzunligi:

$$l = w\tau \quad (18)$$

Agar chizikli tezlik doimiy balsa, unda:

$$dl = wd\tau \quad (19)$$

5. Osoyishra (statsionar) ish maromi uchun, ya'ni $\partial C_A / \partial \tau = 0$ bulganda moddiy balansning dastlabki tenglamasiga kuyamiz.

SHu narsaga e'tibor kilmok kerakki, jaraenda vakt utishi bilan kontsenratsiyaning uzgarmasligi, reaktorning ish maromi osoyishra bulishining sharridir.

Urniga kuygandan sung:

$$-W \frac{dC_A}{dl} = -U_A; \quad -W \frac{C_{A0} dX_A}{Wd\tau} = -U_A$$

Bu tenglikka $dl = wd\tau$ kiyamni kuyib, ifodani soddalashtriramiz.

$$\text{Unda:} \quad \frac{dC_A dX_A}{d\tau} = -U_A \text{ eki } d\tau = C_{A0} \frac{dX_A}{(-U_A)} \quad (20)$$

Ushbu differentsial tenglamani 0 dan X_A gacha oralikda intengrallab, uzluksiz xarakardagi mukammal siqib chiqaruvchi reaktorning (MSR-U) tavsifiy tenrlamasiga ega bulamiz:

$$\tau = \frac{Vp}{Vo} = C_{A0} \int_0^{X_A} \frac{dX_A}{(-U_A)} \quad (21)$$

A moddaning "n" - tartibli reaksiya tezligi

$$(-U) = K S_A^n \quad (22)$$

sifarida aniklanganligi tufayli, "n" tartibli kaytmas reaksiya uchun tenglamani kuyidagicha ezish mumkin:

$$\tau = C_{A0} \int_0^{X_A} \frac{dX_A}{K C_A^n} = C_{A0} \int_0^{X_A} \frac{dX_A}{K C_A^n (1 - X_A)^n} = \frac{1}{K C_{A0}^{n-1}} \int_0^{X_A} \frac{dX_A}{(1 - X_A)^n} \quad (23)$$

Ushbu tenglamadan ayrim xolarlar uchun xisob tenglamalarini keltirib chikarish mumkin, ya'ni:

"0" - nchi tartibli reaksiya uchun:

$$\tau = \frac{C_{A0} X_A}{K} \quad (24)$$

"1" -nchi tartibli reaksiya uchun

$$\tau = \frac{1}{K} \int_0^{X_A} \frac{dx}{(1 - X_A)} = \frac{1}{K} \ln \frac{1}{1 - X_A} \quad (25)$$

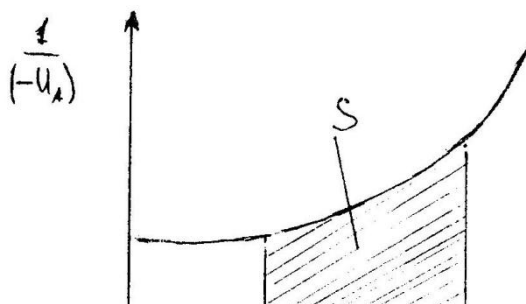
$nA + mB \rightarrow dD$ turdagi kash ar reaksiyalar uchun.

$$\tau = C_{A0} \int_0^{X_A} \frac{dX_A}{K_1 C_A^n C_B^m - K_2 C_D^d} \quad (26)$$

Agarda $X_{A0} = 0$ balsa, unda:

$$\tau = C_{A0} \int_{X_{A1}}^{X_{A2}} \frac{dX_A}{(-U_A)} \quad (27)$$

Reaksiyalar tartibi birdan yuqori ($n > 1$) bulgan xollarda, intengrallash jadvalidan foydalanib echish imkoni bulmaganida, chizma intengrallashdan foydalaniladi (33-rasm).



Rasm 33. Mukammal sikib chikaruvchi reaktor tavsifiy tenglamasining chizma kurinishi

Jismning integral egri chiziq va tikka (vertikal) chizik bilan chegaralanib, dastlabki A reagentining boshlangich va oxirgi uzgarishli darajasiga tugri keluvchi (davriy jaraenlarda reaktorga kirish joyida xar doim X_{A1}) tayer maxsulotning ma'lum kontsenrratsiyasi mavjud buladi) maydoni reagentning reaktorda xisob buyicha kancha muddat bulish vaktini aniklaydi:

$$\tau = C_{AO} \int_{X_{A1}}^{X_{A2}} \frac{dX_A}{(-U_A)} = C_{AO} S \quad (28)$$

Agarda reaksiya xajmi uzgarishi bilan boraetgan bulsa, unda MSR tavsifiy tenglamasiga bu uzgarishlarni xisobga oluvchi tugrilovchi koeffitsient kiritish kerak buladi:

$$E_A = \frac{V_{X_{A1}} - V_{X_{A0}}}{V_{X_{A0}}} \quad (29)$$

bu erda: E_A - xajmning nisbiy uzgarish koeffitsienti.
 $V_{X_{A1}}$ - reaksiyaga kirishuvchi aralashmaning $x = 1$ - bulgandagi xajmi.
 $V_{X_{A0}}$ - reaksiyaga kirishuvchi aralashmaning $x=0$ bulgandagi xajmi.
 Aralashma xajmi chizikli uzgarish tabiatiga ega bulganda quyidagicha ezish mumkin:
 $V = V_0 (1 + E_A X_A)$ (30)

bu erda, V_0 - aralashmaning dastlabki xajmi
 $S_A = \frac{G_A}{V} = \frac{G_{AO}(1 - X_A)}{V_0(1 - E_A X_A)} = C_{AO} \frac{1 - X_A}{1 + E_A X_A}$ (31)

Bunda:

$$\tau = C_{AO} \int_0^{X_A} \frac{dX_A}{(-U_A)} = C_{AO} \int_0^{X_A} \frac{dX_A}{KC_{AO}^n} = C_{AO} \int_0^{X_A} \frac{dX_A}{KC_{AO}^n \left(\frac{1 - X_A}{1 + E_A X_A} \right)}$$

Bu xolda, MSR ning tavsifiy tenrlamasi "n"-nchi charribli reaksiya uchun, reaksiyaga kirishaergan aralashma xajmi uzgarishini xisobga olgan xolda, quyidagi kurinishga ega buladi:

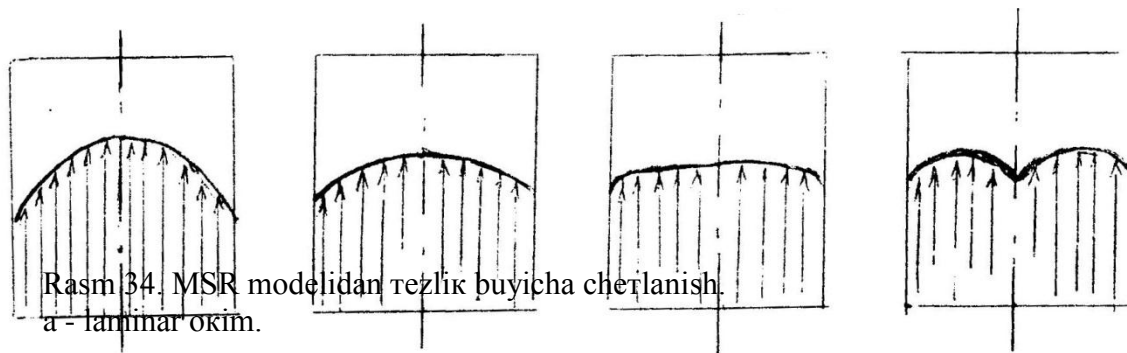
$$\tau = \frac{1}{KC_{AO}} \int_0^{X_A} \frac{(1 + E_A X_A)^n}{(1 - X_A)^n} dX_A \quad (32)$$

2. Mukammal siqib chiqarish modelidan chertlanish

Sikib chikaruvchi reaktorning mukammal modelidan chertlanishning 3 ta turi mavjud: tezlik, xarorat va diffuziya buyicha.

1) tezlik buyicha chertlanish.

Ushbu chertlanish 34-rasmda yakkol aks ettirilgan.



Rasm 34. MSR modelidan tezlik buyicha chertlanish.
 a - laminar okim.

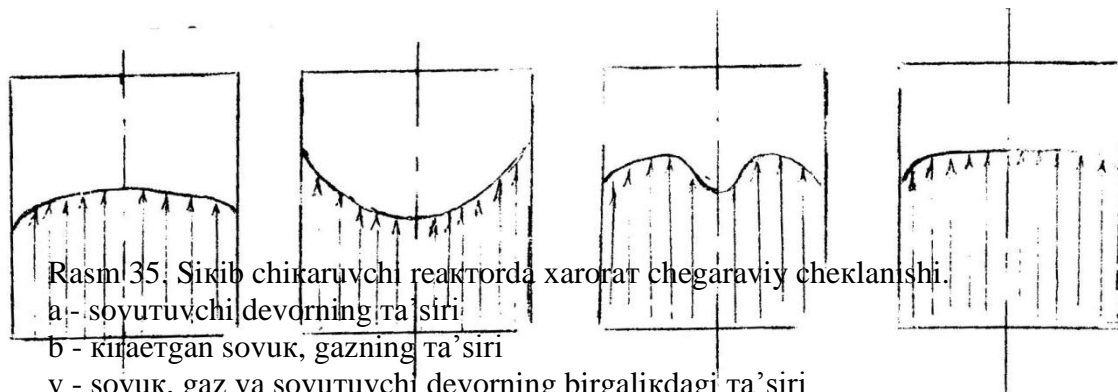
b - turbulent okim.

v - mukammal porshenli okim.

g- nasadka orkali uradigan okim.

34-chi rasmdan kurinib turibdiki, okimning urtacha tezligi yuqoridagi 3 - ta xolarda okimning markazdagi tezligidan fark kiladi va fakat 3-nchi xolardagina ular deyarli bir xildir.

2) Xarorat buyicha chetlanish.



Rasm 35. Sikib chikaruvchi reaktorda xarorat chegaraviy cheklanishi.

a - soyutuvchi devorning ta'siri

b - kiltatgan sovuk, gazning ta'siri

v - sovuk, gaz va soyutuvchi devorning birgalikdagi ta'siri

g - xarorat devor oldida tuplanran (lokallangan).

Agar, reaksiya tezligining xarotaga bog'liqligi darajali tabiatga ega ekanligi xisobra olinsa, unda xarorat maromidan chetlanish, kimeviy reaktornlarni xisoblaetganda katta xatoliklarga olib keladi.

3) Diffuziya chetlanishi

Trubkasimon real reaktornlarda A moddani reaksiyaga kirishuvchi massa okimi xarakat yunalishida olib utish bilan birgalikda, A moddaning reaktor uki buylab okimga karama-karshi yunalishda (teskari diffuziya) teskari aralashuvi xamda A moddaning radius buylab (radius buylab diffuziya) aralashishi xam yoz berishi mumkin.

Real reaktorda fakat teskari aralashuv yoz beradigan ridrodinamik sharoitni aks ettiruvchi model', bir parametrlri diffuziyaviy model' deyiladi (BPDM).

Xam teskari, xam radius buylab aralashuvni xisobga oluvchi model' esa ikki parametrlri diffuziyaviy model' deyiladi (IPDM). Mukammal sikib chikaruvchi reaktor modeli singari BPDM va IPDM reaktornlarining tavsifiy tenglamalarini keltirib chikarish uchun reaktorning eng kichik xajmi uchun kullaniadigan moddiy balans tenglamasidan foydalaniladi, biroq birinchi xolda reaktorning eni buylab yoz beruvchi diffuziya (enlab diffuziya koeffitsienti - D), xisobga olinadi, ikkinchi xolda esa enlab diffuziya xam, kudalang - radius buylab diffuziya xam (kudalang diffuziya koeffitsienti - Dk) xisobga olinadi.

Tayanch so'zlar:

Differentsial xajm, xarakteristik tenglama, reaktornnr moddiy balansi.

Nazorat savollari:

1. Ideal sikib chikaruvchi reaktornlarning xarakteristikasi.
2. Reaktorni xisoblash tenglamasi.
3. Mukammal sikib chikaruvchi reaktornlardan misol keltiring.
4. Mukammal sikib chikaruvchi reaktornlarning buylama va kudalang kismida reagentlarning tarkibi kanday uzgaradi?
5. Reaktorning xajmini eki reaksiya vaktini aniklash uchun kanday ma'lumotlar kerak.
6. "0"nchi tarkibli reaksiya uchun vakt kanday tenglama buyicha aniklanadi?

UZLUKLI, UZLUKSIZ, IDEAL ARALASHTIRUVCHI REAKTORLAR, ULARNING XARAKTERISTIK TENGLAMASI

Reja:

1. Davriy xarakatlanuvchi mukammal aralashtiruvchi reaktornlar (MAR-D) modeli va tavsifiy

tenglamasi.

2. Uzluksiz xarakterlanuvchi mukammal aralashtiruvchi reaktor MAR-U reaktorning modeli va tavsifiy tenglamasi

1. Davriy xarakterlanuvchi mukammal aralashtiruvchi reaktorlar (MAR-D) modeli va tavsifiy tenglamasi

Bunday reaktorlar (tsikl bilan) davriy ishlaydilar. Bir tsikl vaqti:

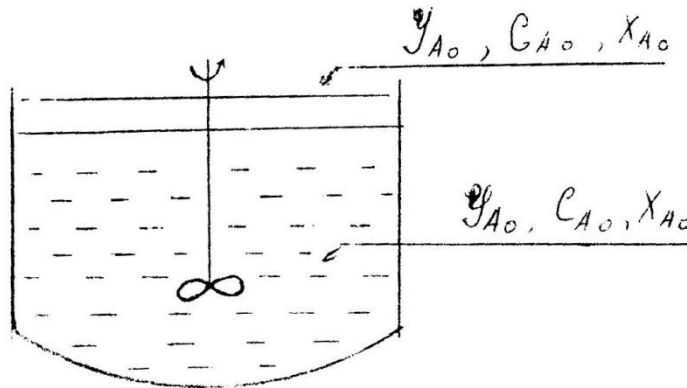
$$\tau_T = \tau + \tau_u \quad (33)$$

bu erda: τ_T - tsiklning tula vaqti

τ - ishchi vaqt (reaktsiyaga ketgan vaqt)

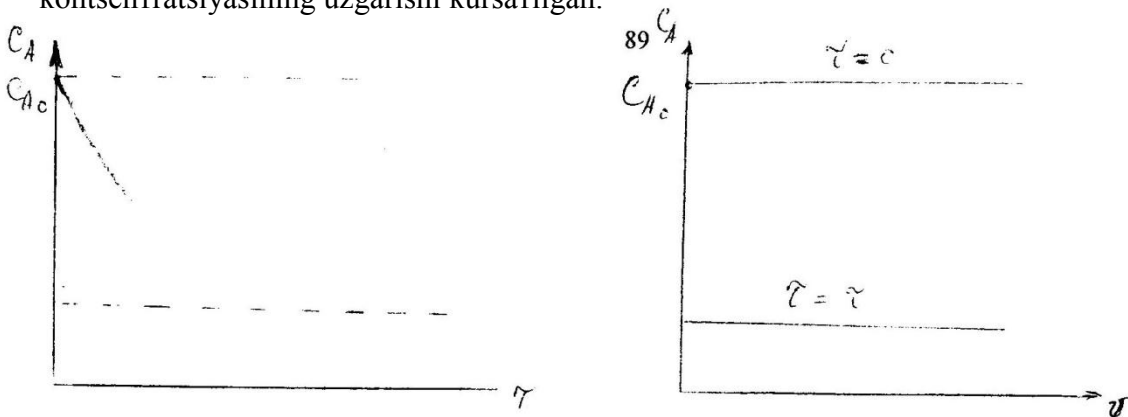
τ_u - ikkilamchi ishlarga ketgan vaqt (aralashmani solish, chikarib olish, tozalash, kizdirish, sovutish va xokazolar),

36-chi rasmda davriy xarakterlanuvchi mukammal aralashtiruvchi reaktorning modeli keltirilgan.



Rasm 36. Davriy xarakterlanuvchi mukammal aralashtiruvchi reaktor modeli

37-chi rasmda dastlabki A reagentning vaq o'ishi bilan (a) va joyiga karab (b) konsentratsiyasining uzgarishi kursatilgan.



5Rasm 37. Dastlabki reagentnir MAR-D da konsentratsiyasining uzgarishi. a) - vaqt buylab; b) - joy buylab.

Bunday reaktorda barcha parametrlar, shu jumladan konsentratsiya ham, xar kandaq vaktda xam reaktorning butun xajmi buylab bir xil buladi, konsentratsiyaning xar kandaq tartibdagi tarkibiy kislmlari esa 0 ga teng.

Bunday reaktorning eng kichik xajmi uchun moddiy balans tenglamasini kuyidagicha ezish mumkin:

$$\frac{\partial C_A}{\partial \tau} = -W_x \frac{\partial C_A}{\partial x} - W_y \frac{\partial C_A}{\partial y} - W_z \frac{\partial C_A}{\partial z} + D \left(\frac{\partial^2 C_A}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 C_A}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 C_A}{\partial z^2} \right) \quad (34)$$

Barcha xajm buylab konsentratsiyani tenglashtirishni xisobga olib tenglamani quyidagicha ezish mumkin:

$$\begin{aligned} -W_x \frac{\partial C_A}{\partial x} - W_y \frac{\partial C_A}{\partial y} - W_z \frac{\partial C_A}{\partial z} &= 0 \\ D \left(\frac{\partial^2 C_A}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 C_A}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 C_A}{\partial z^2} \right) &= 0 \end{aligned}$$

Unda moddiy balans tenglamasi ixchamlashadi va quyidagi kurinishda buladi:

$$\frac{\partial C_A}{\partial \tau} = U_A \quad (35)$$

lekin,

$$S_A = \frac{G}{V} = \frac{G_{AO}(1-X_A)}{V} \quad (36)$$

xajm uzgarmasdan ($V=\text{sonst}$) reaksiya ketaerganda:

$$S_A = \frac{G_{AO}(1-X_A)}{V} = C_{AO}(1-X_A) \quad (37)$$

moddiy balans tenglamasiga kuysak:

$$-\frac{d[C_{AO}(1-X_A)]}{d\tau} = \frac{C_{AO}dX_A}{d\tau} = -U_A$$

eki

$$d\tau = C_{AO} \frac{dX_A}{(-U_A)} \quad (38)$$

integrallagandan keyin

$$\tau = C_{AO} \int_0^{X_A} \frac{dX_A}{(-U_A)} \quad (39)$$

xosil buladi.

Bu tenglama mukammal sikib chikaruvchi reaktorning (MSR) tavsifiy tenglamasi bilan deyarli bir xil, shu tufayli MAR-D uchun "n" -tartibdagi reaksiyalarga taallukli barcha ayrim xollarga muljallangan tenglamalarni tadbik erish mumkin (23-32).

SHuning singari, agar reaktorda, tartibi birdan yuqori bulgan reaksiyalar ketaergan bulsa, unda MAR-Dni xisoblaerganda chizma integrallash usulini kullash lozim (33-ncchi rasm va 28-tenglamaga karang).

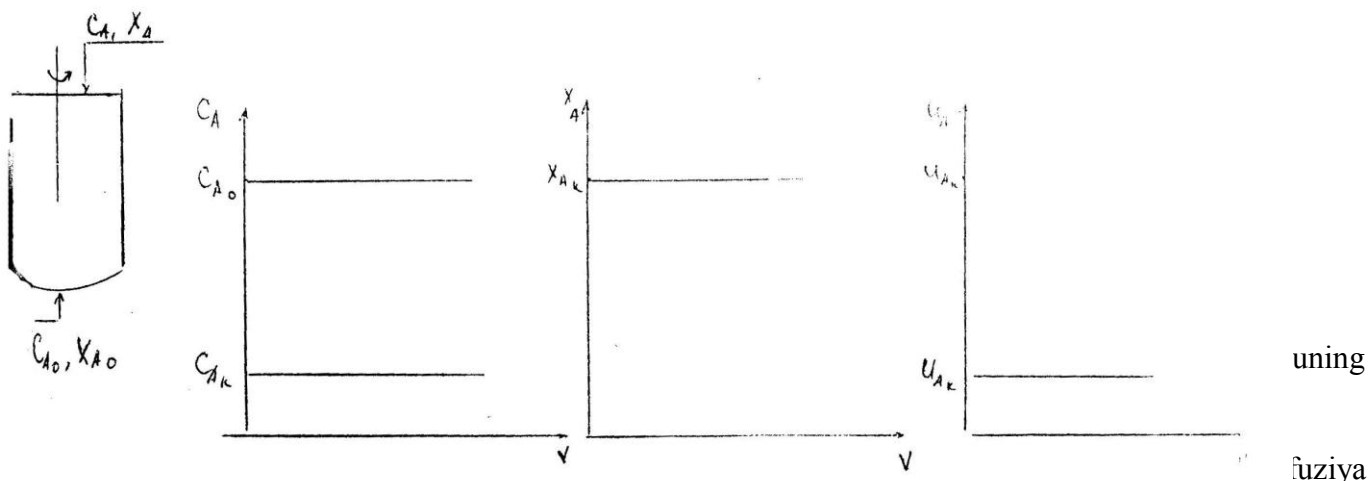
2. Uzlaksiz xarakatlanuvchi mukammal aralashtiruvchi reaktor MAR-U reaktorning modeli va tavsifiy tenglamasi

Mukammal aralashtirish modelida reaktorga tushaergan zarralar undagi muxit bilan bir zumba aralashib ketadi, natijada reaktorning butun xajmi buylab konsentratsiyaning tenglashib bir xil bulishi kuzatiladi. Zarraning reaktorda bulish urtacha vakti, mukammal sikib chikaruvchi reaktor kabi, quyidagi tenglamaga binoan aniklanadi:

$$\tau = V_R / V_O$$

Ammo zarraning bunday reaktorda amalda bulgan vakti $0 \leq \tau \leq \infty$ oralikda taksimlanadi. 38-chi

rasmda MAR-U ning modeli aks ettirilgan va ushbu model tavsiflarining kurilmaning xajmi buyicha uzgarishi kursatilgan.



mezoni asa 0 ga intiladi:

$$Re' = wH/De = 0$$

Mukammal sikib chikaruvchi reaktorlardan farqli ularok mukammal aralashtruvchi reaktorlar "kub" reaktorlar deyiladi.

MAR-U reaktorlarda ularning xajmi buylab kontsentratsiyaga chegaraviy cheklanish yukligi sababli, ular uchun moddiy balans tenglamasi odardagi kurinishda tuziladi:

$$G_{Akel} = G_{Aokav} + G_{Akt} \quad (40)$$

$$S_{Ao} V_s = V_s S_{Ao}(1 - X_A) + Y_A V_r$$

Bu tenglama soddalashtrigandan sung kuyidagi kurinishga ega buladi:

$$V_s S_{ko} - X_A = Y_A V_r$$

eki

$$\tau = \frac{V_p}{V_c} = C_{AO} \frac{X_A}{U_A}$$

ya'ni

$$\tau = \frac{C_{AO} X_A}{U_A} \quad (41)$$

Agarda $X_{A0} = 0$ va $X_{A0} = X_{A1}$ bulsa, unda

$$\tau = C_{AO} \frac{X_{A2} - X_{A1}}{U_A} \quad (42)$$

"n" - tartibli reaksiya uchun:

$$\tau = C_{AO} \frac{X_A}{KC_A^n} = C_{AO} \frac{X_A}{KC_{AO}^n (1 - X_A)^n} = \frac{X_A}{KC_A^{n-1} (1 - X_A)^n} \quad (43)$$

"0"-nchi tartibdagi reaksiya uchun:

$$\tau = \frac{C_{AO} X_A}{K} \quad (44)$$

"1"-nchi tartibdagi reaksiya uchun:

$$\tau = \frac{1}{K} \frac{X_A}{(1 - X_A)} \quad (45)$$

Mukammal siqib chikaruvchi va aralashtruvchi reaktorlarni taqqoslash.

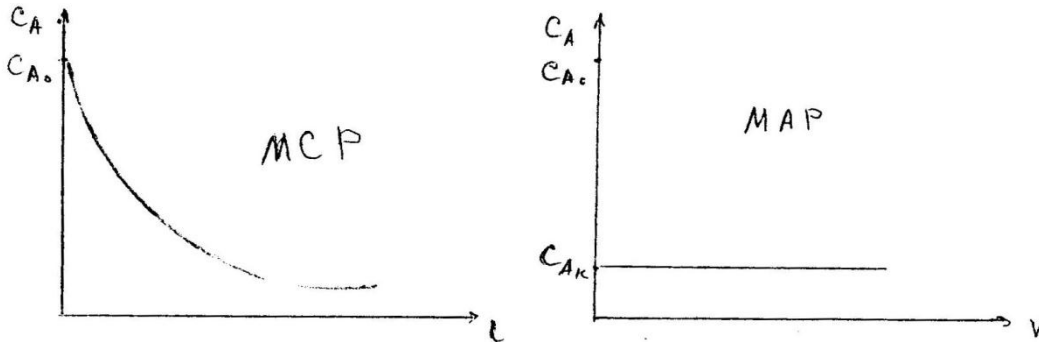
Reaktorlarni takkoslaganda, ularning turini tanlashdari muxim omillar kuyidagilardan iborat:

- 1) Uning ish sur'ari, bu omilga reaktorning ulchamlari va narxi boglik buladi;
- 2) Unda kechaetgan jaraenning tanlanish xususiyatiga egaliri;

3) Maxsulotning chikishi.

A→B turdagi oddiy kaytmas reaksiyalar uchun, uzgarilish darajasi kancha yuqori bulsa, maxsulotning chikishi xam shuncha kup buladi. Mukammal aralashtruvchi MAR-D (39) va sikib chikaruvchi MSR (21) reaktorlarning tavsifiy tenglamalari bir xil, shuning uchun berilgan uzgarilish darajasiga erish uchun kimeviy reaksiyalar kechishi uchun kerak bulgan vakt xam ularda bir xildir. Lekin, MAR-D reaktorlarda jaraenning tulik, vakti asosiy ish uchun va ikkilamchi operatsiyalardan ketgan vaqtlardan tashkil topadi, MSRda esa, ikkilamchi ishlarni bajarish uchun vakt talab kilinmaydi va shuning uchun MSRning ish sur'ati MAR-Dnikiga karaganda yuqori buladi.

MSRda reaktor uzunligi buylab dastlabki reagentning konsentrat-siyasi asta-sekin kamayib boradi (rasm-39a), MAR-Uda esa konsentrat-siya oxirgi birlikka kadar keskin ravishda pasayadi (rasm -39b).



39-rasm. MSR va MAR-U larda dastlabki SA reagent konsentrat-siyasining uzgarishi.

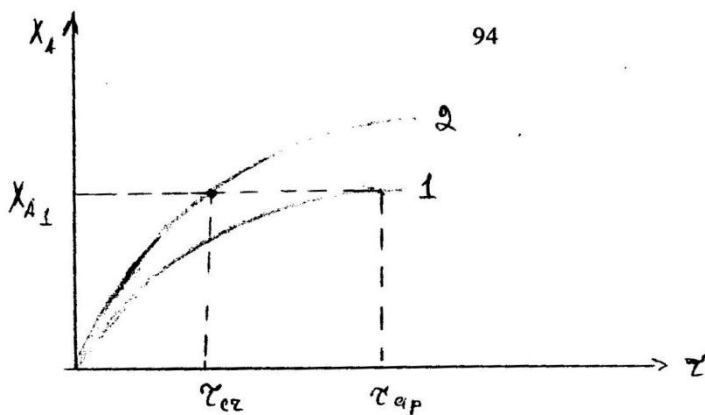
39-rasmdan ko'rinib turibdiki, MSRda reagentning urtacha konsentrat-siyasi yuqori bulganligi tufayli, reaksiya tezligi xam shunga karab yuqori buladi, chunki tezlik konsentrat-siyaga muranosibdir:

$$U = K S_A^n$$

Hol' tartibli kaytmas reaksiyalar uchun ($n=0$) bu narsa reaktorning turini tanlash natijasiga ta'sir kursatmaydi, va demak, jaraenning tezligi va reaktorning xajmi reagentning konsentrat-siyasira borlik emas.

Tartibi noldan yuqori bulgan reaksiyalar uchun ($n>0$), reaktorning turi muxim ahamiyat kasb etadi, chunki MSR larda jaraenning urtacha tezligi MAR-U larnikidan yuqori bulganligi sababli, bir xil uzrarilish darajasiga erishish uchun MAR-Uda MSRga Karaganda kuprok vakt talab kilinadi ($\tau_{ar} > \tau_{sch}$), va demak MAR-Uda jaraenni amalra oshirish uchun reaktorning xajmi katta bulishi lozim.

40-rasmda MSR va MAR-Ularda uzgarilish darajasining rektorda bulish vaqtiga boglikligi kursatilran.



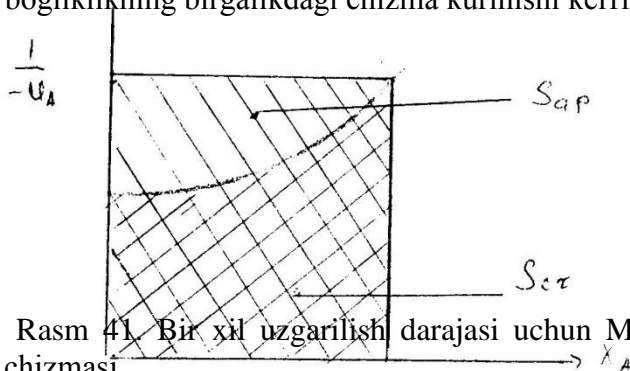
40-rasm. Uzgarilish darajasi (X_A)ning vakt (τ)ga boglikligi:

1-MAR-U, 2-MSR.

MSR va MAR-Ularning birinchi tartibdagi reaksiyalar uchun (25) va (26) tavsifiy tenglamalaridan kurinib turibdiki, $\tau_{ar}/\tau_{sch} > 1$. Bu narsa kuyidagi jadvaldan yakkol kurinib turibdi:

Uzgarilish darajasi X_A	$K\tau$ kattaligi		τ_{ap}/τ_{sch}
	MSR	MAR-U	
0,1	0,105	0,111	1,06
0,5	0,639	1,0	1,44
0,9	2,303	9,0	3,90

Reaksiyaning tartibi birdan yuqori bulgan xollarda takkoshlashning chizma usulida foydalaniladi. Buning uchun MSR va MAR-U (21) va (39) ravsifiy tenglamalaridan foydalanib, berilgan uzgarilish darajasiga erishish uchun ketgan vaqtni chizma ravishda aniklanadi, 41-rasmda ushbu bog'likning birgalikdagi chizma kurinishi keltirilgan.



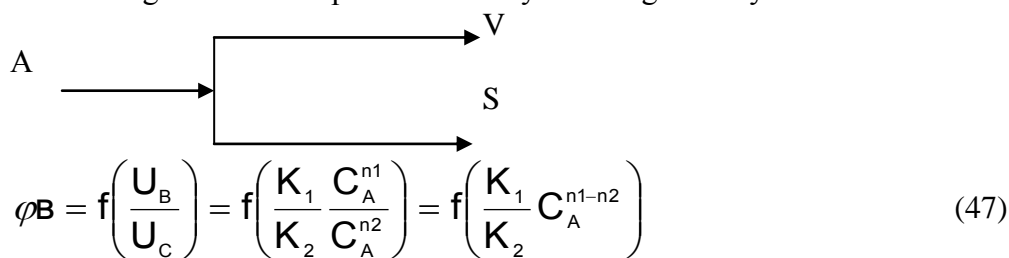
Rasm 41. Bir xil uzgarilish darajasiga uchun MSR va MAR-U reaktorlarda ketgan vaqtning kiesiy chizmasi.

41-rasmdan kurinib turibdiki, MAR-Uda kerakli uzgarilish darajasiga erishish uchun ketgan vaqtga tugri keladigan tugri burchakning maydon yozasi (S_{ap}), MSRda berilgan uzgarilish darajasiga erishish uchun ketgan vaqtga tugri keladigan (S_{sch}) erri chizik bilan chegaralangan maydon yozasidan kattadir. Boshka tomondan olib karalsa, ushbu tenglamaga muvofik, bu maydonlarning nisbati reagentlarning MSR va MAR-Uda bulishi shartli vaqtining nisbariga tengdir (ya'ni reaktorlar xajmlarida):

$$\frac{\tau_{sch}}{\tau_{ap}} = \frac{C_{AO} S_{sch}}{C_{AO} S_{ap}} = \frac{S_{sch}}{S_{ap}} = \frac{Vp_{sch}}{Vp_{ap}} \quad (46)$$

Murakkab reaksiyalar ketaerganda reaktor ishining samaradorligi xakida fakat berilgan uzgarilish darajasiga ketgan vaqt kattaligi bilangina fikr yuritmasdan, balki jaraenning yuqori darajadagi tanlanishini xam ta'minlash zarur (ya'ni kuzda turilgan reaksiya maxsulotining chikishini). Buning uchun asosiy va erdamchi reaksiyalar tezlik tenglamalarini taxlil kilish va bu reaksiyalar tezligi konstantalari kattaligini bilish xamda asosiy va erdamchi reaksiyalar tartibini bilmok kerak.

Misol tarikasida, dastlabki A modda reaksiyaning oxirgi B maxsuloti va erdamchi S maxsulot xosil bulishiga sarflanadigan murakkab parallel reaksiya ketadigan vaziyatni kurib chikamiz.



bu erda:

U_v - asosiy (maksadli) reaksiya tezligi;

U_s - erdamchi (ikkilamchi) reaksiya tezligi;

K_1 - asosiy reaksiya tezlik konstantasi;

K_2 - erdamchi reaksiya tezlik konstantasi;

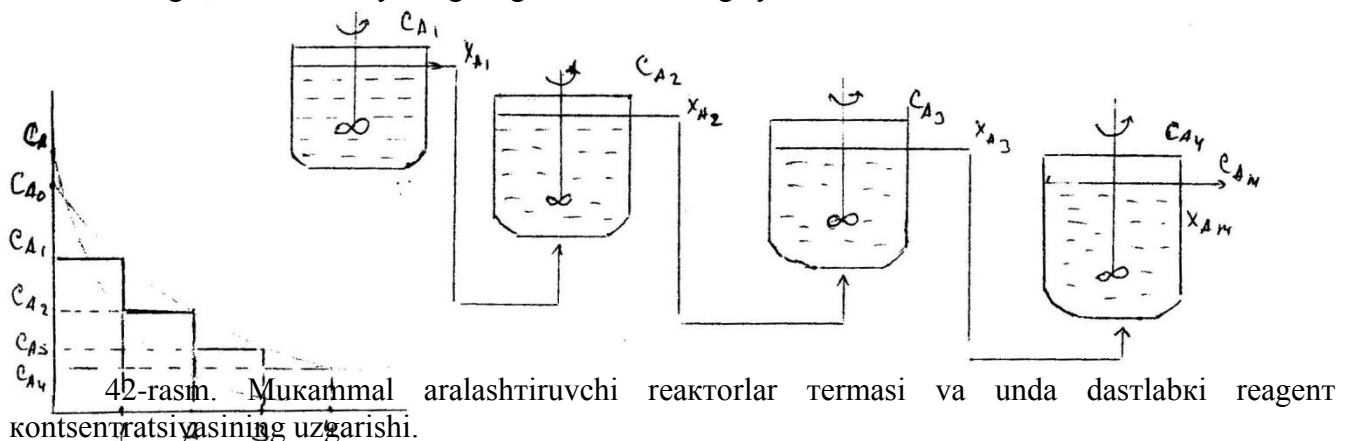
n_1 - asosiy reaksiya tartibi;

n_2 - erdamchi reaksiya tartibi-

Ushbu (47) tenglamadan kurinib turibdiki, mukim xarorarda tanlanish fakat konsentratsiya (S_A)ga boglik buladi, chunki reaksiya tezligi konstantasining nisbati K_1/K_2 bu sharoitda doimiydir. Dastlabki reagent konsentratsiyasining tanlanishga ta'siri e ijobiy, eki salbiy bulishi mumkin ($n_1 - n_2$ urtasidagi farkka boglik ravishda).

Mukammal aralashtruvchi reaktorlar boskichli termasi

Bitra mukammal aralashtruvchi reaktorda dastlabki reagentning konsentratsiyasi darrov oxirgi kattalikkacha pasayishi sababli, uzgaruvchanlik darajasi yukori bulgan xollarda reaksiya tezligi juda kichkina, shuning uchun reaktorning xajmi katta bulishi talab kilinadi. Bu xolda, reaktorning reaksiya ketadigan xajmini kamaytirish uchun jaraenni bitra reaktorda emas, balki boskichma-boskich - mukammal aralashtruvchi reaktorlar termasida amalga oshirish maksadga muvofikdir. Bu xolda dastlabki reagentning konsentratsiyasi oxirgi kattalikkacha asta-sekinlik bilan boskichma-bochkich pasayib boradi, natijada, oxirgi boskichdan tashkari barcha boskichlarda jaraenning tezligi, bittagina reaktordagiga nisbatan ancha yukori buladi, demak, dastlabki reagentning berilgan uzgarilish darajasi bir xil bulgan xolda, boskichli reaktorlar termasi xajmining yigindisi bittagina reaktor xajmidan ancha kichik buladi. Mukammal aralashtruvchi reaktorlarning 4-boskichli termasi va dastlabki reagent konsentratsiya--sining ushbu termaning xar bir boskichlarida uzgarishi 42-rasmda tasvirlangan. Reaktorlar termasining boskichlari buyicha konsentratsiya-ning uzgarish chizmasidan yakkol kurinib turibdiki, dastlabki reagentning konsentratsiyasi boskichdan-boskichga sekin-asta pasayib boradi va ushbu bogliklik ayrim tuzatishlar bilan mukammal sikib chikaruvchi reaktorlardagi konsentratsiyaning uzgarish chizmasiga yakinlashadi.



Mukammal aralashtruvchi reaktorlar termasini xisoblashdagi asosiy vazifa boskichlar (pogonalar) sonini aniklashdan iborat. Buning uchun chizma va analitik usullardan foydalanish mumkin. Analitik usul xar bir boskich uchun tuzilgan moddiy balans tenglamasidan kelib chikadi. Birinchi darajali kaytmas reaksiyalar uchun, diffuziya tuxtami bulmagan xollarda, reaktorlar termasi birinchi boskichi uchun moddiy balans tenglamasini tuzamiz:

$$C_{A0} V = C_{A1} V + k C_{A1} V_r = C_{A1} (V + k V_r) \quad (48)$$

bu erdan,
$$C_{A1} = \frac{C_{A0} V}{V + k V_r} = \frac{C_{A0} V}{V \left(1 + k \frac{V_r}{V} \right)} = \frac{C_{A0}}{1 + k \tau} \quad (49)$$

Xuddi shu taxlirda termaning ikkinchi boskichi uchun moddiy balans tenglamasini tuzamiz:

$$S_{A1} V = S_{A2} V + k S_{A2} V_r$$

$$\text{bu erdan, } C_{A2} = \frac{C_{A1}}{1+k\tau} = \frac{C_{AO}}{(1+k\tau)} \quad (50)$$

Mana shu taxlitda termaning xar kaday "m" - boskichi uchun tenglama tuzish mumkin:

$$C_{Am} = \frac{C_{AO}}{(1+k\tau)^m} \quad (51)$$

Ushbu tenglamadan ma'lum S_{AO} VA berilgan S_{Am} foydalanib, termaning boskichlar sonini, ya'ni reaktorlar soni "m"ni topish mumkin:

$$m = \frac{\lg(C_{AO} / C_{Am})}{\lg(1+k\tau)} \quad (52)$$

Konsentratsiya S_{Am} ni aniklash juda mushkil, shuning uchun termaning boskichlari sonini aniklashda unchalik katta aniklikka ega bulmagan, lekin oddiygina bulgan chizma usuldan foydalaniladi.

Ushbu usulning moxiyatini kurib chikamiz, buning uchun esa MAR-U ning tavsifiy tenglamasini esga olamiz:

$$\tau = \frac{C_{AO} X_A}{U_A} = \frac{C_{AO} - C_A}{U_A} \quad (53)$$

va uni quyidagicha kaita ezamiz:

$$YA = \frac{C_{AO} - C_A}{\tau}$$

Bu tenglamaga binoan reaksiya tezligi nimaga teng bulishini topamiz:

$$YA = \frac{1}{\tau} C_A + \frac{C_{AO}}{\tau}$$

Ushbu tenglama taxlili uning tugri chizik tenglamasi ekanligini kursatadi:

$$YA_m = \frac{-C_{Am}}{\tau} + \frac{C_{Am-1}}{\tau} \quad (54)$$

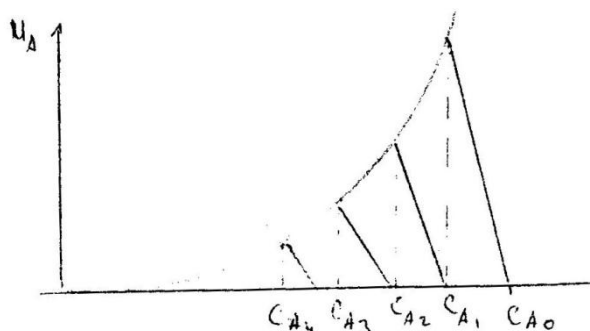
Reaktorlar termasining "m" boskichi uchun tezlik teshlamasini ezamiz:

$$YA_m = -\frac{1}{\tau} C_{Am} + \frac{C_{Am-1}}{\tau} \quad (55)$$

Bu tenglama, reaktorning "m" - nchi boskichidan chikaetgan maxsulot konsentratsiyasining undagi reaksiya tezligiga boglikligini kursatuvchi tugri chizik tenglamasidir. Agarda reaktorlarning xajmi bir xil bulsa, ya'ni xar boskichda reagentning bulish vakti bir xil bulsa, unda S_{Am-1}/τ doimiy buladi. CHunonchi, tugri chizik, abtssisa ukini S_A nuqtada kesib utadi va egilish burchagi tangensi $(-1/\tau)$ ga teng buladi. Lekin, U_{Am} va S_{Am} ning xamma katgaliklari xam tugri kelavermaydi. Reaksiya tezligi tenglamasini xam koniktiruvchi kattaliklarga tugri keladi:

$$YA_m = kf(S_{Am})$$

SHunday kilib, egilish burchagi tangensi $tg=(-1/\tau)$ tugri chizikning reaksiya tezligining "m" - boskichdagi konsentratsiyasiga S_{Am} , boglikligini ifodalovchi egri chizik bilan kesishishi 43-rasmda kursatilgan.



43-rasm. Mukammal aralashtiruvchi reaktorlar termasining chizma xisobi.

Rasmdan kurinib turibdiki, chizmani kurish boshlangich S_{A0} kontsentratsiyadan boshlanadi va toki tezlik egri chizigi va tugri chiziklardan birining kesishish nuqtasi, dastlabki reagentning berilgan uzgarilish darajasiga tugri keluvchi berilgan oxirgi kontsentratsiyasi kattaligiga tugri kelmaruncha, kontsentratsiya uzgarishining bir necha pogonalari kuriladi. SHundan keyin termaning boskichlari soni xisoblab chikiladi.

Tayanch so'zlar:

Turbulent okim, nasadka orkali utaetgan okim, kaskad reaktori, kaskadlar chizma xisobi.

Nazorat savollari:

1. Laminar okim deb nimaga aytiladi ?
2. Davriy ishlovchi reaktorlarni kamchiligi nimadan iborat ?
3. Uzluksiz ideal aralashtiruvchi reaktorlarning xarakteristikasi.
4. Reaktorlarning xarakteristik tenglamasi.
5. Mukammal sikib chikaruvchi reaktorlarning modelidan cheklanishi nimaga olib kelishi mumkin?
6. Davriy xarakatlanuvchi mukammal aralashtiruvchi reaktorlarning asosiy xarakteristikasi nimadan iborat?
7. Kaskad reaktorlarning xarakteristikasi.
8. Reaktorlar termasini (kaskadini) sonini xisoblash.
9. Kaskad reaktorlar kandy texnologik jaraenlar uchun kullanadi? Misol keltirilsin.
10. Kandy kilib reaktorlar tanlanadi?
11. Kaskad reaktorlarning kamchiligi nima?
12. Kaskad reaktorlar kandy kimeviy jaraenlar uchun kullaniladi?

REAKTORLARNING ISSIQLIK REJIMI. IZOTERMİK RAVISHDA ISHLOVCHI REAKTORLAR

Reja:

1. Turli xil issiqlik maromiga ega bo'lgan reaktorlar
2. Reaktorning issiqlik balansi.
3. Izotermik marom.

1. Turli xil issiqlik maromiga ega bo'lgan reaktorlar

SHu paytga kadam turli xil reaktorlarning tavsifiy tenglamalarini tuzishda xaroratning ta'siri xisobga olinmagan edi, ya'ni shartli ravishda reaktorlar izotermik sharoitda (doimiy bir xil xaroratda) ishlaydilar deb xisoblanardi.

Ammo, xarorat kimeviy jaraenlarning statistikasi, kinetikasi va tanlanishiga jiddiy ta'sir kursatadi. SHuning uchun amalda jaraenlarning yukori samaradorligini ta'minlash maksadida reaktorlarda ma'lum bir xarorat maromi yaratiladi.

Reaktorlarning xarorat ta'sirini xisobga olgan xolda ishning tenglamasi moddiy balans tenglamasidan shu shart bilan keltirib chikariladiki, ushbu tenglamada tezlik konstantasi xarorat funksiyasi buladi:

$$K=K_0 \lambda^{-E/RT}$$

Lekin, bu xolda reaksiyaga kirishaetgan aralashmaning xarorati kuppina murakkab uzgaruvchilarning funksiyasi bulganligi uchun, bunday differentsial tenglamalarni integrallash juda kiyin. SHu tufaylidan, amalda xar turdagi reaktorlarning xar biri uchun issiqlik balansi tenglamasi tuziladi, sungra ushbu tenglamalarga moddiy balansdan kerakli kursatkichlar kiritiladi.

Avval kursarib utirilganidek, reaktorlar uch xil issiqlik maromida ishlashlari mumkin: adiabatik,

izotermik va politermik.

Adiabatik maromda reaktorda tashki muxit bilan issiqlik almashinish yuk va kimeviy reaksiya natijasida ajralib chikkan ekzotermik issiqlik reaksiyaga kirishaetgan aralashmaning xaroratini uzgartirishga sarflanadi.

Izotermik maromda issiqlik kiritish eki issiqlik chikarish yuli bilan reaktorda xarorat doimiy ushlab turiladi.

Politermik maromda reaksiya xarorati uzgarib turadi. Reaktorga issiqlik kiritilishi xam, chikarilishi xam mumkin.

Adiabatik va izotermik maromlar uta mukammal xodisalar xisoblanib, amalda deyarli uchramaydi. Lekin, sanoatda ishlatiladigan kupgina reaktorning ish maromi ba'zi bir uzgarishlar kiritilgan xolda, etarli yukori darajada ushbu mukammal ish maromiga yakinlashishi mumkin.

2. Reaktorning issiqlik balansi

Reaktorning issiqlik maromini xisobga olgan xolda xisoblashning asosi bulib moddiy balans tenglamasi xizmat kiladi, Umumiy kurinishda u ma'lum fizika konuni - kuvaatning saklanish konunining xususiy bir kurinishi bulib, kuyidagicha eziladi:

$$Q_{kir} = Q_{sarf} \quad (56)$$

$$Q_{kir} = Q_{reag} + Q_{kr} \quad (57)$$

$$Q_{sarf} = Q_{tup} + Q_{max} + Q_u \quad (58)$$

Q_{kir} - reaktorga kirgan issiqlik mikdori

Q_{sarf} - reaktordan chikarilgan issiqlik mikdori

Q_{reag} - dastlabki reagent bilan kiradigan issiqlik mikdori

Q_{kr} - kimeviy reaksiya natijasida ajraladigan issiqlik mikdori

Q_{tup} - reaktordagi muxit xaroratini kutarishga sarflanadigan issiqlik mikdori

Q_{max} - maxsulot bilan birga reaktordan chikib ketadigan issiqlik mikdori

Q_u - issiqlik almashinuvi natijasida reaktordan chikib ketadigan issiqlik mikdori

Bu erdan, $Q_{tup} = - (Q_{max} - Q_{reag}) - Q_u + Q_{kr}$

bu erda, $Q_{max} - Q_{reag} = Q_{konv}$

bu erdan $Q_{tup} = - Q_{konv} - Q_u + Q_{kr} \quad (59)$

Ilgari reaktordagi jaraenlarning statsionarlik (barkarorlik) sharoitlari kurib chikilgan edi. Reaktor ishining issiqlik maromi xisobga olinganda barkarorlik sharoitlari murakkablashadi, Kachonki, bir vaktning uzida baravariga kuyidagi ikki shart bajarilsa, reaktorning ish maromi barkaror buladi:

$$G_{tup} = 0$$

$$Q_{tup} = 0$$

Boshka xollarda reaktorning ish maromi bekaror buladi. Bunaka xol 3 ta bulishi mumkin:

1) $G_{tup} = 0$ va $Q_{tup} = 0$

2) $G_{tup} = 0$ va $Q_{tup} = 0$

3) $G_{tup} = 0$ va $Q_{tup} = 0$

Umumiy xolda, reaktorda xarorat va jaraenning boshka kursatkichlari reaktorning xajmi buyicha xam, jaraenning vakti buyicha xam uzgaradi. SHu tufaylidan issiqlik balansi tenglamasi differentsial shaklda tuziladi. Buning uchun, issiqlik almashinuvi va reaksiya issikligini xisobga oluvchi kushimcha a'zolar kiritib turib, konvektiv issiqlik almashinuv tenglamasidan foydalaniladi.

$$\rho C_1 \frac{\partial T}{\partial \tau} = -\rho C_\rho \left(W_x \frac{\partial T}{\partial x} + W_y \frac{\partial T}{\partial y} + W_z \frac{\partial T}{\partial z} \right) + \lambda \left(\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + W_y \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} + W_z \frac{\partial^2 T}{\partial z^2} \right) -$$

$$- F_{sol} \cdot K \cdot \Delta T + U_A \Delta H$$

(60)

bu erda, r - reaksion aralashmaning zichligi

S_r - reaksiyon aralashmaning solishtirma issiklik sigimi
 λ - reaksiyon aralashmaning issiklik utkazish koeffitsienti
 T - aralashmaning xarorati
 F - issiklik almashinuv solishtirma yuzasi, ya'ni reaksiyon aralashmaning xajm birligiga turri keluvchi joza.
 K - issiklik uzatish koeffitsienti
 $\Delta T = T - T_{x1}$
 T_{x1} - sovutuvchi agentning xarorati
 H - reaksiyaning issiklik effekti

Bu tenglamaning chap tomoni elementar xajmda issiklik tuplanish tezligini tavsiflaydi:

$$Q_{\text{tup}} = rS_r \frac{\partial T}{\partial \tau} \quad (61)$$

Tenglamani ung kismidagi birinchi gurux a'zolari issiklikning elementar xajmda tegishli koordinata uxlari buylab konvektiv utishi tezligini aniklaydi.

Kushiluvchilarning ikkinchi guruxi-reaksiyon muxirning molekulyar va konvektiv issiklik utkazuvchanligi natijasida issiklik chikib kerish tezligini aniklaydi.

Birinchi va ikkinchi gurux kushiluvchilar birgalikda issiklik balansi tenglamasidagi Q_{konv} ni tashkil kiladi:

$$-Q_{\text{konv}} = -rS_r \left(\left(W_x \frac{\partial T}{\partial x} + W_y \frac{\partial T}{\partial y} + W_z \frac{\partial T}{\partial z} \right) + \lambda \left(\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + W_y \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} + W_z \frac{\partial^2 T}{\partial z^2} \right) \right) \quad (60)$$

60-nci tenglamaning uchinchi gurux a'zolari issiklik almashinuv yuli bilan chikib ketadigan issiklik miqdorini aniklaydi:

$$Q_T = F_{\text{sol}} K T$$

Bu tenglamaning turtinchi guruxi a'zolari kimeviy reaksiya natijasida kiritilgan issiklik tezligini tavsiflaydi:

$$Q_{\text{kr}} = U_A H$$

60-nci tenglamani echish juda xam murakkab, shuning uchun uni ayrim xolatlar uchun tegishli soddalashtirishlar kiritgan xolda echiladi.

3. Izotermik marom

Izotermik marom amalda fakat uzluksiz xarakatlanuvchi reaktorlardagina uchraydi. Bunday reaktorlarda xarorat issiklik kiritish eki chikarish orkali barkaror (doimiy) ushlab turiladi. Reaktorga kirish joyida, reaksiyaga kirishuvchi aralashma xarorati undan chikishdagi xarorarga teng bulganligi tufayli (ya'ni $T=T_0$), MSCH-I va MAR-U-I reaktorlar uchun:

$$S_r^I dT = 0$$

$$S_r^I (T - T_0) = 0$$

Ushbu kiymatlarni xisobga olganda avvalgi tenglama kuyidagi kurinishga ega buladi:

$$\text{MSR-I uchun } \Delta H d_{x_A} = \frac{F^I K \Delta T dI}{V_{AO}} \quad (78)$$

$$\text{MAR-U-I uchun } \Delta H X_A = \frac{F K \Delta T}{V_{AO}} \quad (79)$$

Reaktorlar ishining barkarorligi

Sanoat - ishlab chikarish sharoitida jaraenning texnologik maromini shunday tanlash zarurki, jaraenning uzgaruvchi kursatkichlari (parametrlari) modda va issiklikning kelish va sarfieti orasidagi tenglikni ta'minlab tursin, lekin shu bilan bir paytda, jaraenning jadal sur'atlar bilan kechishi va

reaktorning barkaror ish maromida eng kup tayer maxsulot chikishini ta'minlovchi shart-sharoitlarni yaratish lozim.

"Barkarorlik" tushunchasini quyidagicha tavsiflash mumkin:

Agar tizimga biron-bir uzga ta'sir kursatilib, sungra bu ta'sir tuxtatilgandan sung uz-uzidan ilgari xoliga kayta olsarina, bunday tizim barkaror tizim xisoblanadi. Uzga ta'sir deb jaraening ayrim kursatkich eki kattaliklarinir (sarfiyer, bosim, xarorat va shunga uxshash) turli sabablarga kura texnologik maromning mu'tadil kechishi uchun belgilangan kiymatlaridan chetga chikishi tushuniladi.

Reaktorning bekaror ish xolarida jaraennir texnologik kursat-kichlaridan kaysidir birining berilgan kursatkichlardan xartoki arzimas darajada chetlashishi x,am reaktor ish maromining statsionar xolardan nostatsionar xolatga utishiga sabab buladi. Bu xolda vakt utishi bilan statsionar xolardan chetlashish kuchayadi va jaraen uz-uzidan statsionar xolatga ura olmaydi.

Reaktorning bekaror ish ma'romini ta'minlash imkoniyatlarini taxlil kilish uchun, $A=B+Q$ reaksiya misolida mukammal aralashtiruvchi uzluksiz adiabatik reaktordagi issiklik balansi tenglamasidan foydalanamiz. Reaktordagi issiklik kirishi va sarfiyeri tengligi sharoiti, moddaning xam kirishi va sarfiyeri (moddiy balans) tengligi sharoitini talab kiladi. SHuning uchun reaktorning barkaror ish ma'romini topish uchun moddiy va issiklik balansi tenglamalarini birgalikda chizma ravishda echish amalga oshiriladi.

69 - tenglamadan kurinib turibdiki, misoldagi xolat uchun statsionar maromda issiklik balansi quyidagicha ifodalanadi:

$$Q_{kr} = Q_{konv} \quad (a)$$

bu erda, $Q_{kr} = \Delta H_{XA} \quad (b)$

$$Q_{konv} = Sr(T - T_0) \quad (v)$$

45a - rasmda reaktorda issiklikning konvektiv utishining xaroratga boglikligi tasvirlangan. Bu tugri chizik bulib, uning egilish burchagi tangensi quyidagiga teng:

$$tg \alpha = Sr' = \frac{\rho C_p}{C_{AO}} \quad (80)$$

MAR-U reaktorlar uchun (20) tenglamadan

$$X_A = \frac{\tau U_A}{C_{AO}} = \frac{\tau K C_A}{C_{AO}} = \frac{\tau K_0 I^{-E/RT}}{C_{AO}} (1 - X_A)$$

eki uni uzgartirib:

$$X_A = \frac{1}{I^{E/RT} \tau K_0 + 1} \quad (81)$$

Bu kiymatlarni (6) tenglamaga kuyib Q_{kr} ning kiymati topamiz:

$$Q_{kp} = \frac{\Delta H}{I^{E/RT} \tau K_0 + 1} \quad (82)$$

Bu tenglamadan shu ma'lum buladiki, xarorat yuqori bulganda, Q_{kr} ΔH ning doimiy kiymatiga intiladi, xarorat pasayganda esa nulga intiladi.

45(b) - rasmda kimeviy reaksiya paytida issiklik ajralib chikishining xaroratga boglikligi aks ettirilgan.

Ajralib chikadigan issiklikning miqdori (Q_{kr}) uzgarilish darajasiga (X_A) mutanosib (proportsional) bulganligi, barkaror maromda esa $Q_{kr} = Q_{konv}$ bulgani tufayli 45-rasmdagi koordinata uklarida X_A ning xam kiymatlari kursatilgan, biroq tegishlik masshtabni xisobga oltan xolda.



45-rasm. Issiklikning kirish va chikishining xaroratga bog'likligi:

a) $Q_{kr} = f(T)$; b) $Q_{konv} = (T)$

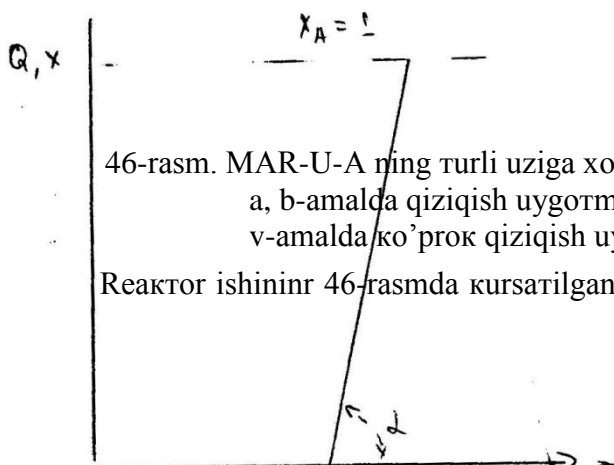
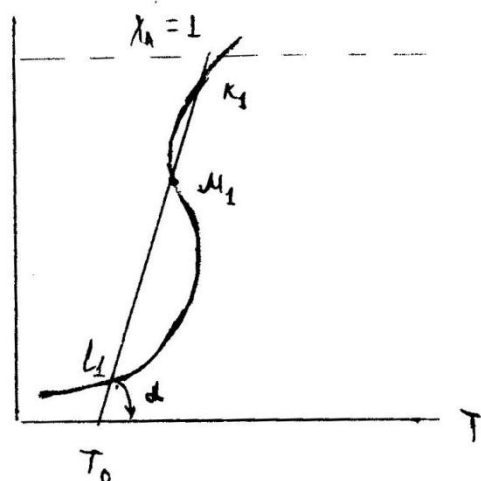
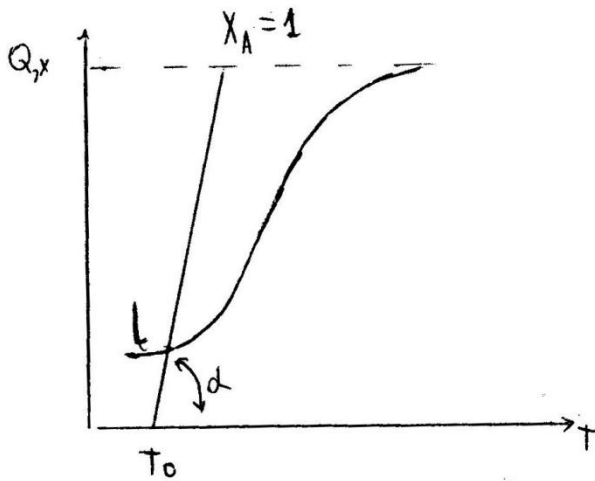
Reaktorning barkaror ish maromini topish uchun 45 (a) - rasmdagi to'g'ri chiziqni va 45 (b) - rasmdagi egri chiziqni bir-biriga joylashtirish kerak. Bu xolda uzaro joylashishning bir qancha xolarlari bo'lishi mumkin va ular 46-rasmda keltirilgan.

Issiklik kirish egri chiziri va issiklik chikish turri chizigi kesishgan α , m va κ nuqtalar tizimning issiklik muvozanari xolariga, ya'ni issiklik kelishi va sarfieri teng bulgan xolariga mos keladi.

Endi 46-rasmda rasvirlangan MAR-U-A ning ish maromininr uziga xos xususiyatlarini taxlil kilib chikamiz.

Ushbu rasmda kursatilganidek, reaktorning ish maromi uzining barkarorligi bilan tavsiflanadi, chunki jaraenning kursatkichlariga oz mikdordagi ta'sir uning ishini jiddiy buzilishiga olib kelmaydi va bu ta'sir tuxtarilgandan sung apparat yana uz ish maromiga, ya'ni α nuqtaga javob beruvchi xolatra qaytadi.

Bunda, issiklik kelishininr, eki aksincha uni sarfierining bir muncha kupayishi nazarda turiladi. Bu, masalan, reaksiya ketadigan aralashmaninr reaktorga kirishdagi (T_0) eki reaksiya maxsulotining reaktordan chikishdagi (T) xaroratlari uzgarishi natijasida yoz beradi. Lekin, bu sharoitlarda apparat ishining barkarorligiga karamasdan, uninr bu ish maromi amaliy axamiyarga ega emas, chunki chizmadan kurinib turganidek jaraen dastlabki reagentning oxirgi maxsulotga aylanish darajasi juda kichik bulgan xolda kechadi.



46-rasm. MAR-U-A ning turli uziga xos ishlash xolarlari:
 a, b-amalda qiziqish uygormaydigan maromlar;
 v-amalda ko'prok qiziqish uyfoadigan marom.

Reaktor ishininr 46-rasmda kursatilgan xolati, reaktorning issiklik kelishi va ketishi (α , m va

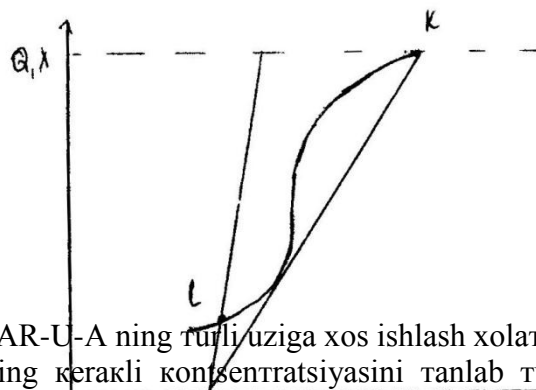
K nuqtalarda) teng bulgan sharoit saklangan xolda mumkin bulgan 3 ta ishlash varianti borligini kursatadi. Bu uchchala nuqtada reaktorning ish maromi uzining barkarorligi bilan ajralib turadi. Ayniksa, M nuqtaga tugri keluvchi ish maromi eng barkaror buladi. Issiklik kelishi va kerishi urtasidagi balansning salgina buzilishi xam, tizimning uz-uzidan α , va K nuqtaga tugri keluvchi xolarga utishiga olib keladi. Agar issiklik chikib kerishi kupaysa, unda tizim α , nuqtaga tugri keluvchi xolarga utadi, agarda issiklik chikib kerishi kamaysa, unda tizim K nuqtaga mos keluvchi xolarga utadi. Birok dastlabki reagentning uzgarilish darajasi K nuqtada, nisbatan yuqori bulsa xam, ammo K nuqta tugridan -tugri egilish burchagi tangensi katta bulgan issiklik kirish chizigiga yakin joyda joylashgan va shuning uchun bu xolda reaktorninr ish maromi bekaror buladi.

46(b) - rasmda kursatilgan xolar amalda kuprok kizikish uygotadi, chunki u bir paytning uzida dastlabki reagentning maxsulotga aylansh darajasi yuqori bulishi bilan birga reaktor ish maromining barkarorligi xolariga javob beradi.

Ammo, kimegar bakalavr-texnologning vazifasi fakat 46-rasmda kursatilgan xolarlarni taxlil kilishgina emas, balki amalda samarador bulgan maromga utkazish uchun reaktorning ish maromiga ta'sir kursata olishdan xam iborardir.

Apparat ish maromininr befoyda va bekarorligini uzgargirish uchun, texnologik jaraen kursatkichlari (parametrlari)ni uzgartirish mumkin va shu bilan bir katorda issiklik chikarish tugri chizigi va issiklik kiritish egri chiziklarining uzaro joylashishini xam uzgartirish mumkin.

Masalan, issiklik chikishi chizigining xolarini uzgartirish mumkin, buning uchun dastlabki reagentning boshlangich xaroratini (T_0) uzgartirish lozim. Agar dastlabki reagentning xarorati oshirilsa, unda issiklik chikishi chizigi chizmaning ung tomoniga suriladi va issiklik kirish egri chizigi xamda issiklik chikish tugri chizigining kesishish nuqtasi tegishli ravishda dastlabki reagentning yuqorirok uzgarilish darajasi tomoniga siljiydi (46v rasmda karang). Aksincha, agar dastlabki reagentning xarorati pasaytirilsa, unda chizmadagi issiklik chikish chizigi chapga suriladi (46a-rasm). Agarda, dastlabki reagentning xaroratini uzgartirish imkoni bulmasa, unda issiklik chikish tugri chizigining egilish burchagini uzgartirish mumkin. Buning uchun dastlabki reagentning konsentratsiyasini uzgartirish dardkor - 80-chi tenglamadan ma'lumki, dastlabki reagentning konsentratsiyasi uzgarishi bilan issiklik chikish tugri chizigi egilish burchagining tengensi kamayadi. SHu tufayli issiklik kirish egri chizigi va issiklik chikish tugri chizigining kesishish nuqtalarining xolari uzgaradi (47-rasm).



47-rasm. MAR-U-A ning turli uziga xos ishlash xolarlari
Dastlabki moddaning kerakli konsentratsiyasini tanlab turib, reaktorning kulay va barkaror ish maromini topish mumkin. Bundan tashkari, reaktorning kulay ish maromini chizmadan issiklik chikish egri chizigi xolarini uzgartirish yuli bilan xam topish mumkin.

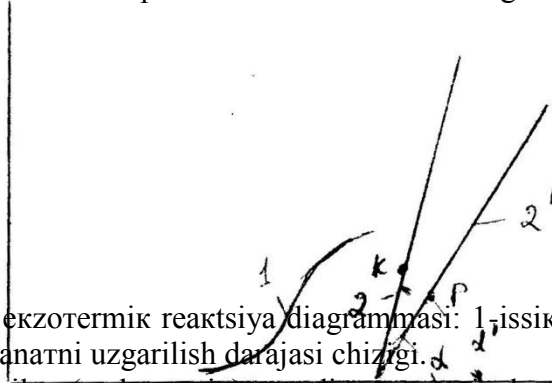
SHunday kilib, agarda reagentning reaktorda bulish vaqti oshirilsa, unda ajralib chikaertgan issiklik miqdori (Q_{kr}) kupayadi va S-shakldagi issiklik chikish egri chizigi chapga suriladi va reaktorning dastlabki moddaning uzgarilish darajasi yuqori bulgan barkaror ish maromini topishga muvaffak bulamiz.

Issiklik chikishi bilan keradigan (ekzotermik) kaytar reaksiyalarni utkazishda sharoit kiyinlashadi, chunki issiklik chikarish egri chizigi bu xolda egilish joyidan utadi (48-rasm). Bu xolni ekzotermik kaytar reaksiyalarda muvozanatli uzgarilish darajasining xarorat oshganda pasayishi bilan tushuntirish mumkin.

Rasmdan kurinib turibdiki, issiklik chikish egri chizigi uzning eng yuqori chukkisiga

(maksimumiga) K nuqtada ega buladi, shundan sung pasaya boshlab, muvozanatli chikishga tugri keluvchi egri chizikda enma-en joylashadi.

Amalda bu xolatlar uchun marom shunday olib boriladiki, bunda issiklik chikish tugri chizigi issiklik kirish egri chizigi bilan K nuqtada kesishishi ta'minlanishi kerak buladi, e bulmasa, issiklik chikish tugri chizigining egilish burchagi kichkina buladi va issiklik kirish egri chizigi bilan r nuqtada kesishadi, bunga esa dastlabki moddaning kontsentratsiyasini oshirish orkali erishiladi. Bunda jaraen uzgarilish darajasi uncha yuqori bulmaran xolda kechgani tufayli, uni oshirish uchun jaraenni bir necha boskichda olib boriladi, buning uchun reaksiyaga kirishuvchi aralashma birinchi boskichdan sung sovutiladi (bunda ba'zan reaksiyadan kuzda tutilgan maxsulot ajratiladi) va ikkinchi xamda undan keyingi reaktorlarra S eki kup boskichli birra reaktorning boskichiga) yunaltililadi.

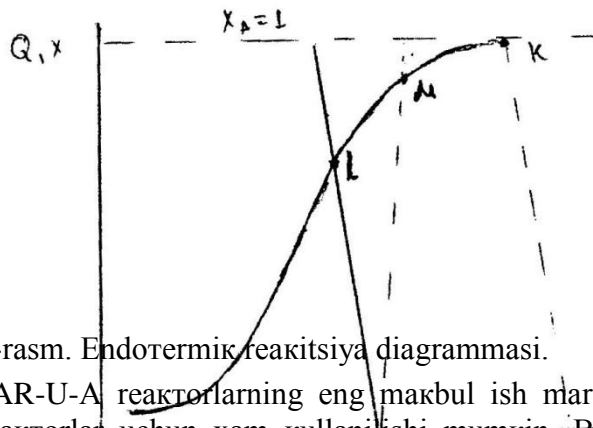


48-rasm. Kaytar ekzotermik reaksiya diagrammasi: 1-issiklik kirish chizigi; 2-issiklik chikish chizigi; 3-muvozanarni uzgarilish darajasi chizigi. α

Issiklik yutilishi bilan (endotermik) ketadigan reaksiyalar kechganda issiklik yutilishi sababli dastlabki reaksiyaga kirishuvchi aralashmaning xarorati reaktorga kirishda reaktor ichidagsha karaganda yuqori buladi.

Bu xolda $Q_{konv} = -Sr(T-T_0)$, Issiklik chikish chizigining egilish burchagi tangensi manfiy, egilish burchagi esa 90° dan katta bulib koladi (49-rasmga karang).

Kesishish nuqtasining yuqori uzgarilish darajalik doiraga kuchishiga, e dastlabki reaktson aralashma xaroratini uzgartirish eki uning kontsentratsiyasini pasaytirish xisobiga issiklik chikish tugri chizigining egilish burchagini kamaytirish yuli bilan erishiladi.



49-rasm. Endotermik reakitsiya diagrammasi.

MAR-U-A reaktorlarning eng maqbul ish maromini keltirilgan chizma usul bilan aniklash boshka reaktorlar uchun xam kullaniishi mumkin. Buning uchun esa utgan safardagidek issiklik balansining xususiy tenglamalarini taxlil kilib chikish kerak.

Tayanch suzlar:

Izoterma, politerma, adiabatik, balans konvektik issiklik.

Nazorat savollari:

1. Reaktorlar ishlash issiklik rejimi kandy aniklanadi?
2. Reaktorning issiklik balansi kandy tuziladi?
3. Adiabatik issiklik rejimi kandy joriy kilinadi?
4. Polimerrik rejimning joriy kilish usullari?



3-Mavzu: KIMYO SANOATIDA XOMASHYONING AHAMIYATI

Tayanch so'zlar: mineral xomashyosi, o'simlik xomashyosi, hayvonot xomashyosi, ma'dan xomashyo, noma'dan xomashyo, kontsentrlangan, oziq-ovqat xomashyosi, xomashyoni kompleks ishlatish, rangli, qora metallurgiya, yoqilg'i, energetika, mexanik boyitish, termik boyitish, kimyoviy boyitish, elektromagnit boyitish, flotatsion boyitish, fizik-kimyoviy boyitish, gravitatsion boyitish, elektromagnit separator.

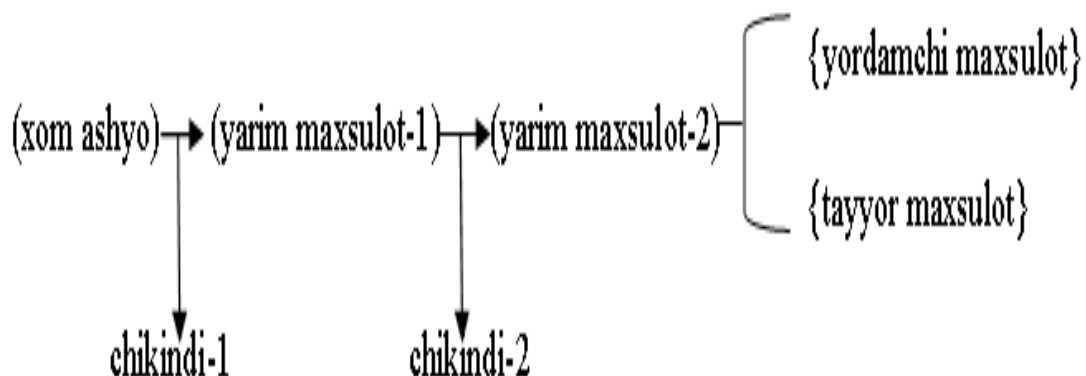
Har qanday ishlab chiqarishning muhim tarkibiy qismlaridan biri xom ashyodir.



Xomashyo deb- iste'mol mahsulotlari va ishlab chiqarish vositalari olish uchun sanoatda ishlatiladigan tabiiy moddalarga aytiladi.

Kimyo sanoatida xom ashyo asosiy omil bo'lib, ishlab chiqarilgan tayyor maqsulot tan narxining 60-70 foizini tashkil etadi.

Sanoat ishlab chiqarishda xom ashyo tushunchasidan tashqari dastlabki ashyo, tayyor maqsulot va chiqindi tushunchalari qam qo'llaniladi.



Xom ashyo va dastlabki ashyoni bir – biridan farq qilish kerak.

Xom ashyo, sanoatda qayta ishlovdan o'tmagan tabiiy moddalardir. Biror – bir ishlab chiqarish uchun xom ashyo, yarim fabrikat, oraliq mahsulot, yarim mahsulot (asosiy material) qo'shimcha mahsulot va ikkilamchi ashyolar, dastlabki ashyo bo'lishi mumkin. Yarim fabrikat bu tabiiy xomashyoni sanoatda dastlabki ishlov berish natijasida olingan materialdir.



Oraliq mahsulot deb -xom ashyo yoki yarim fabrikatdan olingan individual moddalarga aytiladi. Qaysiki, u ayni korxonada boshqa mahsulot ishlab chiqarish uchun dastlabki ashyo bo'lib xizmat qilishi mumkin.



Qo'shimcha mahsulot deb- korxonada ishlab chiqarish jarayonida asosiy mahsulot bilan birga qo'shimcha reaksiyalar natijasida hosil bo'lgan individual modda yoki aralashmaga aytiladi.

Ikkilamchi xom ashyo deb- o'z xizmat muddatini o'tab bo'lgan narsalarga va materiallarni – sanoatda ishlov berganda hosil bo'ladigan chiqindilariga aytiladi. Qaysikim, u chiqindilarni sanoatda qayta ishlab tayyor mahsulotga aylantirish iqtisodiy foydalidir.

Tayyor mahsulot deb - xalq xo'jaligining turli tarmoqlarida amalda foydalanish uchun korxonadan jo'natiladigan moddalar yoki materiallarga aytiladi. **Chiqindi deb** - texnologik taraqqiyotning ayni davrida amaliy ishlatish sohasini tamomlagan tashlandiq moddalar yoki materiallarga aytiladi. Bunday bo'lishlar, albatta, nisbiydir.

Masalan, nitrat kislota, shu kislotani ishlab chiqarish korxonasining tayyor mahsuloti bo'lsa, o'g'it ishlab chiqarish korxonasining esa dastlabki ashyosi hisoblanadi.

Mineral xom ashyolar o'z navbatida rudali, rudasiz va organik yoki yonuvchi xomashyolarga bo'linadi. Rudali minerallar to'g'ridan to'g'ri ruda deb ataladi.

Ruda deb- tarkibida metall saqlovchi tog' jinslari yoki boshqa mineral birikmalarga aytiladi. Ulardan metallar ajratib olinadi. Metallar ruda tarkibida asosan oksidlar va sulfidlar shaklida bo'ladilar. Ruda tarkibidagi asosiy komponent – metallardan tashqari har doim begona aralashmalar ham ushlaydi.

Ishlab chiqarishda foydalanilmaydigan begona aralashmalarni chiqindi, ba'zan “bekorcha jism” deb ataladi. Tarkibida ajratib olishga etarli miqdorda bir necha metall saqlovchi rudalarga polimetall rudalar deyiladi. O'zbekistondagi rangli metall rudalari (masalan: mis-ruxli, qo'rg'oshin – rux - kumushli) asosan polimetall rudalardir.

Rudasiz minerallar deb- metalmas moddalar olinadigan (masalan: fosfor, xlor, oltingugurt, o'g'itlar, soda, ishqorlar, kislotalar, sement, shisha va boshqalar) yoki bevosita kimyoviy ishlov berilmay foydalaniladigan tog' jinslari yoki minerallarga aytiladi. Rudasiz qazilmalar ishlatish sohasiga qarab shartli ravishda to'rt gruppaga bo'linadi:

- a) Qurilish materiallari. (tuproq, qum, shag'al, qurilish toshlari, g'isht, keramika va boshqalar)
- b) Industrial ashyolar, kimyoviy qayta ishlanmay foydalaniladi. (slyuda, asbest, grafit, magnezit, korund va boshqalar)
- v) kimyoviy mineral ashyolar, kimyoviy ishlov berilib, yoki to'g'ridan – to'g'ri foydalaniladi. (oltingugurt, fosfor, apatit, silvinit, toshtuz va boshqa ko'pgina tuzlar)
- g) qimmatbaho, yarim qimmatbaho va ishlov berib tayyorlanadigan, ashyolar, qaysikim, mexanik ishlov berilgandan so'ng foydalaniladi. (olmos, yoqut, zumrad, qahrabo, malaxit, feruza, yashma, marmar va boshqalar).

Organik yoki yonuvchi ashyolar uchga: qazilma, o'simlik va hayvon xom ashyolariga bo'linadi. Qazilma organik yoki yonuvchi xomashyolar (torf, slanets, ko'mir, neft, tabiiy va yo'ldosh gazlar) energiya manbai sifatida hamda, qimmatbaho kimyoviy ashyo sifatida ishlatiladi.

O'simlik va hayvon xomashyolari qishloq xo'jalik, o'rmon xo'jaligi va baliqchilik xo'jaliklarining mahsulotlari hisoblanadi.

O'simlik va hayvon ashyolari ishlatish sohasiga qarab ikkiga: oziq-ovqat va texnik ashyolariga bo'linadi. Oziq-ovqat ashyolariga, asosan, ozuqa sifatida iste'mol qilinadigan (kartoshka, lavlagi, sut, g'alla, o'simlik, hayvon va baliq yoqlari va boshqalar) mahsulotlar kiradi.

Texnik ashyolarga esa, oziq-ovqat sifatida ishlatishga yaroqsiz bo'lgan, ammo kimyoviy va mexanik ishlov berilgach, turmush va sanoatda, texnik maqsadlarda ishlatish mumkin bo'lgan ashyolar kiradi. Masalan: paxta, yog'och, yog'och smolasi, somon, zig'ir poyasi, nasha poyasi (kanop), hind kanopi, charm, jun, mo'yna, ba'zi o'simlik va hayvon yog'lari (hind kanopi moyi, tung moyi – tung daraxti mevasidan olinadigan moy, kit, treska baliqlari yog'i turli kunjara, hayvon suyaklari va boshqalar). Ammo bunday texnik va oziq-ovqat ashyolariga bo'lish bu nisbiydir.

Chunki ba'zan oziq-ovqat ashyolari texnik mahsaddalarda va aksincha, taxnik ashyolar, oziq-ovqat mahsadda ishlatilishi mumkin. Masalan: ba'zi oziq-ovqat yog'lari qayta ishlanib ulardan sovun, olif va kosmetika vositalari olinadi.

Kimyo sanoati juda ham katta miqdordagi xomashyoni qayta ishlab, ularni kerakli mahsulotlarga aylantiradi. Ko'p hollarda 1 t mahsulot olish uchun 3—5 t xomashyoni sarf qilishga to'g'ri keladi. Xalq xo'jaligi turli soxalarining kimyo sanoati mahsulotlariga bo'lgan talabining yil sayin ortib borishi xomashyo zaxirasini va uning turlarini kengaytirishni talab etadi.



Xomashyoning klassifikatsiyasi

Kimyo sanoatida xomashyo turli belgilariga qarab bir necha turlarga bo'linadi. Kimyoviy tarkibiga qarab ikki turga bo'linadi:

1. Noorganik xomashyo
2. Organik xomashyo



Kelib chiqishiga qarab quyidagi asosiy guruxlarga bo'linadi:

- ▶ 1) mineral;
- ▶ 2) mineral bo'lmagan;
- ▶ 3) o'simlik;
- ▶ 4) hayvonot;
- ▶ 5) suv va havodan olinadigan xom ashyolar

Bu guruhlar o'z navbatida bir necha guruhlarga bo'linadi.

Yer qa'ridan olinadigan hamma foydali qazilmalarga mineral xomashyo deb ataladi va ular ma'danli, noma'dan va yonuvchan xomashyo sinflarni tashkil etadi. Ularni qayta ishlab asosan metallar, metall qotishmalari, hamda kimyoviy mahsulotlar olinadi. Masalan, sulfidli rudalarni qayta ishlaganda mis, rux va nikel metallari bilan-bir vaqtda sulfat kislota ham olish mumkin.

Xomashyolarga tarkibida oltingugurt tutgan tog' jinslari, fosfatlar, tabiiy kaliyli tuzlar, osh tuzi, qum, tuproq va boshqalar kiradi. Ular asosan o'g'itlar, tuzlar, kislota va ishqorlar, tsement, shisha va keramik buyumlar ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Yonuvchi mineral xomashyoga yer qa'rida uchraydigan ko'mir, neft va tabiiy gaz kiradi. Ulardan asosan issiqlik energiyasi ishlab chiqarishda yoqilg'i sifatida va qator kimyoviy mahsulotlar ishlab chiqarishda foydalaniladi.



O'simlik va hayvonot xomashyolariga yog'och, teri, jun, ipak va x.k. kiradi.



Havo va suv ham arzon xomashyo turiga kiradi. Havodan azot va kislorod olinadi. Suvdan esa vodorod va kislorod olish mumkin. Suv yana ko'pchilik jarayonlarda qatnashadi, hamda qattiq suyuq va gaz moddalarni eritishda ishlatiladi.

Turli moddalarni xomashyo sifatida ishlatilishi ularning bahosiga, yerdagi zahirasiga, qazib olinishiga hamda texnikaning rivojlanish darajasiga bog'liq.



Xomashyo muammosini hal qilishda, asosan, quyidagi yo'nalishlarda izlanishlar olib borish zarur:

- ▶ 1. Xomashyoning arzonroq turlarini qidirib topish va ishlatish.
- ▶ 2. Kontsentrlangan (boyitilgan) xomashyoni ishlatish.
- ▶ 3. Xomashyoni kompleks ishlatish.
- ▶ 4. Oziq-ovqat uchun ishlatiladigan xomashyoni boshqasiga almashtirish.



Xomashyolarining manbalari

Hozirgi vaqtda yer bag'ridan mineral xomashyoning 400 turi qazib olinmoqda. Shulardan 85% yoqilg'ilar (neft, gaz, ko'mir) ga, 12% qora va rangli metallarga, 3% qurilish materiallari, mineral o'g'itlar va nemetall xomashyolarga to'g'ri keladi.

Jumhuriyatimizda mineral xomashyoning 80 dan ortiq turi mavjud. O'zbekistan mis, qo'rg'oshin, rux, volfram, oltin, uran, kaolin, alyuminiy (alunit), gaz bo'yicha hamdo'stlik mamlakatlari o'rtasida yetakchi o'rinni egallaydi. Faqat ochilgan noma'dan konlar hisobiga 500 dan ortiq korxonalar (tsement, g'isht, o'g'it, chinni, shag'al, beton ishlab chiqaradigan) ishlab turibdi. Yer

osti boyliklari hisobiga o'lkamizda yangi tarmoqlar—rangli, qora metallurgiya, yoqilg'i (neft, gaz, ko'mir), energetika, tog' qazish va qurilish materiallari sanoati vujudga keldi va rivojlandi.

O'zbekiston kimyo sanoati uchun eng zarur xomashyolardan biri tabiiy gazdir. Uning Buxoro-Xiva va Surxondaryo manzillarida 20 dan ko'p konlari (Gazli, Uchqur, Muborak, Qorovulbozor, Sho'rtan va hakoza) ochilgan.

Organik sintez asosida gazdan xalq xo'jaligi uchun kerak bo'lgan sintetik kauchuk va spirtlar, erituvchilar, medikamentlar va boshqalar ishlab chiqarish mumkin. 1mln. M³ gazdan 2400 m sun'iy ipak matolar, 240—400 kg plastmassa. 320—400 kg sintetik ukauchuk va boshqa narsalar olish mumkin. O'zbekistonning asosiy kimyo sanoati gigantlari bo'lgan «CHirchiqelektrokimyosanoat» va «Navoiyazot» ishlab chiqarish birlashmalari hamda Farg'onadagi azot o'g'itlari ishlab chiqarish zavodlarida asosiy xomashyo sifatida tabiiy gaz ishlatiladi.

Respublikamizda neft qazish ishlari 1886 yilda Farg'onada boshlangan. 1913 yilda 13 ming tonna neft olingan. Neft konlari asosan Farg'ona, Surxondaryo va Buxoro viloyatlarida topilgan.

O'zbekistonda 1917 yilga qadar toshko'mir qazib olish ishlari tashkil qilinmagan edi. Toshko'mirning katta zaxirasi Angrenda topilgan. 1941—45 yillarga kelib Angren koni ishga tushirildi. Bu kundan 1975 yilda 5 mln.71 ming tonna yoqilg'i qazib olindi.

Ma'danli minerallardan bo'lgan oltin konlari 1960 yildan so'ng Toshkent, Buxoro, Samarqand va Namangan viloyatlarida topilgan. +o'rg'oshin-rux ma'danlari Kumushkon, Qo'rg'oshinkon, Cholota (Toshkent viloyati), Uchquloch (Jizzax viloyati) va Xondiza (Surxondaryo viloyati) konlaridan olina boshlandi. Olmaliq (Toshkent viloyati) koni asosida toza mis metalli olinmoqda.

Volfram va molibden ma'danlari Samarqand viloyati hududidagi Langar, Ko'yto'sh va Ingichka konlarida qazib olinmoqda.

Mineral o'g'itlar ishlab chiqarishda kimyoviy xomashyo sifatida norudali qazilmalar: kaliyli tuzlar, fosfatli xomashyo va oltingugurt ishlatiladi.

Kaliyli tuzlar Hisor tog' sistemasining janubiy—g'arbiy tarmog'idagi konlarda, fosfatlar Buxoro, Surxondaryo viloyatlari va quyi Amudaryo konlarida, oltingugurt esa Surxondaryo, Farg'ona viloyatlari va Ustyurt konlarida topilgan. Bu konlardan hali foydalanilmayapti. Oltingugurt Muborakda qurilgan zavodda (1974 y) gazdan olinmoqda.

Oziq-ovqat, kimyo, qog'oz va shisha ishlab chiqarish, metallurgiya va yengil sanoatlarida keng ishlatiladigan norudali xomashyo—natriy xlorid va natriy sulfatlarning katta konlari Buxoro, Hisor va quyi Amudaryo hududlarida topilgan.

Kimyo, rezina, qog'oz sanoatida to'ldiruvchi, hamda keramika va qurilish materiallari ishlab chiqarishda ishlatiladigan texnik xomashyo—talk —silikatli mineral $3MgO \cdot 4SiO_2 \cdot H_2O$ ning katta zahirasi quyi Amudaryo va Sulton Uvays tog'larida topilgan.

CHinni va qoplama plitalar zavodi uchun xomashyo-kaolinning katta zahirasi Angrenda, bentonit konlari esa Oqmozor (Buxoro) va Kattaqo'rg'on (Samarqand) da bor. O'zbekistonda 12 marmar (Rozg'on, Kitob, Og'alik, Jom va hakoza) va 8 granit konlari bor.



Xomashyo manbalarini qazib olish.

Yerning uzoq muddat geologik taraqqiyoti davrida ayrim elementlar, yerning ayrim joylarida turli minerallar shaklida to'planib qazilma boyliklar, konlar hosil qiladi.

Qazilma boyliklarining qimmatli, ulardan xom ashyo sifatida foydalanish: ularning xalq xo'jaligida qay darajada foydaliligi, qayta ishlash texnologiyasining taraqqiyot darajasi, uning qazilma tarkibidagi konsentratsiyasi, zaxirasi, tarkibida foydali komponenti bo'lgan birikmaning xarakteri, qazib olishning oson yoki qiyoinligi va boshqa shu kabi ko'rsatkichlarga bog'liq bo'ladi. Bu ko'rsatkichlar fan va texnika taraqqiyoti, xalq xo'jaligining taraqqiyoti hamda talab va ehtiyojlarga qarab o'zgarib turadi.

Kimyo sanoatining taraqqiyot tarixida ko'pgina faktlar ma'lumki, bir vaqtlar sanoat chiqindisi bo'lgan moddalar keyinchalik, muqim qimmatbaho xom ashyoga yoki tayyor mahsulotga aylangan.

Masalan: o'tgan asrning oxirlarida osh tuzi silvinit ($KCl \cdot NaCl$) mineralini qayta ishlab olinar edi. Ilgari kaliy xlorid tuzi esa, chiqindi sifatida tashlardi hozirgi paytda esa kaliy xlorid olish uchun

silvinit qayta ishlanadi, (chunki KCl muqim mineral o'qit sifatida ishlatiladi) va NaCl esa chiqindi sifatida tashlanadi. Ko'pgina siyrak elementlar ilgari ishlatish soqalari bo'lmaganligi uchun yoki ularni yetarli miqdorda olib bo'lmaganligi sababli foydali qazilma tarkibidan asosiy element olingach, qolganlari chiqindi sifatida tashlab yuborilgan. Hozirgi kunda esa, ularni atom energetikasi, mikroelektronika, radiotexnika, teletexnika, kosmik texnika sohalarida keng qo'llanish sohalari ochilgach, ularga bo'lgan talab va ehtiyojning ortganligi sababli ularning sanoat ishlab chiqarishini yo'lga qo'yiladi.

Qattiq mineral xomashyolarni sanoatda, uning yer yuzasiga yaqin yoki chuqurlikda joylashganligiga qarab ochiq yoki yopiq usulda qazib oladilar.

Ochiq usulda ohaktosh, gips, qum, bentanitlar, tuproq, granit, marmartosh, qurilish toshlari, sochma oltin, platini, olmos, ba'zi ko'mir konlaridan (masalan: Kansko – Achinskiy - Rossiya) ko'mir, rudalar, apatitlar va boshqalar qazib olinadi. Yopiq usulda yer ostida: shaxtalarda, rudniklarda, konlarda qazib olish ishlari olib boriladi.

Shahtalarda ko'mirning har xil turlari, rudniklarda metall rudalari va fosforit hamda apatitlar, konlarda esa tuzlar qazib olinadi. Neft va gaz esa maxsus neft yoki gaz sanoati korxonalaridan olinadi. Foydali qazilma boyliklarni ochiq usulda olish, yopiq usulga nisbatan katta ustunlikka ega, chunki ochiq usulda mexanizatsiyani keng qo'llash qudratli qazib oluvchi uskunalarni o'rnatish meqnat sharoitini yaxshilash mumkin bo'ladi.

Natijada ochiq usulda mehnat unumdorligi 2-6 martagacha, qazib olingan mahsulotning tannarxi esa 2-3 martagacha yopiq usuldagiga nisbatan kam bo'ladi.

Ammo ochiq usulning qam o'ziga yarasha kamchiliklari bo'ladi. Bu usul atrof muhitga salbiy ta'sir etadi, tuproqning unumdor qismini yo'qotadi, suv rejimini buzadi, tuproq eroziyasiga olib keladi, havo, suv havzalarining konga yaqin bo'lgan qishloq va shaharlar atmosferasini changlilik darajasini oshiradi.

O'zbekistonda 1930 yilgacha kimyoviy xomashyo manbalari yo'q edi, hali ochilmagan, yer qa'rida yashirinib yotardi. 1930 yillardan keyin respublikamiz territoriyasida geologik qidiruv ishlari qizg'in boshlab yuborilganligi munosabati bilan birin – ketin turli xomashyo manbalari, qazilma boyliklar ochila boshlandi. 1931 yilda topilgan Olmaliq mis koni O'zbekistonda rangli metallurgiya sanoatining paydo bo'lishiga olib keldi.

Keyinchalik angren ko'mir koni (1941 yilda topildi) Oltintopgan qo'rqoshin va rux koni (1948 yilda topildi) volfram, alyuminiy, vismut, simob, surma, neft, gaz, marmar, fulyuorit, magniy rudalari, oltingugurt, osh tuzi, kaliyli tuzlar, kaolin, bentonit, bezak toshlari: feruza, oniks, xoltseidon, amitist va boshqa konlar topildi. Respublikamiz mustaqil bo'lgandan so'ng kimyo sanoati keng rivojlandi. Bir qancha yangi zavod va korxonalar qurilib ishga tushirildi.

Masalan: 1991 yilda Toshkent viloyatida “Mediz” zavodi (bir marta ishlatiladigan shprintslar ishlab chiqarishga ixtisoslashgan), 1994 yilda Samarqand, Navoiy va Buxoroda marmar va granitni qayta ishlash qo'shma korxonalari tashkil etildi.

1995 yildan boshlab Farg'ona neftni qayta ishlash birlashmasi neft va gaz kondensatini qayta ishlay boshladi. 1998 yilda ushbu korxonada rekonstruksiya qilingach 27 xil neft mahsulotlari bera boshladi. 1997 yilda Buxoro neftni qayta ishlash zavodi qurilib ishga tushirildi.

1998 yilda Buxoroda “Gufik - Avitsenna” Buxoro Hindiston qo'shma farmatsevtika korxonasi, 1999 yilda Navoiy viloyati hududida (Tomdu tumani) qizilqum fosforit zavodi ishga tushirildi, Sho'rtanda polietilen ishlab chiqarish zavodi, Shurtan gaz kompleksi qurilib ishga tushirildi (Qashqadaryo viloyatida). Respublika oltin, kumush, uran, mis, molibden, rux, volfram, singari qimmatbaho va nodir metallar zaxirasi bo'yicha dunyoda yetakchi o'rinlardan birini egallaydi.

O'zbekiston hududida 30 ta oltin koni borligi aniqlangan. Bu konlarning umumiy zaxirasi 4 ming tonnadan ortiqdir. Respublikamizning topilgan gaz zaxiralarida 2 trillion m³ ga yaqin gaz, ko'mir konlarida – 2 mlrd. tonnadan ziyod ko'mir, 350 mln. tonnaga yaqin neft zahiralari mavjudligi aniqlangan. Shu kungacha Respublikamizda hammasi bo'lib 95 xildan ortiq xomashyo konlari ochilgan va ular 700 ta konlarda joylashgan. Ular asosida hozirgi vaqtda foydalanilayotgan 370 ta shaxta konlardan har yili 200 mln. t. gacha xomashyo qazib olinmoqda.

Xomashyoni boyitish usullari

Xomashyo tarkibidagi foydali elementlarining miqdorini oshirish va keraksiz jinlardan qutilish maqsadida xomashyo boyitiladi. Ishlab chiqarishda boyitilgan xomashyoni ishlatish transport xarajatlari va sarf qilingan energiya miqdorini kamaytirishga, hamda ba'zi reaksiyalarda ajralib chiqqan energiyadan samarali foydalanishga olib keladi.

Hozirgi vaqtda xomashyoning boyitishning bir necha turlari mavjud.

Ulardan eng muhimlari quyidagilari:

1. Mexanik boyitish
2. Termik boyitish
3. Kimyoviy boyitish
4. Elektromagnit boyitish
5. Flotatsiya yoki fizik-kimyoviy boyitish.

Mexanik usulda asosan qattiq minerallar elaklaga va gravitatsion ajratish yo'li bilan boyitiladi. Elaklash usuli tarkibida qattiq va yumshoq jinlardan iborat bo'lgan minerallarni boyitishda ishlatiladi, Mexanik kuch ta'sirida mo'rt, yumshoq jinlar oson maydalanadi va elakning teshiklaridan o'tib kerakli jinlardan ajratiladi. Masalan, fosforitni kerakmas jinlardan elaklash usuli bilan ajratib olish mumkin.

1. Konsentrat miqdori (chiqimi) olingan konsentrat massasini m_K boyitilayotgan xom ashyo massasiga m_x bo'lgan nisbati orqali aniqlanadi:

$$\eta_K = \frac{m_K}{m_x}$$

2. Foydali komponentni ajratib olish darajasi konsentratdagi foydali komponent massasini m_K boyitilayotgan xom ashyo tarkibidagi foydali komponent massa qismiga m_x bo'lgan nisbati orqali aniqlanadi:

$$\text{XH} = \frac{m_{KK}}{m_{KC}}$$

Gravitatsion boyitish ho'l va quruq usulda olib boriladi. Bu usul gaz va suv oqimida kelayotgan zichligi va o'lchami har xil bo'lgan zarrachalarni turli tezlikda cho'kishiga asoslangan. Gravitatsion usullar silikat materiallar, mineral tuzlar ishlab chiqarishda va metallurgiya sanoatida ishlatiladigan xomashyoni boyitishda keng qo'llaniladi.

Maydalangan xom ashyo aralashtirgich yordamida suv bilan aralashtirilib pulpa (qattiq materialni suyuqlik bilan aralashmasi) shaklida vertikal cho'ktirish kameralaridan iborat tindirgichga yuboriladi. Kamera bo'ylab pulpaning harakat tezligi kamayib boradi. Natijada qattiq zarrachalarning cho'kishi osonlashadi. I—kamerada katta zarrachalar, II va III—kamaralarda o'rtacha va yengil zarrachalar cho'kadi. Tindirgich kameralarning sonini ko'paytirib xomashyoni turlicha fraktsiyalarga ajratish mumkin. Ko'pincha cho'ktirish kameralarining bittasida xomashyo tarkibida keraksiz jinlar (tuproq, loyqalar) cho'kmaga tushadi va kontsentrlangan mineral keyingi kameralarda ajratib olinadi.

Qattiq xomashyoni boyitish usullari

Barcha maydalovchi mashinalarni (1- rasm) maydalash usuliga qarab 5 tipga bo'lish mumkin:

1. Jag'li maydalagich mashinaning asosiy ish organlari vazifasiniq o'zg'almas va qo'zg'aluvchan yassi qismlar bajaradi. Xomashyo qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas yassi qismlar oralig'ining yuqori tomonidagi bo'shliqqa beriladi, bunda xomashyo qo'zg'aluvchan yassi qismning tebranma harakati ta'sirida tuyiladi. Maydalangan zarrachalar pastki tor tirqish orqali tashqariga chiqariladi.

2. Konusli tuyish mashinalari bir-biriga nisbatan eksentrik (umumiy markazga ega bo'lmagan) holatda aylanadigan ikkita konuslar oralig'ida xomashyoni siqish, ezish prinsiplari yordamida maydalashga asoslangan.

3. Valikli maydalagich, bunda ikkita silindrsimon aylana valiklar bo'lib, ulardan bin qo'zg'almas

ikkinchisi esa, harakatlanuvchi valikdir, ashyo valiklar orasida qisilib maydalanadi.

4.To'qmoqli maydalagich, urib maydalashga asoslangan.

5.Sharli maydalagich (tegirmon) maydalovchi jismlar (metallyoki kvarsdan tayyorlangan sharlar) bilan qisman to'ldirilganbarabandan iborat.

a — lunjli maydalagich:

- 1 - qo'zg'olmas yuzasi;
- 2 - harakat qiluvchi(qo'zg'aluvchan) yuzaning ikki holati;
- 3 - shatun;
- 4 — ochib-yopib tumvchilitalar;
- 5 — vailar;
- 6 - marganetsli po'latdan yasalgan plitalar;

b — konusli maydalagich;

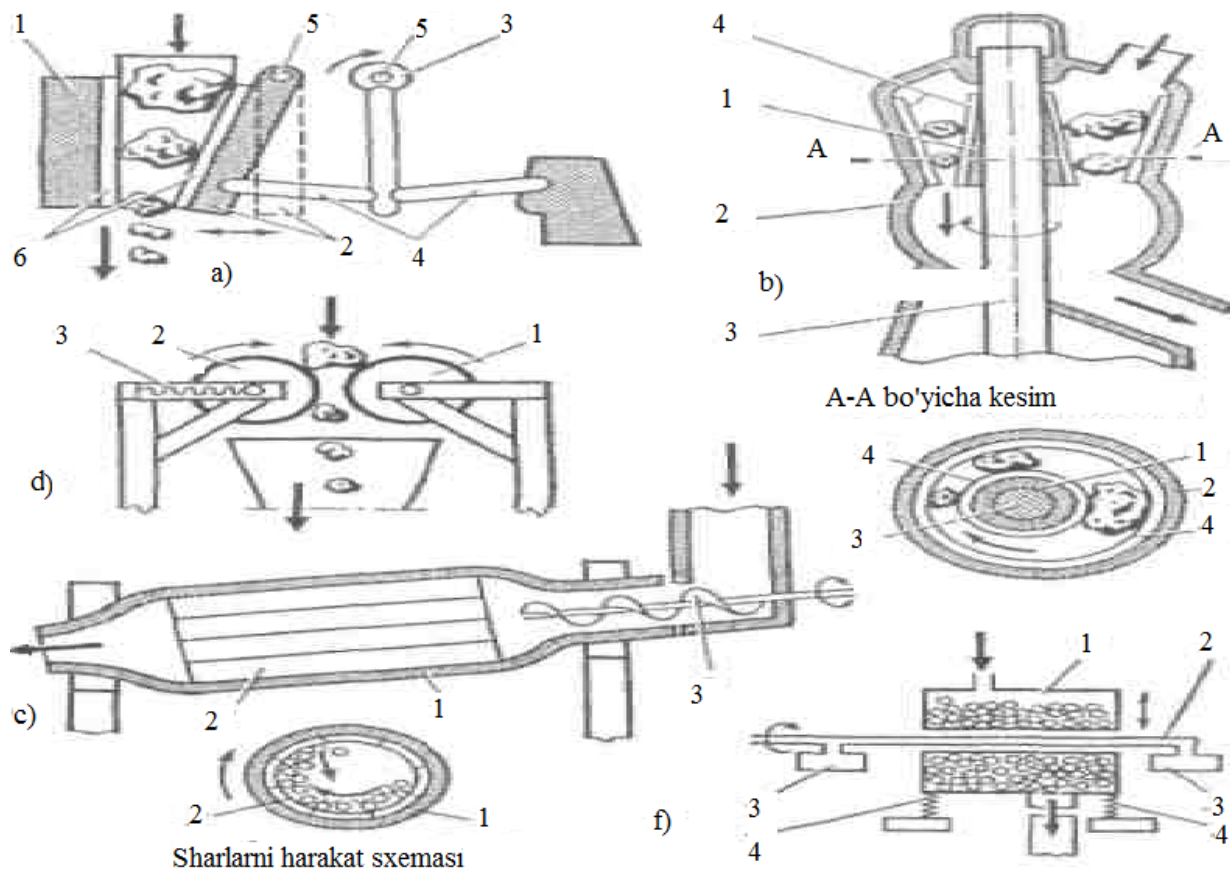
- 1 — aylanuvchi konus;
- 2 — qo'zg'almas konus;
- 3 — val;
- 4 — marganetsli po'latdan yasalgan plitalar;

d — valikli maydalagich:

- 1 - qo'zg'almas valik;
- 2 - harakat qiluvchi(qo'zg'aluvchan) valik;
- 3 – prujina

e - sharikli maydalagich;

- 1 - korpus;
 - 2 - marganetsli po'latdan yasalgan plitalar;
 - 3 - maydalanishi kerak bo'lgan materialni shnek yordamida iclikarigakiritilishi;
- f - tebranuvchi maydalagich;
- 1 - korpus;
 - 2 - val;
 - 3 - tebranuvchi yuk;
 - 4 — prujina.



1- rasm. Maydalovchi mashinalar



Navlarga ajratish

Xomashyo zarrachalarining katta-kichikligiga qarab fraksiyaga ajratiladi hamda boyitiladi. Agar xomashyo qattiqligi turlicha bo'lgan minerallardan iborat bo'lsa, yumshoqlari juda maydalanib ketadi.

Qattig'i esa yirikroq bo'laklarga bo'linadi. U elakdan o'tkazilgandan so'ng yiriklari maydasidan ajratiladi, navlarga bo'linadi va bir yo'la xomashyo ham boyitiladi. Masalan, fosforid va appatit rudalar bekorcha jinslardan shunday yo'l bilan ajratiladi. Qattiq xomashyolar zarrachalarining katta-kichikligiga qarab g'alvirdan o'tkazish yo'li bilan navlarga ajratiladi.

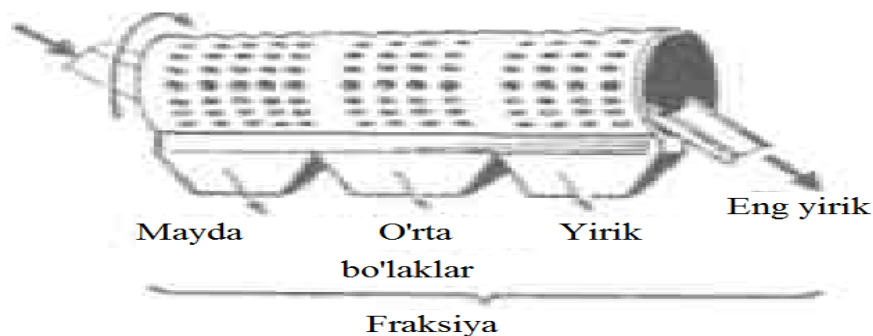
G'alvirlar yassi yoki silindrsimon bo'lishi mumkin. Navlarga ajratishni jadallash uchun g'alvir aylanishi, tebranishi, titrashi kerak. Maydalangan xomashyoni bir necha fraksiyalarga, navlarga ajratish uchun, u teshiklarining kattaligi turlicha bo'lgani bir necha g'alvirda elanadi yoki teshiklarining kattaligi har xil bo'lgan bir necha seksiya — bo'lmalardan iborat silindrsimon g'alvirlardan (baraban g'alvir) o'tkaziladi. (3- rasm)



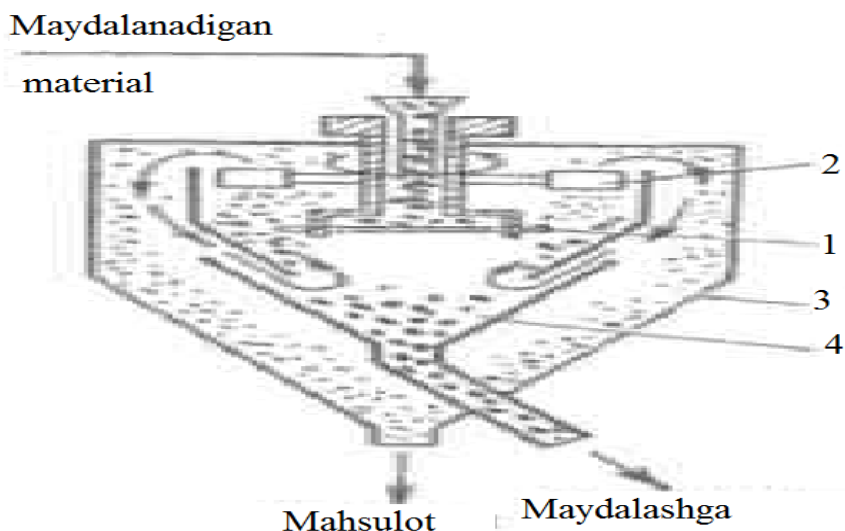
Gravitatsion boyitish massasi, kattaligi va zichligi turlicha bo'lgan zarrachalarning suv yoki gaz oqimida og'irlik kuchi ta'sirida yoki markazdan qochma kuch ta'sirida har xil tezliklarda pastga tushishiga asoslangan. Xomashyo suvda erisa yoki buzilsa, quruq usulda foydalaniladi.

Quruq gravitatsion usulda boyitish havo oqimida cho'ktirish orqali yoki separator mashinalarda olib boriladi. Havo separatorining tuzffishi 4- rasmda berilgan. U ikki: ichki va tashqi konusdan xomashyoni changitib to'kuvchi qurilma hamda havoni aylantiruvchi moslamadan qurilgan.

Maydalangan kukunsimon ashyo aylantiruvchi tarelka yordamida ichki konus ichiga sochilib turadi. Mayda zarrachalar havo oqimi bilan yuqoriga ko'tariladi va tashqi konusga tushib, uning ostki qismidan chiqadi, yirikroq zarrachalari esa ichki konusning ostiga cho'kib maxsus quvur orqali chiqadi



3-rasm. Barabanli g'alvir

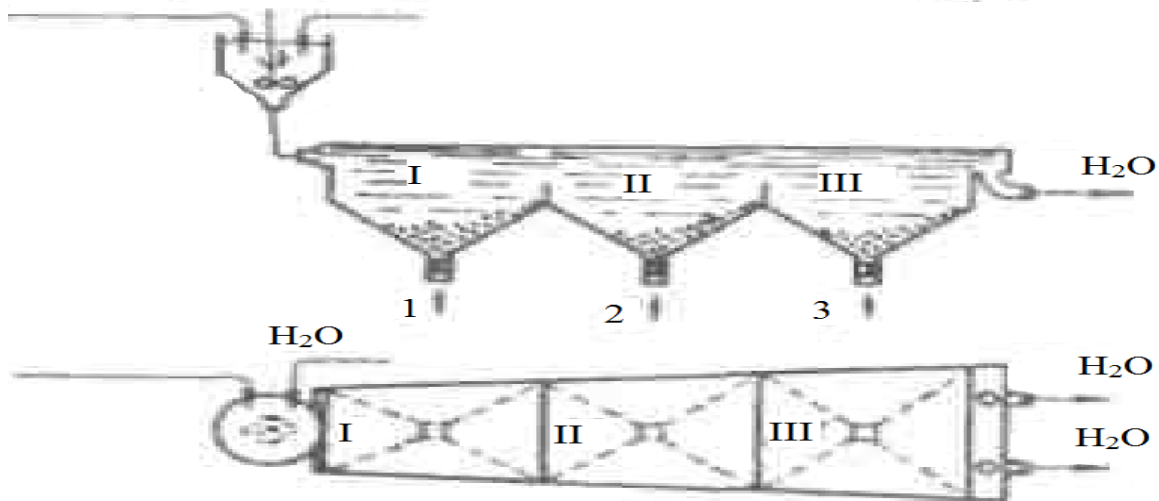


4- separatori sxemasi

- 1 — aylanuvchi tarelka;
- 2 - ventilyatorning qanotchasi;
- 3 - tashqi konus;
- 4 - ichki konus.

Ho'l usulda boyitishning ikkinchi usuli gidrotsiklon deb ataladigan apparat yordamida amalga oshiriladi. Bu apparat yordamida pulpa ikki oqimga ajratiladi. Birinchisi katta zarrachalardan iborat og'ir fraktsiya, ikkinchisi kichik zarrachalardan iborat yengil fraktsiya. Gidrotsiklon tsilindr va konussimon qismlardan iborat. Maydalangan mineralning suv bilan aralashmasi bosim ostida gidrotsiklonning tsilindr qismiga urinma shaklida yuboriladi. Oqimning gidrotsiklonda aylanishi natijasida markazdan qochma kuch ta'sirida og'ir zarrachalar apparatning devori tomon harakat qilib, uning pastki qismida zichlangan pulpa shaklida yig'iladi.

Suyuqlik tarkibidagi kichik, yengil zarrachalar ichki spiralsimon oqimda harakatlanib, markaziy nay (patrubok) orqali yuqoriga ko'tarilib, tashqariga chiqib ketadi. Gidrotsiklonning ish unumdorligi gravitatsion cho'ktirishga qaraganda ancha yuqori.



5-rasm. Ho'l usulda gravitasion boyituvchi cho'ktirish mashinasining sxemasi.

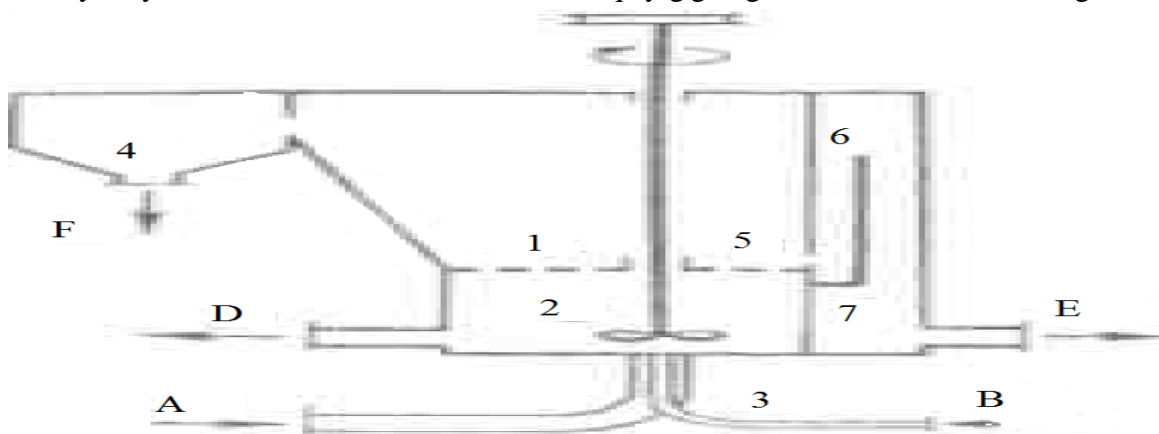
I, II, III — cho'ktirish bo'lmalari; 1 - og'ir(yirik donasi) fraksiya;
2 — yengil (mayda donali) fraksiya; 3 — eng mayda donali fraksiya.

Nihoyat, eng yengil va mayda zarrachalar suv bilan tindirgichdan chiqib ketadi. Bo'lmalar sonini ko'paytirish bilan xohlagancha frak-siyalarga ajratib olish mumkin. Elektromagnitlik boyitish usuli paramagnitli yoki ferromagnitli ashyolarni diamagnitli materiallardan ajratishda qo'llaniladi (6- rasm).

Masalan, magnit temirtosh (Fe_3O_4), xromitli temirtosh ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$) va boshqa magnitga tortiluvchi minerallarni bekorchi jinslardan ajratishda qo'llaniladi.

Bu mashinadan xomashyolarni maydalashdan oldin unga aralashib qolgan po'lat siniqlarini ajratish uchun ham foydalaniladi. Aks holda, maydalagichlarga tushib qolsa, ularni sindirishi mumkin.

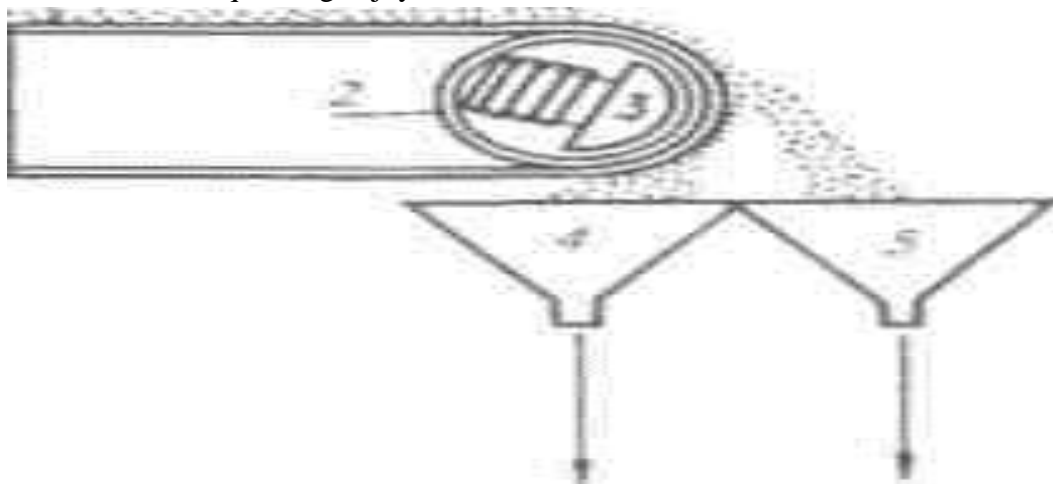
Elektrostatikli boyitish usuli materiallarni turlicha elektr uvchanligidan foydalanib ajratishga asoslangan. Masalan, temir kolchedoni bilan mis kolchedoni (xalkopirit — CuFeS_2), qo'rg'oshin yaltirog'i, tug'mametallar saqllovchi rudalarni dielektrik jinslardan, masalan, ohaktosh, gips, qum, silikat va boshqalardan ajratishda foydalaniladi. Uning ishlash prinsipi ham elektromagnitli separatorga o'xshaydi. Ammo elektrostatik separatorlarga magnit o'rniga elektrod o'rnatilgan bo'ladi va elektrod manfiy qutbi bilan tok sozlagichga ulangan bo'ladi. Elektrni yaxshi o'tkazuvchi zarrachalar manfiy zaryadlanib bunkerdan itariladi va boshqa yig'gichga, dielektriklar esa ungerga tushadi.



6- rasm. Aralashtirib flotatsiyalash mashinasining bo'lmasi.

1 — gorizontal boshoqsimon panjara;
2 — aralashtirgich
3 — havo yuborish uchun quvircha

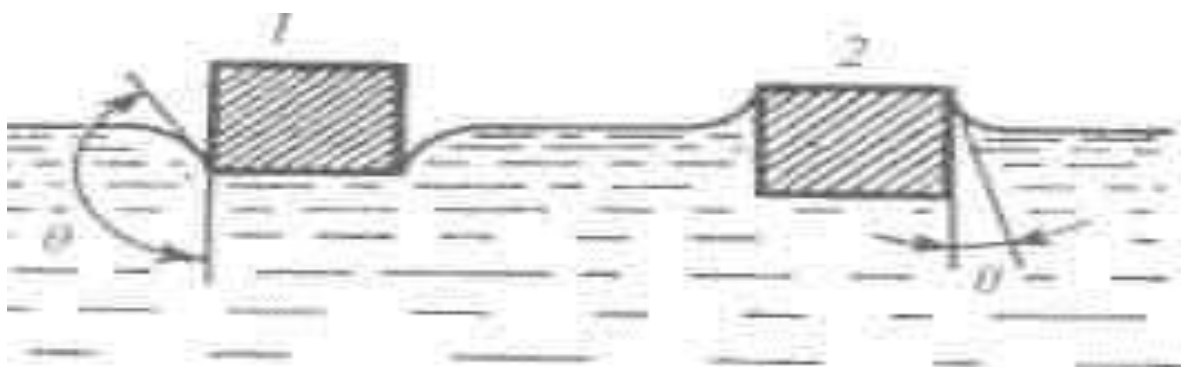
- 4 — konsentratni chiqarib olishbo'lmasi;
- 5 — teshik; 6 — ostona;
- 7 - oraliq bo'lma;
- A - pulpakiritiladigan joy;
- B — havokiradigan joy;
- D - konsentrat chiqarib olinadigan joy;
- E - oraliq mahsulotlar chiqaradigan joy;
- F — yirik zarrachalar chiqariladigan joy.



7- rasm. Elektromagnitli separatorning sxemasi.

- 1 — transporter tasmasi; 2 — transporter barabani;
- 3 - elektromagnit; 4,5 - bunkerlar.

Flotatsion boyitish. (Flotatsiya inglizcha flotation so'zidan olingan bo'lib, qalqib chiqish degan ma'noni anglatadi. Bu usul keng tarqalgan bo'lib, unda polimetall sulfidli rudalar boyitiladi. Appatitlar nefelindan ajratiladi, oltingugurtli rudalardan konsentratlar olinadi, toshko'mir va ko'pgina tuzlar boyitiladi. Bu usulda xomashyo tarkibidagi mayda zarrachalarning suvda ho'llanish darajasi har xilligidan foydalaniladi. Materiallarning ho'llanish darajasi — bu qattiq zarracha, suyuqlik va havo chegarasida hosil bo'luvchi ho'llanishning chekka burchagi kattaligi hisoblanadi (7- rasm). Suv ho'llanmaydigan (gidrofob) zarracha bilan o'tmas chekka burchak hosil qiladi. Sirt taranglik kuchi suyuqlik sathini tenglashtirishga intiladi, natijada gidrofob zarracha suyuqlikdan itarilib yuzaga qalqib chiqadi. Gidrofil zarrachalar esa, suyuqlik ostiga tushadi.



8- rasm. Ho'llanishning ta'siri.

- 1 — o'tmas chekka burchak; 2 — o'tkir chekka burchak.

Bu hodisa mineral zichligiga bog'liq emas, ko'pchilik hollarda og'ir gidrofob zarrachalar yuzaga qalqib chiqadi, yengillari esa cho'kadi. Zarrachaning o'lchami qanchalik kichik bo'lsa, ho'llanish

kuchliroq bo'ladi. Pulpa orqali havoning mayda pufakchalari puflansa, o'zi bilan birga gidrofob zarrachalarini ham olib yuzaga qalqib chiqadi. Qattiq zarrachaning ho'llanmaslik darajasi va ho'llanish chekka burchagi qanchalik katta bo'lsa, uning havo pufakchasiga yopishish va yuzaga qalqib chiqish ehtimoli shunchalik katta bo'ladi. Natijada suyuqlik yuzasida gidrofob material zarrachalarini olib chiqqan ko'pikchalar qavati hosil bo'ladi. Uni osongina ajratib olish mumkin. Yaxshi ho'llanadigan zarrachalar asta-sekin suyuqlik ostiga cho'kib to'planadi.

Tabiiy minerallar ho'llanish darajasi bilan bir-biridan kam farq qiladi. Shuning uchun ham flotatsiyaga qulay muhit yaratish uchun pulpaga turli flotareagentlar qo'shiladi. Barcha flotareagentlar: ko'pik hosil qiluvchilar, yig'gichlar va to'g'rilagichlar (regulyatorlar)ga bo'linadi.

Ko'pik hosil qiluvchilar organik sirt aktiv moddalar bo'lib, ko'pikning tashqi

Yig'gichlar — organik moddalar bo'lib, molekulasida qutbsiz (uglevodorodli) va qutbli (karboksil, gidroksil, amin va boshqa) qismlardan tuzilgan bo'ladi. Bunday moddalar o'zining qutbli guruhlari bilan qattiq zarracha yuzasiga absorbsiyalanib, uning gidrofobligini keskin oshiradi. Natijada unday zarrachalar pufakchalar (ko'pikchalar) sirtida yig'iladi va suyuqlik yuzasiga qalqib chiqadi. Yig'gichlar sifatida, sulfidli rudalar uchun kisantogenotlar va ditiofosfatlar, ishqoriy yer elementlari tuzlarini yoki metall oksid-larini (SnO_2 , Fe_2O_3 , MnO_2) saqlovchi minerallar (appatit ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{CaF}_2$), flyurit (NaAlF_6), barit (BaSO_4) vaboshqalar) uchun yuqori alifatik aminlar ishlatiladi.

Regulyator — to'g'rilovchi, reagentlarning tanlab ta'sir etish xossasini oshirish uchun xizmat qiladi. To'g'rilovchilardan bir xillari yig'gichlarni absorbsiyalanishini tezlashtirsa, boshqalari esa flotatsiyalanishi kerak bo'lmagan zarrachalarga absorbsiyalanib, ularning gidrofilligini oshiradi. Regulyatorlar, molekulasida gidrofob guruhlari bo'lmaydi. Masalan, suyuq shisha silikat minerallarni va ohakning flotatsiyalanishini kamaytiradi. Shunday qilib, ko'p marta selektiv flotatsiyalash natijasida nafaqat foydali komponentni, bekorcha jinlardan ajratib boyitish, balki ularni to'liq ajratish ham mumkin. Flotareagent sarfi katta bo'lmaydi. Bir tonna jinnga 100 grammgacha flotareagent sarflanadi xolos.

Xomashyoni boyitish uchun ikki tipdagi flotatsiya mashinalari ishlatiladi:

1. Kamerali (bo'lmali) mashina. Bunda pulpa havo bilan mexanik usulda aralashtiriladi.
2. Tog'orali mashina. Pnevmatik (siqilgan havo yordamida ishlovchi) u

Termik boyitish

Xomashyoni turlicha suyuqlanuvchanligiga asoslangan. Ashyo qizdirilganda oson suyuqlanuvchi materiallar suyuqholda oqib, qiyin suyuqlanuvchi jinlardan ajraladi. Shunday usul bilan oltingugurti boshqa jinlardan (asosan qiyin suyuqlanuvchi ohaktosh, gips va shu kabilardan) suyuqlantirib ajratib oladilar. Bitumlarni anorganik qo'shimchalardan ajratib olishda ham qo'llaniladi.

Kimyoviy usullar komponentlarni tashkil etuvchi qismlarning kimyoviy xossalarini har xilligidan foydalanib xomashyoni boyitishga asoslangan.

Suyuq xomashyoni boyitish

Suyuq aralashmalarining (eritmalar) tarkibidagi moddalarni bug'lantirish, muzlatish, to'yintirish, komponentlarni cho'kmaga tushirish, ekstraksiyalash yoki retifikatsiyalash orqali ajratadilar yoki konsentrlaydilar.

Bug'lantirish, kislotalar, asoslar, tuzlar va mineral o'g'itlar tarkibidagi suvni yo'qotish uchun qo'llaniladi. Muzlatish bilan odatda qish paytlarida tabiiy sho'robalar konsentrlanadi. Ko'pgina kimyoviy ishlab chiqarishlarda dastlabki va aylanma eritmalar foydali komponentlar bilan to'yintiriladi. Masalan, tabiiy sho'robalarda osh tuzini eritib to'yintiriladi va soda ishlab chiqarish uchun dastlabki ashyo sifatida foydalaniladi. Glinoziom ishlab chiqarishda osh tuzi elektrolizida aylanma eritma to'yintiriladi.

Neft kimyosi ishlab chiqarishida va organik sintezda suyuq aralashmalarni ajratishda, asosan, suyuqliklarda ekstraksiyalash va rektifikatsiyalash keng qo'llaniladi. Suyuqliklarda ekstraksiyalash bir-biri bilan aralashmaydigan suyuqliklar yordamida eritma tarkibidagi komponentlarda birini yoki bir nechtasini selektiv (tanlab) eritish orqali ajratiladi. Bunda eritib oluvchi — selektiv erituvchi eritma bilan ikki qatlam hosil qiladi. Shundan foydalangan holda, ular ajratib olinadi, erituvchi haydaladi va yana erituvchi sifatida ishlatiladi, erituvchidan sulda aralastiriladi.

qolgan moddalar esa aralashmalar sifatida alohida olinadi. Masalan, nitrobenzol, furfural yoki boshqa qutbli erituvchilar yordamida surkov moylari turii zararli aralashmalardan tozalanadi.

Uglevodorodlar, spirtlar, aldegidlar, moy kislotalari va boshqa ko'pgina organik

 **Gazsimon xomashyolarni boyitish** Gazsimon aralashmalar quyidagi usullar yordamida ajratiladi:

1) ketma-ketlik bilan kondensatsiyalash (sekinlik bilan haroratni pasaytirib, bosimni esa oshirib borish orqali gazlarni suyuq holga o'tkazish);

2) suyultirilgan gazlar aralashmasini ketma-ketlik bilan bug'lantirish yoki rektifikatsiyalash;


3) absorbsiyalash va desorbsiyalash;


4) absorbsiyalash va desorbsiyalash.


Ketma-ketlik bilan kondensatsiyalash usuli gazlar aralashmasi komponentlarining suyuqlanish haroratlari har xilligiga asoslangan. Bu usul bilan qattiq yoqilg'ilarni koklashda foydalamladi. Hosil bo'luvchi uchinchi mahsulotlarni, tabiiy gazni, neftni qayta ishlashda hosil bo'lgan gazlar qayta ishlanadi.

Keng qo'llaniladigan usullardan biri absorbtсион – desorbtсион usuldir. Bu usulda gaz aralashmasi tarkibidagi komponentlardan biri sovuq yo erituvchida tanlab yuttiriladi. So'ngra absorbtсийalangan gaz eritmani qizdirish yo'li bilan ajratib olinadi.


Bunda absorbtсионchi suyuqlik avval absorbtсионni sug'oradi, unga qarama – qarshi oqimda esa, ostdan gazlar aralashmasi kiritiladi. Absorbtсийalangan suyuqlik issiq almashtirgichga oqib o'tadi va ancha issiq desorbtсионning tepasidan sachratiladi. Undan gaz ajralib chiqqach desorbtсион erituvchi avval issiq almashtirgich orqali o'tib sovuydi. So'ngra sovutgich orqali sovub, yana absorbtсионga keladi. Shunday qilib, erituvchi suyuqlik ketma-ket bir necha marta aylanadi (tsirkulyatsiyalanadi). Bu usulda gazlarni etanolning suvdagi eritmasidan foydalanib, H₂S, CO₂, SO₂ lardan tozalanadi. Masalan, rangli metallurgiya gazlaridan SO₂ ni ajratib olishda, koks gazlaridan xom benzolni, turli uglevodorodlarni ajratib olishda va boshqalar.


 **Adsorbtсион – desorbtсион** usulda aralashmalar qattiq adsorbentga yuttirib ajratiladi. Bu usul absorbtсион – desorbtсион usuldan adsorbentning agregat holati bilan farq qiladi.

 **Xomashyoni quruq usulda saralashda havo separatorlaridan foydalaniladi. Masalan, markazdan qochma kuchga asoslangan separatorlarda xomashyo zarrachalari gorizontal tekislik bo'yicha katta tezlik bilan harakatlanayotgan diskka yuboriladi. Markazdan qochma kuch ta'sirida katta va og'ir zarrachalar yengil va mayda zarrachalarga qaraganda uzoqroq masofaga otilib boradi va shu tariqa xomashyo katta va kichik zarrachalarga saralanadi.**

 **Magnitga tortiluvchi va tortilmovchi materiallarni bir— biridan elektromagnit separator yordamida ajratib olish mumkin. Masalan, magnitli temirtosh (Fe₃O₄) ni kerakmas jinslardan ajratishda asosan ushbu usuldan foydalaniladi. Elektromagnit separatorning ishlash printsiipi chizmasi albomda keltirilgan. Maydalangan xomashyo elektromagnit (3) o'rnatilgan baraban (2) da harakatlanuvchi transportyor lentasiga (1) kelib tushadi. Transportyor lentasini barabanning yuzasidan o'tishida magnitlanmaydigan zarrachalar 4—bunkerga tushadilar, magnitlanuvchanlar esa**

lentada biroz ushlanib qoladilar va lenta baraban yuzasidan o'tgandan so'ng 5— bunkerga yig'iladilar.

 **Termik usulda boyitish** xomashyo tarkibiga kirgan komponentlarning turli temperaturada suyuqlanishiga asoslangan. Masalan, toza oltingugurtli oltingugurtli rudalardan shu usulda ajratib olinadi. Oltingugurt ancha past temperaturada (113—119°C) suyuqlanadi, keraksiz rudalar esa yuqori temperaturada suyuqlanadi.

 **Kimyoviy usulda boyitish** xomashyo tarkibiga kirgan komponentlarning ba'zi birlarini reagentlar ta'sirida erishiga yoki bir-biridan oson ajraladigan birikmalar hosil qilishiga asoslangan. Kimyoviy usulda boyitishga minerallarni yuqori temperaturada kuydirish ham kiradi. Bunda karbonatlarning, organik aralashmalarining parchalanishi va namlikning yo'qolishi hisobiga xomashyodagi kerakli komponentning miqdori ortadi.



Chiqindisiz texnologiya.

Xom ashyoni kompleks foydalanish xalq xo'jaligining eng muhim vazifalaridan biridir. XX asrdagi ilmiy-texnika revolyutsiyasi insoniyatning kam mablag' sarflab juda ko'p miqdor tabiiy resurslarni olish imkoniyatini tug'dirdi. Hozirgi davrda dunyo sanoati 25 mlrd.t. tog' jinslarini qayta ishlamoqda. Ammo, uning atigi 2 % i tyor mahsulotga aylantirilib qolgan 98 % dan ko'prog'i bekorchi jins sifatida tashlab yuborilmoqda.

Bu holat insoniyat oldiga global muammolarni qo'ydi. Birinchi navbatda, tabiiy resurslarning tugab qolish xavfini va sanoat chiqindilarining atrof-muhitga xavfli ekologik ta'siri muammosi ko'ndalang bo'lib qoldi.

Bu muammo ishlab chiqarishga chiqindisiz texnologiyani qo'llash bilan hal qilinishi mumkin. Qaysikim, u tabiiy resurslardan va energiyadan ratsional foydalanish, hamda atrof-muhitni himoya qilish imkoniyatini beradi. Chiqindisiz texnologiyani amalga oshirishning asosiy yo'li bu xom ashyoni kompleks qayta ishlash hisoblanadi.

Chunki ishlab chiqarish korxonalarining chiqindisi u yoki bu sabablarga ko'ra to'liq yoki umuman foydalanilmayotgan, ammo foydalansa bo'ladigan moddalardir. Xibin koni apatit-nafelinli mineral tarkibida 13 % apatit, 30-40 % nafelin, 9,4 % egirin, 2,2 % titanomagnetit, 2,5 % sfen va boshqa qo'shimchalari bor.

Bu xomashyo maydalanadi, flotatsiya usulida apatitli kontsentratsiya va nafelining ajratiladi. Apatitni sulfat kislotali usul bilan qayta ishlenganda 90 % fosfor 50 % fluor va fosfogipening bir qismi foydalaniladi.

Nitrat kislotali usulda siyrak yer elementlari va strontsiy ajratib olinadi. Nefelinli kontsentratsiya alyuminiy zavodlarida qayta ishlanadi. U faqat alyuminiy korxonasi emas, balki bir vaqtning o'zida ham metallurgiya ham kimyo ham sement korxonasining xom ashyosi hisoblanadi. Chunki 1 t glinazyom (Al_2O_3) olganda qo'shimcha sifatida 0,6 - 0,8 t.soda, 0,2 - 0,3 t. potash va 9 - 11 t. sement olinadi.

Rangli metallurgiyada polimetall rudalarni kompleks qayta ishlash sohasida katta yutuqlarga erishildi.

Masalan: qo'rg'oshin-ruxli ruda qayta ishlanib 18 element ajratib olinmoqda va 40 xil tovar mahsuloti tayyorlab chiqarilmoqda. Mis rudalarida tarkibidagi 25 elementdan 21 tasi ajratib olinmoqda. Bunda mis kontsentratsiyasini kuydirishda hosil bo'ladigan gazi (4-8 %) ushlab olinib (ilgari atmosferaga chiqarilib yuborilar edi) sulfat kislotaga olish uchun foydalanilmoqda. 1 t.mis olganda ajralib chiqqan SO_2 dan 10 t.gacha sulfat kislotaga ishlab chiqarish mumkin.

Organik xom ashyolarni kompleks foydalanishga ham ko'pgina misollar keltirish mumkin. Masalan, koksa kimyo ishlab chiqarish korxonasini olaylik, u toshko'mirdan koks, aromatik uglevodlar, fenollar, naftalin, ammiak, piridinli asoslar, vodorod va yuzlab boshqa mahsulotlar ishlab chiqaradi.

Chiqindisiz ishlab chiqarishni tashkil qilishda bir xomashyodan foydalanuvchi bir necha ishlab chiqarish korxonalarini quramalash (kombinirlash) katta ahamiyat kasb etadi.

Masalan, rangli metallurgiya sanoati bilan kimyo sanoati korxonalarini quramalash va kimyo – metallurgiya kobinetlari tashkil etish hisoblanadi.

Chiqindisiz ishlab chiqarishda, ayniqsa, qurilish korxonalarini kooperatsiyalash muhimdir. Chunki kimyo zavodlari yoki metallurgiya zavodi chiqindilari qurilish korxonalarini uchun beton to'ldiruvchisi, g'isht xom ashyosi, sement xom ashyosi va avtomobil yo'llari uchun mustahkam qoplamalar qilishda ishlatiladi.

Xomashyoni kompleks ishlatilishi

Kimyo sanoatida asosiy muammolardan biri-xomashyoni kompleks ishlatishdir, chunki bunda atrof-muhitni ifloslantiradigan, aholi yashaydigan joylardan uzoqroq yerlarga olib borish uchun qo'shimcha sarf xarajatlar talab qiladigan chiqindilarning yig'ilib qolishiga barham beriladi.

Xomashyoni kompleks foydalanishni asosiy yo'li-murakkab tarkibga ega bo'lgan xomashyoni ketma-ket qayta ishlab kerakli mahsulotga aylantirishdir. Ishlab chiqarishdagi chiqindilarga foydalanilmagan imkoniyatlar deb qaraladi va ularni yangi kimyoviy mahsulotlar ishlab chiqarish uchun arzon xomashyo sifatida foydalanishni taqozo etadi.

Xomashyoni kompleks ishlatish natijasida bir korxonaning ichida bir nechta mahsulotlarni ishlab chiqarish mumkin.

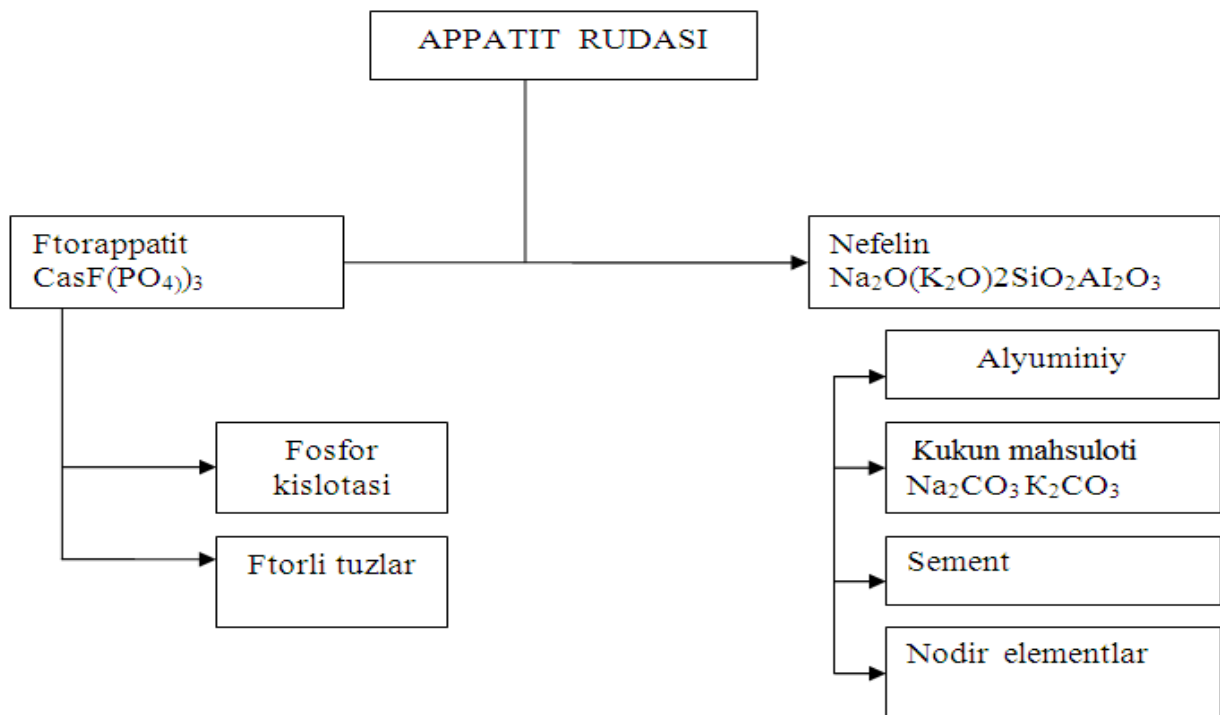
Masalan: «Chirchiqelektrokimyosanoat» ishlab chiqarish birlashmasida avvallari asosan selitra o'g'iti ishlab chiqarilar edi. Ammiakning sintezi uchun kerak bo'ladigan vodorodni, tabiiy gazni (CH₄) konversiya qilib olinadi. Bunda vodoroddan tashqari hosil bo'lgan CO₂ Gazidan karbamid (mochevina) olish texnologiyasi ishlab chiqarishga tatbiq etilgan.



Ikkilamchi xomashyo resurslaridan foydalanish, birinchidan asosiy xomashyoni tejaydi, ikkinchidan esa atrof-muhitni ifloslanish darajasini kamaytiradi.

Masalan, superfosfat zavodlarining chiqindisi bo'lgan fosfogipsdan sulfat kislotasi va tsement olishda foydalanish mumkin.

Chirchiqdagi «Kaprolyaktam» zavodida bir kecha-kunduzda taxminan 25 tonna chiqindi hosil bo'ladi. Uning tarkibi asosan organik birikmalardan iborat. Hozirgi vaqtda uni asosan yoqish yo'li bilan yo'qotiladi. Respublika kimyogar olimlari tomonidan olib borilgan ilmiy tadqiqotlar natijasida ushbu chiqindining 40-50 % kimyo sanoati uchun zarur bo'lgan benzoy kislotasi ekanligi aniqlandi va uni ajratib olish texnologiyasi ishlab chiqildi.



Chiqindining qolgan 50-60% dan ionalmashinuvchi smolalar va bo'yoq moddalar ishlab chiqarish mumkinligi ko'rsatilgan. Lekin haligacha bu chiqindini yuqorida aytilgan texnologiya asosida sanoat miqyosida qayta ishlash yo'lga quyilgan emas.

Demak, xomashyodan kompleks foydalanish kimyo sanoatining yuksak yo'nalishi bo'lib, to'g'ridan to'g'ri xomashyo resurslarini va xalq xo'jaligining iqtisodiy samaradorligini oshirish bilan bog'liq bo'lgan masaladir. Kimyo sanoatida xomashyodan kompleks foydalanish muammosi hal etilsa, chiqindisiz mahsulot ishlab chiqarishga erishiladi, mahsulotning tannarxi kamayadi, atrof-muxitning kimyoviy moddalar bilan zararlanishi pasayadi va ekologiya yaxshilanadi.

Nazorat savollari:

1. Kimyo sanoatida xom – ashyoning o'rni qanday?
2. Xomashyoning klassifikatsiyasi tug'risida nimalarni bilasiz?
3. O'zbekistonda xom - ashyolarining manbalari qaysilar?
4. Xom - ashyo nesa xil usul bilan boyitiladi?
5. Xomashyoni kompleks ishlatilishi deganda nimani tushunasiz?



4- Mavzu: ENERGIYADAN KOMPLEKS FOYDALANISH

Tayanch iboralar: geotermal energiya, biomassa, ratsional foydalanish.

O'zbekiston Respublikasi elektr va issiqlik energiyasi ishlab chiqarish, shuningdek, sanoat, qishloq xo'jaligi va iqtisodiyotning barcha sohalarida hamda ijtimoiy hayotda foydalanish uchun etarli miqdorda energiya resurslariga ega. Hozirgi kunda energetika resurslari ishlab chiqarish hajmi ichki talabdan 15–20 foizdan ortiqni tashkil qilmoqda.

Yoqilg'i-energetika kompleksini tez rivojlantirish davlatimiz siyosatining ustuvor yo'nalishiga aylangan.

Elektroenergetika O'zbekiston Respublikasi iqtisodiyotining bazaviy sohasi hisoblanadi va muayyan ishlab chiqarish va ilmiy-texnik manbaiga ega bo'lib, uning rivojlanishiga salmog'li ta'sir ko'rsatadi.

Oxirgi yillarda O'zbekiston dunyodagi neft va gaz ishlab chiqaruvchi yirik salohiyatli davlatlarning o'nligiga kiradi. 1997 yildan buyon har yili mamlakatda 50 mlrd. m³ gaz va 8 mln. tonna neft ishlab chiqarilib, mustaqil Davlatlar hamdo'stligi mamlakatlari o'rtasida ikkinchi va to'rtinchi o'rinlarni egallab kelmoqda. Gaz qazib olish bo'yicha O'zbekiston dunyoda sakkizinchi o'rinni egallaydi.

Markaziy Osiyo mintaqasida O'zbekiston energetikasi eng yuqori salohiyatga ega. Oxirgi 30 yil ichida respublikada 55–60 mlrd. kVt soat elektr energiya ishlab chiqarilib, ishlab chiqarish quvvati 3 martadan ko'pga o'sgan.

O'rtacha xalqaro o'lchovlarda O'zbekistonning shartli yoqilg'i zaxirasi o'ziga xos salohiyatga ega bo'lib, taxminan 14 mlrd. tonnaga yaqin shartli yoqilg'iga ega. Asoslangan uglevodorod zaxirasining hajmi, o'zbek foydali qazilma konlarida, o'rtacha, dunyo masshtabida hisoblaganda, 594 mln. barrel neft va 1,9 trln. m³ gazga teng.

Shuni ta'kidlash mumkinki, O'zbekistondagi energiya resurslarining umumiy iste'mol balansi oxirgi o'n yillikda tabiiy gaz 84–87 %, mazut — 11–8 % va ko'mir — 3,5–4,4 % ni tashkil etmoqda. Ko'rinib turibdiki, yoqilg'i energetika balansi shaklida energetika xavfsizligi talablariga optimal javob bermaydi. Ma'lumki, neft va gaz zaxiralari boshqa davlatlardagi kabi O'zbekistonda ham kamayib bormoqda, u bir necha o'n yilliklarga, shu bilan birga ko'mir zaxirasi 250 yildan ko'proq muddatga etishi mumkin. Shundan xulosa qilib, bugungi ko'mirning O'zbekiston energetikasidagi roli pastligini hisobga olgan holda uni oshirish uchun faollik ko'rsatish zarur. 2015 yilgacha bo'lgan yoqilg'i-energetika balansining diversifikatsiyalash rejasida ko'mir qazish 11,0 % ga etkazilishi belgilanmoqda.

O'zbekiston energiya resurslari o'ziga etarli bo'lgan mamlakatdir. Shu bilan birga tabiiy gaz va neft zaxiralarini iste'mol qilish shuni ko'rsatayaptiki, ular mamlakat ehtiyojlarini bir necha o'n yillar davomida ta'minlashi mumkin. Lekin bu davrga kelib sarflanayotgan elektr energiya hajmi mamlakatda ikki barobar oshishi mumkin, ya'ni 50 mlrd. kVt, uni ishlab chiqarish uchun esa an'anaviy uglevodorodli qayta tiklanmaydigan energiya resurslari etarli emas. Kelajakdagi zarur o'zgarishlarni inobatga olib, bugunning o'zidayoq, energiyani qayta tiklanuvchi deb atalgan manbalarini rivojlantirish haqida o'ylab ko'rish kerak. Bular qatoriga gidroresurslar, quyosh, shamol, atom va biomassalar energiyasi kiradi.

Kelgusida energiya etkazuvchilardagi o'zgarishlarni hisobga olib, Markaziy Osiyo hududi va O'zbekistonda atrof-muhitni muhofaza qilish muammosi, shuningdek, taxmin qilinayotgan energiya iste'molining ayniqsa, qishloq joylarda o'sishi hisobga olinsa, qayta tiklanadigan energiyani rivojlantirish zaruriyati shubhasizdir.

Butun dunyoda energetik krizis hukm surayotgan vaziyatda qayta tiklanadigan energiya manbasi yana ham ommabop bo'lib bormoqda.

Bu haqda Prezidentimiz Islom Karimov «Jahon moliyaviy-iqtisodiy inqirozi, O'zbekiston sharoitida uni bartaraf etishning yo'llari va choralari» nomli asarida O'zbekiston uchun inqirozni bartaraf etish va jahon bozorida yangi marralarga chiqishning ishonchli yo'llaridan biri sifatida elektroenergetika tizimini modernizatsiya qilish, energiya iste'molini kamaytirish hamda energiyani tejashning samarali tizimini joriy etish choralari amalga oshirish lozimligini, mavjud resurslardan, birinchi navbatda, elektr va energiya resurslardan nechog'li tejamli foydalana olishimizga bog'liq ekanligini alohida qayd qilib o'tganlar.

Hozirgi paytda qazib olinadigan yoqilg'ilar — ko'mir, neft, tabiiy gaz va uran zaxirasi dunyo energetika balansining asosi hisoblanadi.

Energoresurslarini hozirgi darajada iste'mol qilishda dunyodagi neft zaxirasi — 45–50 t yilga, tabiiy gaz — 70–75 m³ yilga, toshko'mir — 165–170 t yilga, qo'ng'ir ko'mir — 450–500 t yilga etishi mumkin. Iqtisodiyotning kelajakdagi rivojlanishi, aholining o'sishi va mavjud an'anaviy energiya ta'minoti hisobga olinsa, energiya ta'minoti mos ravishda ortib boradi. Undan tashqari, qazib olingan yoqilg'ilarni ishlatish atrof-muhitga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Respublikada energetika sektorining faoliyati tufayli tashlanadigan zaharli moddalar miqdori 80 % dan ko'proqqa to'g'ri keladi.

Butun dunyo noan'anaviy energiya turlaridan foydalanishga katta qiziqish bildirmoqda. Noan'anaviy va qayta tiklanish texnologiyasiga asoslangan energiya manbalari (NQTEM), atmosferaga ifloslantiruvchi moddalar chiqarmagani uchun ekologik toza hisoblanadi.

O'zbekiston sharoitida kichik gidrostantsiya, quyosh, shamol, biomassa resurslari va geotermal energiya turlaridan foydalanish dolzarb hisoblanadi. Undan tashqari, qayta tiklanadigan energiya manbalari, chekka, tog'li va mavjud energiya manbalaridan uzoq, borish qiyin bo'lgan tumanlar uchun yagona iqtisodiy, oson erishish mumkin bo'lgan energiya manbasi bo'lishi mumkin.

Mustaqillikka erishilgan bir sharoitda, energetik, ekologik, iqtisodiy xavfsizlikni ta'minlash maqsadida, shuningdek, yoqilg'i, elektroenergetika va suv tizimi faoliyatidagi o'zgarishlar ro'y berib turgan bir holatda, respublika energetikasini rivojlantirish uchun NQTEMdan keng foydalanish, yoqilg'i, elektr energetikasi va suv tizimini mamlakatimizda rivojlantirish mustahkam omil bo'lishi lozim.

O'zbekistonda NQTEMni rivojlantirish, siyosiy va iqtisodiy qo'llab-quvvatlanishiga ko'maklashish uchun ma'lum qadamlar qo'yilmoqda. NQTEMdan foydalanish uchun amalda qator me'yoriy hujjatlar mavjud. Jumladan, «Energiyadan oqilona foydalanish to'g'risida»gi 1997 yil 25 aprelda qabul qilingan qonunning 20-moddasida NQTEMni umumiy tarzda foydalanishni huquqiy chegarasi aniqlangan. Undan tashqari, O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2009 yil 13 fevraldagi majlisida 2009–2013 yillar uchun mamlakat energetikasi xavfsizligini ta'minlashda elektroenergetikani modernizatsiyalashni ko'zda tutuvchi dasturida, noan'anaviy va qayta tiklanadigan energiyadan foydalanishning asosiy roli belgilab berilgan.

Mamlakatimizda xalqaro homiy tashkilotlar va moliya institutlari tomonidan etarlicha qator yirik loyihalar amalga oshirilgan, shuningdek, NQTEMni ishlab chiqarish va servis xizmati uchun salohiyatli ilmiy va texnologik baza yaratilgan.

O'zbekistonda qayta tiklanadigan energetika sohasidagi davlat siyosatida sanoati rivojlangan, shu bilan birga rivojlanayotgan qator mamlakatlarning qayta tiklanadigan energiyadan foydalanishdagi rivojlanish tajribasi va ularning miqyosi hisobga olingan. Bu shuni ko'rsatadiki, qayta tiklanadigan energetika sohasida aniq maqsad va vazifani belgilashi hamda davlat tomonidan qo'llab-quvvatlanishi —

qayta tiklanadigan energiyaning an'anaviy energiya ishlab chiqarish texnologiyasiga nisbatan raqobatbardosh bo'lishiga ko'maklashadi.

O'zbekistonda qayta tiklanadigan energiya resurslaridan foydalanishning ayni vaziyatdagi ahamiyati shundaki, gidroenergetikadan tashqari uning resurslari hozirgi paytda keng (sanoat ahamiyati miqyosida) foydalanilmayapti. U ham barcha yangi texnologiyalar kabi NQTEMga oid izlanish, ishlanma va tajribalar, joriy etish bosqichida bo'lib, iqtisodiy ham qonuniy-me'yoriy qo'llab-quvvatlanishi kerak.

Oxirgi yillarda qonunlarning monitoringi, hukumatning qaror va ko'rsatmalari shuni ko'rsatdiki, O'zbekiston Respublikasidagi NQTEM sohasidagi foydalanilayotgan amaldagi qonuniy va me'yoriy baza, qayta ishlanishi va qo'shimchalar kiritilishi, iqtisodiy va moliyaviy mexanizmlari va qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanishning rivojlanishini qo'llab-quvvatlab, boshqarish mexanizmi ifodasini topgan bo'lishi kerak.

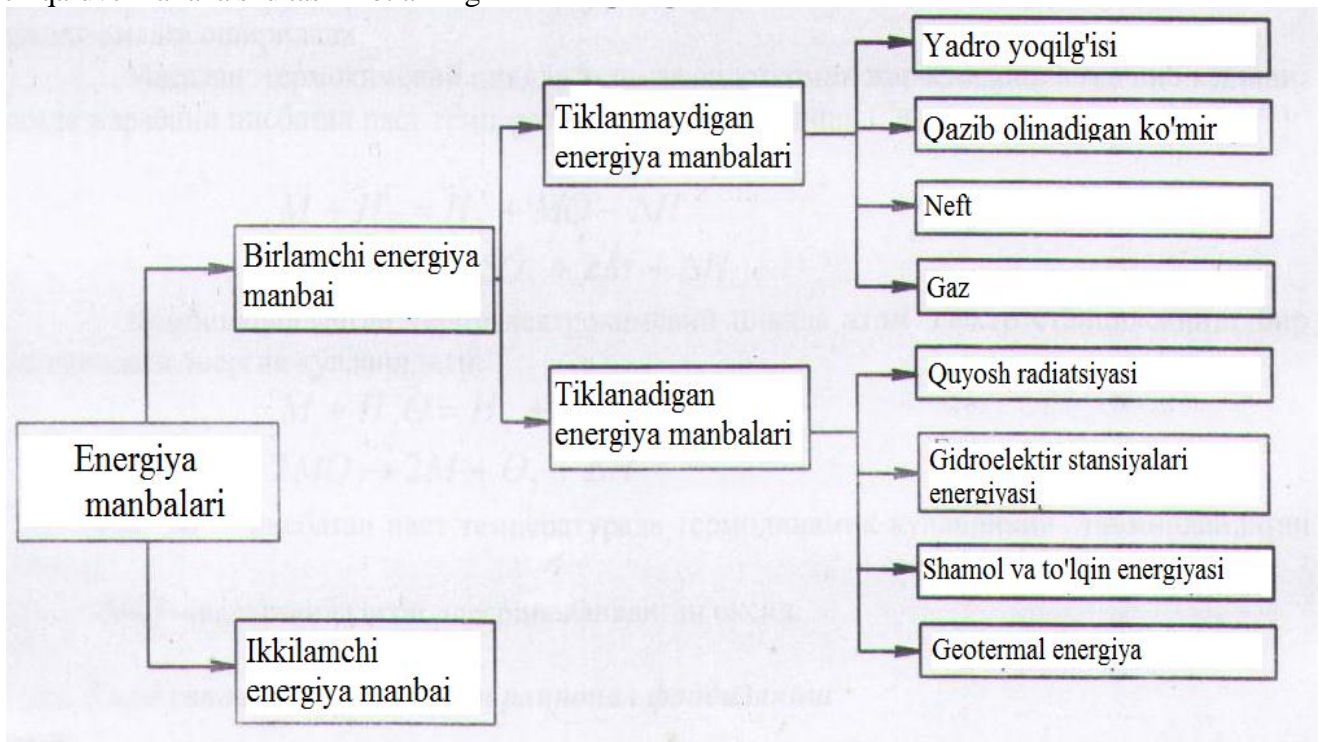
Bu qonunlar, yangi resurslarni tejaydigan va ekologik toza texnologiyalar, zamonaviy uskunalar va eng muhimi, ham ishlab chiqarishda, ham kundalik turmushda yuksak darajadagi energiya ta'minotini tarkib etish borasida bir qator rahbatlantirishlar joriy etilishi lozim.

NQTEMning jahon miqyosida qo'llanish tahlili shuni ko'rsatadiki, bugungi kunda qayta tiklanadigan energiyaning noan'anaviy turlaridan foydalanish borasida Evropa Ittifoqi davlatlari, AQSh, Yaponiya, Xitoy va hindistonda yuksak natijalarga erishilgan. Dunyoda 2 milliarddan ortiq quyosh issiqlik tizimi ishlab turibdi. Isroil mamlakatida issiq suv ta'minotining 70 % ni ta'minlaydigan 800 mingdan ziyod quyosh moslamasi mavjud.

Mamlakatimizda bugungi kunda mazkur qayta tiklanadigan muqobil energiya manbalaridan foydalanishda birmuncha tajribalar o'tkazilgan. Energiya manbalarining muqobili bo'lgan quyosh energiyasidan foydalanib, elektr energiyasini hosil qiluvchi qurilmalar — fotoelektr qurilmalar ishlab chiqarish yo'lga qo'yilgan.

Ammo, bu borada iqtisodiy qulay sharoit yaratish bilan birga sohani rivojlantirish uchun asos bo'ladigan huquqiy bazani takomillashtirish, uni tartibga soladigan yagona qonun loyihasining ishlab chiqilishi va qabul qilinishi shubhasiz muhim ahamiyatga egadir.

Ma'lumki, «Energiyadan oqilona foydalanish to'g'risida»gi O'zbekiston Respublikasi qonunining 20-moddasida «Energiya ta'minoti tashkilotlari jumlasiga kirmaydigan elektr va issiqlik energiyasi ishlab chiqaruvchilar ana shu tashkilotlarning



tarmoqlariga energiya ta'minoti tashkilotlari bilan kelishilgan, markazlashtirilgan energiya ta'minoti tarmoqlari va manbalarining eng oqilona ish rejimini ta'minlaydigan miqdorlarda va rejimlarda energiya


berish huquqiga ega» deb belgilangan. Energiya ta'minoti tashkilotlari mazkur ishlab chiqaruvchilardan energiyani belgilangan tartibda chiqariladigan narxlar bo'yicha o'z tarmoqlariga qabul qilib olishni ta'minlashlari shart.

Energiyadan oqilona foydalanish sohasidagi loyihalar va dasturlarga muvofiq bunyod etilayotgan, qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanadigan, ikkilamchi resurslar va chiqindilarni ishlatadigan energetika qurilmalari uchun belgilanadigan elektr va issiqlik energiyasining narxlar ana shu qurilmalar qurilishiga ketgan kapital mablag'lar O'zbekiston Respublikasi hukumati bilan kelishilgan muddatlarda jadal qoplanishini ta'minlashi lozimligi belgilab qo'yilgan.

Ammo, qayta tiklanadigan energiya manbalarini ishlab chiqish, tarqatish, sotish, undan foydalanish kabi tizimni tartibga soladigan bir qator masalalar echimi ochiq holgan. Shu sababdan ham ushbu sohadagi munosabatlarni tartibga soluvchi qonun loyihasining ishlab chiqilishi muhim ahamiyat kasb etadi.

Ishlab chiqarishda barcha texnologik jarayonlar energiyani ajratish yoki yo'qotish bilan boradi yoki bir ko'rinishdagi energiya boshqa ko'rinishdagi energiyaga aylanadi. Energiya texnologik jarayonlarni borishida, xom ashyoni transportirovka qilishda, yordamchi arayonlar (quritish, maydalash, filtrlash va boshqa jarayonlar) da qo'llaniladi. Shuning uchun barcha texnologik jarayonlar energiya iste'molchilari hisoblanadi.

Yordamchi jarayonlarni boshqarishda ya'ni materiallarni tashishda, maydalashda yoki filtrlashda, gazni siqishda ma'lum miqdorda energiya sarflanadi. Mamlakatimizda katta energitik zahiraga ega. Ammo issiqlik – energitik resurslar buyicha bir xil taqsimlanganligi uchun ulardan foydalanishda iqtisodiy ko'rsatgichlar ham har xil bo'ladi.

 **Ikkilamchi energiya manbalari deb-** agregat va qurilmalarni energiya bilan ta'minlashda qo'llaniladigan kimyoviy ishlab chiqarish chiqindilari, oraliq va yordamchi mahsulotlarning energetik potensialiga aytiladi.

Ishlab chiqarishda amalda quyidagi energiya turlaridan foydalaniladi;


Elektr energiya

Issiqlik energiya

Kimyoviy energiya


Quyosh (yorug'lik) energiya

Atom energiya

 **Elektr energiya** – ishlab chiqarishda mexanik energiyani xosil qilishda qo'llanilib, materiallarga ishlov berishda fizik va mexanik jarayon (maydalash, ezish, aralashtirish sentrofugalash) larni amalga oshirishga yordam beradi. Jarayonni qizdirish bilan elektrokimyoviy reaksiyani borishiga, elektrostatik hodisani (changni va tumanni cho'kishi yoki tinishi, elektrokreking) borishiga yordam beradi. Elektr energiya mabai bo'lib, uvdan olinadigan energiya-gidroelektrostantsiyalari (GRES) va yoqilg'ilarni yoqish natijasida olinadigan issiqlik energiyasi issiqlik elektrostantsiyalari (TETS) yoki yadroviy reaksiyalar natijasida hosil bo'ladigan energiya – atom elektrostantsiyalari (AES) dan olinadigan mexanik energiya elektr energiyaga aylanadi.

Har tomonlama rivojlanib kelayotgan halq xo'jaligi elektrenergetikani rivojlanishini talab qiladi.

Mehnatni elektrlashtirish, asosiy va yordamchi jarayonlarni elektrofiatsiya qilish, ishlab chiqarishni kompleks mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirishga katta etibor berilmoqda. Bu rejalarni amalga oshirish uchun barcha ishlab chiqarish korxonalari uchun energiyaning 1/3 miqdori ajratiladi. Zamonaviy ishlab chiqarishni rivojlanishida elektr energiyani elektrofizikaviy va elektrokimyoviy jarayonlarda, cho'yan, ferroqotishma va rangli metallarni elektrometallurgiyalashda keng qo'llanilishi ahamiyatlidir

 **Issiqlik-energetik** balansga bo'lgan taqchillikni hozirgi kunda atom energetikasini kengaytirish bilan erishish mumkin. Yadroviy yoqilg'ining jahon bo'yicha zaxirasi barcha yoqilg'ilar ko'mir, neft va tabiiy gaz zaxiralarining potensial energiyalaridan yu'ori turadi. Iqtisodiy

samaradorlik oshirish maqsadida va tabiiy qayta tiklanmaydigan yoqilg'ilardan to'ri foydalanish zarurligini inobatga olib, atom energetikasini intensiv ravishda oshirid boriladi.



Suv energiyasi (gidroenergiya)

Tog'larda yomg'ir yog'sa yoki muz va qor erisa, suvi pastga qarab buloq, jilg'a, suv o'zanlaridan oqadi, yuqoridan pastga daryo hosil qilib, dengiz va okeanga qo'shilib ketadi yoki sahrolarda singib yo'qoladi. Odamlar oqar suv va tepadan tushayotgan suv energiyasini o'zlari uchun mexanik yoki elektr energiyasi etib ishlatganlar.

Qadimda donni yanchish va un olish yoki sug'orish uchun odamlar suv tegirmon toshiga bog'langan yog'och qildiraklarni aylantirgan.

Bugun suv energiyasi, katta va kichik gidroelektrostantsiya trubinalarini aylantirib, to'liq elektr energiyasi ishlab chiqarish uchun foydalanilmoqda.

Yaqin vaqtning dolzarb masalasi kichik quvvatli GES inshootlarini qurishdir. Mamlakatimiz hududida tog'li tumanlarda joylashgan aholi punktlarida kichik suv oqimlari mavjud. Bu kichik suv oqimlariga 10 dan 1000 kVt quvvatli kichik elektrstantsiyalari qurish uzoq tuman va qishloqlar aholisiga zarur miqdorda elektr energiyasi bilan ta'minlanishga imkon beradi.

O'zbekistonda o'rnatilgan elektrostantsiyalarning quvvati 12,4 mln. kVt, shundan, 12 mln. kVt ini «O'zbekenergo» kompaniyasining 39 ta issiqlik va gidroelektrostantsiyalari tashkil etadi. Elektrostantsiyalarning quvvat hosil qiluvchi tizimida boshqa idoralarning hissasi 3 foizdan oshmaydi.

Elektrenergiyaning asosiy 90 foizga yaqin hissasini kompaniyaning 10 ta issiqlik elektrostantsiyalari — 10,6 mln. kVt ini ishlab chiqaradi. 29 ta gidroelektrostantsiyalari — 1,4 mln. kVt ini kaskadlarga birlashgan GES larda ishlab chiqaradi va suv oqimi bilan ishlaydi.

2009 yilda kompaniyaning elektrostantsiyalarida 48,7 mlrd. kVt. soat elektr energiyasi ishlab chiqarilgan, iste'molchilarga 8,2 mln.g.kal. issiqlik energiyasi berilgan. Boshlang'ich energiya zaxiralari shaklida elektr va issiqlik energiyasi ishlab chiqarish uchun gaz yoqilg'isi 92 foizni, mazut va ko'mir o'rtacha teng hissada to'g'ri keladi. Ko'mir sanoati korxonalarida 3,6 mln.t ko'mir qazib chiqarilgan, er osti gazidan 330 mln. m³ gaz ishlab chiqarilgan.

O'zbekistonda gidroenergiya resurslarining imkoniyatlari 88,5 mlrd. kVt. soat deb baholanmoqda, (shu jumladan, texnik – 27,4 mlrd. kVt. soat.) shundan hozirgi paytda faqat 30 foizidan foydalanilmoqda. Gidroenergetika imkoniyatini to'liq amalga oshirish, hozirgi amaldagi gidroenergetika elektrostantsiyalarini saqlagan holda, o'sib kelayotgan mamlakatdagi talabni 10–15% qondirishi mumkin. Undan tashqari, gidroelektrostantsiyalar zarur paytda elektr energiyasini sanoqli minutlarda ishlab chiqarishi, shoshilinch talabni qoplashi mumkin.

Shu bilan birga mamlakatda gidroenergetikani rivojlantirish uchun ma'lum miqdorda investitsiya kerak.

«O'zbekenergo» kompaniyasining 2011–2015 yillarga mo'ljallangan dasturida, mavjud GESlarni modernizatsiya qilish va qurish bo'yicha investitsiya loyihalarini amalga oshirish bilan birga, 2011–2012 yillarda yangi 8 MVt.li «Kamolot» kichik GESi qurilishi belgilangan.

2025 yilga qadar 3 ta yirik GES: Pskem — 404 MVt: Mullalak — 240 MVt: Oqbuloq — 100 MVt va boshqa kichik GESlar ishga tushiriladi. Bundan tashqari 12 ta 600 mln. kVt. soatli kichik GESlar suv omborlar qoshida qurilishi boshlangan va rivojlanish dasturi doirasida amalga oshiriladi.



Atom energiyasi. Atom elektrostantsisi (AES) foydali ish koeffitsenti yuqori va asosiy ahamiyatga ega bo'lgan elektr energiya ta'minotchisi hisoblanadi.

M: 1 g urana-235ni parchalanishi natijasida juda ko'p miqdorda issiqlik energiyasi chiqadi va bu 1000 kVt soat elektroenergiyaga aylanadi. Boshqacha qilib aytganda 1 t urana-235 ning parchalanishi natijasida ajralib chiqqan issiqlik miqdori 300 000 t yuqori sifatli toshko'mirni yoqishda chiqqan issiqlik bilan teng.

Ko'pgina zamonaviy AES larda sekin harakatlanuvchi issiqlik reytronlar bilan ishlaydigan reaktorlar qo'llaniladi. Qurilmada yadroviy yoqilg'i sifatida defitsit uran-235 dan foydalaniladi.

Yadroviy reaktorlarda issiqlik uran fdolarining ajralishi natijasida hosil bo'ladigan issiqlik hisobiga suyuqlik qiziydi va uran saqlovchi issiqlik ajratuvchi element(TVEL) orasidan o'tkaziladi. Trubinalarda hosil bo'lgan issiqlik energiyasi avval mexanik energiyaga so'ng elektr energiyaga

aylanadi. Hozirda yanada yuqori samaradorlikka ega bo'lgan reaktor-ko'paytiruvchilar ya'ni tez harakatlanuvchi neytronlar bilan ishlaydigan reaktorlardan foydalaniladi va yadroviy yoqilg'i sifatida ko'p uchaydigan uran-238 dan foydalaniladi. Yuqori quvvatga ega tez harakatlanuvchi neytronli AES larni qurish va rivojlantirish ko'pgina rivojlangan mamlakatlarning asosiy maqsadi hisoblanadi.

Mutaxassislarning fikricha, energiyaning aynan shu manbasi mamlakatning energetik xavfsizligini ta'minlash nuqtai nazaridan eng istiqbolli hisoblanadi. Bu xulosani o'zimizdan olingan uran resursining zaxiralari va uni olish kuchi, atom stantsiyalarini joylashtirish uchun odam yashamaydigan hududlarning mavjudligi hamda yuqori malakali kadrlar va ilmiy texnikaviy salohiyat tasdiqlaydi.


Bugungi kunda dunyoning 30 ta mamlakatida 440 yadro reaktorlari ishlab turibdi. AQSh energiya vazirligining ma'lumotiga ko'ra, uning AESi dunyo elektr energiyasining 16 foizini ishlab chiqarar ekan. Atom elektr stantsiyalarini qurish uchun katta mablag' talab qilinadi (uch-to'rt reaktorlardan iborat AES uchun 2–4 mlrd. AQSh dollari), lekin ularda olinadigan elektr energiyaning narxi issiqlik stantsiyalariga nisbatan past (OESR mamlakatlari bo'yicha u o'rtacha 0,03 dollarni tashkil etadi).

Shu bilan birga atom energetikasini rivojlantirish bir qator texnikaviy to'siq va siyosiy noqulayliklarni keltirib chiqaradi (Eronni misol qilsa bo'ladi). Shuning uchun bu kabi loyihalar O'zbekistonda faqat uzoq muddatga mo'ljallangan kelajakda amalga oshishi mumkin.


Uran. Tadqiqotlar boshlangan 1950 yildan buyon O'zbekiston hududida eng kamida 25 joyda uran konlari topilgan. Tijorat maqsadida keng miqyosda 1958 yildan boshlab, Uchquduqda ochiq va yopiq kesimdagi konlardan kavlab olingan. Asoslangan uran zaxiralari 65 ming tonna atrofida tashkil etadi.

Asosiy uran ishlab chiqaruvchi Navoiy tog'-kon kombinati hisoblanadi. Uning nominal ishlab chiqarish quvvati yiliga 3 ming tonnani yoki hozirgi dunyodagi ishlab chiqarishning 7 foizi atrofida tashkil etadi. O'zbekiston dunyo mamlakatlari ichida uran zaxirasi bo'yicha birinchi o'nlikka kiradi. Navoiy zavodining 2004 yildagi modernizatsiyasi uran ishlab chiqarishni ko'paytirgan.

Ko'pincha uran ishlab chiqarish yangi texnologiyalar olish mumkinligi bilan aniqlanadi. Bu masaladagi e'tibor uran ishlab chiqarishda atrof-muhitga salbiy ta'sirni qisqartirish hisoblanadi.

 **Kimyoviy energiya** – ekzotermik reaksiya natijasida ajralib chiqadigan issiqlik bo'lib, reagentlarni isitishda, akkumulyatorlarda va kimyoviy energiya galvanik elementlarda qo'llanilib, bu elektr energiyasini hosil bo'lishiga olib keladi. Kimyoviy energiyadan foydalanishda misol uchun ammoniy selitrasi olishda chiqadigan issiqlikdan selitrani bug'latishda va kristallashtirishda foydalaniladi.


Bundan tashqari ishlab chiqarishda geotermal energiya, shamol energiyasi, to'liq energiyasi, quyosh energiyasi (yorug'lik) energiya ko'p qo'llanilmaydi.

 **Geotermal energiya** – yer yuzasi quyosh singari issiqlik energiyasini nurlantiradi. Bu energiya geotermal energiya deb atalib, u odamlarni issiqlik va elektr energiyasi bilan ta'minlashi mumkin. Uni ishlab chiqarish atrof-muhitni ifloslantirmaydi, ya'ni ekologik toza hisoblanadi.

Geotermal energiya yerda yonuvchi gazlar va kosmik changlar aralashish jarayoni natijasida 4 milliard yil avval paydo bo'lgan. Yer yadrosining 6,5 ming kilometr atrofidagi chuqurligida temperatura 5000 gradusgacha ko'tarilishi mumkin.

Qadimda odamlar yer ostidan otilib chiqqan qaynoq va issiq suv manbalaridan davolash maqsadida foydalanganlar. Vaqt o'tishi bilan bu shifobaxsh suvlardan boshqa maqsadda ham foydalana boshlagan. Qadimgi rimliklar Pompey shahrida geotermal suv yordamida o'z binolarini isitish tizimini yaratgan. Amerikalik hindular esa deyarli 10000 yil avval issiq suv manbalaridan ovqat pishirish uchun foydalanganlar.

Yer ostidagi issiq suv, issiq havo yoki bug' energiyalaridan, hozirgi texnologiyalar bilan elektr energiyasi ishlab chiqarish va xonani isitish uchun foydalanish mumkin.

 **Biomassa** — chiqindini yoqish natijasida olinadigan energiyadir. Amalda biomassa bu — chiqindi. Qurigan daraxt yoki ularning shox-shabbasi, tomorqadan poliz o'simliklarining ildizpoyalari, yog'och qobig'i va qirindilari kabilardir. Bunday chiqindilar tarkibi chorva fermalarida ozuqa va to'shama sifatida ishlatiladigan somon qamdir.

Ko'proq miqdorda qishloq xo'jaligi ekinlari: don, paxta, makkajo'xori va boshqalar bo'lishi mumkin.

Odatda uyimizdan chiqqan, maishiy chiqindilar chiqindixonaga chiqarilib, ko'mib tashlanadi. Maishiy chiqindi ham biomassaning bir turi, undan ham bioyoqilg'i ishlab chiqarishda foydalanish mumkin.


Biomassadan foydalanish juda oddiy. Maxsus pechlar yoqilib, qozonlarda suv isitiladi, bug'ga aylantirib va elektr energiyasi olish uchun trubinalar aylantiradi.

Biomassa energiyasi — biomassani chiqitga chiqarish, biogaz olish va foydalanish energetikaning istiqbolli yo'nalishi hisoblanadi. Biomassa manbalariga qattiq maishiy, sanoat chiqindilari, shaharning loyha va oqava suvlari va chorvachilik, o'simlik qoldiqlari, o'rmon mahsulotlari, xususan, yog'och tayyorlash va jo'natishda, yog'och materiallari ishlab chiqarishdagi, yog'och, qog'oz massalari va boshqa chiqindilar kiradi.

Biogazning tarkibi

Ko'rsatkichlar	Metan CH ₄	CO ₂ Komponentlari	H ₂	H ₂ S	60 foiz CH ₄ + 40 foiz CO ₂ aralashmalari
Hajmdagi hissasi, foiz	55-70	27-44	1	3	100
Hajmdagi yonish issiqligi, mDj/m ³	35,8	10,8	22,8	-	21,5
Yonish temperaturasi, CO	650-750	-	585	-	650-750
Zichligi:					
Normal, g/l	0,72	1,98	0,09	1,54	1,2
Xavfli holat, g/l	102	408	31	349	320

Mutaxassislarning hisob-kitobiga ko'ra, biomassadan olinadigan energiya O'zbekiston energetika ehtiyojining 15–19 foizni qonidira oladi. Energiya ishlab chiqarishning bunday usuli, ma'lum darajada atrof-muhitni muhofaza qilish muammosini hal etishda mamlakat qishloq xo'jaligini yuqori sifatli o'g'it bilan ta'minlaydi. Biogaz uskunalari alohida parranda fabrikalari va bo'rdoqichilik, chorvachilik komplekslarida sinovdan muvaffaqiyatli o'tgan edi. Lekin hozircha keng tarqalmadi, ommalashmadi.

 **Biogaz.** Odamlar biogazdan 200 yildan beri foydalanib kelmoqdalar. Elektr paydo bo'lgunga qadar Londonda biogaz yer ostidagi kanalizatsiya trubalaridan olingan va maxsus gaz lampalarida ko'chalarni yoritishga foydalanilib, ko'cha «gazli shoxi» deyilgan.

Biogaz odatda karbonat anhidrid (CO₂) va (CH₄) metan gazlari aralashmasidir. U havo va kislorod kirishi mumkin bo'lmagan holatda (kislorod bo'lmasligi, «anaerob holati» deyiladi), turli biologik mikroorganizmlar parchalanishidan hosil bo'ladi. Xashak bilan oziqlanadigan hayvonlar, jumladan, yirik va mayda shoxli mollar ko'p hajmda biogaz ishlab chiqaradi. Aniqlik, hayvonlarning o'zi emas, ularning me'da-ichak tizimida yashovchi mikroorganizmlar ishlab chiqaradi.

Xom ashyo turlaridan biogaz ajralib chiqishi

Boshlang'ich xom ashyo	1 kg quruq moddadan ajralib chiqadigan biogaz, l/kg.	Gaz tarkibidagi metan, foiz
O't-o'lan	630	70
Daraxt barglari	220	59
Qarag'ay ninalari	370	69
Kartoshka poyasi	420	60
Makka poyasi	420	53
Bug'doy poyasi	340	58
Pista sheluxasi	300	60

Yirik shoxli mol go'ngi	200–300	60
Ot go'ngi poxoli bilan	250	56–60
Uy chiqindisi va axlati	600	50
Fekal	250–310	60
Oqar suvlarning qattiq cho'kindisi	570	70


Biogaz uskunalari har xil hajmda bo'lishi va uy xo'jaligida har xil hayvonlarning go'ngidan foydalanish mumkin. Hozirgi paytda O'zbekistonda 9341 chorva fermalari, 3,3 million dehqon, 66134 fermer xo'jaliklari ishlab turibdi. Ularda 7,0 mln. boshdan ortiq qoramol, 24,6 ming bosh parranda, 92,7 ming bosh cho'chqa, 14,0 mln. bosh qo'y-echkilar mavjud. Ko'rinib turibdiki, kelajakda biogaz qurilmalaridan keng foydalanish uchun etarlicha imkoniyat bor.


Biogaz, shuningdek, botqoqda va ko'l tubida organik qoldiqlar, chirish sharoitida ko'p namlik va kislorod bo'lmaganligidan ham paydo bo'ladi. Bundan tashqari, anaerob sharoitida yashash qobiliyati, metan hosil qilish qobiliyatidagi mikroorganizmlarning boshqa xususiyatlarga ham ega. Ular yog'ochning asosiy ingredientini sellyulozani hazm qilishi mumkin. Bu bakteriyalarning yana bir xususiyati, temperatura, kislotali, suv hajmi va boshqalarda yashash sharoitiga juda sezgir hisoblanadi.

Chiqindixonada biomassadan to'g'ridan-to'g'ri biogaz olishda foydalanilsa bo'ladi. Chiqindi chirishi davomida metan gazi ajralib chiqadi. Ular trubalarda to'planib, issiqlik elektrstantsiyasiga yuboriladi, u erda aralashma tabiiy gaz bilan qo'shib, elektr energiyasi ishlab chiqarishda foydalaniladi.


Bunday usulni chorva va parranda fermalarida ham qo'llash mumkin. Chorva go'ngi chirishi davomida metan ishlab chiqaradi, uni xo'jalikda elektr va issiqlik energiyasi maqsadlarida ishlatish mumkin.

Shunday qilib, biomassa va biogaz atmosferaga zararli gazlar (karbonat angdrid va metan) chiqishini kamaytiradi va qo'shimcha elektr va issiqlik energiyasi ishlab chiqaradi. Ushbu o'simlik va chorvachilik dunyosi chiqindisidan doimiy asosda qayta tiklanadigan energiya manbasini paydo qiladi.

 **Dengiz suvining ko'tarilish va qaytish energiyasi** — dengiz suvining ko'tarilishi va qaytishi oy va quyoshning gravitatsiyasi hamda yerning aylanishi tufayli hosil bo'ladi. Qirg'oq atrofida to'lqin darajasi 12 metrgacha ko'tarilishi mumkin. Ko'tarilish va qaytish energiyasidan, elektr energiyasi ishlab chiqaradigan generator uchun foydalanilishi mumkin. Shu bilan birga bu qayta tiklanadigan energiya manbasi o'ziga xos sharoit talab etadi va hozircha keng masshtabda ommalashmagan. Bugungi kunda iqtisodiy foydali elektr energiya ishlab chiqaradigan 20 ga yaqin joylarda 3 metrdan kam bo'lmagan qulay va yaxshi darajadagi to'lqinlar mavjud. Hozir dengiz suvining ko'tarilishi va qaytishini elektr energiyasiga aylantiruvchi texnologiyalar ishlab chiqilgan.

 **Dengiz to'lqini energiyasi** — dengiz va okean yuzasida esadigan shamol tufayli hosil bo'ladigan to'lqindan paydo bo'ladi. Hisob-kitoblarga ko'ra, dunyodagi okeanlarning qirg'oqidagi to'lqinlar energiyasining jami 2 dan 3 milliongacha megovatt energiyani tashkil etadi.

Bu to'lqin energiyasidan foydali ishga, jumladan, suvni chuchuklashtirish va rezervuarlarni suv bilan to'latish uchun foydalanilishi mumkin. To'lqin energiyasi qayta tiklanadigan energiya manbaidir. To'lqin energiyasidan elektr energiyasi olish hozirgi paytda ommalashmagan, chunki bu sohada faqat eksperimental izlanishlar olib borilmoqda.

 **Yorug'lik energiyasi**- fotoelementlarni ishlab chiqarishda fotokimyoviy jarayonlarni olib borishda qo'llaniladi.



Quyosh energiyasi- kosmik kemalarning quyosh batareyalarida asosan qo'llaniladi.

Ishlab chiqarishda keng tarqalgan va qo'llaniladigan energiya bu elektr va issiqlik energiyasi hisoblanadi. Elektr energiya iqtisodiy samarador va ekologik toza hisoblanadi.



Shamol energiyasi Shamol — havoning harakatdagi oqimi. Havoning harakati yer yuzasini quyosh tomonidan notekis qizdirishiga sabab bo'ladi. Yer yuzasi har xil shaklga — yer va suv fazosiga ega bo'lgani sababli, u kelayotgan issiqlikni har xil hajmda qabul qiladi. Yoruq kun mobaynida havo dengiz va okean ustidan ko'ra, quruqlik ustida tezroq isiydi. Qizigan havo yer ustida kengayadi va osmonga ko'tariladi, uning o'rnini og'irroq sovuq havo qatlami egallaydi va uning bu harakati shamolni hosil qiladi. Kechqurun shamol o'z yo'nalishini o'zgartiradi, chunki suv ustidagiga nisbatan er yuzasidagi havo tez soviydi.

Bir vaqtning o'zida kuchli atmosfera shamoli barcha erni aylanib o'tadi, natijada ekvatorga yaqin qismi — Shimoliy va Janubiy qutblarga yaqin joylashgan qismiga nisbatan ma'lum darajada kuchli qiziydi.

Bugungi kunda shamol energiyasidan asosan elektr energiyasi olish uchun foydalaniladi. Quyosh mavjud ekan, shamol esadi va u qayta tiklanadigan energiya manbasi hisoblanadi.

Bugungi kunda mazkur muqobil energiya quvvatini ishlab chiqarish Farbiy Evropada ancha ommalashgan. Sababi, buning uchun tabiiy shart-sharoitlar mos bo'lishi barobarida ushbu turdagi energiyaga talab ham ortib bormoqda. 3amonaviy ShESlar 3–4 m/s dan 25 m/s gacha bo'lgan tezlikdagi shamol muhiti relefiga nisbatan baland bo'lmagan joylarda optimal ishlaydi.


Shunday hududiy imkoniyatlarga ega bo'lgan Germaniya hozirgi vaqtda shamol energiyasidan foydalanish bo'yicha jahonda etakchilik qilmoqda. Ma'lumotlarga qaraganda, mazkur mamlakatda so'ngi yillarda 9000 MVt quvvatli ShESlar bunyod etilgan va bu jarayon jadal davom etmokda. Hozir Evropa mamlakatlari sanoatining ShESlar bilan bog'liq tarmoqlarida 60000 dan ziyod kishi doimiy ish bilan ta'minlangan.

Maqsadlar ham shunga yarasha. Masalan, 2020 yilga borib, Germaniya 20 foiz elektr energiyasini ShESlar yordamida ishlab chiqarishni rejalashtirgan. Evropa Ittifoqining boshqa a'zolari esa 180 ming MVt quvvatli ShESlar o'rnatishni mo'ljallayotgan bo'lsa, Xitoy o'zining milliy taraqqiyot dasturida 30 ming MVt quvvatga ega shunday stantsiyalarni qurishni ko'zlamoqda. Bular-dan tashqari, Buyuk Britaniya, Norvegiya, Kanada, Hindiston, Yaponiya, Ispaniya, Yangi Zelandiya yaqin kelajakda shamol energetikasi sohasini maqsadli rivojlantirish bilan bog'liq Davlat rejalari ishlab chiqqanligi haqida ma'lumotlar bor. Xalqaro energetika agentligi (IEA) taxminlariga ko'ra, 2030 yilga borib sayyoramizda shamol energiyasiga bo'lgan ehtiyoj 4800 gegavattni tashkil etadi.

Ushbu muqobil energiya iqtisodiy va ekologik nuqtai nazardan bir qator afzalliklarga ega. Masalan, ShESni qurish boshqa energiya manbalariga nisbatan arzon va qulay. Ishlab chiqarilayotgan energiya tannarxining asosiy qismini ShESni qurishga sarflangan dastlabki xarajatlar tashkil etadi. Bundan tashqari, stantsiya minorasining asosi odatda to'laligicha er ostida bo'lgani uchun, unga yaqin erlarda hamqishloq xo'jaligi ekinlarini ekish imkoniyati saqlanib qolinadi. Oddiyroq qilib aytganda, bunday qurilmalar uchun ajratilgan hududlar dehqonchilikka salbiy ta'sir qilmaydi.

Shuningdek, ular hech qanday yoqilg'i talab etmaydi. Masalan, 1MVt quvvatli ShES 20 yil davomida taxminan 29 ming tonna ko'mir yoki 92 ming barrel neftni tejaydi. Yana bir jihati, shamol elektr stantsiyalari boshqa energiya ishlab chiqaruvchilardan farqli ravishda atrof-muhitni zararli chiqindilar bilan ifloslantirmaydi. Aytaylik, 1 MVt quvvatli qurilma sayyoramiz atmosferasiga har yili chiqarilayotgan karbonat angidrid (CO₂) gazini 1800 tonnaga, sulfat oksidi (SO₂) gazini 9 tonnaga, azot oksidlarini esa 4 tonnagaqisqartiradi. «Global Wind Energy Council» tashkilotining hisob-


kitoblariham shunga monand: 2050 yilga borib jahon shamol energetikasidan foydalanish tufayli atmosferaga chiqarilayotgan CO₂ gazining yillik hajmini 1,5 milliard tonnaga kamayadi. Eng muhimi, shamol tabiatan bitmas-tuganmasdir. Zero, mazkur tabiiy hodisa quvvati er yuzidagi barcha daryolarda mavjud suv energiyasi manbalaridan 100 marta ko'pligi aniqlangan. Bularning barchasi shamol energetikasi istiqboliga bo'lgan ishonchni mustahkamlaydi.

 **Issiqlik energiyasi-** yoqilg'ini yoqish natijasida hosil qilinadi va qizdirishda, ko'pgina texnologik jarayon (isitish, bug'latish, eritish, quritish, haydash) larni olib borishda, bundan tashqari endotermik reaksiyalarni olib borishda qo'llaniladi. Issiqlik uzatuvchi sifatida suv bug'lari, isitilgan suv, organik issiqlik uzatuvchilar yuqori sifatli mahsulot olishda issiqlikni bir tekisda ta'minlashga yordam beradi.


Ko'pgina ishlab chiqarish korxonalarida ajralib chiqadigan gazlardan, gazsimon va suyuq reaksiya mahsulotlarining issiqligidan foydalaniladi. Bu issiqlik almashinish qurilmalarida, isitgich- rekuperatorlarda, regenrerator-kameralarida va kotyol- ekonomayzerlarda utilizatsiya qilinadi. Ayrim korxonalarda reaksiyon qurilmalarni isitilgandan so'ngi qolgan issiq bug'lardan foydalanadi.

Kimyoviy texnologik jarayonlarda qurilmalardan atrof muhitga umumiy issiqlikni sarflanishi 10-15% ga etadi. Bu sarflanishni oldini olish uchun qurilmalar izolyatsiya qilinadi va qurilmani konstruktsiyalashda o'lchamni olishda atrof muhitga kam miqdorda issiqlikni chiqarish yo'llari tanlanadi.

Ikkilamchi energiyadan foydalanish va energiyani ortiqcha atrof muhitga sarflanishini oldini olish mahsulotning tannarxini pasayishiga olib keladi. Bu energiyaga xarajatni kamaytirib, halq xo'jaligida energiyani tejashni ta'minlaydi. Zamonaviy sharoitda issiqlikni issiqlik energiyasi manbai sifatida emas balki, kimyoviy ishlab chiqarishning qimmat baho xom ashyosi sifatida qarash kerak. Energiyadan kompleks foydalanish halq xo'jaligida ratsional issiqlikdan foydalanishga olib keladi. Yoqilg'i yoqish natijasida ajralib chiqqan issiqlikni avval mexanik energiyaga so'ng elektr energiyaga aylantirishda qo'llaniladi.

 **Nur energiyasi,** ultrabinafsha, infraqizil, lazer nurlanishi energiyalari kimyo sanoatida keng qo'llanilmoqda. Masalan, vodorod xlorid sintezi, organik birikmalarni galogenlash, izomerlash reaksiyalari, suvni zaharsizlantirish va boshqalarda.

Nur energiyasini elektr energiyasiga aylantirib beruvchi fotoelektrik qurilma texnologik jarayonlarni avtomatik nazorat qilish va boshqarishda: binolarni isitishda va kosmik texnikani energiya bilan ta'minlashda qo'llaniladi. Quyosh energiyasidan foydalanishning fotokimyoviy usullari ishlab chiqilmoqda. Masalan, suvni fotokimyoviy parchalash va undan vodorod, kislorod ajratib olish usuli kabilardir.

 **Energiyadan ratsional foydalanish.** Zamonaviy ishlab chiqarishda energiyaning barcha turlariga ehtiyoj katta bo'ladi. Energetik bazadan ko'pgina korxonalarni qurilishiga sarflangan kapital xarajatlarni 13% dan 53% gacha tashkil qiladi. Ishlab chiqarish korxonalaridagi 1 ta (yoki 1 tonna) mahsulotni ishlab chiqarishdagi sarflangan energiya hajmi darajasi (kVt·soat yoki Dj) da ifodalanadi. Har bir korxonaning ishlab chiqarilayotgan mahsulot turiga qarab energiya sarfi ham har xil bo'ladi. Katta hajmida energiya sarflanishi qora va rangi metallar ishlab chiqaruvchi korxonalar, elektrokimyoviy jarayonlarda, fosfor olishda, karbidlar ishlab chiqarishda, bioximyoviy jarayonlar, ayrim fizik-kimyoviy (adsorbtsiya, ekstraktsiya) jarayonlarda kuzatiladi. Mineral o'g'itlar ishlab chiqarishda va boshqa kimyoviy jarayonlarda energiyaning sarflanishi sezilarli emas.

Misol uchun quyidagi mahsulotlarni ishlab chiqarishda saflanadigan energiya hajmi quyidagicha;

- 1 t alyuminiy ishlab chiqarish uchun 20 000 kVt · soat energiya talab etiladi.
- 1 t magniy ishlab chiqarish uchun - 18 000 kVt · soat ,
- 1 t fosfor ishlab chiqarish uchun - o'rtacha 15 000 kVt · soat,
- 1 t ammoniy nitrat va superfosfat ishlab chiqarish uchun - 10 va 5 kVt · soat elektr energiyasi talab etiladi

Kimyo sanoatida katta miqdorda energiya sarflaydi. Shuning uchun jarayonni texnik-iqtisodiy ko'rsatgichiga ta'sir qiladi. Energiyadan foydalanish koeffitsenti aniqlanadi.

$$\beta_{\text{Э}} = \frac{W_n}{W_a} \cdot 100\%$$

$W_n - W_a$ – Nazariy va amaliy oliniyotgan mahsulot birligiga tegishli sarflangan energiya miqdori.

Ko'pgina ishlab chiqarishda bu koeffitsent juda past, sababi energiyani ishlab chiqarish sarfi kam. Shuning uchun foydalanish koeffitsenti ko'tarishga erishayotgan xorxonalar ommaviy ahamiyatga ega.

Kimyo sanoatida issiqlik energiyasi bo'lganligi uchun kimyo texnologik jarayonlarga issiqlikdan foydalanish darajasi issiqlikdan foydalanish koeffitsenti aniqlanadi.

$$\beta_T = \frac{Q_n}{Q_a} \cdot 100\%$$

$Q_n - Q_a$ – kimyoviy reaktshni boshqarish uchun sarf bo'lgan nazariy va amaliy isiq energiyani miqdor reginatorlar, rekuperator.

Ikkilamchi issiqlik energiyasi resurslari (chiqindi) dan foydalanish natijasida energiyani foydalanish koeffitsentini oshiradi.

Utilizatsiya uskunalarida hosil bo'lgan chiqindi energiya kimyoviy va boshqa ishlab chiqarish sohalarida ishlatiladi. bularga ishlatilgan par, issiq suvlar kiradi.

Dunyoda mavjud holatda ayrim mamlakatlarning, shu jumladan, «katta sakkizlik» mamlakatlarining ham energiya resurslari ta'minotini ko'rib chiqish maqsadga muvofiqdir. Mamlakatlarda energiya ta'minoti ahvoli, mamlakatning o'zi ishlab chiqaradigan energiya resurslarini uning iste'moliga nisbati bilan xarakterlanadigan koeffitsent bilan ifodalanadi. Agar ushbu koeffitsent birdan kam bo'lsa — unda shu mamlakat o'z iste'molini eksport hisobiga qondirayotgan, birdan ko'p bo'lsa — mamlakat resurslarini eksport qilayotganini bildiradi.

Dunyoda mamlakatlarining ta'minot koeffitsenti quyidagi ko'rinishda: Kanada — 1,5, Frantsiya — 0,5, Germaniya — 0,4, Italiya — 0,16, Yaponiya — 0,2, Buyuk Britaniya — 1,2, AQSh — 0,74 va Rossiya — 1,6.

Agar ushbu masala dinamikada ko'rilsa, energoresurs masalasi qanchalik dolzarbli oydinlashadi. Jahondagi har xil energiya manbalari iste'moli haqidagi ma'lumot shuni tasdiqlaydiki, yoqilg'ining kamayib borishi umumiy energiya iste'molida, jahon energiya iste'molining 80–81 foizini tashkil etadi. Atom energiyasi — 6 foiz atrofida, qayta tiklanadigan energiya manbasi — 12–14 foiz, yirik GESlarning hissasini chiqarib tashlansa, 11 foizini tashkil etadi. Demak, muhimligiga qaramay, atom energiyasi qayta tiklanadigan energiyadan ikki martaga kam. Lekin elektr energiyasi ishlab chiqarishda qayta tiklanadigan energiyaning sezilarli darajada hissasi kam. Gidrostantsiyalarsiz dunyo bo'yicha 1,6 foiz atrofida, «katta sakkizlik» mamlakatlarining ko'pchiligida QTEMLari 2 foiz dan ortiqni tashkil etadi. So'zsiz, bunda Daniya etakchilik qiladi, ularda QTEM ishlab chiqarishda 12,3 foizini tashkil etadi.

Eng muhimi, QTEM uskunalarning narxi haddan tashqari «Himmat» deb chalqitishlar keng tarqalgan. Haqiqatda, QTEM qurilmalari an'anaviy qurilmalarga nisbatan narxining himmatliligi asossiz.

Agar 1990 yillar boshida aytilsa, unda qandaydir adolatli bo'lar edi, lekin hozirga kelib, tenglashish, ana'anaviy elektrstantsiyalarga ekologik talablarni qat'iy qilish tufayli (ayniqsa ko'mir va AES) ortib bormoqda, shu bilan bir paytda QTEM uskunalari narxi to'xtovsiz pasayib bormoqda.

QTEMning ekologik sofliqini quyidagi misolda ko'rsatish mumkin. Bir dona quvvati 500 kVt qurilma (shamol stantsiyasi, fotobatareya, kichik GES) yiliga 1 mln. kVt. soat elektr energiyasini ishlab chiqaradi va shu bilan birga ko'mir (CO₂) stantsiyasining — 750–1250 tonna emissiyasi, 5–8 tonna — oltingugurt okisi (dвуokis sero`), 3–6 tonna — azot (NOx) oldini oladi.

QTEM dunyo mamlakatlarida foydalanish holati mavjud tahlillarga ko'ra, QTEM rivojlanish rejasi va foydalanishiga ko'ra, assotsiatsiya bashoratlariga va ayrim mutaxassislar tahlili natijasiga ko'ra, 2000 yil oxiriga QTEM elektroenergiya quvvati — 123 GVt, issiqlik energiyasi — 230 GVt (issiqlik), 2010 yilda belgilangan quvvat shunga mos 380–390 GVt (el) va 400–420 GVt (issiqlik), yoki belgilangan elektr quvvati taxminan uch marta, issiqlik energiyasi esa — ikki marta oshayapti.

Hozirgi madaniy rivojlanish davrida, istalgan mamlakatda iqtisodiy o'sish yoqilg'i-energetika kompleksining faoliyati bilan mustahkam bog'langan. Bunda energiya resurslarini maksimal hajmda va yuqori darajada samaradorlik bilan foydalanayotgan mamlakatlar ko'proq raqobatbardosh bo'ladilar.

Jumladan, Rossiya, shunga o'xshash yana ko'p darajadagi sanoati rivojlangan jahon mamlakatlarning ham iqtisodiyoti qayta tiklanmaydigan uglevodod yoqilg'i energetika resurslariga tayanadi. Ayniqsa, bu yoqilg'ining an'anaviy tashkil etuvchi deb tushunilmaydigan shamol, quyosh energetikasiga va kichik gidroenergetikaga aloqador.

Bu QTEM turlarini keng miqyosda foydalanish issiqxona gazi va atmosferani ifloslantiruvchi chiqindi gazlarni keskin kamaytiradi. Qattiq yoqilg'i va mazutdan energetikada foydalanishni o'z parametrlariga ko'ra, jiddiy taqqoslab bo'lmaydi, chunki torf, biomassa, bug'gidrotermal yuqori minerallashtirilgan manbalarga bog'liq. Masalan, torf past navli yoqilg'i bo'lsada, unda uncha ko'p bo'lmagan oltingugurt (odatda yoqilg'i massasiga 0,3 foiz kam bo'lmagan hisobda mavjud) va yuqori to'liqlikda yonuvchan (uncha ko'p hajmda bo'lmagan kul qoladi) deb ta'riflanadi.

Noan'anaviy past navli yoqilg'ilarning va minerallashtirilgan termal suvlarning energiya etkazuvchilarning (shu jumladan, bir vaqtda o'g'it ishlab chiqarish, kam topiladigan metall ajratib olish, soda, yod, oltingugurt) barcha massasini kompleks foydalanish hisobiga ekologik samaradorlik oshadi. Ekologik tarkib — tabiatni asrash tadbirlari paytida xarajatlar to'liq hisobga olinsa, qazib olish, qayta ishlash va an'anaviy yoqilg'ini yoqish, QTEMLarining raqobatbardoshligini sezilarli oshiradi.

Sir emas, O'zbekiston qayta tiklanadigan energiya bo'yicha ma'lum imkoniyatlarga ega. Yalpi imkoniyat 51 mlrd. t. n. e. (jadvalda ifodalangan) atrofida, lekin hozirgi texnologiya darajasi undan 179 mln.t.n.e.dan foydalanishga imkon bermoqda. Hattoki, qidiruv orqali topiladigan yoqilg'ilarni ishlab chiqarishning joriy yillik hajmidan 3 marotaba ortiq. O'zbekistonda quyosh energiyasi imkoniyati hammasidan ko'ra ko'proq. Yalpi quyosh energiyasining imkoniyati o'rtacha 51 mlrd. t. n. e, texnik imkoniyati esa — 177 mln.t.n.e..

Bunda quyosh energiyasi butun mamlakat hududi bo'ylab barchaga barobar bo'lib, uni energetika balansiga jalb etish, aholini elektr va issiqlik energiyasi bilan ta'minlash masalasini, ayniqsa, chekka joylarda tezroq echimini topish imkonini beradi. O'zbekistonda hozirgi paytda, qayta tiklanadigan energiya manbasi energiya balansida faqat, tabiiy yoki sun'iy suv oqimlarining gidroenergiyasi sezilarli hissaga ega. Boshqa qayta tiklanadigan energiya manbalaridan uncha ko'p foydalanilmaydi.

Kichik gidroenergetikani rivojlantirish dasturida umumiy quvvati 420 MVtdan, o'rtacha yillik 1,3 mlrd. kVt. soat etib belgilangan. Agar kichik gidrostantsiyalarning imkoniyatlaridan ko'proq optimal holda foydalanilsa, ular tomonidan ishlab chiqilgan elektr barcha nasos stantsiyalariga hamda qishloq va suv xo'jaligiga qarashli sug'orish tizimiga elektr energiyasi etarli bo'lar edi.

O'zbekistondagi qayta tiklanadigan energiya manbasining imkoniyatlari

Ko'rsatkichlar	Jami (mln.t. n.e.)	Shu jumladan, energiya (mln.t.n.e.)			
		Gidro	Quyosh	shamol	biomassa
Yalpi ¹	50984,6	9,2	50973	2,2	–
Texnik ²	179	1,8	176,8	0,4	0,3
O'zlashtirilgan	0,6	0,6	–	–	–

1 –belgilangan territoriyaga tushadigan yoki hosil qilinadigan nazariy energiya miqdori
2– yalpi imkoniyatlarni amalga oshirib, foydalanish mumkin bo'lgan mavjud texnologiyaning bir qismi

Bugungi kunda tumanlar va qishloqlarda 60 foizdan ortiq aholi yashayotgan bir paytda elektr ta'minoti ishonchli (mustahkam) emas. Bu shundan dalolat beradiki, kelgusida energiya etkazuvchi tarmoqni modernizatsiyalash zarur, shuningdek, elektr ta'minotini markazlashtirmaslik maqsadga muvofiq, bu elektr energiyasini uzatish paytida energiya yo'qotilishini qisqartirishga olib keladi.

Tarmoqda O'zbekiston hukumatining qayta tiklanadigan energiya manbasidan foydalanishning 2005–2010 yillargacha 1–2,5 foizgacha kengaytirish to'g'risidagi dasturiy hujjatlar mavjud. Kelajakda qayta tiklanadigan energetika uchun qulay investitsion doira hosil qilish uchun narxlarni qayta ko'rib chiqish lozim. Qayta tiklanadigan energiya bozorida ma'lum hissaga ega barcha mamlakatlarda tadqiqotni kengaytirish, ishlov berish va qayta tiklanadigan energiya ishlab chiqarish hajmini oshirish uchun hukumat tegishli soliq, investitsiya preferentsiyasi, subsidiya va boshqa imtiyoz bo'lgan siyosat yuritadi.

Elektroenergetika O'zbekistonning shahar va qishloqlarida ishlab chiqarish va ijtimoiy infrastrukturani rivojlanishini energiya bilan ta'minlaydi. Jumladan, 2007 yilda elektr energiyasining 41,9 % bilan — sanoat, 30,8 % — qishloq xo'jaligi, 14,3 % — aholi, 9,2 % — kommunal soha, 3,5 % — transport, 0,3 % bilan qurilish ta'minlangan.

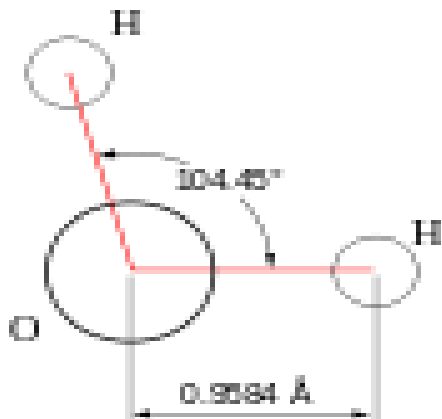
Nazorat savollari:

1. Ishlab chikarishda energiyaning o'rni qanday?
2. Ikilamchi energiya deganda nimani tushunasiz?



5-Mavzu: KIMYO SANOATIDA SUVNING AHAMIYATI

Tayanch iboralar: Artezian suvlar, fotoelement, elektroliz, dag'al dispers moddalar, Flotatsiya.



Kimyoviy formulasi - H_2O

Fizik xossasi:

Agrigat holati - **suyuqlik**
Molyarmassa - 18,01528 g/mol
Zichligi - 0,9982 g/sm
Dinamik qovushqoqligi -0,00101 Pa·s

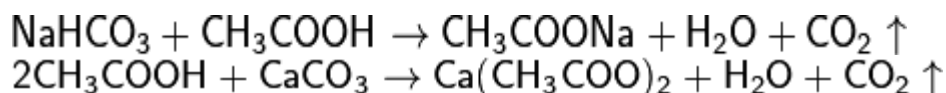
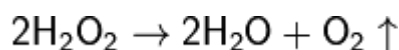
Termik xususiyati:
qaynash harorati -99,974 °C
Issiqlik o'tkazuvchanlik (mol) -75,37 Dj/(mol·K)
Issiqlik o'tkazuvchanlik -0,56 Vt/(m·K)



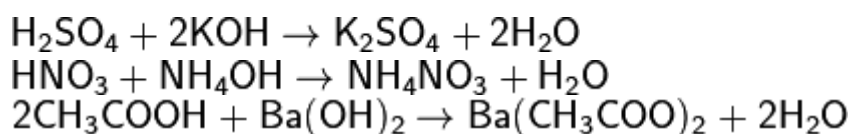
Kimyoviy xossasi

Suv — kimyoviy faol modda. Suv molekulasini kuchli poliar bo'lib, molekular va ionlarni solvatlaydi, natijada gidratlar va kristallogidratlar hosil bo'ladi. Solvatlash jarayoni gidroliz tirik va o'lik tabiatda sodir bo'ladi va kimyo sanoatida qo'llaniladi.

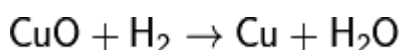
- **Suvni quyidagi reaksiyalar natijasida olinadi:**




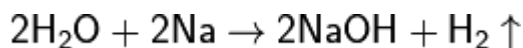
-  **Neytralizatsiya reaksiyasi natijasida:**



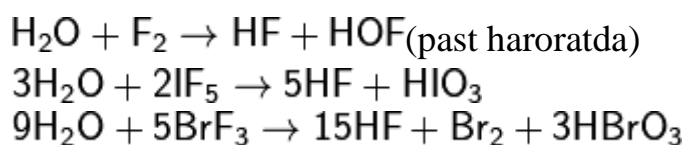
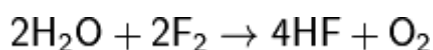
-  **Metal oksidlarini vodorod bilan qaytarib :**



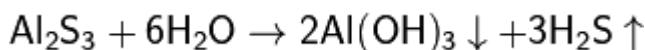
-  **Suv xona haroratida faol metallar bilan ta'sirlashadi:**
- **Faol metallar (natriy, kaliy, kaltsiy, bariy va boshqalar)**



-  **Ftor va ftor birikmalari bilan ta'sirlashadi**

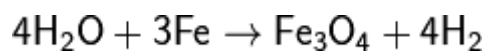


-  **Tuzlar bilan ta'sirlashib gidroliz jarayoni:**

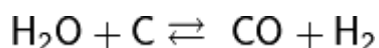



-  **Suv qizdirilgandi quyidagicha reaksiyaga kirishadi:**

-  **Temir va magniy bilan:**



-  **Ko'mir va metan bilan:**



-  **Issiqlik o'tkazuvchanlik**

Tabiatda mavjud suyuqliklar ichida suv issiqlik o'tkazuvchanligi bilan farq qiladi. Boshqa suyuqliklarni issiqlik natijasida bug'lanishiga qaraganda suvning bug'lanishi yuqori. Kristallanish xarorati bo'yicha ammiakga teng kela olmaydi.

Suvning muzidan umumiy ovqatlanishda va meditsinada keng qo'llaniladi. Ko'pchilik atom elektrostantsiyalarida issiqlik tashuvchi sifatida foydalaniladi. Suvdan yassilashda, qo'zg'atgich sifatida, jins va materiallarni kesishda qo'llaniladi.

Undan ishlab chiqarishda tog' jislarini qazib olishda foydalaniladi. hozirda turli materiallarni suv bilan kesish qurilmasi mavjud: rezinadan to po'latgacha.

Suv yuqori ming atmosfera bosimda bir necha millimetr qalinlikdagi po'latni kesish kuchiga ega.

-  **Surkov moslama sifatida**

Suvdan surkov materiali sifatida foydalaniladi rezina qoplangan yog'ochdan tayyorlangan podshipniklarda foydalaniladi. Shu bilan birga suvdan emulsiyali surkov sifatida foydalaniladi.

-  **Suvni er yuzida tarqalishi**

- Jahon okeanlarining suvi - 97,54 % -1300 mln. km³,
- Yer osti suvlari - 0,63 %,
- Muzliklar - 1,81 %, -30 mln. km³
- Daryo va ko'llar — 0,009 %, -4 mln.km³ga
- Materiklarning sho'r suvlari — 0,007 %,
- Atmosfera — 0,001 % -0,013 mln. km³ .

Tabiiy suv turlari. **SUV** - buyuk tabiat inomi ekanligini hamma ham chuqur anglab etganmiq Barcha kishilar uchun mazkur savolga ijobiy javob olish, afsuslar bo'lsinkim, mumkin emas, aks holda, xozirgi kunda suvga bo'lgan munosabatimiz daxshatli sur'atda yomon bo'lmas edi. har qanday INSON suv to'g'risida to'liq bilim egasi bo'lganda, xayotimizning ekologik ko'rsatkichlari shunchalik buzilib ketmas edi, ehtimol. Xar bir bo'lg'usi texnolog uchun quyidagi, suv to'g'risidagi, ilmiy ma'lumotlarni bilishi shart.

Tabiiy suvlar o'z tarkibiy, sifat-miqdoriy ko'rsatkichlariga ko'ra turli-tumandir: sho'r ta'mli dengiz-okean suvi, chuchuk (ichimlik) soy va buloq (daryo, er osti quduq va xakozo) suvlari, qor-yomg'ir suvi, minerallangan, ayrim hollarda xatto issiq, yer osti suvlarini misol qilib ko'rsatish mumkin. Lekin, shu bilan bir qatorda, xatto, bir soy yoki daryo suvi turli joyida (o'zani bo'ylab, albatta) bir xil tarkib va xususiyatga ega bo'lmasligini ham bilish zarur.

Shuning uchun ham, qadimgi Yunonistonlik olim va faylasuf Geraklit (eramizdan oldingi V asrda) daryoning muayyan bir xil tarkibdagi suviga 2 marta tushib bo'lmasliginida'kidlagan, ya'ni cho'milayotgan kishi har gal yangi tarkibda va sifatda bo'lgan suvga tushadi (cho'milayotgan joyi o'zgarmagan holda).

Tabiatga antropogen omil kuchayganligi, ya'ni ko'plab sanoat korxonalari, qishloq xo'jaligi ekinzorlari, kommunal xo'jaliklari faoliyati natijasida har xil chiqitlar bilan atrof-muhitlar bulg'anadi, shu jumladan, iflos oqavalar bilan suv havzalarining ifloslanishi sabab toza suv muammosi xozirga paytda eng dolzarb masala hisoblanadi.

Tabiiy suvlar tarkibidagi asosiy komponentlari. Xech qachon tabiiy suv - H₂O, ya'ni toza - suv holda uchramaydi.

Tabiiy suv tarkibi xususida gap borar ekan, albatta, unda gaz, suyuq va qattiq moddalar erigan bo'lishi, turgan gap. Shu paytgacha, tabiiy suvlarda D.I.Mendeleev davriy sistemasi jadvalining qariyib yarmini tashkil qiluvchi element birikmalari uchrashligi aniqlangan. Tabiiy tarkib usullaridan tashqari, xozir suv havzalariga turli chiqit-oqavalar tushishi sabab, murakkab (kompleks) o'ta zarur moddalar bo'lishi kerak.

Iste'mol uchun odatda "Toza" hisoblanadigan tabiiy suvlar ham ma'lum, tayyorlash-qayta ishlash jarayonlaridan so'nggina yarashi mumkin. Oqava iflos chiqitlar aralashganidan keyin esa, so'zsiz yarim tozalash jarayonlari bajarilgach, foydalanishi mumkin. Demak, amalda suvdan foydalanish uchun, albatta, uning tarkibini aniq bilish kerak.

Suvga aralashgan barcha tur komponentlar ikki xil: erimagan va erigan holda bo'ladi.

Suvdagi erigan aralashmalarni mavjud ilmiy ma'lumotlar (Alyokin, 1970 y) ga ko'ra, asosan, turli ionlar, mineral tuz, organik va biogen moddalar qoldiqlari hamda gazlar bo'ladi, deb qarash mumkin. Erimagan birikmalar ham juda ko'p bo'ladi.

Erimagan moddalar xususida qisqa ma'lumot beramiz. Faqat birligida soy va daryolardagi suvlar olib o'tadigan erimagan moddalar miqdori - R_m, odatda rus tilida yuritilib, kg/sek deb balgilanadi. Suvdagi ularni kontsentratsiyasi S_m (g/m³ yoki mg/l) bilan belgilanib, suvning aralashmali ko'rsatkichini ko'rsatadi. Agar suvni umumiy sarf hajmi Q bilan ifodalansa,

$$C_m = \frac{1000 * R_m}{Q},$$

tenglamani yozish mumkin.

Bundan tashqari suv oqava bilan oqib o'tadigan modda zarrachalari massasi (m)ning oqish tezligi (U) ga bog'liqligi, Eri qonuniga binoan

$$m = A * U^6$$

ifodasi bilan xarakterlanadi. Bunda, A - proporsionallik koeffitsenti. Ko'rinib turibdiki, daryo suvida jami erimagan modda suvining oqish tezligi va suv sarfi miqdoriga bevosita bog'liq ekan. Erimagan moddalar asosan daryo (soy) va unga qo'yiladigan katta-kichik irmoqlar suvi turli xuddi er yuzi qatlamlarini yuvishi oqibatidir. Tuproq (yer yuza) qatlamlari qancha ko'p nuragan (errosiyaga uchragan) bo'lsa, shuncha ko'p erimagan komponentlar bo'lishi aniqlangan.

Yer errosiyasi o'z navbatida yer yuzasining yuvilishiga nisbatan barqarorligi va to'g'ri burchakda tushayotgan suv okimi energiyasi Y_o bilan bog'langandir.

$$E = 1000 * Q * H$$

vositasida E qiymati topiladi. Bunda Q - suv miqdori (m³/sek yoki t/sek); H - oqayotgan suv manbai o'zanining baland past ko'rsatkichidir. Hulosa qilib aytish mumkinki, tog' yoki qir-adirli xududlarda yer yuzi qatlamlari errosiyasi kuchli, tekislikda esa past darajada bo'ladi. Shu narsa ham ma'lumki, tog'li joylarda suv oqimi tosh-shag'al, shuningdek, yer qatlamlarini emirib (yuvib) o'zi bilan oqizib ketadi. Suv tarkibida erimagan holdagi moddalar miqdori yil fasllari, iqlim, sharoit va boshqa omillarga bog'liq, ya'ni doim o'zgarib turadi.

Ayrim tabiiy suvlarda turli xil mikroorganizm va suv o'tlari, planitonlar erimaydigan organik birikmalar manbai hisoblanadilar. Yoz oylarida planktonlarning rivoj topishi uchun qulay sharoitlarida suvlar tarkibida erimagan organik birikmalar ham ko'p bo'lishligi aniqlangan.

Erimagan, ya'ni "osilgan xolda" gi organik moddalarning suv tarkibida paydo bo'lishi ikki xil yo'l bilan amalga oshadi:

1. Kuchli yomg'ir(sel) yoqilishi yoki harorat ko'tarilib muz qorlar ko'p erib, katta miqdorda suv oqimlari natijasida er yuzasidagi jonzodlar, har xil biotsenozlar yuvishi bilan;

2. Suvning o'zida ma'lum qulay sharoit vujudga kelib planktonlar rivojlanishi bilandir.

Suv muhitidagi organik birikmalarning parchalanishi natijasida, xududi tuproq qatlamlarida ko'payadigan gumusdek, ancha barqaror moddalar hosil bo'ladi. Ular rangli va rangsiz, xidli va xidsiz bo'lishi mumkin. Suvdagi barcha tur moddalarning sifat miqdoriy ko'satkichlariga qarab, tabiiy suvlar ham har xil rangga bo'yalishi turgan gap, albatta.

Gumus tipidagi organik moddalarga xos bo'lgan va suv sifatini belgilaydigan ko'rsatkich ham ma'lum bo'lib, u shundan iboratki, ulardan H_2 ga nisbatan C miqdori ancha kam, ya'ni C:H(1:10 ko'rinishdadir. Bunday moddalar permanganat, bixromat, aktiv xlor kabilar vositasida tez oksidlanishi mumkin. Tabiiy sharoitda, biologik omillar ta'sirida, ularning oksidlanishi ancha qiyin hisoblanadi.

Tabiiy suv - tarkibidagi erigan tuzlarga bog'liqdir. Har xil tuzlarni o'zida tutishi (minerallanganlik darajasi) ga qarab, suvlar quyidagicha klassifikatsiyalanadi, ya'ni turlarga bo'linadi:

— chuchuk suv, ularda tuzlar miqdori 1 g/l gacha bo'ladi;

— sho'rroq suv, ularda tuzlar miqdori 1 -25 g/l gacha bo'ladi;

— sho'r suv, ularda tuzlar miqdori 25 g/l dan ancha ortiq.

Shu narsa ham aniqlanganki, Yer satxidagi chuchuk suvlarda erigan tuzlar miqdori 200 mg/g, "O'rtacha suv" 200-500 mg/l va yuqori darajada minerallangan chuchuk suvda (lekin ichimlik xisoblanadigan suvda) 500 - 1000 mg/l, ya'ni 1 kg/l ligi ma'lum.

Suvda uchraydigan kationlarga

H^+ , Na^+ , K^+ , NH_4^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+} , Mn^{2+} , Al^{3+}

va ionlarga

OH^- , HCO_3^- , CO_3^{2-} , Cl^- , SO_4^{2-} , HS^- , NO_3^- , NO_2^- , F^- , PO_4^{3-} , Br^- , J^- , $HSiO_3^-$

larni ko'rsatish mumkin. Eng ko'p miqdorda esa 7 xil ion: Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , HCO_3^- , SO_4^{2-} , Cl^- mavjuddir.

Yuqorida ko'rasitilgan ionlarning ayrimlarining ko'p-kamligi (miqdorlari) ga qarab, tabiiy suvlar yana 3 turga: gidrokarbonatli (karbonatli), sulfatli va xloridli (Alekin, 1970 y)ga bo'linadi. Ularning har biri, o'z navbatida, tag'in 3 xilga ajratiladi, masalan, gidrokarbonatli (karbonatli) suv - tarkibida kaltsiy tutgan, magniy va natriyli suvlarga bo'linadilar.

U yoki bu turdagi suv o'z tarkibidagi mavjud ionlarning o'zaro bir-biriga nisbatan kam-ko'pligi bilan (mg-ekv/l) yana 3 qismga bo'linadi:

1. $HCO_3^- > Ca^{2+} + Mg^{2+}$

2. $HCO_3^- < Ca^{2+} + Mg^{2+} < HCO_3^- + SO_4^{2-}$

3. $HCO_3^- + SO_4^{2-} < Ca^{2+} + Mg^{2+}$

Yuqorida ko'p marta ta'kidlanganidek, er osti suvlari odatda ko'proq minerallangan bo'lib, ular tarkibida natriy, sulfat va xlor ionlari nisbatan ko'p uchraydi. Bunday ionlar oson eruvchi tegishli tuzlarning tabiiy suvda eriganligi natijasidir. Ayniqsa issiq va quruq iqlimli Markaziy Osiyo mintaqasi uchun bunday tabiiy suvlar ko'proq xarakterli hisoblanadi.

Tabiiy suvlarda, yuqoridagilardan tashqari, biogen moddalar va turli mikroelementlar ham uchraydi. O'simlik va jonzodlar olami, ayniqsa, suv o'tlari uchun o'ta zarur bo'lgan (oz miqdorda bo'lsa ham) mikroelementlar katta ahamiyatga ega. Ular jumlasiga Cu, Zn, Mn, B elementlarini kiritish mumkin.

Odamlar sog'ligi uchun suv tarkibida fluor va yod elementlarining bo'lishligi katta ahamiyatga ega. Agar fluor miqdori suvda kamayib ketsa, tish emirilishi (tish kariesi), ko'payib ketganda esa flyuorozom (tishni o'tkir bo'lakchalarga ajrashi) kasalliklarini keltirib chiqaradi. Ftorning suvdagi me'yoriy (chegaralangan) darajasi 1 mg/l bo'lishini mutaxassislar tomonidan qayd qilingan.

Ichimlik chuchuk suv tarkibida yod miqdori 0.001 mg/l dan kamayib ketgani xollarida epidemiologik buqoq kasalligi zo'rayadi. Agar suvda ammoniy va nitrit ionlari bo'lsa, shuningdek,

yuqori darajada oksidlanish jarayoni sodir etilganda ham, tabiiy suv havzasi yaqin vaqt oralig'i (unchalik uzoq bo'lmagan joyda) iflos chiqitlar bilan bulg'anishidan darak beradi; nitrat ionining borligi - suvning ancha uzoq vaqtdan boshlab ifloslanishidan dalolat beradi. Suv tarkibida azot, fosfor va oltingugurtlarni tutgan organik birikmalar bo'lgan taqdirda mikroorganizm (jonzod)lar rivoji uchun, shu jumladan turli kasalliklarni keltirib chiqaradigan bakteriyalar uchun ham qulay sharoit paydo bo'ladi va hakoza.

Umuman olganda ko'p fizik-kimyoviy omillarga bog'liq. Avvalambor, gaz moddasining tabiati, partzial bug' bosimi, harorati va boshqa omillarga juda bog'liqdir. Muayyan bir haroratda gazning suvda eruvchanligini fanda keng ma'lum bo'lgan Genri qonunini ifodalaydigan quyidagi tenglama:

$$S / K \cdot R$$

orqali baholash mumkin.

Bunda S - gazning suvda eruvchanligi (ml/l);

R - gazning partzial bosimi (atm);

K - proportsionallik doimiyligi (xar bir gaz uchun ma'lum qiymatda bo'ladi). Mazkur tenglama vositasida muayyan xaroratda 1 atm bosimda biror gaz (kislorod, azot va boshqa) ning eruvchanligini aniqlash mumkin.

Bir qator gazlarning suvda, haroratga bog'liq holda, eruvchanligini xarakterlaydigan (tajribada aniqlangan) ma'lumot quyidagi jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Suv xarorati °C	Eruvchanlik, mg/l		
	CO ₂	O ₂	H ₂
0	3350	69.5	7070
10	2310	53.7	5110
25	1450	39.3	3380
50	700	26.6	1680
100	0	0	0

Suvda erigan gaz konsentratsiyasi, ya'ni erigan miqdori, shu gazning suv ustidagi gaz potentsial bosimi bilan o'zaro bog'liqlikda (muvozanatda bo'lishlikka intilishi sabab) gaz - suv sistemasida uzluksiz sorbtsiya-desorbtsiya jarayonlari amalga oshadi. Ular asosan suvning yuza qismida bo'lib, so'ngra diffuziya jarayoni natijasida pastki qatlamlarda erigan gaz molekulasini uchratish mumkin. Albatta, havza chuqur tubida gaz miqdori nisbatan kam (R, T faktorlari sabab). hayot uchun kislorod va karbonat angidridining suvda erishi muhim ahamiyatga ega. Bunda suv muhitida mavjud o'simlik va jonzodlar rivoji masalalari nazarda tutilgan, albatta.

Kislorod gazining suvda erishidan, jonzodlar manfaatdor bo'lishidan tashqari muhitda oksidlanish jarayonlarining amalga oshishi va undagi har xil organik moddalarning oksidlanib, parchalanashi uchun jarayonlar ham ketishi uchun zarur.

Gazlar eruvchanligi xarorat, bosim va boshqa fizik-kimyoviy ko'rsatkichlarga bog'liqligi uchun ham yilning turli fasllari, sutkaning turli vaqtlarida ularning suvdagi miqdori o'zgarib turadi. Shu bilan birga, gaz eruvchanligiga suvning toza va toza emas (ifloslangan)ligi ham ta'sir ko'rsatadi.

Suvning oksidlanuvchanligi. Suvning oksidlanuvchanligi – suvdagi moddalar, asosan, organik maddalar va oz miqdordagi temir birikmalari, vodorod sulfid, nitritlarni oksidlash uchun talab etiladigan kislorod massasi (mg/l hisobida) bilan aniqlanadi. Uning kattaligi suvdagi organik qo'shimchalar konsentratsiyasini qiyosiy tavsiflash uchun ishlatiladi.

Artezan suvlarining oksidlanuvchanligi odatda 1-3 mg/l O₂ ni, toza ko'l suvlariniki – 5-8, botqoqlik suvlariniki esa – 400 mg/l O₂ ni tashkil etadi. Daryo suvlarining oksidlanuvchanligi katta chegarada o'zgaradi, 60 mg/l va undan katta miqdorni tashkil qiladi.

Eng yirik suv sarflovchi soha-bu sanoatdir. Sanoatda suv xomashyo, kimyoviy reagent, erituvchi, isituvchi yoki sovituvchi, ba'zi bir hollarda katalizator sifatida ham qo'llaniladi. Masalan, suvdan elektroliz natijasida vodorod olish mumkin.

Kislotalar va ishqorlar olishda, organik moddalardan spirtlar, sirka aldegidi, fenollar olish va gidroliz, gidratatsiya reaksiyalarini o'tkazishda reagent sifatida suv ishlatiladi. qattiq suyuq va gaz moddalarni ko'p hollarda eng yaxshi erituvchisi suvdur. Isituvchi va sovituvchi sifatida ekzo va

endotermik jarayonlarni o'tkazish uchun ishlatiladi, chunki suv katta issiqlik sig'imiga ega bo'lib, haroratini bosimga qarab oson o'zgartirish mumkin.

Misol sifatida keltirish mumkinki, 1 tonna cho'yan ishlab chiqarish uchun 300 m^3 , 1 tonna tsellyuloza uchun 250 m^3 suv sarflanadi. 1 tonna neftni olish uchun sharoitiga qarab 0,4 dan 24 m^3 gacha suv kerak. Yuqorida sanab o'tilgan xo'jalik tarmoqlarini hammasiga chuchuk va ma'lum standartlarga javob beradigan suv kerak. Uni qanday tayyorlaymizq

Tabiiy suvlar atmosfera, yer usti va yer osti suvlariga bo'linadi.

Atmosfera suvlari—yomg'ir va qordan yig'ilgan suvlardir. Ularda erigan tuzlar miqdori kam, lekin erigan gazlar miqdori baland.

Yer usti suvlari-daryolar, ko'llar, dengizlar suvlari. Ularning tarkibi turlicha bo'lib, o'zida gazlar, tuzlar, asoslar, kislotalar tutadi (dengiz suvining bir litrida 10 gr dan ko'proq tuz bor).

Yer osti suvlari-quduq, buloq, artezian suvlar. Ularning tarkibi o'sha yer tuprog'iga bog'liq bo'lib ko'proq erigan tuzlar bo'lib, organik moddalar aralashmalari deyarli bo'lmaydi.

Suvning sifatini asosiy ko'rsatkichlari: qattqlik, umumiy tuz miqdori, tiniqligi, oksidlanuvchanligi va reaksiyasi.

Suvning ishqoriyligi. Suv tarkibidagi anionlar OH^- , HCO_3^- , CO_3^{2-} , PO_4^{3-} , SiO_3^{2-} va kuchsiz organik kislotalarning ayrim tuzlarining umumiy konsentratsiyasi suvning umumiy ishqoriyligi (I_u) deyiladi va bir litrdagi millimol (mmol/l) larda ifodalanadi.

Chunki barcha ko'rsatilgan moddalar kislotalar bilan ta'sirlashadi, demak, suvning umumiy ishqoriyligi metil sarig'i indikator bilan titrlashga sarflanadigan kislota miqdori bilan aniqlanadi. Ishqoriylikni ifodalaydigan anionlar turiga bog'liq holda gidrokarbonatli

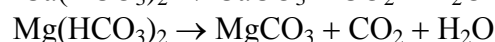
I_{gk} (HCO_3^-), karbonatli I_k (CO_3^{2-}), silikatli I_s (SiO_3^{2-}), gidratli I_g (OH^-), fosfatli I_f (H_2PO_4^- , HPO_4^{2-} , PO_4^{3-}) ishqoriylikka bo'linadi. Umumiy ishqoriylik $I_u = I_{gk} + I_k + I_s + I_g + I_f$ bo'ladi.

Tabiiy suvlarda, odatda, gidrokarbonat ionlari nisbatan ko'p miqdorda bo'ladi, shuning uchun bunday suvlar uchun I_u / I_{gk} ifoda xarakterlidir.

Suvning qattqligi. Suvning qattqligi – uning sifatini belgilaydigan ko'rsatkichlardan biri hisoblanadi. Tabiiy suvlarning qattqligi ulardagi kaltsiy va magniy tuzlarining bo'lishi bilan bog'liqdir. U Ca^{2+} va Mr^{2+} ionlarining bir litr suvdagi umumiy millimol miqdori bilan ifodalanadi. Qattqlik uch turga bo'linadi: muvaqqat, doimiy va umumiy.

Muvaqqat (karbonatli) qattqlik

Q_m , asosan, suvda kaltsiy va magniy gidrokarbonatlari $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ va $\text{Mr}(\text{HCO}_3)_2$ larning bo'lishligi bilan ifodalanadi, ular suv qaynatilganda erimaydigan tuzlarga aylanadi va qattiq cho'kma (quyqum) tarzida cho'kadi:



Doimiy (karbonatsiz) qattqlik Q_d suvdagi kaltsiy va magniy xloridlari, sulfatlari, nitratlari miqdori bilan aniqlanadi, ular suv qaynatilganda ham eritmada erigan holatda qoladi.

Suvning muvaqqat va doimiy qattqliklarining yig'indisi umumiy qattqlik deyiladi.

Tabiiy suvlar umumiy qattqligi bo'yicha: yumshoq ($Q_y < 2$); o'rtacha qattiq ($Q_y = 2 \div 10$) va qattiq ($Q_y > 10$) suvlarga bo'linadi.

Suvning qattqligi vaqtinchalik, doimiy va umumiy bo'ladi. Vaqtinchalik qattqlikni kaltsiy va magniyni gidrokarbonatlari $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ tashkil qiladi. Ular suvni qaynatganda oson parchalanib, cho'kma tushadi va suv tozalanadi.



Doimiy qattqlikni hosil qiluvchi tuzlar—kaltsiy va magniyni xloridlari, sulfatlari, nitratlari, ular qaynatganda ketmaydi, bu vaqtda kimyoviy va fizik-kimyoviy usullar qo'llaniladi. Vaqtinchalik va doimiy qattqliklar yig'indisi umumiy qattqlikni hosil qiladi. Bu ko'rsatkichlar o'lchami 1 litr suvdagi tuzlarning mg-ekv. miqdoridir, ya'ni mg-ekv/l.

Tiniqlik esa ko'z yoki fotoelement yordamida standart belgilar ko'rinadigan suv qalinligi bilan o'lchanadi.

Oksidlanuvchanlik suvdagi organik moddalar miqdori bilan belgilanadi va 1 kg suvdagi moddalarning oksidlanishiga sarflanadigan kislorod miqdori bilan o'lchanadi.

Suvning reaksiyasi, ya'ni uni nordon yoki ishqoriyligi bilan xarakterlanib, vodorod ko'rsatkichi (pH) bilan o'lchanadi. Tabiiy suvlar pH 6,8—7,3 atrofida o'zgarib turadi.

Ichimlik suvlar uchun eng muhim xossa ularning zararsizligi, mazasi, hidi, rangidir. Bu shartlar tegishli standartlarda qayd etilgan.

Sanoat suvlari asosan yirik zarrachalardan va tuzlardan holi bo'lishi kerak. Yirik zarralar, ular oqadigan quvurlar va naylarni ifloslantiradi va batamom berkitib qo'yib, halokatga olib keladi. Erigan gazlar va tuzlar esa metallarni korroziyaga uchratishi va quyqalar hosil qilishi mumkin.

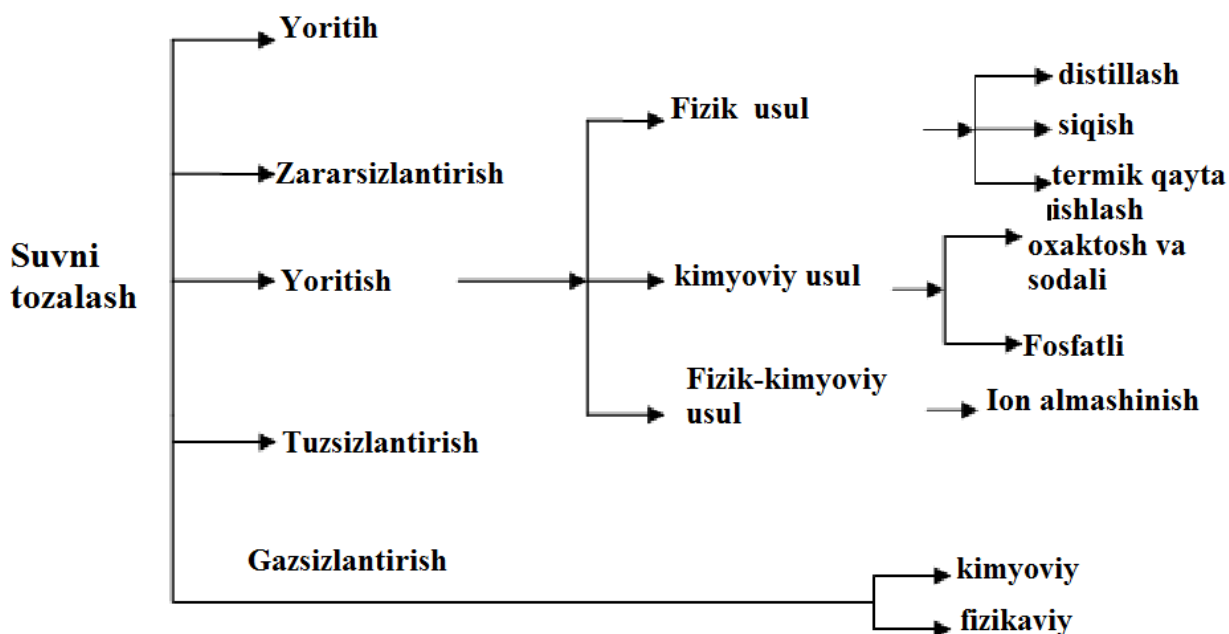
Quyqa devorlarda qalin qatlam hosil qilib issiqlik almashinishini yomonlashtiradi. To'qimachilik sanoatida yuvish jarayonlarida qattiq suv sovunni ko'p sarflanishiga sabab bo'ladi. Shuning uchun suv tayyorlash jarayoni ko'p pog'onali murakkab jarayondir, xo'jalik ham sanoat uchun ancha qimmatga tushadi.

Suvni tejash maqsadida sanoatda suvni yopiq tsikl bo'yicha, ya'ni aylanma usulida ishlatishga harakat qilinadi. Atrof muhitni muxofaza qilish maqsadida chiqindi suvlarni tozalab, kaytadan sanoat tsikliga kirgiziladi. Biz bu yerda asosan chiqindi suvlarni tozalashga to'xtaymiz, chunki birlamchi tabiiy havzalardan olinadigan yangi suvlarni tayyorlash operatsiyalari ham unga o'xshash.



Sanoatni chiqindi suvlari va ularni tozalash usullari.

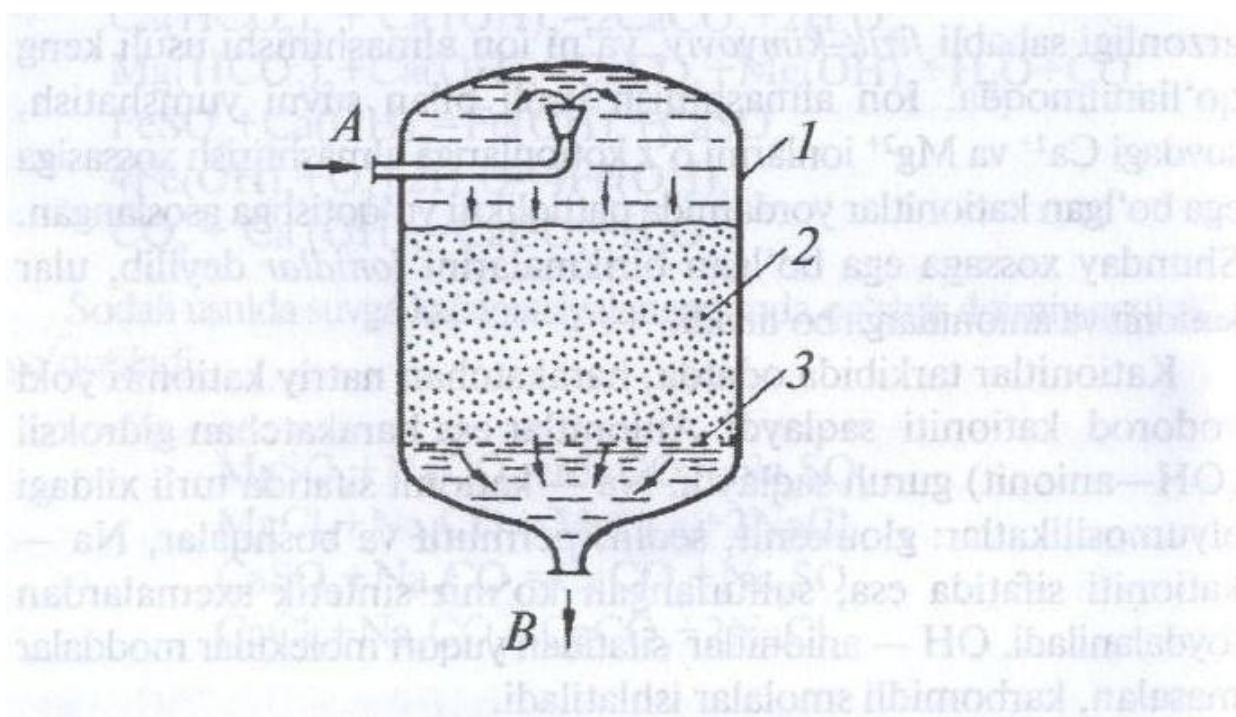
Sedimentatsiya(cho'ktirish)va filtrlash. Oqovalarning ko'pida erigan moddalar bilan birga bir qatorda erimagan holda (aralashma ko'rinishida) turli noorganik va organik moddalar, jism zarrachalari bo'ladi. Birinchi navbatda ulardan halos bo'lish, maqsadga muvofiq. Buning uchun amalda keng ishlatiladigan texnologik usullar negizida quyidagi ikki printsiptir:



1. **Zarrachalar kattaligi** va solishtirma massalariga qarab to'g'ridan-to'g'ri sedimentatsiya(cho'ktirish) usulidan foydalanish yoki havo pufakchalari vositasida zarrachalarini turli ko'pik ko'rinishidan ajartish. Tozalash usullarining birinchi turidan foydalanilganda, siklon va sentrafuga apparatlarini qo'llab, dispers holdagi erimagan moddalarni suvdan ajralishini intensivlash mumkin.

2. **Filtrlash va tutib qolish.** 1 m balandlikka ega bo'lgan oqava suv tarkibidagi turli jism va organizmlarni mayda zarrachalarining, massalariga qarab, cho'kish vaqti quyidagi jadvalda keltirilgan:

№	Jism va organizmlar turi	Zarracha diametri, mm	1m suv ustunida zarrachani cho'kish vaqti
1	Shag'al	10	1 sek
2	Qum	1	10 sek
3	Mayda qum	0,1	2 min
4	Loy (tuproq aralashmasi)	0,01	2 soat
5	Bakteriya	0,001	8 sutka
6	Kolloid (yirik)	0,0001	2 yil
7	Mayda kolloid zarrachalari	0,00001	20 yil



1 - rasm. Kationit filtrining tuzilishi.

1 – korpus; 2 – kationit qavati; 3 – qalpoqchali panjara; A – suv yoki regeneratsiyalanadigan eritmaning kirishi; B – suv yoki regeneratsiyalangan eritmaning chiqishi

Jadvalda ko'rsatilgan aralashma modda zarrachalarining tabiati hususida yaqqol tasavvurga ega bo'lish uchun misol sifatida shuni ta'kidlash lozimki, 0,1 mg dan kam bo'lgan kolloid birikma yoki bakteriyalar 1 l suv hajmida 10 mln.dan ortiq mayda zarrachalardan tashkil topishi mumkin. Shuning uchun ham suv sifati to'g'risidagi tushunchalar nisbiydir. Ko'pincha, suv tiniqligi va unda erimay kichik zarrachalar holda tarqalish darajasini baholashga odatlanilgan. Aslida kolloid suspenziya zarrachalari barcha tur suvlarda juda ko'p miqdorda va barqaror holatda mavjuddir.

Yuqori darajada disperslangan ko'z ilg'amas kolloid zarrachalarni oqavalarni ajratib olish uchun, texnologik jarayonlar paytida koagulyatsiya va flokulyatsiya deb yuritiluvchi fizik kimyoviy usullar qo'llanilishini ta'kidlash zarur.



Koagulyatsiya va flokulyatsiya. Ko'z ilg'amas kattalikdagi kolloid suspenziyalar zarrachalarining suv tubiga o'z og'irligi bilan cho'kishini tezlatish uchun eng avval, ularni yiriklashtirish kerak. Ana shu maqsadda sistemaga ma'lum zaryad qiymatiga ega bo'lgan zarrachalar - koagulyant moddalar qo'shiladi. Odatda, eritmadagi kolloid zarracha zaryadiga teskari zaryadli ko'p valentli ionlar qo'shib, zarrachalar koagulyatsiyaga uchratiladi. Ion valenti qancha yuqori bo'lsa, uning koagulyatsiyalash xossasi ham yuqori darajada bo'lishligini «Shults-Gardi qoidasi» deb ataladi.

Suv muhitida koagulyatsiya moddalari gidrolizlanib, qayta ishlanadigan oqava suvning fizik-kimyoviy xossasi, pH, solishtirma elektr o'tkazuvchanligi va boshqa ko'rsatkichlarini o'zgartiradi. Koagulyantlar noorganik va organik birikmalar bo'lishi mumkin.

Noorganik koagulyantlarga, misol qilib, temir va alyuminiy tuzlari (sulfat va xlor bilan hosil qilgan) ni ko'rsatib o'tish mumkin. Gidroliz jarayoni oqibatida temir va alyuminiy ionlarining cho'kmaga tushadigan gidrooksidlari hosil qilinishiga sabab bo'ladi. Muhitda esa, ortiqcha musbat zaryadli H ionlari ko'payadi va ular vositasida kolloid dispers zarrachalari yiriklashib, so'ngra sedimentatsiya jarayoniga tezroq uchraydi. Bunda muhitning pH ko'rsatkichini doim nazorat qilib turish zarur.

Amaliyotda yangi tayyorlangan aktiv holdagi kremniy kislotasi ham koagulyant sifatida ishlatilishi ma'lum. Bu usul vositasida hozir ham ichimlik suvi tayyorlashda, ortiqcha metall ionlari (masalan, alyuminiy) ushlab qolinadi.

Organik koagulyant (yoki flokulyant) sifatida ayniqsa, keyingi yillarda bir qator polimer moddalar ishlatilmoqda. Ularning ko'p texnologik afzalligi bor. Koagulyant xossasiga ega bo'lgan, ya'ni ionlanadigan, polimerlarni ko'pincha polielektrolitlar deb yuritiladi. Ular anionli, masalan, qisman soda bilan gidrolizlangan poliakrilamid: va zanjirli molekulasida musbat elektr zaryadga ega bo'lgan amin, imin yoki ammoniyli guruxlarni tutuvchi kationli: polietilenimin va polivinilaminning aralashma birikmasidir.

Oqova eritmaga tushgan qarama-qarshi zaryadli ionli molekula kolloid zarrani neytrallaydi va sistemaning potentsialini pasaytiradi. Natijada kolloid zarrachalar barqarorligi pasayadi. Koagulyatsiyaga tez uchrab, cho'kishi intensivlashadi.

Ko'pincha oqava suv tarkibidagi kolloid zarrachalarning yiriklashish jarayonlari "aglomeratsiya" deb ham ataladi. Xullas, ancha katta zarracha - granular hosil bo'lib, ularning sedimentatsiya qobiliyati ortadi.



Cho'ktirish va suvni tiniqlash. Suvda cho'ktiriladigan zarrachalarni 2ga ajratish mumkin: birinchi guruxiga, odatda, bir-biridan ajralgan holda bo'lgan granula zarrachalar va ikinchisi, nisbatan flokurlangan (bir biriga birlashtirilgan) tabiiy xususiyatga ega bo'lgan yoki kolloid holda bo'lib, suspenziyada aglomeratsiyaga uchragan zarrachalar kiradi.

Zarrachalar miqdori ko'p bo'lsa, osongina cho'kish amalga oshadi. Agar kontsentratsiya etarli darajada yuqori bo'lmasa, u holda, zarracha ancha sekin sedimentatsiyaga uchraydi. Bunda, zarracha o'zidan ancha kichik zarrachalar bilan to'qnashib, kattaligi sekin asta kattalashib, cho'kadi. Buni diffuziyali cho'kish deb yuritiladi.

Suvni tiniq xolga keltirish ma'lum otstoynik qurilmalar vositasida cho'ktirish va flokulyatsiyalash natijasida amalga oshiriladi. Shuni alohida ta'kidlash joizki, amalda ideal tiklantiradigan qurilma yo'q. Quyosh nuri ta'sirida suvda har xil nuqtada harorat bir xil ko'rsatkichda bo'lmasligi sabab, uzluksiz xarakter mavjud. Tabiiyki, bunday sharoitda tiniklanish jarayoni sekin ketadi. Buni turlicha nazariy asoslash mumkin.

Keyingi paytda oqavalarni tozalash inshootlarini loyihalash va tashkil etishda otstoynik va tiniqlantirgich qurilmalariga alohida e'tibor qaratilmoqda. Jumladan polka(tokcha)li konstruksiyalarga katta ahamiyat bilan qaralmoqda. qurilmalar tuzilishi xilma-xil bo'lishi mumkin. Tokchalar soni ularda juda ko'p bo'lishi turgan gap, chunki bunda ko'p bosqichda suv tinishi amalga oshadi.




Flotatsiya—jarayoni shunga asoslanganki, bunda erimagan qattiq zarracha yoki suvga aralashmagan tomchi zichliklari bilan ularni tarkibida tutgan oqava suv zichligi o'rtasida farq mavjud.

Odatda sistemada gaz pufakchalari hosil qilinib, ular sirtiga aralashmagan modda zarrachalari sorbtitsiyalanib, ajratib olinadi. Gaz—atmosfera havosi bo'lishi mumkin. Ma'lum kuch (og'irlik, suv

muhitida xarakat etish va qarshilik) ta'sirida «zarracha-gaz» kompleksi suv satxiga ko'tarilib, zichlashgan qatlam (ko'pik ko'rinishida) hosil qilinadi va sistemadan ajratib olinadi.

Flotatsiya paytida erimagan qattiq zarracha (yoki suvga aralashmagan suyuqlik tomchisi) ning gaz pufakchasi sirtiga yopishish(adgeziya) darajasini oshirish katta ahamiyatga ega. Shuni xisobga olgan holda turli xil vositalardan foydalanib, amalda flotatsiya jarayonidan keng foydalaniladi.

 **Filtrlash**— shunday tozalash jarayoni, bunda erimagan moddalarni o'zida tutgan suyuqlik ko'p teshikli material(filtr)dan o'tkazilib, erimagan komponent ushlab qolinadi, suyuqlik(filtrat) esa bimalol o'tib ketadi.

Filtr material(vosita)lari turli tuman modda yoki mahsulotlardan tayyorlanishi mumkin. Misol tariqasida, ushlanib qolishi zarur bo'lgan aralashmalar zarrachalari kattaligini hisobga olgan holda panjarasimon materiallar majmuasi, xatto qum va boshqa shu kabi tabiiy mineral xom ashyo bo'lishi mumkin.

Filtrli qurilmalar va filtrlash jarayoni ko'p bosqichli bo'lishi ham mumkinligini yodda tutish zarur. Ular vositasida ko'p marta tozalash amalga oshirilishi natijasida filtrning teshikchalari to'silib qolishi, faolligi pasayishi sabab, vaqti-vaqti bilan tozalanadi va qayta-qayta ishlatilishi ham mumkin.

Oqava tarkibida erigan moddalarni ajratib olish, ya'ni oqavalarni tozalashda ko'pincha turli tuman fizik kimyoviy usullar ishlatiladi. Jumladan:

— membranali seperatsiya (yarim o'tkazgichli membrana, ultrafiltratsiya, teskari olmos va hokozolar) dan foydalanish;

— adsorbtsiya jarayoni;

— ion almashinish (kation va anion almashinish);

— kimyoviy cho'ktirish;

— oksidlash - qaytarilish;

— neytrallash va hokozolarni ko'rsatib o'tsa bo'ladi.

Sanitar-kimyoviy tahlil haqida tushuncha. Sanitariya talabidan kelib chiqqan holda, eng zararli oqavalarga kundalik turmushda hosil bo'ladigan va bizning O'rta Osiyo mintaqamizga xarakterli bo'lgan, qishloq xo'jalik ishlab chiqarish ekinzorlarida paydo bo'ladigan suvlarni ko'rsatish mumkin. Ular o'z tarkibida turli tuman zararli moddalar va unsurlarni tutadi. Ayniqsa, shunday organik birikmalar hamda har xil kasalliklar tug'diruvchi virus va bakteriyalar ham mavjud. Ko'p organik birikmalarning chirishi va kimyoviy parchalanishi yanada havfli moddalar (metabolitlar) hosil bo'lishiga olib keladi.

Oqavalar hajmi(miqdori) odatda l yoki m³ da o'lchanadi.

Aholi yashash joylari madaniylashtirilgan darajasi va boshqa omillarni hisobga olgan holda, bir kecha kunduzda bir kishi boshiga 140-450 l gacha suv iste'mol qilinishini nazarda tutilishini ham bilib qo'yish kerak.

Yog'in-sochin natijasida atmosferadan yer satxiga tushadigan suvlar (boshlang'ich daqiqalardagina hisobga olmaganda) nisbatan toza hisoblanadi. Biroq ular ko'cha, yo'l, maydon va bino tomlarni yuvib, kanalizatsiyaga jamlanganida o'z tarkibida turli-tuman organik va noorganik moddalar bilan ifloslangan holatga keladi. Ayniqsa, yog'inlar (masalan, yomg'ir) uzoq muddat shiddatli bo'lishi natijasida juda ko'p miqdorda hosil bo'ladi va to'lib ancha vaqt turib qolishi bilan ifloslanish darajasi ortadi va ko'p muammolarni keltirib chiqaradi.

Yana ko'cha, yo'l va maydonlarni yoz paytlarida yuvib hosil qilingan oqavalar ham sifati va ifloslik darajasiga qarab juda yaqin bo'lishi mumkin.

Yuqorida tasvirlangan barcha turdagi oqavalar suv havzalariga tushishidan oldin, albatta, tozalanishi kerak. Ular tarkibidagi aralashma moddalarning miqdori (kontsentratsiyasi)ni aniq bilish talab qilinadi. Moddaning suv hajmi birligidagi miqdori asosan mg/l yoki g /m³ da belgilash qabul qilingan.

Suvni ifloslanganlik ko'rsatkichi (kontsentratsiyasi)ni aniqlash. Turmush oqavalari kontsentratsiyasi (qanchalik ifloslanganlik ko'rsatkichi) kishining bir sutkada iste'mol qilgan suv miqdoriga ham bog'liq. O'rtacha hisob kitob bo'yicha, suvda erimagan holdagi moddalar miqdori 150-300 mg /l bo'lishi mumkin ekan.

Yog'in-sochin natijasida hosil bo'ladigan oqavalar kontsentratsiyasi ko'p omillar, ya'ni yog'inlarning tez va ko'p miqdorda bo'lishi, qanday maydon-joylarda yig'ilishi (tom, ko'cha yuzi va

hokazo) ga bog'liq. Qishloq xo'jalik ekinzorlaridan chiqadigan oqavalar ifloslik darajasi esa, ekin erlari sifat-miqdoriy ko'rsatkichlari, qanday yer (paxta, sholi, sabzavot, don, poliz, molxona xududlari va xakozo) dan hosil bo'lishligi hamda mavsumda qo'llanilgan kimyoviy vositalarga bog'liq bo'ladi. Nixoyat, turli korxonalar va xo'jaliklar (shifoxona, avtobaza, zavod-fabrikalar, sanoat) ishlab chiqarish sohasiga qarab, ziyonsiz, lekin iflos oqavadan tortib, o'ta zararli bo'lgan iflos suvlar bo'lishi mumkin.

Odatda, yirik aholi yashaydigan joy va barcha shaxarlarda yuqorida bayon qilingan xilma-xil oqava suvlar "kanalizatsiya" deb ataladigan muxandislik-texnik inshootlari vositasida ma'lum joylarga ja'mlanadi, shundan so'ng, tozalagich inshootlarida turli usul va texnologik jarayonlarni g'o'llab tozalanib yo suv havzalariga yoki chuqur er ostiga oqiziladi. Ayrim hollarda, qayta (ma'lum texnik maqsadlarda) ishlab chiqarishda foydalanilishi ham mumkin.

Oqava suvlarni tozalash inshootlarni tashkil qilish (loyixalash va qurish) uchun, avvalam bor, ularning aniq sifat miqdori ko'rsatkichlarini bilish kerak.

Misol uchun kanalizatsiya oqavalari, ya'ni turmushda hosil bo'ladigan oqavalarni olib ko'ramiz. Ularni tozalash inshootlarini loyixalash uchun (muayyan axoli yashash joyi uchun), dastavval, bir kishining sutka davomida iste'mol qiladigan l/sutka suv miqdori va suvni iflos qiladigan chiqitlari xarakteri, hamda chiqitlari miqdorini aniqlash zarur. Mavjud sanitar normativ bo'yicha bir kishi uchun sutkada turmush xonadon oqava suvning iflosligi jadvalda ko'rsatilgan, darajada bo'lishi tavsiya qilinadi.

Sutka davomida 1 kishiga hisoblangan suv iflosligi miqdori.

№	Ingredientlar nomi	1 kishi uchun ifloslik miqdori, g/sutka
1	Erimagan moddalar	65
2	Tiniqlantirilgan suyuqlikda BPK-5	35
3	Tiniqlantirilgan suyuqlikda BPK-20	40
4	Ammoniy tuzlari azoti	8
5	Fosfatlar (P_2O_5)	1,7
6	Xloridlar (Cl)	9

Turli texnologik jarayonlarda ko'plab miqdorda kimyoviy moddalarning ishlatilishi natijasida turli xil organik va anorganik birikmalar bilan ifloslangan chiqindi suvlari hosil bo'ladi. Quyida ba'zi kimyoviy ishlab chiqarish korxonalari va ularning ajratadigan chiqindi suvlarining tarkibi berilgan.

Chiqindi suvlarining kelib chiqish manbai	Asosiy zararli birikmalar
Mineral va anorganik tuzlar ishlab chiqarish korxonalari	Anorganik kislotalar, ishqorlar, tuzlar
Organik va neft—ximiyaviy ishlab chiqarish korxonalari	Yog'li kislotalar, aromatik birikmalar, spirt, aldegidlar
Sintetik smolalar, polimerlar, sintetik tolalar, ishlab chiqaruvchi korxonalar	Yuqori molekulyar birikmalar, monomerlar, polimer qoldiqlari
Neftni qayta ishlovchi zavodlar, yonilg'ini qayta (termik) ishlovchi korxonalar	Neft mahsulotlari, yog'lar, smolalar, sirt faol moddalar

Chiqindi suvlar-bular nihoyatda murakkab, ko'p komponentli, tarkibida eruvchan va erimaydigan, agressiv, zaxarli, yonuvchan va portlovchi moddalar tutgan suvlardir. Ko'p hollarda ularning tarkibida o'ta qo'lansa hidli moddalar bo'ladi (sulfidlar, disulfidlar, vodorod sulfid, merkaptanlar va x.k.). Kimyoviy ishlab chiqarishda ajralgan suvlarning tarkibida oson polimerlanadigan zarrachalarning mavjud bo'lishi quvurlarni va kollektorlarning chiqindilar bilan ifloslanib, to'lib qolishiga olib keladi. Sirt faol moddalar esa suvlarning yuzida jadal ravishda ko'piklarni hosil qiladi.

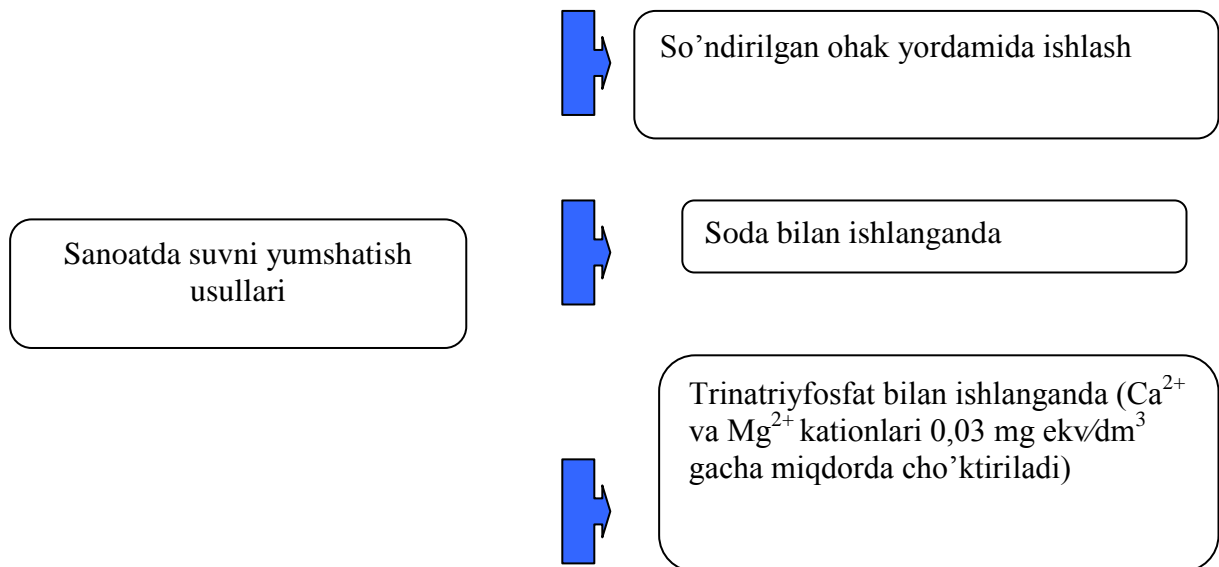
Chiqindi suvlarning quyidagi usullar yordamida tozalash mumkin: fizik—mexanikaviy (tindirish, fil'trlash), fizik—kimyoviy (adsorbtsiya, ekstraktsiya, suv bug'i bilan haydash), termik (masalan, quruq qoldiq holidagi organik qismni yondirish yoki bug'latish), kimyoviy (neytrallash, cho'ktirish) va biokimyoviy usullar.

Tindirish jarayoni yordamida suv tarkibidagi dag'al dispers moddalar suv tubiga cho'ktiriladi. Bu jarayon to'xtovsiz ishlovchi tindirgich (betonli rezervuarlar) da olib boriladi.

Suvni to'liq tindirish uchun suvdagi mayda zarralarni koagulyatsiyaga uchratiladi. Koagulyatsiya—geterogen sistemalarni, xususan suvdagi eng mayda loysimon zarrachalarni ajratishni eng samarali usullaridan biridir. Koagulyatsiyada tozalanayotgan suvga $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, FeSO_4 elektrolitlaridan oz miqdorda koagulyant sifatida qo'shiladi. Koagulyantlar qarama-qarshi zaryadli qo'shimchalar bilan o'zaro birikib, erimaydigan kolloid cho'kmalarni hosil qilish imkonini beradi.

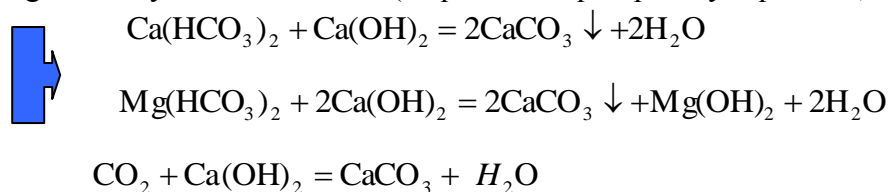
Filtrlash ko'p hollarda tindirish jarayonidan so'ng olib boriladi. Bunda suv suspenziyalardan qumli filtrlar va boshqa filtrlar orqali tozalanadi.

Kimyoviy usullar yordamida kaltsiy va magniy tuzlarini yuqotish bilan suvni yumshoqligini ta'minlash mumkin. Bu usudda erimaydigan, cho'kmaga tushadigan kaltsiy va magniyning tuzlarini hosil qiluvchi reagentlar suvga qo'shiladi. Ko'llanilayotgan reagentga qarab: so'ndirilgan ohak, sodali, fosfat (tri natriyfosfat), natron (o'yuvchi natriy) usullariga bo'lish mumkin.

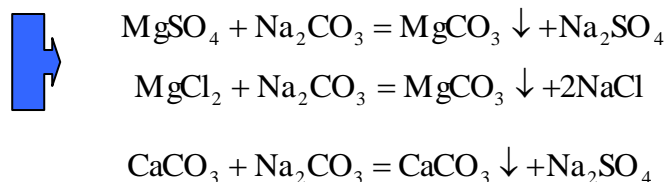


Jarayon davomida quyidagi reaksiyalar boradi:

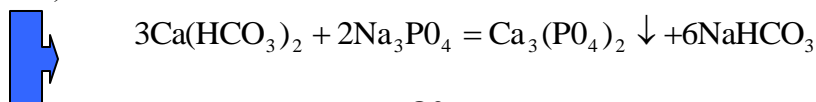
1. So'ndirilgan ohak yordamida ishlash (vaqtinchalik qattqlikni yo'qotishda)

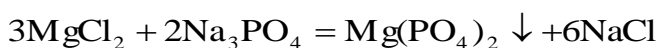


2. Soda bilan ishlanganda (suvni doimiy qattqligini yuqotishda)



3. Trinatriyfosfat bilan ishlanganda (Ca^{2+} va Mg^{2+} kationlari 0,03 mg ekv/dm³ gacha miqdorda cho'ktiriladi)

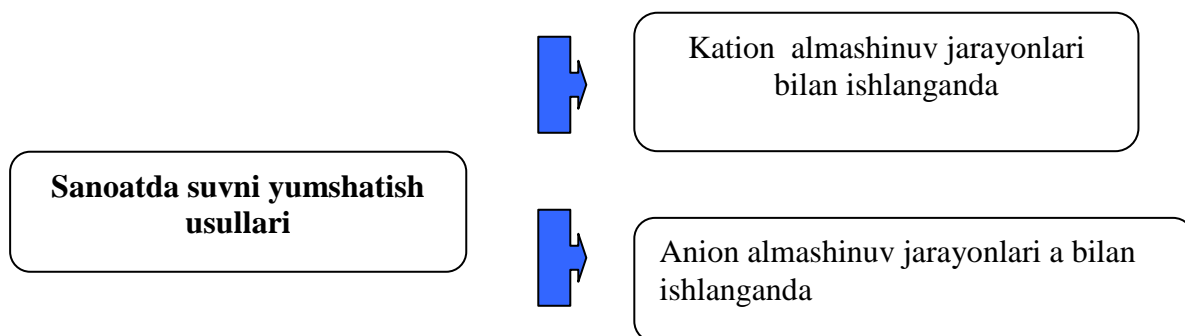




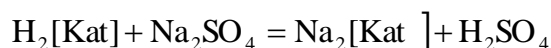
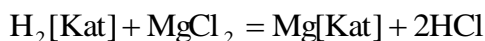
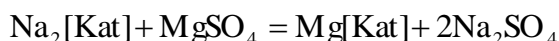
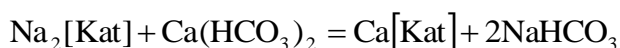
Kaltsiy va magniy fosfatlarining eruvchanligi nihoyatda kichkina bo'lganligi fosfat usulini yuqori samaradorligini belgilaydi.

Ion almashinuvchi usul ham yuqori samaradorlidir. Bu usul orqali ionitlar yordamida suv tarkibidan kaltsiy va magniy ionlari ajratib olinadi.

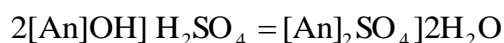
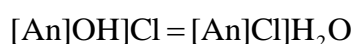
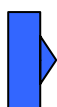
Kation va anion almashinuv jarayonlari mavjud.



Kationitlar sifatida H^+ , Na^+ , NH_4^+ ionlari kabi faol guruh tutgan moddalar qo'llaniladi. Yumshatishni kationli jarayonda, ya'ni uning asosida H^+ , Na^+ ionlarini Ca^{+2} , Mg^{+2} ionlariga almashinish reaksiyasi yotadi.



Anionitlar sifatida OH^- , HCO_3^- , CO_3^{2-} ionlari kabi faol guruh tutgan yuqori molekulyar birikmalar qo'llaniladi. Metall ionlaridan tozalangan suv anionit qavatdan o'tkazilib, uning tarkibidagi anionlar ajratib olinadi.



Yuqoridagi reaksiyalardan ko'rinib turibdiki, ion almashinish usuli suvni yumshatish hamda tuzsizlantirish imkonini beradi.

Neytrallash, asosan, sanoatdagi jarayonlar natijasida anionlar bilan ifloslangan qaytar suvlar uchun qo'llaniladi. Bunda ohak yoki sodadan foydalaniladi. Suvlarni zararsizlantirish, xlorlash, ozonlar orqali ham amalga oshiriladi.

Suvni to'liq tozalash, tuzsizlantirish, shuningdek qisman degazatsiya qilish, uni haydash yoki boshqacha qilib aytganda-distillyatsiya qilish orqali amalga oshirilishi mumkin. Distillangan suv sanoatda toza mahsulotlarni olishda, meditsinada, laboratoriyalarda juda keng qo'llaniladi.

Hozirgi vaqtda chiqindi suvlarning jonli tabiat uchun zarari tobora ortmoqda. Har bir korxonalar ajratadigan chiqindi suvlarning tarkibida tutiladigan zaharli moddalarni tegishli korxonalar uchun ma'lum bir sanitar normalari mavjud. Masalan, ayrim zavodlarning suvlaridagi kislota miqdori 30 mg/dm^3 dan, xlor miqdori 0.5 mg/dm^3 dan, fenol miqdori esa $0,002 \text{ mg/dm}^3$ dan ortmasligi kerak. Lekin ularni mana shunday kichkina bo'lib ko'ringan miqdorda bo'lishi ham odam organizmi, atrof—muhit jonivorlar uchun nihoyatda xavflidir.

Hozirgi davrgacha va bundan keyin ham chiqindi suvlarning tozalashni yangi, samarali usullarini yaratish, kimyoviy ishlab chiqarish korxonalarida yuqori darajada tozalashni ta'minlovchi, suv tozalashga muljallangan uskunalarni yaratish xalk. Xo'jaligini asosiy masalalaridan biri bo'lib qoladi.

Nazorat savollari

1. Tabiiy suvlar tarkibidagi asosiy komponentlarni sanab bering?
2. Suvning qattiqligi va uni bartaraf etish yo'llarini tushuntiring?
3. Suvning ishqoriyligi va uni bartaraf etish yo'llarini tushuntiring?
4. Sanoat korxonalarida ishlatiladigan suv uchun qo'yiladigan talablar?
5. Suvni tozalash usullari klassifikatsiyasini izohlab bering?
6. Suvning sanoatdagi vazifalari. Suvning turlari va sifatini qanday?

2.2. Ma'ruza matni

1-Mavzu. Sulfat kislota ishlab chiqarish uchun xom-ashyolari.

Reja:

1. Kolchedanlar.
2. Oltinugurtlar.
3. Tarkibida oltinugurt dioksidi gazi bor bo'lgan gazlar.

Sulfat kislotani xar qanday usul bilan ishlab chiqarish uchun oltinugurtli gaz yoki o'choq gazi kerakdir. Oltinugurtli yoki o'choq gazi deb, oltinugurtli xomashyolarning o'choqlarda kuydirib, olingan gazlar aralashmasiga aytiladi. Texnikada o'choq gazi deb, tarkibida 7 va undan ortiq foiz oltinugurt oksidi bo'lgan, ya'ni oltinugurt dioksidi bo'lgan gazlar aralashmasiga aytiladi. O'choq gazi tarkibiga oltinugurt dioksididan tashqari 0.2 -0.3% oltinugurt uch oksidi, deyarli shuncha miqdorda azot oksidlari, temir sulfat tuzlari yoki boshqa metall sulfatlari, oksidlari, qum, chang, suv bug'i, uglerod monooksidi, uglerod dioksidi gazlari, kislorod, azot, vodorod fluoridi, vodorod xloridi, mishyak birikmalari va xokazolar kiradi. Shunday qilib, o'choq gazi ishlab chiqarish uchun quyidagi xomashyolar ishlatiladi. Xomashyo bo'lib, umuman, tarkibida oltinugurt bo'lgan barcha moddalar ishlatilishi mumkin:

- a) kolchedanlar - ko'mirli, magnitli, oddiy va flotatsiyalangan bo'ladi.
- b) oltinugurtli xomashyolar - tabiiy va gazli bo'ladi.

Tabiiyga sof oltinugurt konlari kiradi. Gazli oltinugurtga:

1. Tarkibida H_2S bo'lgan gazlar kiradi:

- 1.1. Tabiiy gazlar,
- 1.2. Neftni qayta ishlashda chiqadigan gazlar,
- 1.3. Yo'ldosh gazlar,
- 1.4. Koks gazlari.

2. Tarkibida SO_2 bo'lgan gazlar kiradi:

- 2.1. Rangli metallurgiya chiqindi gazlari.
- 2.2. O'choq gazlari.
- 2.3. Aglomeratsiya gazlari.
- 2.4. TETS gazlari.

v) sulfatlar - kaltsiyli, natriyli, kaliyli, alyuminiyli va xokazolar bo'ladi. Kaltsiyli sulfatlarga: 1. anhidrid $CaSO_4$; 2. Gips $CaSO_4 \cdot 2H_2O$; 3. Alebastr- $CaSO_4 \cdot 0,5H_2O$;

4. Fosfogips $CaSO_4 \cdot 2H_2O$.

Yana bo'lardan tashqari shlakli, nordon gudronli, metallar sirtini yuvganda hosil bo'ladigan sulfat kislota eritmalari, ishlatilgan sulfat kislota birikmalari kabi xomashyolar ishlatiladi.

Kolchedanlar.

Temir kolchedani asosan temir sulfididan tashkil topgan bo'lib, 53.44% oltinugurt va 46.56% temirdan iborat. Uning malekulyar og'irligi 119.9 uglerod birligiga teng. U tabiatda qattiq, zichligi 5 gr/sm^3 pirit holdagi mineraldan iboratdir. U och, kulrang yoki sariq rang bo'lishi mumkin. Uning asosiy zaxirasi Rossiya, Kavkaz, Kozog'iston respublikalarida, so'ngra Ispaniya, Yaponiya davlatlarida bor. Tabiiy temir kolchedani toza bo'lmay, uning tarkibida bir qator aralashmalar bor. Shuning xisobiga oltinugurtning miqdori 25-52 % gacha bo'ladi. Bunday aralashmalar xiliga misli kolchedan - $CuFeS_2$, mis yaltirogi Cu_2S , mishyakli kolchedan - $FeAsS$, rux aldamchisi - ZnS ,

bo'lardan tashqari kolchedan tarkibida tilla, kumush, volfram, iridiy, mish'yak, ftor, tellur, vismut, qum, metallar karbonatlari, sulfidlari va xokazolar bo'lishi mumkin [30].

Bo'lar ichida sulfat kislota uchun eng xavflisi mish'yak va ftor birikmalaridir, chunki ular SO_2 ni SO_3 ga oksidlash katalizatorlarini zaxarlaydilar. Selen esa yarimo'tkazgich material sifatida ajratib olinadi.

Oddiy kolchedanlar

Oddiy kolchedan deb, temir kolchedani ma'danlaridan ulchami 50-400 millimetr bo'lgan qazib olinayotgan kolchedanlarga aytiladi. Ular tarkibida yuqorida bayon etilgan aralashmalarning hammasidan bo'lishi mumkin.

Flotatsiyalangan kolchedanlar.

Flotatsiyali kolchedan deb, tabiiy ma'danlardan rux, qurg'oshin, mis, alyuminiy va boshqa rangli metallar sulfidlarini flotatsiya usuli bilan kontsentrlangan holda ajratib olgandan so'ng qolgan tashlandiq birikmalarga aytiladi. Bizning Olmaliq, Zarafshon shaxarlaridagi sulfid rudalarida yuqorida keltirilgan rangli metallar sulfid rudalarining miqdorlari juda oz. Shuning uchun, ular flotatsiya usuli bilan quyo'ltiriladi. Bu yerda tog'dan olingan ruda maydalanib, ichiga yopishqoqligini oshiruvchi modda qo'shilgan suvga tashlanadi. Idishning tagiga esa siqilgan havo beriladi. Natijada, havoning pufakchalariga bu suyuqlikda cho'kmaga tushmaydigan, nisbatan yopishqoq rangli metall sulfidlari yopishib qolib, bu yaltiroq pufakchalar suyuqlik ustidan taxtakachlar bilan sidirib olinib, boshqa idishga solinib, pufakchalar u yerda yorilib, rangli metall sulfidlarining yuqori kontsentrlangan aralashmalari paydo bo'ladi.

Ular quritilib, o'choqlarda atmosfera havosi yoki unga qo'shilgan kislorod havosida yoqish uchun yuboriladi. Eritmada cho'kib qolgan aralashma - bu asosan temir kolchedani bo'lib, uni flotatsiyalangan temir kolchedani deb ataladi. Uning oddiy kolchedandan asosiy farqi;

1. U maydalangan, yoqish uchun yaxshi;
2. Yuqoridagi aralashmalar kam;
3. Ammo 80% gacha namlikka ega.

Bu esa yaxshi emas. GOST bo'yicha kolchedan tarkibida 2-3% gacha namlik ruxsat etiladi. Shuning uchun, flotatsion kolchedan yana quritiladi. Aks holda, u tashish vaqtda qishda muzlab qoladi. Bu esa yaxshi emas, chunki uni "qaynar qatlamli" o'choqlarda qo'llash mumkin emas. Lekin hozirgi vaqtda eng ko'p qo'llanadigan kolchedan flotatsion kolchedandir. Chunki u chiqindi sifatida tashlab yuborilar edi va shuning uchun arzonidir.

Ko'mirli kolchedan.

Har qanday ko'mir tarkibida umumiy miqdori 2% gacha bo'lgan oltingugurt 3 xil shaklda bo'lishi mumkin:

1. Sulfid shaklda -1% gacha
2. Sulfat shaklda - 0,5% gacha;
3. Oltingugurt organik birikmalar shaklida - 0,5% gacha:

Kumir tarkibida oltingugurti birikmalari bo'lishi umuman yaxshi emas, chunki u birikmalari domna va marten o'choqlarini buzilishiga olib keladi.

Cho'yan va po'latning sifatini oltingugurt pasaytirib yuboradi. Shuning uchun, bu ko'mirlardan temir kolchedanlari 80% gacha qo'l bilan terib olinadi yoki elakda ajratib olinadi. Bu ajratib olinagan temir kolchedan tarkibida 18% gacha ko'mir bor bo'lib, bu esa juda yomon, chunki yoqishda havo tarkibidagi ko'p kislorodni sarflab qo'yadi va o'choq gazi tarkibida SO_2 gazini miqdori oshadi, aksincha SO_2 miqdori kamayadi. Shuning uchun, bunday kolchedanlardagi uglerodni flotatsiya usuli bilan 5% gacha kamaytiriladi. Shu sharoitda ham, bu ko'mirli kolchedanlarni yoqish juda xavflidir, ayniqsa, tokchali mexanik o'choqlarda, lekin qaynar katlamli o'choqlarda bunday kolchedanlarni bemalol yoqish mumkin.

Oltingugurtlar.

Kolchedandan farqli o'laroq oltingugurt o'choqda yoqilganda o'choq gazi hosil qilib, xech qanday qattiq chiqindi hosil bo'lmaydi. Oltingugurt halq xujaligida keng qo'llaniladi. U asosan sulfat kislota ishlab chiqarishda, tekstil sanoatida, rezina sanoatida, qishloq xo'jaligida, ISO (izvestkovo - serniy otvar) eritmasi tayyorlashda va x.k. ishlatiladi. Undan tashqari oltingugurt meditsina sanoatida

ham ishlatiladi. Elementar oltingugurtning atom massasi 32,06 u, b.U normal sharoitda qattiq modda, 96°C da esa u o'z modifikatsiyasini o'zgartiradi: romboerik xolatdan monoklinik xolatga o'zgartiradi. 119°C da oltingugurt eriy boshlaydi va 444,6 °C da qaynaydi. S bug'ining tarkibida xaroratga bog'liq ravishda uning molekulari quyidagi xolatda bo'lishi mumkin:



Elementar oltingugurtni tabiiy oltingugurtdan olish mumkindir yoki tarkibida SO₂, SO₃, H₂S yoki organik S, birikmalari-ya'ni CS₂, COS va xokazolardan iborat bo'lgan gazlardan olinishi mumkin. Bunday sun'iy oltingugurtni gazli oltingugurt deyiladi. Tabiiy oltingugurtning asosiy konlari quyidagi joylarda - AQSH, Italiya, Polsha, Yaponiya va MDX davlatlarida-ya'ni Volga bo'yida Qrim, Koraqum, Turkmanistonda, Gaurdak va Uzbekistonda, Qo'qon yaqinida Sho'rsuv konlari bordir. Ural va Armeniyada ham bor. Agarda bu konlarda S ning miqdori 20% va undan yuqori bo'lsa, bunday S ni konda turgan joyda, ya'ni er ostida yoqib, undan chiqqan gazdan sulfat kislotaga ishlab chiqarish mumkindir. Agarda shu S koni bor bo'lgan joyda sulfat kislotaga muxtojlik bo'lmasa, u vaqtda bu S xar xil usullar bilan er ostida qazib chiqarilib, uni eritib, kerak bo'lsa flotatsiya usulini qo'llab, ajratib olib sulfat kislotaga ishlab chiqaradigan xududlarga jo'natiladi.

Tarkibida oltingugurt dioksidi gazi bor bo'lgan gazlar.

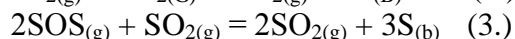
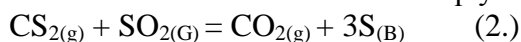
Bularga avvalom bor oltingugurt dioksidi, o'choq yoki yoqilg'i gazlari kiradi. Bu yerda SO₂ ning miqdori 0,2-0,3% gacha borishi mumkin. Masalan: ko'mirlarni yoqqanda. Bu gazlar bilan atmosferaga yiliga 10 mln.t. oltingugurt birikmalari tashlab yuboriladi. Ammo, bu gazlardan sulfat kislotaga ishlab chiqarib bo'lmaydi, chunki ular oltingugurt dioksidi bo'yicha juda kuchsiz kontsentratsiyaga egadirlar. Shuning uchun, ularning kontsentratsiyasi oshirilmog'i kerak. Bu chiqindi gazlardan foydalanilmasa, ular uylarning temir tomlarini, umuman metall konstruksiyalarini korroziyalaydi, xayvonot va o'simlik dunyosini zaxarlaydi. Xuddi shunday xususiyatga ega bo'lgan gazlardan yana biri TETS lardan to'xtovsiz chiqayotgan tashlandiq gazlardir.

Rangli metallurgiya chiqindi gazlari.

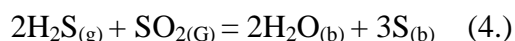
Bu gazlar tarkibida 20-30% oltingugurt bo'lgan CaS, ZnS, Al₂S₃, PbS va xokazo rangli metallarning sulfidini o'choqlarda yoqish natijasida hosil bo'ladi. Ularning yuqoridagi gazlardan farqi shuki, ularning tarkibida SO₂ yuqori kontsentrlangan bo'ladi, ya'ni 7-12% SO₂. Ammo, bu gazlar yuqoridagi metallar oksidlari, sulfatlari, changlar va xokazolar bilan, hamda mish'yak, ftor, selen, birikmalari bilan ifloslangandirlar. Bu aralashmalardan tozalangan o'choq gazidan sulfat kislotaga ishlab chiqarish mumkindir.

- 1.Misli kolchedan -CuFeS₂
- 2.Koks, uglerod-S
- 3.Qum yoki kvars-SiO₂
- 4.Flyus -CaSO₃

Vater - jaketli o'choqning pastki qismidan esa kislorod sarfi bo'yicha aniq xisoblangan atmosfera havosi beriladi. Uning miqdori shunday bo'lishi kerakki, vater - jaket uchog'idan chiqayotgan o'choq gazi tarkibida ozod kislorod molekulari bo'lmasligi kerak. Jarayon 800-850°C atrofida ketadi. Bu vaqtda misli kolchedan parchalanishi natijasida hosil bo'lgan S tez yonib o'choq gazni hosil qiladi. Uning tarkibida oltingugurt dioksidi, oltingugurt uch oksidi, uglerod monooksidi, oltingugurtli uglerod, vodorod sulfidi, mish'yak va ftor birikmalari, suv bug'i, azot, chang va boshqalar bo'ladi. Bu gaz aralashmasi chang va boshqa mexanik aralashmalardan siklon va elektrofiltrlarda tozalanib, reaksion kameraga borib, 400-450°C xaroratda boksit katalizatori ishtirokida quyidagi reaksiya bo'yicha

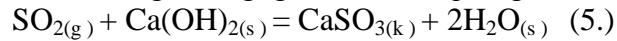


bug' holidagi gazli oltingugurtni hosil qiladi. Bu aralashma so'ngra qozon foydalangichda sovutilib, 145°C da bug' holidagi oltingugurt suyuqqa o'tadi va oltingugurt ajratgich minorasida gaz fazasidan ajratiladi. So'ngra bu gaz aralashmasi issiqlik almashgichiga yuborilib, u yerda 250°C gacha isitilib, ikkinchi reaksion kameraga yuboriladi. U yerda boksit katalizatori ishtirokida quyidagi reaksiya bo'yicha:



bug' holidagi gazli oltingugurt hosil qilinadi. Bu - gaz aralashmasi qozon - foydalangichda 145°C gacha sovutilib, bug' holidagi oltingugurt suyuq xolga o'tkaziladi va oltingugurt ajratgich

minorasida gaz aralashmasidan ajratiladi. Gaz aralashmasi keyinchalik sanitar minoraga yuborilib, u yerda “oxak suti” bilan gaz aralashmasidagi oltingugurt dioksidi qoldig’i reaksiya ga kirishadi:



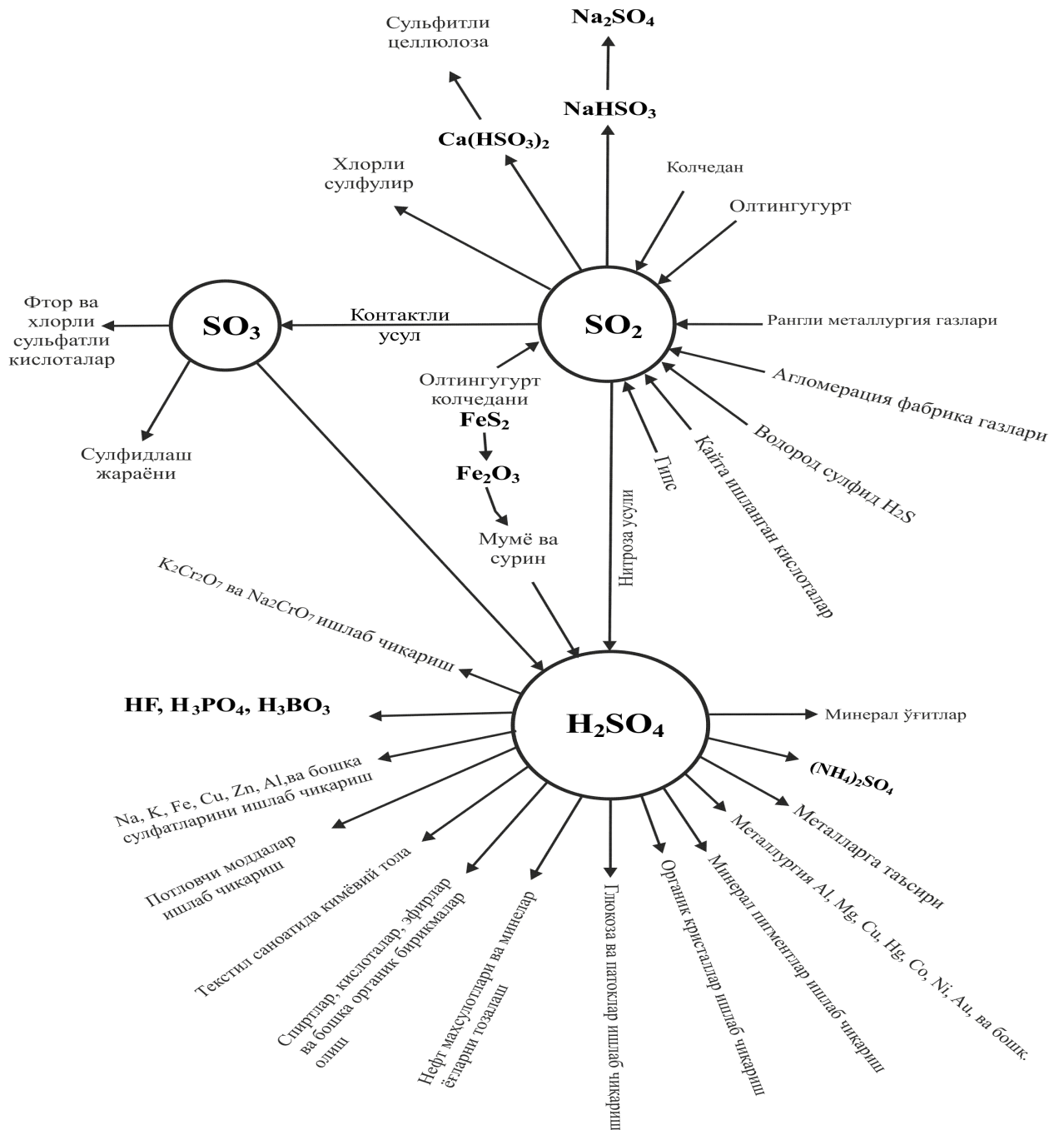
Hosil buo’lgan tashlandiq kaltsiy sulfiti foydalanish uchun tekstil sanoatiga yuboriladi, gazli oltingugurt esa atmosfera xaroratigacha o’chiq maydonda quritilsa, iste’molchi talabiga muvofiq, qattiq holdagi gazli oltingugurt ishlab chiqarilishi mumkin. Shuni eslatib o’tish joizki, rangli metallurgiya sanoati chiqindi gazlaridan yuqoridagi usullar bilan ishlab chiqarilgan gazli oltingugurtlar tarkibida juda oz miqdorda bo’lsa ham mish’yak, ftor birikmalari bo’lishi mumkin. Shu tufayli bu gazli oltingugurtlar “qisqa usul” bilan sulfat kislota ishlab chiqarishda xomashyo sifatida deyarli qo’llanmaydi.

Tayanch so’zlar:

- 1.O’choq gazi.
- 2.Gips.
- 3.Alebastr.
- 4.Temir kolchedanidagi aralashmalar.
- 5.Oddiy kolchedan zaxiralari.
- 6.Flotsiyalangan kolchedan afzalliklari.
- 7.Ko’mirli kolchedandagi oltingugurtli birikmalar xillari.
- 8.Frash usuli.
- 9.TETS gazlari.
- 10.Rangli metallurgiya sanoati chiqindi gazlari.
- 11.Aglomeratsiya gazlari. Rangli metallar sulfidlari va ulardagi aralashmalar.

Nazorat savollari:

- 1.O’choq gazi ishlab chiqarishining qanday xom ashyolari turlari ma’lum?
- 2.Kolchedanlarning qanday turlarini bilasiz?
- 3.Oltingugurtning qanday turlari ma’lum?
- 4.Sof oltingugurt ishlab chiqarishning qanday usullari ma’lum?



2- Mavzu. Sulfat kislota xom ashyolarini yoqish o'choqlari

Reja:

1. Sulfat kislota ishlab chiqarish xom ashyolarini yoqish uchun qo'llaniladigan ochoq turlari.
2. Kolchedanni yoqish jarayonini jadallashtirish yo'llari.

Sulfat kislota ishlab chiqarish xom ashyolarini kuydirish o'choqlari turlari quyidagilar.

1. Mexanik tokchali o'choq.
2. Changsimon kolchedanlarni yoqish o'choqlari.
"qaynar qatlamli" o'choqlar.
3. Siklonli o'choqlar.

4. Gorizontall forsunkali o'choqlar

Mexanik tokchalik o'choqlar.

Mexanik tokchali o'choqlarga VXZ tipidagi o'choqlar kiradi. Bu o'choqlar silindrik, vertikal shaklga ega bo'lib, asosan 7 ta tokcha va tepada 1 ta qurituvchi tokchalardan iborat. Bu tokchalarga ulchami 40-80 mm bo'lgan kolchedan berilib, ular tokchadan-tokchaga markaziy chuyandan yasalgan valga birlashtirilgan kurakchalar orqali o'choqning chetki qismidan markaziy qismiga, keyinchalik esa, aksincha, markazdan chetga va xokazo xarakterga keltiriladi.

FeS₂ ni yoqish uchun kerak bo'lgan atmosfera havosi o'choqning pastki va o'rta qismidan beriladi. Hosil bo'layotgan o'choq gazi o'choqning yuqori qismidan chiqarib yuboriladi.

Bu o'choqning ijobiy tomonlari: olinayotgan o'choq gazining tarkibida temir zangining changi deyarli bo'lmaydi. Bu esa uni tozalash ishlarini juda osonlashtiradi va olinayotgan sulfat kislotasi tannarxini kamaytirishga olib keladi.

Kamchiliklari: xaroratni 800 °C dan yuqoriga oshirib bo'lmaydi, aks holda o'choqning metall konstruksiyalari bo'shashib, xavf tug'dirishi mumkin. Bu esa kolchedanni to'liq yonishini ta'minlay olmaydi. Natijada o'choq gazidagi SO₂ ning miqdori 9% dan oshmaydi. Aksincha, chiqindi zang tarkibida S miqdori 3% gacha bo'lib, ayrim hollarda undan kam ortib ketadi.

Bu o'choqning unumdorligi juda ham past 15-30 t kolchedan kuniga, o'choq ichida shlak hosil bo'lishini yuq qilish uchun temir zangini bir qismi retur, ya'ni inert qaytarma, qo'shimcha xom-ashyo sifatida, o'choqning tepasidan beriladi. Bu esa o'choqdagi xaroratni pasayishiga va shlakni hosil bo'lmasligiga olib keladi. Shuning uchun yuqoridagi sabablarga ko'ra, bu o'choq amaliyotda kam qo'llaniladi. Reaksiya issiqligidan esa umuman foydalanib bo'lmaydi.

Changsimon kolchedanlarni yoqish o'choqlari.

Afzalliklari:

1. Hosil bo'layotgan o'choq gazi tarkibida SO₂ ning miqdori 12-13% gacha borishi mumkin.
2. Kolchedan zarrachalari tulinroq intensiv yonadi, chunki u mayda holda.
3. Shuning uchun, temir zangi tarkibidagi oltingugurt miqdori biroz kam bo'lib, 1,5-2 % gacha bo'ladi.
4. Xarorat anchagina yuqori 900-920 °C gacha.
5. FeS₂ va FeS larning yonish issiqligidan qisman bo'lsada, foydalaniladi (bug' olinadi). O'choqda shlak hosil bo'lishiga yo'l qo'ymaslik uchun uning tepasiga sovutgach ekranlar urnatilgan.

kamchiliklari:

1. Olinayotgan o'choq gazi tarkibida zangning changlari ham bo'lib (100mg.M³), bu esa o'choq gazini tozalashni qiyinlashtiradi.
2. Bu o'choqda quritilgan kolchedan ishlatiladi. Bu esa maxsus, alohida, kolchedanni quritish qurilmalarini talab qiladi. Shuning uchun bunday o'choqlar ham nisbatan kamroq qo'llaniladi.

“Qaynar qatlamli” o'choqlar.

Bu o'choqlarda ham maydalangan kolchedan ishlatiladi. Pastdan quritilmagan atmosfera havosi beriladi. O'choq vertikal, asosan 2 qismdan iborat bo'lib, pastki qismi diametri kichikroq, tepasi esa kattaroq qilib, silindrik shaklda yasalgan

Bu o'choqda yonish jarayoni turbulent rejimda olib boriladi. (Reynolds kriteriyasi 10000 dan oshiqroq). Shuning uchun, bu o'choqda reaksiya issiqligi juda katta miqdorda chiqib, reaksiya to'liqroq va tezroq ketishi xisobiga bu o'choqda reaksiya issiqligidan juda katta unumli foydalaniladi. Bu yerda issiqlik, asosan, o'choqning pastki qismiga joylashtirilgan ilonsimon issiq almashgichlarga kimyoviy tozalangan suvni berib, o'ta qizigan, (bosimi 40 atm. gacha) xarorati 400-450 °C gacha bo'lgan bug' olish xisobiga ishlatiladi. Bu yerda issiqlik uzatish koeffitsienti juda katta miqdorga egadir, ya'ni 250-275 kkal/m². grad. yoki:

$$K = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2}} = 250-275 \text{ kkal/m}^2 \cdot \text{grad.} \cdot \text{soat.} \quad (1.)$$

δ - issiqlik utkazish devorining qalinligi; m.

α_1, α_2 - issiqlik uzatish koeffitsienti; kkal/m². grad. soat.

λ - issiqlik utkazish koeffitsienti, kkal/m. grad. soat.

“qaynar qatlamli” o’choqlarda maydalangan kolchedan o’choqning pastki qismida joylashgan farkamera - dastlabki kameraga beriladi. U yerda kolchedanning maydalangan zarrachalari o’choqning pastki yonish qismiga berilib, uning yirik qismi, xar xil temir -tersaklar, aralashmalar forkameraning pastki qismida joylashgan, oralig’i keng qilib yasalgan, teshiklardan iborat bo’lgan, tarelka orqali tashqariga chiqazib yuboriladi.

Mayda kolchedanni yoqish va “qaynar qatlamni” gidrokinamik sharoitlarni yaratish uchun kerak bo’lgan havo o’choqning pastki qismidan beriladi va u Giproxim “quziqorinchalari” deb ataladigan havo tarqatgichlar orqali o’choqning pastki qismiga beriladi. Bu “quziqorinchalar” shunday yasalganki, bordiyu o’choqning ishlash jarayoni to’xtatilgudek bo’lsa, o’choqning pastki qismida hosil bo’layotgan temir zangi va yonmay qolgan temir kolchedani xech qachon o’choqning konusli pastki qismiga tushib ketmaydi va xavfli vaziyat hosil qilmaydi.

O’choqning pastki qismida 120° burchak bilan ilonsimon issiqlik almashgichlar joylashgandir va u yerda xarorat 800°C atrofida ushlanadi. U vaqtda FeS₂ to’liq yonmay qolishi mumkin. Uni to’liqroq yondirishga erishish uchun zarrachalar o’choqning yuqoriga 2-chi qismiga yuboriladi. Bu yerda xarorat 950°C lar atrofida bo’lib, FeS₂ ning deyarli batamom yonishini ta’minlaydi. Hosil bo’lgan o’choq gazi o’choqning tepa qismidan chiqazib yuboriladi. Temir zangi esa o’choqning pastki qismidan chiqazib yuboriladi. Hosil bo’layotgan o’choq gazining tarkibida temir zangining biroz bo’lsada kam bo’lishiga erishish uchun o’choqning yuqori qismining diametri kattaroq qilib ishlanadi. “Qaynar qatlamli” o’choqlarning afzalliklaridan biri-reaksiya issiqligidan umuman to’liqroq foydalanish bo’lsa, 2-chisi hosil bo’layotgan temir zangi-temir oksidi bilan mishyak birikmalarining bir qismi tashqariga tashlanib yuboriladi va bu o’choq gazidagi mishyak birikmalarining kam bo’lishiga olib keladi quyidagi reaksiya bo’yicha:



3. Olinayotgan o’choq gazi tarkibida SO₂ ning miqdori anchagina yuqori bo’lib, 14-15% gacha bo’lishi mumkin.

4. Aksincha, temir zangi tarkibidagi oltingugurtning miqdori juda kam bo’lib, 0,5-1 % gacha borishi mumkin xolos.

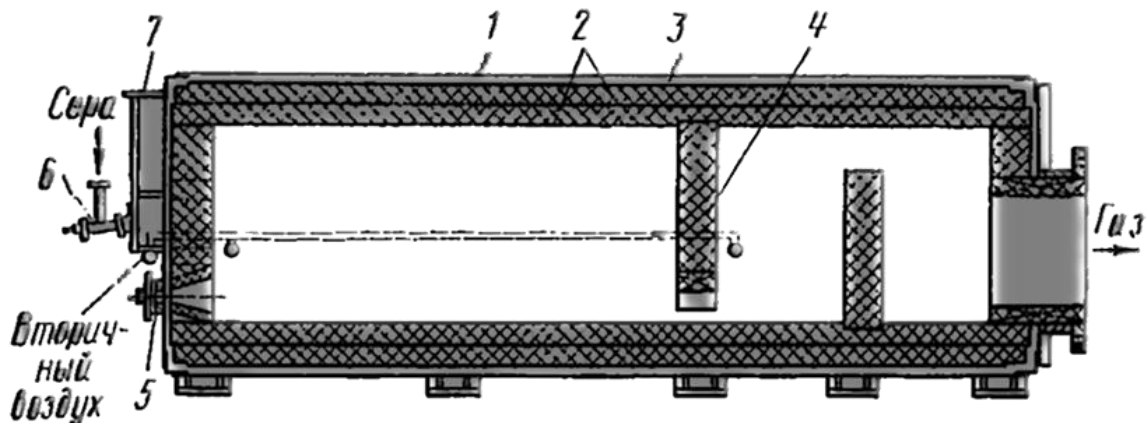
5. Bu o’choqlar avtomatlashtirishga juda qulaydir. Masalan: berilayotgan kolchedan va xavoning miqdori o’choq gazi tarkibiga SO₂ % ga qarab yoki berilayotgan kolchedan miqdori pastdan olinayotgan zangning miqдорiga qarab yoki “qaynar qatlam”dagi satxining doimiy balandligini saqlash uchun berilayotgan kolchedan va chiqazib tashlanayotgan zangining miqдорlariga bog’liqdir va hokazo.

6. Bu o’choqning intensivligi eng yuqoridir, ammo bu o’choqlarning yagona kamchiligi bor: hosil bo’layotgan o’choq gazi tarkibida hosil bo’layotgan temir zangining 95% deyarli o’choq gazi bilan chiqib ketadi. Bu esa o’choq gazini changdan tozalashni ancha murakkablashtiradi. Ammo, xozirgi vaqtda bu o’choqlarning unumdorligi kuniga 450 t kolchedanni yoqishgacha boradi. Bu juda katta ko’rsatkich bo’lib, shuning uchun ham bunday o’choqlar nafaqat MDX davlatlarida, balki Afrika qit’asi davlatlarida ham keng qo’llaniladi.

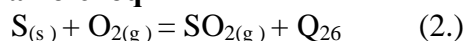
Gorizantal forsunkali o’choqlar.

Ularda suyo’ltirilgan oltingugurt 140-145°C orqali purkalib berilib, unga esa quritilgan, siqilgan, xarorati 250-300°C bo’lgan havo ham qo’shib beriladi.

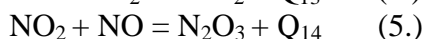
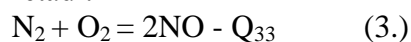
Bu havoning 4 dan bir qismi bug’ holidagi oltingugurtni to’liq yonishiga erishish uchun o’choqning qo’shimcha qismiga beriladi. O’choqda yonish jarayoni 1080 °C atrofida quyidagi reaksiya bo’yicha amalga oshiriladi (1.-rasm).



Rasm 1 – Gorizontali forsunkali o'choq



Bu reaksiyani va umuman bug' holdagi oltingugurtni ham to'liqroq yonishiga erishish uchun, o'choqning oxirgi qismlariga tik holda o'rnatilgan devorchalar to'siqlar urnatiladi. Bu to'siqlar o'choq gazini yuqori xaroratli zonalarda ko'proq bo'lishini va oltingugurt bug'i bilan havoning yaxshiroq aralashishini ta'minlash maqsadida ishlatiladi. Bu yerda yuqori kontsentrlangan, ya'ni tarkibida 10-14 % SO_2 si bo'lgan o'choq gazi olinadi. Suv bug'lari bo'lmaydi. Ammo xarorat 1100 °C dan o'tib ketsa, bu ancha noxushliklarga olib keladi, chunki bu vaqtda berilayotgan havo tarkibidagi elementar N_2 va O_2 quyidagi reaksiya bo'yicha birikib ketadi:



Bu azot oksidlari o'choq gazi bilan birga absorbtsiya bo'limiga borgach, u yerda azot kislotasining kuchsiz eritmalarini hosil qilib, hosil bo'layotgan sulfat kislotani ifloslantiradi. Shuning uchun, bu o'choqlarda xarorat nazoratiga yaxshi qarash kerak.

Siklonli o'choqlar.

Bu o'choqlarda oltingugurt quritilgan havo bilan birga o'choqning forkamerasiga tangensial, ya'ni urinma holatda beriladi. Bu esa suyuq oltingugurt bilan quritilgan havoning intensiv aralashishiga, yonish jarayoni esa turbulent rejimda ketishiga va natijada yuqori haroratli o'choqda oltingugurt va havo molekularining kam vaqt bo'lishiga olib keladi. Bu esa zararli azot oksidlarini hosil bo'lishiga yo'l qo'ymaydi. Bu yerda ham bir qism havo halqadan iborat to'siqlar orasiga beriladi va bir qism havo esa, o'choq bilan uning tashqarisiga yasalgan, silindrik to'siq orasiga berilib, asosiy o'choqning devorlarini yuqori haroratlarida erib ketishi va mexanik mustahkamligini pasayishiga yo'l qo'ymaydi. Havo bilan suyuq oltingugurt o'choqga 4-5 tomondan aylanma holda berilishi mumkin.

Hozirgi vaqtda amaliyotda gorizontali forsunkali o'choqlar keng qo'llanilyapti:

Chunki ularni ekspluatatsiya qilish va tuzatish engil, garchand ularni o'lchami nisbatan qo'pol bo'lsa ham.

Bunday o'choqlar juda katta ishlab chiqarish quvvatiga egadirlar, ya'ni bir donasi yiliga 500000 t sulfat kislotani monogidratini ishlab chiqarishni ta'minlashi mumkin.

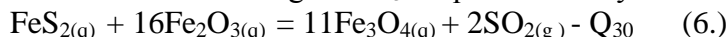
Siklonli o'choqlar nisbatan ixcham bo'lsalarda, hozircha ularning eng yirigining quvvati yiliga 360000 t sulfat kislotani monogidratini ishlab chiqarishni ta'minlaydi, holos ammo, bu siklonli o'choqlar amaliyotda kam qo'llaniladi, chunki ularni boshqarish qiyinroqdir.

Kolchedanni yoqish jarayonini jadallashtirish yo'llari.

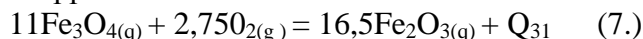
Odatda, ko'pchilik hollarda, kolchedanni yoqish uchun 79% N_2 va 21% O_2 dan iborat atmosfera havosi ishlatiladi. Bu havo tarkibida N_2 inert hajmni tashkil etib, u hosil qilinayotgan o'choq gazini umumiy hajmini 4 marotaba oshirib yuboradi. Bu esa gaz o'tkazgichlarni diametrini, metall sarfini va ishlab chiqarilayotgan sulfat kislotani tannarxini oshirishga olib keladi. Shuning uchun, temir kolchedanini yoqish jarayonini jadallashtirish maqsadida:

1. Atmosfera havosi 60% gacha O_2 bilan boyitilgan havo ishlatish taklif qilinadi. Undan oshiq kontsentratsiyali O_2 li havo ishlatish olinayotgan sulfat kislotani tannarxini oshirishga olib keladi.

2. Kolchedanni yoqish uchun toza O₂ o'rniga Fe₂O₃ ni qo'llash tavsiya etiladi.



Bu reaksiya endotermik bo'lib, alohida apparatda amalga oshiriladi. Bu yerda olinayotgan SO₂ gazi hech qanday N₂ va O₂ ni o'z tarkibida ushlamaydi. U yuqori kontsentratsiyali bo'ladi. Keyinchalik alohida apparatlarda:



bu reaksiyalar umumiy holda ekzotermikdir.

3. Sanoatdagi bir qator temir sulfat chiqindilarini yoqish uchun ko'mirli kolchedanni ishlatish:



Bu yerdan ko'rinib turibdiki 2ta chiqindi ishlatilib, o'choq gazi olinayapti.

4. DKSM tipidagi o'choqlarni, qo'llash kolchedanni to'laroq yonishini ta'minlaydi. Maxsus qozon - foydalangich ishlatish zarurati yo'qoladi. Bu yerda siklon ishlatilgani uchun changni bir qismi ushlab qolinadi. Bu yerda mish'yak birikmalari temir zangi bilan ushlanib qoladi.

Tayanch so'zlar:

1. Kolchedanning yoqish o'choqlari xillari.
2. Mexanik tokchalik o'choqlar kamchiligi.
3. Changsimon kolchedanlarni yoqish o'chog'i kamchiligi.
4. Qaynar qatlamli o'choqni afzalliklari.
5. Siklonli o'choqlar ijobiy tomoni.
6. Kolchedanni yoqishda kislorodni qo'llash afzalligi.
7. Temir kolchedanini zang orqali yoqish.

Nazorat savollari:

1. Kolchedanni yoqish o'choqlarni qanday turlarini bilasiz?
2. Mexanik tokchalik o'choq qanday ishlaydi?
3. Qaynar qatlamli o'choqning afzalliklari nimadan iborat?
4. Siklonli o'choq qanday ishlaydi?

3- Mavzu. СУЛФАТ КИСЛОТАСИНИНГ ХУСУСИЯТЛАРИ ВА ИШЛАБ ЧИҚАРИШ УСУЛЛАРИ.

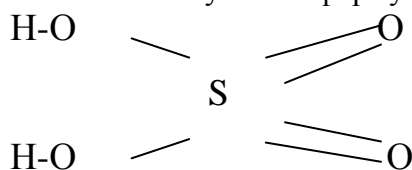
Режа:

1. Сулфат кислотасининг физик-кимёвий хусусиятлари ва аҳамияти.
2. Сулфат кислота ишлаб чиқариш кўлами ва корхоналари.
3. Сулфат кислота ишлаб чиқариш усуллари ҳақида.
4. МДХ давлатлари сулфат кислота ишлаб чиқаришни ривожланишига қўшган ҳиссалари.

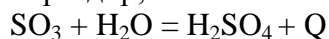
Таянч иборалар: Сулфат кислотаси структура формуласи, Жабр ибн Хайян, купорос мойи, аммофос, сулфат кислота физик хусусиятлари, сулфат кислотаси кимёвий хусусиятлари, сулфат кислота корхоналари, сулфат кислота ишлаб чиқариш кўлами, нитроза усули, контакт усули.

Сулфат кислотасининг физик ва кимёвий хусусиятлари ва ҳалк хўжалигидаги аҳамияти

Сулфат кислотасининг кимёвий формуласи H₂SO₄ бўлиб, унинг молекуляр оғирлиги 98,08 угл.бирлигига тенг. Тузилиш формуласи.



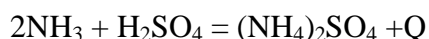
Сулфат кислота нормал шароитда ($t=0\text{ }^{\circ}\text{C}$, $p=1\text{ атм}$) рангсиз, хидсиз модда. Сулфат кислота 81,63% SO_3 ва 18,37% сувдан иборатдир; яъни



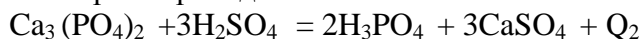
Сулфат кислотаси биринчи бўлиб, 9 аср бошларида араб алхимиги Жабр Ибн Хайян (русчасига Гебер) томонидан темир купоросини қиздириб, ундан чиққан газларни сувда ютдириш натижасида олингандир. Шунинг учун ҳам, шу вақтга қадар сулфат кислотасининг қуюқ эритмасини техникада купорос мойи деб аталади. Бу 93-95%лик сулфат кислотасидир. 1742 йили улуғ рус кимёгари М.В. Ломоносов бу суюқликка сулфат кислотаси деб ном беради. Сулфат кислотаси таннархи бўйича арзон, кучлилиги жихатидан энг кучли кислоталардан биридир.

Шунинг учун ҳам сулфат кислотаси халқ хўжалигида энг кўп қўлланиладиган махсулотлардан биридир.

Медицинада, текстил саноатида, кимё саноатидаги нам газларни қуритишда, мудофаада, нефтни қайта ишлаш саноатида, аммиакли чиқинди газлар аралашмасидан аммиакни ушлаб, куйидаги реакция бўйича аммоний сульфати каби минерал ўғит ишлаб чиқаришда ҳам кўп ишлатилади:



Сулфат кислота ноорганик кимё саноатида энг кўп қўлланиладиган моддадир. Масалан: экстракцион фосфор кислотасини ишлаб чиқаришда Коратоғ ёки Кизилқум фосфоритларига уч молекула сулфат кислота таъсир эттирилади:

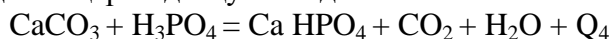


Э.Ф.К. фосфогипс

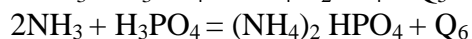
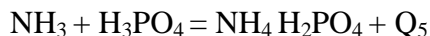
Сулфат кислотаси оддий суперфосфат ишлаб чиқаришда:



ҳамда преципитат ишлаб чиқаришда қўлланади:

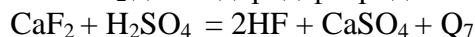


Ўз навбатида экстракцион фосфор кислотаси (эфк) га аммиакни таъсир эттириб, моно ва диаммоний фосфатлар олинади:

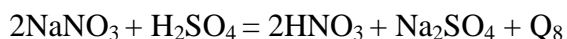


$\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ ва $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ лар аралашмаси аммофос аралашмаси дейилади.

Сулфат кислотаси кучли кислота сифатида кучсиз кислоталарни уларнинг тузларидан сиқиб чиқаради: Масалан дала шпати CaF_2 дан водород фторид кислотасини:



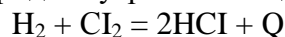
Чили селитрасидан нират кислотасини:



Ош тузидан водород хлориди кислотасини:



Хозирги вақтда HCl кислотаси тўғридан тўғри синтез қилиб олинмоқда:



Бу ерда ҳосил бўлган натрий сулфат тузлар сунъий аччиқ тошлар ишлаб чиқаришда, литопон ва хоказолар ишлаб чиқаришда ишлатилади.

Сулфат кислота ишлаб чиқариш кўлами ва корхоналари

Юқоридагилардан кўриниб турибдики, сулфат кислотаси халқ хўжалигида жуда ҳам кенг қўлланадиган экан.

Шуни таъкидлаш мумкинки, бундан 10-15 йиллар муқаддам бутун дунёда 1400 дан ортиқ сулфат кислота қурилмалари ишлаб турган бўлиб, улар йилига 150 миллион тоннадан кўпроқ сулфат кислота ишлаб чиқарган. Дунёда сулфат кислотаси ишлаб чиқаришда бўйича АКШ 1-ўринда бўлиб, у ерда йилига 37-39 миллион тонна сулфат кислота ишлаб чиқарилади. Хозирги вақтда Мустақил Ўзбекистон Республикасида Марказий Осиё давлатлари ичида энг кўп сулфат кислота ишлаб чиқарилади. Агар Республикамиз қурилмалари тўлиқ ишласа 6, млн. тоннадан кўпроқ сулфат кислота ишлаб чиқариши мумкин. Сулфат кислота Ўзбекистон Республикасининг асосан куйидаги корхоналарида ишлаб чиқаради:

1. Олмалик тоғ - кон металлургия конбинатида.
2. Олмалик “Аммофос” ишлаб чиқариш бирлашмасида.
3. Самарканд кимё заводида.
4. Чирчиқ “Электрокимё саноати” бирлашмасида.
5. Навоий тоғ - кон металлургия конбинатида ва х.к.

Маълумки, ҳар бир давлатнинг кимё саноатини ривожланиш даражаси киши бошига тўғри келадиган сульфат кислотаси миқдори билан белгиланади. Ўзбекистон Республикасида киши бошига 240 кг. дан кўпроқ сульфат кислотаси тўғри келаяпти. Бундан кўриниб турибдики - бу юқори кўрсаткичлардан бири бўлиб, Ўзбекистон Республикаси кимё саноати ривожини бўйича энг юқори поғоналардан бирини эгаллаб турганлигининг исботидир.

Республикамизда ишлаб чиқариладиган сульфат кислотанинг кўп қисмини нафақат Марказий Осиё давлатларига, балки Россия давлатининг Жанубий ўлкаларидаги барча районлар, Сибир районлари ва бошқа бир қатор давлатлар ҳам Ўзбекистондан олиб кетадилар.

Сульфат кислота ишлаб чиқариш усуллари ҳақида

Ҳозирги вақтда дунё бўйича сульфат кислотаси ишлаб чиқаришнинг 2 хил усули мавжуддир:

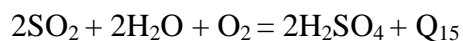
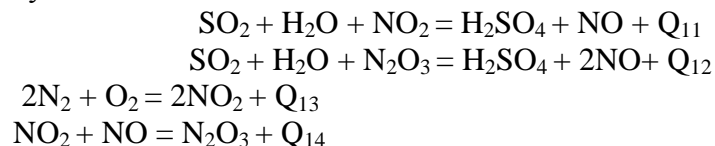
1. Нитроза усули;
2. Контакт усули.

Нитроза усули 2 хил турга:

- а) Камерали тур;
- б) Минорали турга бўлинади.

Нитроза ва контакт усуллариининг бир-биридан асосий фарқи асосан SO₂ газини SO₃ газига қандай оксидлашга боғлиқдир.

Нитроза усулида ўчоқ газини таркибидаги SO₂ юқори бўлмаган ҳароратда суюқ фазадан иборат нитрозада абсорбцияланиб, шу вақтнинг ўзида SO₂ оксидланиб, суюқ фазда махсулий сульфат кислотаси ҳосил қилади. Бу жараёни схематик тарзда қисқача қуйидаги реакциялар билан ифода этиш мумкин:

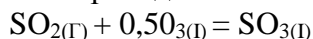


Бу реакциялар мажмуасидан кўриниб турибдики, азот оксидлари-NO, NO₂, N₂O₃ лар SO₂ газини оксидлаш учун зарур бўлган кислородни етказиб берувчи моддалар бўлиб ҳисобланиши мумкин. Бошқача қилиб айтганда, бу азот оксидларини, нитроза усулининг катализатори деб аталиши ҳам мумкин.

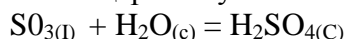
Нитроза усули саноат миқёсида, аввало медицина мақсадлари учун 15 аср бошларида Англияда олтингугурт билан аммоний селитрасини қўшиб қиздирилганда ажралиб чиқадиган газларни идиш деворидаги намлик орқали ютиб, мойсимон модда, яъни сульфат кислотаси олинган; бу ерларда сони жуда кўп миқдорда, аммо унумдорлиги жуда кам бўлган, кўрғошиндан ясалган камералар ишлатилганлиги учун бу технология камерали сульфат кислота олиш деб аталади. Бу вақтда қуюқлиги 65% сульфат кислотадан иборат, аммо таркибида жуда кўп ифлос бирикмалар, яъни азот оксидлари, мишъяк, фтор бирикмалари, сульфат қолдиқлари, кум ва хоказолардан иборат бўлган сульфат кислота олишга эришилган.

XVIII аср бошларида Англияда бундай қурилмаларни унумдорлигини ошириш мақсадида камералар ўрнига Рашиг халқлари солинган миноралар ишлатила бошланди; уларнинг унумдорлиги камераларига қараганда бир неча ўн мартаба катта эди. Шундай қилиб, минорали усул яратилгандир. Россияда биринчи сульфат кислота қурилмалари 1803 йилга тўғри келади. Минорали усулда 75% гача қуюқликга эга бўлган сульфат кислота олинган. Нитроза усули билан бундан юқори концентрацияга эга бўлган сульфат кислота ишлаб чиқариш мумкин эмас, яъни олеум ишлаб чиқариб бўлмайди. Бундай қуюқ ва тоза сульфат кислота эритмасини

фақат контакт усули билан ишлаб чиқариш мумкин. Контакт усулида SO_2 ни SO_3 га оксидлаш тўғридан-тўғри қаттиқ катализатор иштирокида юқори хароратда (450°C) газ ҳолатдаги қуйидаги гомоген реакция бўйича амалга оширилади:



Бу ерда ҳосил бўлган SO_3 (г)ни сув билан юттириб, сульфат кислотанинг хоҳлаган қуюқликдагисини ишлаб чиқариш мумкин:



Бу контакт усули ҳам асосан аввал Англия, сўнг Германия олимлари томонидан топилган. Хозирги вақтда бутун дунёда ишлаб чиқарилган сульфат кислотасининг 97-98% контакт усули билан ишлаб чиқарилса, фақат 2-3% гинаси нитроза усули билан ишлаб чиқарилади.

МДХ ДАВЛАТЛАРИ ОЛИМЛАРИНИНГ СУЛФАТ КИСЛОТА ИШЛАБ ЧИҚАРИШИНИ РИВОЖЛАНИШИГА КУШГАН ХИССАЛАРИ.

Улар илмий ва амалий ишларининг аҳамияти каттадир. Бу олимлар томонидан дунёда биринчи бўлиб 1935 йилда юқори концентрланган водород сульфидли газлар аралашмасидан “Нам катализ усули” бўйича сульфат кислота ишлаб чиқариш назарий асослари яратилган ва амалиётга татбиқ этилган. Бу олимлар томонидан дунёда энг катта унумдорликга эга бўлган “қайнар қатламли” темир колчеданини ёқиш ўчоқлари яратилди. Уларнинг унумдорлиги кунига 450 тонна колчеданни ташкил этади. МДХ олимлари томонидан қуввати кунига 1000-1500 тонна ва ундан юқори сульфат кислотаси ишлаб чиқарадиган контакт аппаратлари яратилди. Бу олимлар томонидан сульфат кислотаси ишлаб чиқарадиган контакт аппаратлари яратилади. Бу олимлар томонидан сульфат кислота олишнинг янги усуллари билан бири-яъни “Курук тозалаш-1”, “Курук тозалаш-2”, циклик тизим ва хоказо усуллар бўйича сульфат кислота олишдек янгиликлар яратилгандир.

Назорат саволлари:

1. Сульфат кислотасининг физик-кимёвий хусусиятлари нималардан иборат?
2. Сульфат кислотаси халқ хўжалигида қандай аҳамиятга эга?
3. Ўзбекистон Республикасида қайси корхоналарида сульфат кислота ишлаб чиқарилади?
4. Сульфат кислота ишлаб чиқаришнинг қандай усуллари маълум?
5. Сульфат кислотаси ишлаб чиқариш қўлами қандай?

4-Мавзу. СУЛФАТ КИСЛОТА НАВЛАРИ ВА ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ҚУРИЛМАЛАРИ МАТЕРИАЛЛАРИ.

Режа:

1. Сульфат кислотаси ва олтингугурт 3 оксидининг сув билан бирикмалари ҳақида.
2. Сульфат кислотаси ва олтингугурт 3 оксидининг сув билан бирикмалари ҳақида.
3. Сульфат кислота навлари ҳақида.
4. Сульфат кислота ишлаб чиқаришда қўлланадиган материаллар.
5. Сульфат кислотасини сақлаш ва ташиш.
6. Сульфат кислотаси билан ишлаш қоидалари ҳақида.

Таянч иборалар: Сульфат кислотаси бирикмалари, стандартли олеум, Ст. 3 маркали пўлат таркиби ва ишлатилиши, Х18Н9Т маркали пўлат таркиби ва ишлатилиши, қўрғошинни ишлатиш муҳити, сульфат кислотасини сақлаш, цистерна, сода эритмаси.

СУЛФАТ КИСЛОТАСИ ВА ОЛТИНГУГУРТ УЧ ОКСИДИНИНГ СУВ БИЛАН БИРИКМАСИ ҲАҚИДА.

Сульфат кислотаси деб, SO_3 билан H_2O нинг аралашмасига айтилади. Агарда бу аралашмаси ичидаги SO_3 молекулалари сонининг сув молекулалари сонига нисбати бирга тенг бўлса, сульфат кислотасининг моногидрат ёки концентрацияси 100% га тенг бўлган сульфат кислота эритмаси олинади, яъни

$$n\text{SO}_3/n\text{H}_2\text{O} = 1 \text{ булса, } \text{СН}_2\text{SO}_4 = 100\% \text{ булади.}$$

Агарда бу нисбат 1дан кичик бўлса, у вақтда сульфат кислотанинг сувдаги эритмаси олинади.

$$n\text{SO}_3/n\text{H}_2\text{O} < 1 \text{ бўлса } \text{C}_{\text{H}_2\text{SO}_4} < 100\%.$$

Агарда бу нисбат бирдан катта бўлса у вақтда концентрацияси 100%дан ошиқ бўлган H_2SO_4 ёки олеум олинади, яъни 100% сульфат кислота эритмасида n молекула озод SO_3 гази шимдирилган бўлса, олеум- $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot n\text{SO}_3(\text{озод})$ ҳосил бўлади.

Хозирги вақтда сульфат кислотаси ёки олтингугурт уч оксидининг сув билан қуйидаги бирикмалари мавжуддир. Уларнинг кристалланиш температуралари 1-жадвалда кўрсатилган.

Сульфат кислотаси ва олтингугурт уч оксидини сув билан бирикмаларининг кристалланиш температураси.

1-жадвал.

$\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$	$\text{SO}_3 \cdot m\text{H}_2\text{O}$	$\text{H}_2\text{SO}_4, \%$	$\text{SO}_3(\text{озод})\%$	Кристалланиш температураси, °C
$\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	$\text{SO}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	57,6		-24,4
$\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	$\text{SO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	73,2		-39,6
$\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	$\text{SO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	84,5		+8,48
H_2SO_4	$\text{SO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	100		+10,37
$\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{SO}_3$	$2\text{SO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	110,1	44,95	+35,85
$\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 2\text{SO}_3$	$3\text{SO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	113,9	62	+1,2

СУЛФАТ КИСЛОТА НАВЛАРИ ХАКИДА.

Юқоридаги 1-жадвалдан кўриниб турибдики, сульфат кислотанинг сув билан ёки SO_3 билан аралашмаси кристалланиш ҳароратлари концентрация ошиши билан бирга бир ҳолда қонуният бўйича ўзгармас экан. Бунинг сабаблари хозиргача аниқ эмасдир. Бу саволни хал қилиш биз ва сиз ҳамда келгуси авлодлар учун муаммо бўлиб қолмоқда. Бу эса сульфат кислота курсини муаммолий ўқишнинг намуналаридан биридир. Шундай қилиб кимё саноатида сульфат кислотанинг энг паст ҳароратида кристалланидиган навлари ишлаб чиқарилади. Чунки акс ҳолда сульфат кислотанинг кристалланиш эритмалари эса хажм кенгайиши билан кетганлиги учун сульфат кислота сақлаган идиш цистерна, аппарат ва хокозоларни чок-чокидан ёриб юбориб, ўта хавфли шароит вужудга келтиради. Шундай қилиб сульфат кислотасининг қуйидаги навлари амалиётда ишлаб чиқарилади.

Сульфат кислота навлари. 2.-жадвал.

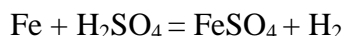
Кислота нави	$\text{H}_2\text{SO}_4 \%$	озод SO_3	Кристалланиш температураси, °C
Камерали	65		-37
Минорали	75		-41
Купорос мойи	93,3		-37,8
Стандартли олеум	104	18,5	-17,7
Юқори %ли олеум	114,6	65	0,37

Булардан ташқари аккумуляторли ва реактив сульфат кислоталари ҳам ишлаб чиқарилади. Реактив сульфат кислотаси 3-хил нави тоза, таҳлил учун тозалари кимёвий тоза.

Булардан энг тозаси - кимёвий тоза навидир.

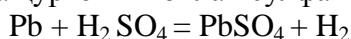
СУЛФАТ КИСЛОТА ИШЛАБ ЧИКАРИШДА ҚЎЛЛАНАДИГАН МАТЕРИАЛЛАР.

Булар учли коррозиялаш хусусиятига эгадир. Сульфат кислотаси қандай концентрацияга эга бўлишидан қатъий назар, қора металлларга ёки уларнинг қотишмаларига: масалан-оддий пўлат ва чўянга таъсир қилганда, улар таркибидаги темир билан реакцияга киришиб, темир сульфат тузи ва водород ажралиб чиқади, чунки темир элементи Бекетов каторидаги водороддан олдин тургани учун:



Бундан куришиб турибдики, сульфат кислотаси темир билан учрашган захотиёк, уни тусатдан коррозиялаб, темир сульфат тузини ҳосил қилади. Аммо, коррозия жараёни кейинчалик ҳам давом қиладими-йўқми, бу сульфат кислотасининг концентрациясига ва унда ҳосил бўлган темир сульфат тузининг эриш қобилятларига боғлиқдир. Маълумки, темир сульфат тузи кучли сульфат кислотасида деярли эримади. Бу хусусият жуда катта аҳамиятга эгадир. Чунки бу вақтда ҳосил бўлган темир сульфат тузи идишнинг ички қисмга юпқа қатлам сифатида ёпишган ҳолда қолиб, сульфат кислотасининг молекулаларини идиш деворига утказмай, идишни кейинчалик коррозиясидан сақлаб қолади.

Агарда кучсиз сульфат кислотаси бўлса, бундай ҳолат рўй бермайди, чунки кучсиз сульфат кислотасида темир сульфат яхши эрийди ва коррозия тез амалга оширилади. Умуман, оддий пўлат ва чўян темир билан углероднинг қотишмасидан иборат. Агарда углероднинг миқдори 2,8% гача бўлса, бундай қотишма оддий пўлат дейилади. Агарда углеродни миқдори 2,8- 6,8% гача бўлса бу чўян дейилади. Агарда кислотанинг концентрацияси ўзгарувчан бўлса, юқори легирланган, зангламайдиган пўлат ишлатилади. Масалан: X18H9T, X18H10T, бу ерда хром 18%, никел 10%, титан 1%гача бўлиб, углероднинг миқдори 0,1% гача бўлиб, ҳар қандай пўлат таркибида мингдан бир фоиз аниқлигича фосфор, кремний, олтингугурт ва қолгани темир булади. Агарда сульфат кислотасининг концентрацияси паст бўлса, қўрғошиндан ясалган идишлар ишлатилади, чунки бу вақтда қўрғошин билан сульфат кислота реакцияга киришиб:



ҳосил қилади, яъни қўрғошин сульфати кучсиз кислотада ёмон эриб, кучлисида яхши эрийди. Бундан кўришиб турибдики, биригина сульфат кислотаси ўзининг концентрациясига қараб, қора металлларга нисбатан ҳар хил сифат намоён этар экан: яъни куюқ бўлса коррозияланмайди, суюқ бўлса темир ва уларни қотишмаларини коррозиялайди. Бу эса философиянинг «Микдор ўзгаришларининг сифат ўзгаришларига таъсири» қонунига мисол бўла олади. Зангламайдиган пўлатлар ҳозирги кунда анчагина қиммат турганлиги билан ўзгарувчи концентрацияли мухитда, амалиётда, нисбатан арзон бўлган оддий пўлатлар ишлатилиб, унинг сиртини эса кислотага чидамли ҳар хил қопламалар билан қопланади. Булар асосан икки хил: ноорганик ва органик қопламалар. Ноорганик қопламалар ҳам икки хил бўлади.

1. Табиий қопламалар - базалт, кварцит, талк, асбест, бештаунит каби таркиби силикат тузлардан таркиб топган моддалар ишлатилади.

2. Сунъий қопламалари - керамика, фосфор, эмал ва фаянс қопламалари киради.

Органик қопламалари барча пластмасса маҳсулотлари, яъни полиэтилен, поливинил хлорид, антегмит ва хоказолар киради; уларнинг яхши ишлаши учун кислота кучли концентрациясига эга бўлса, ҳарорат унчалик юқори бўлмаслиги керак (45-50° С). Агарда кучсиз кислота бўлса, ҳарорат 150° С гача рухсат этилади.

Чўян идишлар юқори концентрацияланган сульфат кислота шароитида бемалол чидаши мумкин. Куруқ ўчоқ газ ичи қопланмаган, оддий пўлатдан ясалган газ қувирларида бемалол ишлатилиши мумкиндир, чунки намлик бўлмаса бундай қора металл коррозияга учрамайди.

СУЛФАТ КИСЛОТАНИ САКЛАШ ВА ТАШИШ.

Сульфат кислотаси лабораторияларда ҳажми 1; 5; 10; 20 литрли шиша идишларда, саноатда эса ҳар бирининг сифими 3000м³ келадиган оддий пўлатдан ясалган сақлагичларда сақланади. Бу идишларнинг сони сульфат кислота цехининг камида 15 кунлик унумдорлигини таъминлаши билан белгиланади. Ҳозирги кунда сульфат кислота қурилмаларининг бир донаси бир кунда ўрта ҳисобда 1500 тонна сульфат кислота моногидрати ишлаб чиқаради. Сульфат кислотаси ва олеум ҳажми 20 литрли шиша идишларида ёғоч яшиқларида кипиклар орасига солиниб, ҳамда ташиш

таннархини нисбатан арзон қилиш учун сиғими 60 тоннагача борадиган пўлатдан ясалган катта цистерналарда ташилади.

СУЛФАТ КИСЛОТАСИ БИЛАН ИШЛАШ ҚОИДАЛАРИ ҲАҚИДА.

Бу кислота жуда кучли бўлганлиги учун инсон баданига тушса у ўша жойдаги оқсил моддаларни шу захотиёқ nH_2O^* мС каби моддага айлантириб, унинг таркибидаги сувни дархол шимиб олиб, тананинг шу бўлагини қорақуяга айлантиради. Бу жараён кимёвий куйиш дейилади. Агарда кўп жойда содир бўлса, инсон ҳалок бўлади; шунинг учун агар инсон баданига сулфат кислота куюқ эритмаси тушса, ўша жойни оқар сувда ювиб ташлаб, концентрацияси 3-5% ли сода эритмаси билан нейтраллаб, сўнг яна оқар сув билан ювиб, вазелин суркаб, зарур бўлса тиббий ходимларига мурожат қилиш керак. Агар сода эритмаси топилмаса охакли сув ёки совунли сув билан ҳам нейтраллаш мумкин. Кимё заводларида сулфат кислота ўтадиган қувурлар фланецлари орасидаги прокладкалар ёйилиб кетиши натижасида сулфат кислотаси дуч келган жойга сачраб кетишини олдини олиш учун бу фланецлар атрофига алюминийдан ясалган сақлагич қобиклар кийгизилмоғи зарурдир. Улар оқиб тушаётган сулфат кислотани бир йўналишда бир жойда оқиб тушишига олиб келади ва кутилмаган куйдиришдан сақлайди.

Назорат саволлари:

1. Сулфат кислотанинг қандай навлари маълум ва улар асосан нимага боғлиқ?
2. Сулфат кислота ишлаб чиқариш аппаратлари материалларга қўйиладиган талаблар.
3. Сулфат кислотаси саноатда қандай сақланади ва ташилади?
4. Сулфат кислотаси билан ишлашда хавфсизлик чоралари.

5-mavzu. Sulfat kislotasini kontakt va nitroza usullari bilan ishlab chiqarish.

Reja:

1. Oltinugurt 2 oksidini oltinugurt 3 oksidiga oksidlash jarayoni kinetikasi.
2. Katalizatorlar.
3. Katalizator ishtirokida oltinugurt 2 oksidini oltinugurt 3 oksidiga oksidlash mexanizmi.
4. Sulfat kislotasini nitroza usuli bilan ishlab chiqarish asoslari.

Контант усулида оltинугурт икки оксидини оltинугурт уч оксидига 450°C атрофида қаттиқ катализатор yuzasida оксидлаб, оltинугурт уч оксидини сув билан yutib, quyidagi reaksiyalar bo'yicha sulfat kislota olinadi:



Oltinugurt ikki oksidini oltinugurt uch oksidiga oksidlash jarayoni kinetikasi.

Bu yerda oksidlash jarayoning tezligini o'zgartirishga ta'sir qiluvchi omillar o'rganiladi. Ma'lumki, ko'pgina reaksiya larning tezligini oshirish uchun temperaturani oshirish kerak. Ammo, oltinugurt 2 oksidini oltinugurt 3 oksidiga oksidlash reaksiya sida temperaturani oshirilishi tezlikni ko'p miqdorda oshirilishiga olib kelmaydi. Sababi bu reaksiya ning aktivlanish energiyasi nisbatan juda kattaligidadir. Arrenius tenglamasidan ma'lumki, K_t (-tezlik doimiysi) T (temperatura)ga E (-aktivlanish energiyasi)ga teskari proportsionaldir. Ya'ni:

$$K_t = K_0 \cdot e^{(-E/RT)} ; \text{ va } K_T \approx T; (1/E)$$

Bu yerda K_0 -doimiy miqdor; e -natural logorifm asosi:

Katalizatorlar.

Amaliyotda aktivlanish energiyasi E ni pasaytirish uchun bir qator ijobiy katalizatorlar Pt, V₂O₅, Fe₂O₃, Cr₂O₃, lar ishlatiladi. Bu katalizatorlar aktivlanish energiyasini kamaytiradi va reaksiyani tezligini oshiradi. Umuman katalizatorlar sarfini kamaytirish maqsadida, ular xar xil asoslarda joylashtiriladi. Asoslarga quyidagicha talablar qo'yiladi:

- 1.Ular 400-700⁰C oralig'ida termik chidamlikka ega bo'lishi;
- 2.Katalizator g'ovak - g'ovak bo'lib, nisbiy uchrashuv yuzasi juda katta bo'lmog'i kerak;
- 3.Ular xom-ashyo va maxsulot komponentlariga nisbatan inert bo'lmog'i kerak;
- 4.Ular nisbatan arzon va mexanik mustaxkam bo'lishi kerak.

Shunday asos sifatida asbest, slyuda, silikagel va xokazolar ishlatilishi mumkin.

Katalik xususiyatga ega bo'lgan Pt, V₂O₅ va xokazolarning umumiy sarfi 7-9% atrofida bo'lishi mumkin. Katalizatorlarning aktivligini oshirish uchun Na₂O, K₂O, kabi aktivatorlar ham qo'shiladi. Garchan ular sof holatda xech qanday katalik xususiyatga ega bo'lmasalar ham, sulfat kislotasi ishlab chiqarish sanoatida qo'llanadigan katalizatorlar ichida aktivligi jixatidan eng yuqori sifatli - Pt katalizatoridir. Uning aktivligi 93-98% gacha borishi mumkin. Ammo katalizatorning yonish harorati esa juda past, ya'ni 350⁰C atrofida. Bu sifat ham juda yaxshi. Katalizatorlarning yonish harorati deb - katalizator to'satdan yuqori aktivlikka ega bo'lishini ta'minlaydigan va uni tez qizishiga olib keladigan eng past bo'lgan temperaturaga aytiladi. Yonish harorati past katalizatorlarni topish hozirgi davirda zarur bo'lib turibdi. Ammo, hozirgi vaqtda ma'lum bo'lishicha Pt katalizatori V₂O₅ qaraganda, mish'yak, ftor va xokazo katalik zaharlar tomonidan 5000 marta kuchli va tezroq zaxarlanar ekan. Shuning uchun, V₂O₅ katalizatori amaliyotda keng qo'llaniladi. Katalizatorlar tabletka, naycha, dona-dona shakllarda chiqarilishi mumkin.

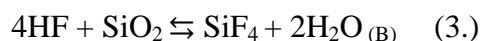
V₂O₅ asosida quyidagi katalizatorlar sanoat miqyosida ishlab chiqilmoqda:

- 1.BAV-bariy alyuminiy vannadiyli katalizatorlar;
- 2.SVD-sulfovannadiyli diatomitli katalizatorlar;
- 3.SVS-silikagel asosidagi sulfovannadiyli katalizatorlar;
- 4.IK-1, IK-2, IK-3, IK-4 kataliz instituti nomidagi katalizatorlar.

Katalizatorning zaxarlanishi

Zaxarlanish vaqtincha va doimiy bo'lishi mumkin. Umuman katalizatorni zaxarlanishi deb, uning aktivligini pasayishiga aytiladi. Agarda zaxarlangan katalizator orqali toza o'choq gazi o'tkazilganda, uning aktivligi yana tiklansa, bunday zaxarlanishni vaqtincha zaxarlanish deyiladi. Bunga suv bug'i, SO, SO₂ HCl, N₂ va xokazolar kiradi.

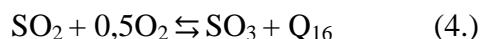
Agarda katalizatorlarning aktivligi tiklanmasa doimiy zaxarlanish deyiladi. Bunga HF, SiF₄, As₂O₅, FeSO₄ lar kiradi. Bo'lardan, HF yoki SiF₄ ta'siri o'choq gazi tarkibidagi suv bug'i miqdoriga bog'liqdir:



Ya'ni, o'choq gazi tarkibida suv bug'ining miqdori ko'p bo'lsa, bu reaksiya chapga siljigan bo'lib, o'choq gazida asosan HF bo'ladi. Agar suv bug'i kam bo'lsa, reaksiya unga siljigan bo'lib, uning tarkibida SiF₄ ko'p bo'ladi. Ikkala holatda ham bu zararlidir, chunki agarda suv bug'i ko'p bo'lsa katalizatorning bo'sh g'ovaklarini SiO₂ qum egallab, katalizatorni zaxarlaydi. Agar suv bug'i kam bo'lsa, HF katalizator asosini yemiradi. Mish'yak birikmalari esa V₂O₅ bilan V₂O₅·As₂O₅ kabi uchuvchan birikma hosil qilib, temperatura mabodo yuqoriga ko'tarilsa, bu modda erib ketib, katalizator ham erib, uning g'ovaklari yo'q bo'lib, uning aktivligi pasayadi.

Vanadiy katalizatori ishtirokida oltingugurt ikki oksidini oltingugurt uch oksidiga oksidlash jarayonining sharoitlari.

Ma'lumki, oltingugurt ikki oksidini oltingugurt uch oksidiga oksidlash quyidagicha reaksiya bo'yicha ketadi:



Bu reaksiya ning tezligini kinetik tenglamasi quyidagi Boreskov tenglamasi bilan belgilanadi:

$$\frac{dx}{dt} = \frac{kt}{a} \left(\frac{X_{MSHOD} - X}{2} \right)^{0,8} (V - ax) \frac{273}{273+t} \quad (5)$$

bu yerda: K_T - tezlik doimiysi; X m.sh.o.d - muvozanat sharoitidagi oksidlanish darajasi; a - o'choq gazidagi SO_2 % miqdori; $X-SO_2$ ni SO_3 ga oksidlanish amaliy darajasi; V - o'choq gazi tarkibidagi O_2 ni % miqdori τ - vaqt sekundda, t - temperatura, $^{\circ}C$.

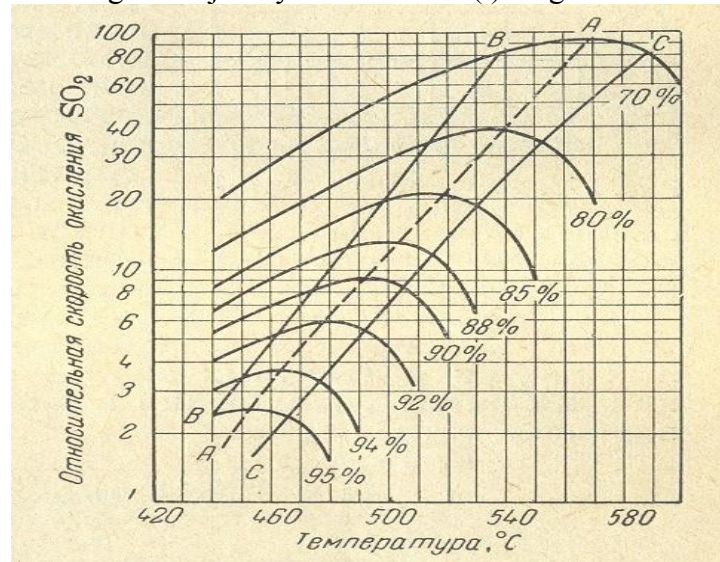
Bu yerdan ko'rinib turibdiki, oltingugurt 2 oksidini oltingugurt 3 oksidiga oksidlash tezligi K_t ; V ; X .m.sh.o.d. ga to'g'ri proporsional hamda a , x , t ga esa teskari proporsionaldir. Arrenius tenglamasiga binoan tezlik doimiysi K_t temperaturaga to'g'ri proporsionaldir. Shunday qilib, tezlik

$$\frac{dx}{d\tau} \approx T; \frac{1}{T}; B; \frac{1}{x}; \frac{1}{a} \text{ bo'lib,}$$

ya'ni, temperaturaga nisbatan ham to'g'ri, ham teskari proporsionaldir.

Oksidlash tezligini temperaturaga bogliqligi diagrammasi xaqida.

Bu diagramma (1-rasm) yarim logarifmik o'lchamlarda ko'rilib, quyidagi ko'rinishga egadir. Bu egri chiziqlardan ko'rinib turibdiki, tezlik temperatura oshishi bilan avval oshib, ma'lum bir temperaturada maksimum miqdorga ega bo'lib, temperaturaning keyingi oshishi esa, tezlikning kamayishiga olib kelyapti. Bunday xolat nafaqat $X = 0,7$, balki X ning boshqa qiymatlarida ham tezlik shunga o'xshash tarzda o'zgaryapti. Tezlik maksimum bo'lgan xarorat-optimal xarorati deyiladi. Xar bir egri chiziq uchun o'zining optimal xarorati bordir. Bu optimal nuqtalarni birlashtirsak, optimal xaroratlar egri chizig'ini hosil qilamiz. Bu optimal xaroratlar egri chizig'i AA - quyidagi 2 fizik ma'noga egadir: 1. SO_2 ni SO_3 ga oksidlash jarayonini katta tezliklarda amalga oshirish uchun boshlang'ich oksidlash jarayonini yuqori temperaturada olib borish kerak. Ammo, SO_3 ni katta chiqishiga ega bo'lishi uchun, Le-Shatelye printsiptiga muvofiq, optimal xarorat miqdorini boshqa qatlamlarda asta - sekin pastroq ushlab turish kerak. 2. SO_2 ni SO_3 ga oksidlash jarayonini faqat birgina qatlamda amalga oshirib bo'lmaydi, ya'ni u bir qancha alohida-alohida qatlamlarda amalga oshiriladi. Bunga sabab, SO_2 ni SO_3 ga oksidlash jarayoni juda amaliy qaytardir. Amaliyotda oksidlash jarayonini faqatgina optimal xaroratda olib borish juda qiyin. Shuning uchun oksidlash jarayoni tezlikning maksimum qiymatini 90% miqdorida ta'minlaydigan xaroratlar oraligida olib boriladi. Uning uchun B-B, C-C va xokazo egri chizig'i chiziladi. B - B va C - C egri chiziqлари SO_2 ni SO_3 ga oksidlash maksimum tezligining 90%ni ta'minlaydigan temperaturalar diapazonini belgilaydi. Yuqoridagi $\frac{dx}{d\tau} = f(t)$ diagrammasi asosidida olingan natijalar yordamida $X=f(t)$ diagrammasini chizamiz.



Расм. 1 - SO_2 - ning oksidlanishiga xaroratni ta'siri

Kontakt qurilmalari turlari.

1. O'choq gazini sovutish usuliga qarab:

a) Ichki issiqlik almashgichlik kontakt apparatlari;

b) Oralik issiqlik almashgichlik kontakt apparatlari. Ichki issiqlik almashgichlik kontakt apparatlariga Filde quvurlik, ya'ni "quvur ichida quvur turidagi kontakt apparatlari kiradi. Bular

amaliyotda kam qo'llaniladi, chunki ularni ta'mirlash ishlari murakkab va ularda issiqlik almashish jarayonlarini boshqarish qiyin.

Oraliq issiqlik almashgichlik kontakt apparatlarining quyidagi xillari bo'lishi mumkin:

1) Tashqi issiqlik almashgichlik kontakt apparatlari, ya'ni issiqlik almashgichlari kontakt apparatining tashqarisida joylashtirilgan. Amaliyotda bu xildagi kontakt apparatlari eng ko'p tarqalgandir, chunki bo'larda issiqlik almashish jarayoni ni boshqarish oson, hamda kontakt apparatining umumiy balandligi qisqaradi; bu esa uni boshqarishni osonlashtiradi, hamda ularni alohida - alohida ta'mirlashga sharoit yaratadi. 2) Issiqlik almashgichliklarni kontakt apparati ichiga, ya'ni qatlamlari orasiga joylashtirish. Bu yerda issiqlik almashgich o'rniga sovutish uchun; a) isitilmagan o'choq gazining o'zini qo'llash;

b) quritilgan isitilmagan xavoni ishlatish

v) quritilmagan isitilmagan xavoni ishlatish.

2. Kontakt apparati ichidagi katalizatorning xolatiga qarab:

a) Filtrlovchi qatlamli kontakt apparatlari.

b) "Qaynar qatlamli kontakt apparatlar. Filtrlovchi qatlamli apparatlarda o'choq gazi tepadan pastga qarab yo'naltirilib, xar bir qatlamdan so'ng issiqlik almashgichiga kiritilib, u yerda sovutilib, yana keyingi qatlamga yuboriladi va xokazolar.

"Qaynar qatlam"li kontakt apparatlarida esa o'choq gazi pastdan tepaga qarab beriladi, chunki buni "qaynar qatlam"ning gidrodinamikasi talabqiladi. «Qaynar qatlam»li kontakt apparatlarida o'choq gazi turbulent rejimda bo'lganligi uchun, SO₂ nisbatan katta tezlik bilan oksidlanadi va bu vaqtda nisbatan kup issiqlik chiqadi. Bu esa o'choq gazi xaroratini juda yuqoriga ko'tarilishiga olib keladi. Bu juda xavfli, chunki katalizator erib ketishi mumkin. Shuning uchun 1-nchi qatlamga kirayotgan o'choq gazi 440°C da emas, 370°C lar atrofida beriladi. Undan tashqari ajralib chiqayotgan reaksiyon issiqlikdan unumli foydalanish uchun qatlam ichiga ilonsimon issiqlik almashgichlar joylashtiriladi. U erga kimyoviy tozalangan suyuq suv berilib, o'ta qizigan bug'ga aylantiriladi. Kontakt apparatining yuqori qismi kengroq qilib ishlanadi. U yerda o'choq gazining chiziqli tezligi to'satdan pasayib, qumsimon mayda katalizator o'choq gazidan nisbatan yaxshiroq ajralib olinadi. Xuddi shu maqsadlar uchun kontakt apparatining tepasiga joylashtirilgan to'siq ham qiladi. Amaliyotda hozirgi vaqtda asosan filtrlovchi qatlamli kontakt apparatlar ishlatiladi.

Ularning birlamchi quvvati yiliga 500 000 t. sulfat kislota ishlab chiqarishni ta'minlaydi. "Qaynar qatlam"lilari esa hozirgi paytda tekshirishdan o'tkazilmoqda, sababi tez maydalanmaydigan katalizatorning topilmaganligidadir.

Sulfat kislotasini nitroza usuli bilan ishlab chiqarish asoslari.

Bu usulga ko'ra sulfat kislota ishlab chiqarish o'choq gazidagi SO₂ gazini nitrozaga yutish va oksidlashga asoslangan. Nitroza - bu azot oksidlarining sulfat kislota eritmasidagi birikmasidir. Nitroza usuli bilan SO₂ ni oksidlash jarayonida unga O₂ ni berish vazifasini azot oksidlari uynaydi.

Azot monooksidini azot dioksidiga oksidlash jarayoni statika va kinetikasi.

Oddiy sharoitda NO gazi xavodagi O₂ bilan birikib, quyidagi reaksiya bo'yicha NO₂ gazini hosil qiladi:

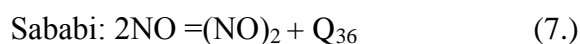


NO - rangsiz gaz, suv bilan ham, kislota bilan ham reaksiya ga kirishmaydi. NO₂ - qo'ng'ir rangli gaz, u suv va kislota bilan reaksiya ga kirishadi.

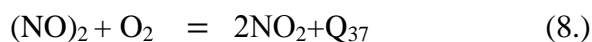
Sulfat kislotani oltingugurtdan kontakt usuli bo'yicha ishlab chiqarish texnologik sxemasi



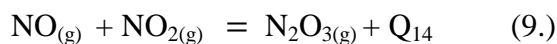
Bu reaksiya gomogen, Le-Shatele printsiptiga asosan, bosimni oshirish va temperaturani pasaytirish tufayli, NO₂ni chiqishini oshirish mumkin. Chunki bu reaksiya amaliy qaytar, xajm torayishi bilan ketadi va ekzotermikdir, Temperatura pasaytirilganda (6.) reaksiya bo'yicha NO₂ ni nafaqat chiqishi, balki tezligi ham oshadi.



2ta NO birikib, NO ni dimerini hosil qiladi. U esa o'choq gazidagi O₂ bilan birikib, NO₂ hosil qiladi:



temperatura pasaytirilsa NO ni dimeridan NO₂ ni chiqishi oshadi, shuning uchun umumiy reaksiya ning tezligi ham oshadi; So'ngra:



N₂O₃-qo'ng'ir rangli gaz. Sulfat kislota NO₂ bilan va N₂O₃ bilan reaksiya ga kirishib, nitrozil sulfat kislotasini hosil qiladi.



Bu yerda N₂O₃ning sulfat kislotadagi absorbsiyasining tezligi NO₂ gazinikiga qaraganda 2 marta katta. Normal sharoitda (9.) reaksiya bo'yicha NO, NO₂, N₂O₃ aralashmasidagi N₂O₃ning miqdori

10% dan oshmaydi. Tekshirishlar shuni ko'rsatadiki, N_2O_3 o'rniga $NO+NO_2$ aralashmasini ham ishlatish mumkin ekan, faqat bu yerda $NO:NO_2$ nisbati 1:1 bo'lishi kerak.

Sulfat kislotasini nitroza usuli bilan olish turlari.

Sulfat kislotani nitroza usuli bo'yicha olishni 2 xil turi bor:

1.Kamerali tur.

2.Minorali tur.

1.Kamerali turda oltingugurtni selitra bilan qo'shib qizdirilganda hosil bo'luvchi SO_2 , NO_2 , N_2O_3 gazlarini qo'rg'oshindan yasalgan kameralarda suv bilan yuttirish natijasida 65% li iflos sulfat kislota olingan. Kamerali tur qurilmasining unumdorligi past bo'lganligi uchun keyinchalik bu tur qurilmalar amaliyotda juda kam qo'llanadi.

2.Minorali turda bu gazlar ichi har xil jinslar bilan to'ldirilgan minoralarda suv bilan shimdirilib, sulfat kislota olinadi. Bunday qurilmalarning unumdorligi bir necha marotaba katta, kislotaning konsentratsiyasi 75% ni tashkil etadi.

Nitroza usuli bilan sulfat kislota ishlab

chiqarish bo'limlari.

Nitroza usuli bilan sulfat kislota ishlab chiqarish 2 bo'limdan iborat:

1.O'choq bo'limi.

2.Nitroza bo'limi.

Xom-ashyo sifatida tarkibida oltingugurt yoki uning birikmalari bor bo'lgan barcha moddalar ishlatiladi. Bu bilan kontakt usulida farq qiladi.

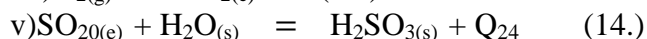
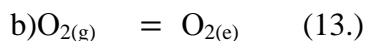
Sulfat kislotasini nitroza bo'limida

hosil qilish mexanizmi.

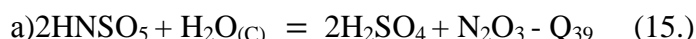
Bu masalada har xil gipotezalar mavjud:

Shulardan biri bo'yicha, bu jarayon bir qator bosqichlardan iborat:

1. O'choq gazi tarkibidagi SO_2 va O_2 ni nitroza eritmasidagi absorbsiyalanishi bosqichi:



2.Nitrozaning parchalanish, ya'ni denitratsiya jarayoni bosqichi:



b) N_2O_3 ni suv bilan xemosorbtsiyasi:



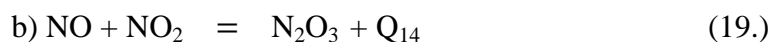
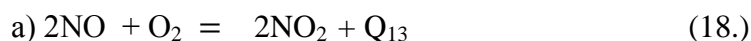
HNO₂ - nitrat kislota turg'un kislota emas.

HNO₂ sulfit kislota bilan reaksiya ga kirishib, SO₂ ning oksidlanish jarayoni bosqichi:



Bu reaksiya bo'yicha maxsuliy sulfat kislota hosil bo'ladi.

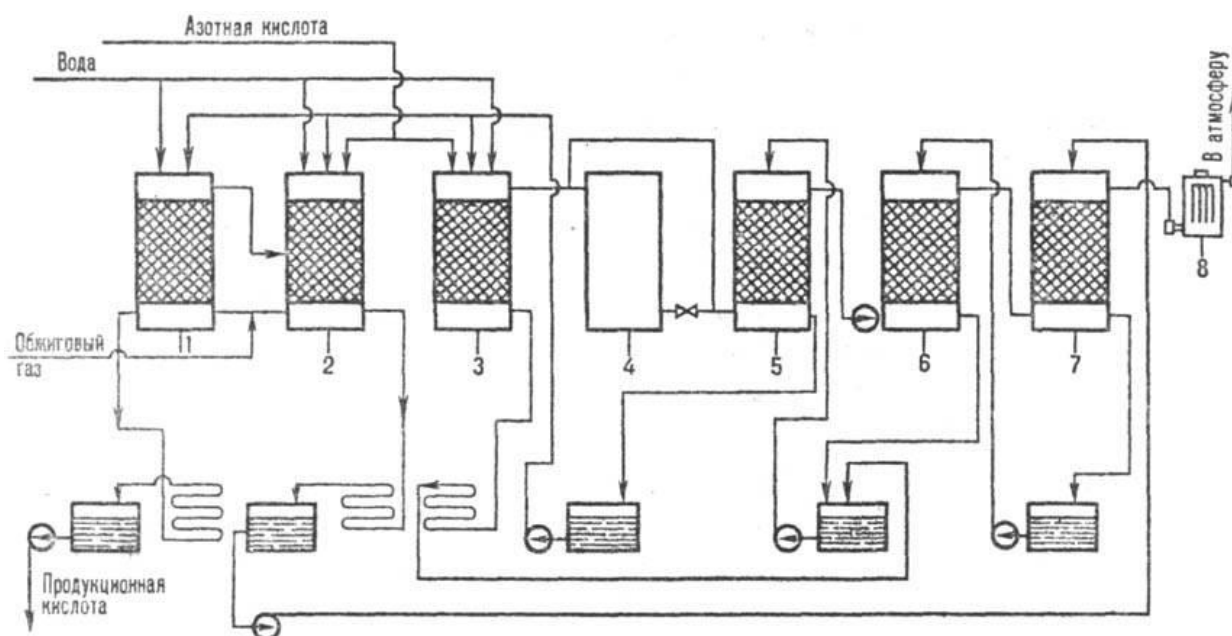
4. Azot oksidlarining oksidlanishi bosqichi:



5. Hosil bo'lgan azot oksidlarining sulfat kislota bilan absorbtitsiyasi bosqichi:



bu reaksiya da HNSO₅ nitrozilsulfat kislota hosil bo'ladi.



Rasm-2. Sulfat kislotani nitroza usuli bilan ishlab chiqarish texnologik sxemasi:

1 – dinitrat minora; 2, 3-minoraning birinchi va ikkinchi mahsulotlari; 4-oksidlvchi minora; 5, 6, 7- absorbsiya minorasi; 8 - elektrofiltrlar.

Nitroza usulining maqçadi quyidagicha (rasm-2) tuzilgan, o'choq gazi changlardan tozalanib, sovilib nitroza-sulfat kislota bilan ishlov beriladi. Azot oksidlari SO₂ yutiladi, so'ngra oksidlanadi: SO₂ + N₂O₃ + H₂O : H₂SO₄ + NO. hosil bo'lgan NO nitrozada yomon eriydi va gazli muhitda kislarod bilan qisman NO₂ gacha oksidlanadi. NO va NO₂ aralashmasi sulfat kislotaga yutiladi. Azot oksidlari nitroza jarayonida isrof bo'lmaydi va jarayonga qaytariladi. To'liq sulfat kislotaga yutilmagan oksidlar chiqarib yuborilayotgan gazlar bilan chiqib ketadi. Nitroza usulining ahamiyati shundaki: qurilmalarning joylashtirilishi soda, tannarxi past (10-15% kontaktdan past), 100%-li SO₂ qayta ishlanadi.

Nitroza usulining kamchiligi: mahsulotni sifati past: sulfat kislotani konsentratsiyasi 75% ni tashkil qiladi, tarkibida azot oksidlari, Fe va boshqa aralashmalar bo'ladi.

Sulfat kislotani saqlashda va tashishda kristallanishini oldini olish maqsadida tovar sortlari o'rnatilgan. Sulfat kislotaning minorali navi (nitroza) 75, kontaktli 92,5-98,0, oleum 104,5, yuqori sifatli oleum 114,6, akkumilliatorli navi 92-94. Sulfat kislotalarni hajmi 5000 m³ bo'lgan po'latli idishlarda saqlanadi va tashiladi. Konsentrlangan va akkumulyatorli sulfat kislotani kislotabardosh po'latli shesternalarda saqlanadi va tashiladi. Oleumni tashishda shesternalar issiq o'raladi va to'kishda oleum qizdiriladi.

Tayanch so'zlar:

1. Nitroza gazlari.
2. Gaz aralashmasi sovutilganda azot dioksidi hosil bo'lish tezligini oshishi.
3. Azot monooksidi dimeri.
4. Azot monooksidining sulfat kislotasi bilan reaksiyasi.
5. Nitrozil sulfat kislota hosil bo'lishida NO va NO₂ nisbatda.
6. Nitroza usuli turlari va asosiy bo'limlari.
7. Katalizning oraliq mahsulot hosil qilish nazariyasi.
8. Vannadiy katalizatorlaridagi aktiv kompleks moddasi.
9. Katalizator zaharlanishining turlari.
10. Mish'yak birikmalarining vanadiy katalizatoriga ta'siri.
11. Oltinugurt dioksidini oksidlanish kinetikasi.

Nazorat savollari:

1. Nitroza usuli bilan sulfat kislota ishlab chiqarishda azot oksidlarining ahamiyati nimada?
2. Nima uchun azot monooksidi azot dioksidiga oksidlanganda temperatura pasayishi bilan jarayonning tezligi ortadi?
3. Nitroza usuli bilan sulfat kislota olishning qanday hillarinin bilasiz?
4. Nitroza usuli bilan sulfat kislota olish necha hil asosiy bo'limidan iborat?
5. Nitroza usuli bilan oleum ishlab chiqarish mumkinmi?

6-Мавзу. КОНТАКТ УСУЛИ БИЛАН СУЛФАТ КИСЛОТА ИШЛАБ ЧИҚАРИШНИНГ ЗАМОНАВИЙ ТЕХНОЛОГИК ТИЗИМЛАРИ.

Режа:

1. Классик тизим қарама - қарши жараёнлари ва камчиликлари.
2. “Куруқ тозалаш” тизими.
3. Сулфат кислотасини нам катализ усулида ишлаб чиқариш.
4. Сулфат кислотаси ишлаб чиқаришни «Қисқа тизим» усули.
5. Контакт усули билан сулфат кислотаси ишлаб чиқаришни янада такомиллаштириш.

Таянч сўзлар: Классик тизим қарама – қаршиликлари, “Куруқ тозалаш-1” тизими хом-ашёси ва маҳсулоти, “Куруқ тозалаш-2” тизими асосий технологик бўлимлари, конденсация бўлими асосий вазифаси, нам катализ тизимининг асосий бўлимлари, нам катализ тизимининг классик

тизимдан фарқи, “Қисқа тизим” усулининг хом-ашъё маҳсулотлари, “Қисқа тизимни” асосий бўлимлари, “Қисқа тизимни” «Қуруқ тозалаш-1» тизимидан фарқи, контакт усулининг истиқболли жараёнлари.

КЛАССИК ТИЗИМ ҚАРАМА - ҚАРШИ ЖАРАЁНЛАРИ ВА КАМЧИЛИКЛАРИ.

Сулфат кислотасини классик тизим билан колчедан ёки металл сульфидларидан ишлаб чиқариш жараёнини таҳлил қилиш унда куйидаги қарма- қарши жараёнлар борлигини курсатади:

1. Қайноқ ўчоқ газни ювиш бўлимида 450⁰Сдан 30⁰Сгача совутилса, контакт бўлимида, аксинча яна 440⁰Сгача қайтадан иситилади.

2. Ўчоқ газни ювиш бўлимида кучли намлатилса, қуритиш-абсорбция бўлимида эса, аксинча намликдан қуритилади, гарчанд сув буғлари юқори хароратда ванадий катализаторларига зарарли таъсир этмаса ҳам.

3. Ўчоқ газни мишъяк ва бошқа бирикмаларидан тозалаш учун улар ювувчи минораларда туманли бирикма ҳолатига утказилади; бу туман эса, кейинчалик нам электрофилтрларда батамом ушланади. Булардан ташқари классик тизим айрим камчиликларга ҳам эгадир:

1. Классик тизим қурилмаси нисбатан катта саноат майдонини эгаллайди ва кўп ишчи кучини талаб этади.

2. Бу қурилмада, айниқса унинг ўчоқ бўлимида ишлаб чиқариш маданияти анчагина пастдир, чунки у жойларнинг кўп қисмини майдаланган темир колчедани ва занги чанглари эгаллаб олади.

3. Бундай қурилмаларни унумдорлиги жуда юқори эмас.

Бундай қарама - қарши жараёнлар классик технологик тизимини мураккаблаштириб юборади ва ундаги камчиликлар ишлаб чиқарилаётган сульфат кислота таннархини қимматлашишига олиб келади. Охириги йилларда МДХ давлатлари олимлари илмий ва амалий ишлари натижасида сульфат кислота ишлаб чиқаришининг бир қатор истиқболлик тизимлари яратилгандир. Шулардан бири “қуруқ тозалаш” (К.Т.) тизимидир.

«ҚУРУҚ ТОЗАЛАШ» ТИЗИМИ.

Контакт усулининг бу хилдаги қурилмаларида ҳам хомашъё сифатида темир колчедани ишлатилади. Қуруқ тозалаш тизими 2 хил бўлади:

1. Қуруқ тозалаш –1 тизими;

2. Қуруқ тозалаш-2 тизими.

Бу иккала қуруқ тозалаш тизими бир-биридан SO₂ ни SO₃ га оксидлаш усули билан фарқ қилади. Иккала қуруқ тозалаш тизими ҳам классик тизимдан фарқли улароқ 3 бўлимдан иборатдир:

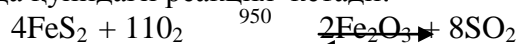
1. Ўчоқ бўлими;

2. Контакт бўлими;

3. Конденсация бўлими.

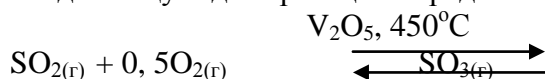
Бу ерда ювиш бўлими умуман йуқ. Қуритиш - абсорбция бўлими конденсация бўлими билан алмаштирилган. Ювиш бўлимининг булмаганлигига сабаб - охири йилларда ишлатилаётган колчеданлар таркибида фтор ва мишъяк аралашмалари деярли йўқ даражада эканлигидир. Ўчоқ бўлимида “қайнар қатлам”ли ўчоқлар ишлатилганлиги учун у ерда асосан мишъяк бирикмалари темир занги билан бирга чиқариб ташланади. Контакт бўлимини биринчи поғонасида халқали, найчали ванадий катализаторлари ишлатилади. «Қуруқ тозалаш –1» тизими бўлимларидан борадиган асосий жараёнлар:

1. Ўчоқ бўлимида куйидаги реакция кетади:



Бу бўлим классик тизимдаги ўчоқ бўлимига ўхшашдир, аммо кучли электр филтрлар ишлатилгандир.

2. Контакт бўлимида эса куйидаги реакция боради:



Ўчоқ бўлимидан чиқаётган жуда майда темир занги заррачалари қуруқ электрофилтрлардан кейин контакт аппарати биринчи қатламини тўлдириб юбормаслиги учун

халқали катализаторлар ишлатилади. Лекин, биринчи қатламда темир занги қанча тўпланмасин, у иш жараёнида деярли ҳеч қандай қаршилик кўрсатмайди, чунки биринчи қатлам устида температуралар хар-хиллиги туфайли термофоретик кучлар пайдо бўлади, у кучлар темир зангини доимо кўтариб туради ва қатламни гидравлик қаршилигини оширмайди:

Оксидланган ўчоқ газни таркибида 6% SO₃ ва 11%га яқин H₂O_(б), SO₂, O₂, N₂ ва 11%ча H₂O (б) бўлади. Бу ерга сув буғлари атмосфера ҳавоси ва нам колчедан билан бирга киради. Шундай ўчоқ газни 3-бўлимга, яъни конденсация бўлимига киради.

1. Конденсация бўлими тизими қуйидагилардан иборат:

2. Конденсация минораси.

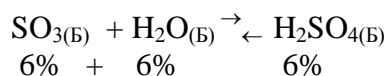
3. Кислота тўплағич.

4. Туширилган насос.

5. Спиралсимон совуггич.

6. Нам электрофилтр.

Конденсация минорасига 30-40⁰С атрофида м кг/соат купорос мойи (93% H₂SO₄) берилади. У конденсация минорасида 400⁰С да келаётган ўчоқ газини совутади ҳамда ўчоқ газига SO₃ ва сув буғи реакцияга эквимолекуляр ҳолда киришиб, сульфат кислота буғларини ҳосил қилади:



Шундай қилиб, газ фазасида SO₂, O₂, N₂, H₂SO₄, (буғ) ва 5% га яқин H₂O_(б) қолади. 275⁰С дан паст ҳароратда бу кислота буғи конденсацияланади, яъни суюқланади. Суюқланиш 2 хил турда амалга оширилиши мумкин:

1. Конденсация минорасидаги Рашиг халқалари сирти юзасида суюқланиши. Бу суюқланиш кислотани суюқ томчиларини ҳосил қилиш билан кетади.

2. Конденсация минорасини бўшлиқ фазасида туман ҳосил қилиш билан суюқланиши.

Текширишлар шуни кўрсатадики, бундай суюқланиш, асосан ўчоқ газини совутиш тезлиги билан H₂SO₄ буғларининг конденсацияланиш тезлигига боғлиқ. Агар ўчоқ газини совутиш тезлиги кислота буғининг конденсацияланиш тезлигидан кичик бўлса, бу ҳолда конденсацияланиш жараёни кислотанинг суюқ томчиларини ҳосил қилиш билан кетади. Агар газларни совутиш тезлиги буғни конденсацияланиш тезлигидан катта бўлса, конденсация жараёни қисман кислотани ушланиши қийин булган оқ туманни ҳосил қилиш билан кетади. Саноатда купинча иккинчи усул қулланилади. Бунда умуман унумдорлик биринчи усулга қараганда юқори бўлади. Бу ҳароратда туманни ушлаш учун нам электрофилтрлар бўлиши шарт. Бу эса тизимни мураккаблаштиради. Конденсация минорасидан чиқаётган кислотанинг температураси 150⁰С дан кам бўлмаслиги керак, акс ҳолда ўчоқ газни таркибидаги ошиқча сув буғлари конденсацияланиб, ҳосил бўлаётган H₂SO₄ ни суюлтириб юбориши мумкин. Конденсация минорасида, умуман “қуруқ тозалаш” тизимида, цехнинг маҳсулоти сифатида купорос мойи олинади, у п кг.соатни ташкил қилади. “Қуруқ тозалаш” тизимида ўчоқ газни таркибида оз бўлса ҳам фтор бирикмалари бор. Улар SiF₄ HF газлари ҳолида бўлади.



Бу реакциянинг қайси тарафга кетиши ўчоқ газни таркибидаги сув буғи миқдорига боғлиқдир. Юқорида таъкидлаб ўтилганидек, конденсация минорасидаги ўчоқ газни таркибида сув буғлар нисбатан купдир. Шунинг учун, фтор бирикмалари газ фазасида HF ҳолида бўлиб, чиқиб кетиб, кейинги аппаратларда ўчоқ газни совутиб, сув буғи камайиб, реакция чапга кетиб, аппарат футеровкасини буза бошлайди ва гидравлик қаршиликни орттиради. Бирламчи “қуруқ тозалаш” тизимида маҳсулот сифатида купорос мойини ишлаб чиқарилади. Олеум ишлаб чиқариб бўлмайди. “Қуруқ тозалаш-1” тизимида SO₂ ни SO₃ га бирламчи контактлаш жараёни ишлатилади. Ўчоқ газни тепадан пастга қараб барча қатламларни босиб ўтади. “Қуруқ тозалаш-2” тизимида эса SO₂ ни SO₃ га оксидлашнинг икки босқичли тизими қўлланилади. Бир босқичли оксидлаш икки босқичли оксидлаш тизимидан шу билан фарқ қиладики, ўчоқ газни биринчи контакт аппаратидан чиққандан сўнг 430-440⁰С ларда биринчи конденсация минорасига берилади, SO₃ ¹у ерда сульфат кислотага айлантирилиб, омборхонага юборилади. Биринчи конденсация минорасидан чиққан ўчоқ газни таркибидаги SO₂, O₂ ларни парциал, яъни

улушли босимлари нисбатан юқори булади. Бу ўчоқ газ сулфат кислота туманларидан толали филтр ва нам электрофилтра тозаланиб, иссиқлик алмаштиргичда иситилиб, иккинчи контакт аппарати, сўнг иккинчи конденсация минораси ва толали филтра юборилиб, у ердан атмосферага ташлаб юборилади. «Курук тозалаш -2 тизимда 80% ча техник сулфат кислота, 20%ча эса тоза сулфат кислота олинади. Бир қисм олеум ҳам ишлаб чиқариш мумкин. «Курук тозалаш-2» усулида SO₂ дан унумроқ фойдаланилади. Бу эса кўпроқ сулфат кислота ишлаб чиқаришга, уни таннархини камайишига ва атроф муҳитни камроқ зарарлашга олиб келади.

СУЛФАТ КИСЛОТАНИ НАМ КАТАЛИЗ УСУЛИДА ИШЛАБ ЧИҚАРИШ.

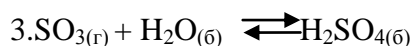
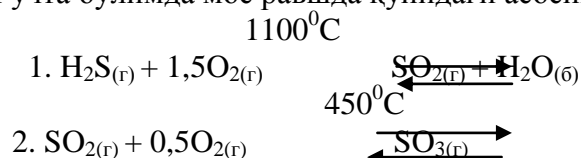
Бу усулда хомашё сифатида юқори концентранган водород сулфидли газ ишлатилади ва ишлаб чиқариш 3 та бўлимдан иборат бўлади:

1. Ўчоқ бўлими.

2. Контакт бўлими.

3. Конденсация бўлими.

Юқоридаги учта бўлимда мос равишда қуйидаги асосий реакциялар кетади:



Нам катализ усул «курук тозалаш» усулидан икки нарса билан фарқ қилади:

а) Хомашёси у ерда FeS₂ бўлса, бунда H₂S ли газ булади.

б) Ўчоқ бўлимида тузилишида фарқ - яъни «курук тозалаш» тизимида ҳам классик тизимда ҳам бўлими қуйидаги аппаратлардан иборат.

1. «Қайнар қатлам»ли ўчоқ.

2. Қозон - фойдалангич.

3. Циклон.

4. Курук электрофилтр.

Нам катализ усулнинг ўчоқ бўлимида эса: 1. Водородсулфидли газини ёқадиган ўчоқ, 2. Қозон фойдалангич; бу ерда темир занги бўлмайди. Бу эса кислота ишлаб чиқариш маданиятини яхшилайти, ўчоқ газини тозалашни соддалаштиради ва ўчоқ бўлимини деярли 50%га аппаратларини қисқартиради. Нам катализ усулида қўлланган хомашё газ холатли бўлганлиги учун ва уни тўлиқ ёндиришга эришиш учун H₂S газининг тепа қисмидан пастга қараб берилади ва ёниш жараёни гомоген бўлгани учун, уларни учрашиш юзасини ишориш мақсадида ўчоқнинг ичи ўтга чидамли силикат ғиштлари билан ишланган бўлади. Жараён 1100⁰Сда кетиб, ўчоқдан чиққан газ қозон -фойдалангичга юборилади. У ерда дистирланган совуқ сув иссиқлик хисобига 40 атмосфера босимдаги ўта тўйинган буғга айланади. У ерда ўчоқ газини 440-450⁰С гача совиб, контакт бўлимга юборилади. У ерда V₂O₅ катализатори иштирокида SO₂ газини SO₃ га оксидланади. Аввалги усуллардан фарқли жойи шундаки бу ерда SO₂ни оксидланиши H₂O(б) иштирокида кетади. Бу сув буғи ўчоқ газига икки хил йўл билан киради: 1. Атмосфера ҳавосидаги сув буғи. 2 H₂S ни биринчи реакция бўйича ёқишда ҳосил бўладиган сув буғи. Бу тизимда SO₂ ни SO₃ га оксидлаш сув буғи иштирокида олиб борилганлиги учун нам катализ усули дейилади ва бу усулларда махсулот сифатида, асосан купорос мойи ишлаб чиқарилади, чунки ўчоқ газига сув буғи кўп миқдорда бор. Шунинг учун ҳам олеум ишлаб чиқариб бўлмайди.

СУЛФАТ КИСЛОТАСИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШНИ «ҚИСҚА ТИЗИМ» УСУЛИ.

Бу ерда хомашё сифатида тоза тиббий олтингургурт ёки тоза газли олтингургурт ишлатилади. Қисқа тизим усулда сулфат кислотани ишлаб чиқариш қуйидаги учта асосий бўлимдан иборат бўлади:

1. Ўчоқ бўлими. У асосан иккита аппаратдан иборат.

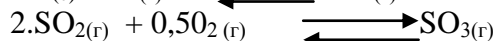
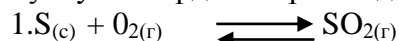
а) Олтингургурт ёқиш ўчоғи.

б) Қозон фойдалангич.

2. Контакт бўлими.

3. Қуриштиш - абсорбция бўлими.

Бу бўлимларда мос равишда қуйидаги реакциялар кетади.



“Қисқа тизим” усулида маҳсулот сифатида купорос мойи ва олеумни хар қандай концентрацияда, тоза ҳолда ишлаб чиқариш мумкин. Ҳозирги вақтда ва келажакда бу тизим бўйича сулфат кислота ишлаб чиқариш жуда кенг ривож топади. Бу тизим бўйича яратилган қурилмалар қуввати жаҳонда энг йирик, яъни йилига 500000т. ва ундан ортик, АҚШ да эса йилига 1000000т. сулфат кислота моногидрати ишлаб чиқарадиган қурилмалар бордир. Улар ихчам, жуда автоматлашган, кам ишчи талаб қиладиган, SO_2 ни SO_3 га иккиламчи оксидлаш усулини қўллайдиган қурилмалардир.

КОНТАКТ УСУЛИ БИЛАН СУЛФАТ КИСЛОТАСИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШНИ ЯНАДА ТАКОМИЛЛАШТИРИШ.

1. Қурилманинг унумдорлигини ошира бориш. Ҳозирги вақтда кунига 1560 тонна сулфат кислотаси ишлаб чиқариш қурилмалари бор бўлса, АҚШ да 2700 тонна кунига сулфат кислотаси ишлаб чиқариш қурилмалари бордир.

2. 100 атмосферагача босим қўллаб, SO_2 ни SO_3 га оксидланиш жараёнини катализатор қўлламай, $150^{\circ}C$ температурада олиб боришига эришиш.

3. Ҳаво ўрнига технологик O_2 ни ишлатиш.

4. Хомашё ўрнига гипс ёки фосфо-гипс ишлатилиш муаммосини хал этиш.

5. SO_2 ни SO_3 га оксидлашда “қайнар қатлам”ли контакт аппаратини қўллаш ва бу жараёни олтингургуртни ёқиш ўчоғида олиб бора билиш.

6. Келажакда олтингургуртни SO_2 ва сулфат кислотага оксидлаб ўтказишда бактериологик усулдан фойдаланиш.

Назорат саволлари:

1. «Қуруқ тозалаш» тизимининг неча ҳиллари мавжуд?
2. Нам катализ усули бўйича сулфат кислота олиш қандай асосий босқичлардан иборат?
3. «Қисқа тизим» усули нам катализ усулидан нима билан фарқ қилади?
4. «Қисқа тизим» усулида олтингургуртни қандай турини ишлатиш мумкин эмас ва нима учун?

7-Мавзу: ЭЛЕМЕНТАР АЗОТНИНГ АСОСИЙ ХУСУСИЯТЛАРИ ВА БОҒЛАШ УСУЛЛАРИ.

Режа:

1. Азот бирикмаларининг аҳамияти.
2. Азот саноати хом ашёлари.
3. Азотнинг айланиши.
4. Азотнинг физик-кимёвий хусусиятлари.
5. Элементар азотнинг боғлаш усуллари.
6. Калций цианамиди олишнинг ТошКТИ усули ҳақида.

Таянч сўзлари: Минерал ўғит, боғланган азот бирикмалари хиллари, аммоний шаклидаги азот бирикмалари, амид шаклидаги бирикмалар, нитрат шаклидаги бирикмалар, боғланган азот бирикмалари кўлами, азот саноати хом ашёлари, атмосфера ҳавоси таркиби, элементар азот

заҳираси, 1 кг боғланган азотни қишлоқ хўжалиги экинларига таъсири, элементар азот, азотнинг кислородли бирикмалари, азотнинг водородли бирикмалари, азотнинг валентлиги, суяқ азот ва кислороднинг қайнаш температуралари, азотнинг боғлаш усуллари.

АЗОТ БИРИКМАЛАРИНИНГ АҲАМИЯТИ.

Улар халқ хўжалигида кенг қўлланилади. Қишлоқ хўжалигида суяқ аммиак, карбамид ва бошқалар минерал ўғит сифатида нитрат кислотаси, газ ҳолидаги аммиак, мудофаада, медицинада, нефть саноатида, металлургия саноатида ишлатилади.

Азотнинг бирикмалари уч хил шаклда бўлиши мумкин:

Аммоний формасида-аммоний сульфати $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$,

аммоний нитрати NH_4NO_3 ва х.к.

Амид формасида-калций цианамиди CaCN_2 , карбамид $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ва х.к.

Нитрат формасида-натрий нитрати NaNO_3 , калий нитрати KNO_3 ва х.к.

Қишлоқ хўжалиги учун азот ўғитларининг, калийли ва фосфорли ўғитларнинг аҳамияти катта. Айниқса, картошка, қанд лавлаги, пахта ҳосилдорлигини оширади. 1 кг боғланган азот бирикмаси пахта ҳосилдорлигини 12 кг га, қанд лавлагини 160 кг га, картошкани 120 кг гача оширади.

1990 йилда 80 млн. тонна атрофида боғланган азот ишлаб чиқарилган бўлса, 2000 йилда 120 минг тонна ишлаб чиқарилиши мумкин.

АЗОТ САНОАТИ ХОМ АШЕЛАРИ.

Азотнинг хом ашёлари сифатида авваломбор атмосфера ҳавосини кўрсатиш мумкиндир. Атмосфера ҳавоси асосан азот ва кислороддан иборатдир.

Қуруқ ҳаво таркиби: N_2 - 78,09 %, O_2 - 20,95 %, Ar - 0,93 %, CO_2 - 0,03 %. Қолганлари неон, гелий, криптон, H_2 , азонлардан иборатдир. Бу қуруқ ҳавонинг таркиби. Табиатда эса ҳар қайси геологик ерда йилнинг фаслига қараб, маълум миқдорда сув буғи бўлади. Элементар азотнинг дунёдаги ҳаво таркибидаги заҳираси $4,10^{15}$ т га тенг; 1 гектар ер юзига эса ўртача 80 минг тонна боғланмаган ҳолдаги элементар азот тўғри келар экан. Бу ерда азот боғланмаган ҳолдадир. Аммо азот табиатда қисман боғланган ҳам учрайди: NaNO_3 -чили селитраси, KNO_3 -хиндистон селитраси. Чақмоқ натижасида юқори температурада $\text{N}_2 + \text{O}_2 = 2\text{NO} - Q$ га ўтади. Кейинчалик азот монооксида N_2 га, ёмир сувлари билан HNO_3 га, ерга тушгач $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ га айланади.

АЗОТНИНГ АЙЛАНИШИ.

Инсоният элементар азотни ўзлаштира олмайди, чунки азот инертдир. Шунинг учун табиатда ҳар хил усуллар билан элементар азот боғланган азот ҳолатга айлантирилади. Уларни ўсимлик дунёси истеъмол қилади, уларни эса ҳайвонат дунёси истеъмол қилади, натижада инсонлар учун керак бўлган оқсил пайдо бўлади. Маълум бўлишича, инсон қунига 100 г ча оқсил истеъмол қилмоғи керак. Унинг таркибида 16 г азот бўлади.

Табиатда бу оқсил моддалар ҳам вақти келганда чириб, яна элементар азотга ўтиши мумкин экан. Шундай қилиб, азот табиатда йўқолмай доимо айланиб юрар экан.

АЗОТНИНГ ФИЗК-КИМЕВИЙ ХУСУСИЯТЛАРИ.

Азот Д. И. Менделеев жадвалида 5-гурух, 2-қаторда, 7-ўринда жойлашган бўлиб, N_2 нинг молекуляр массаси 28,013 у.б. га тенгдир. Азот атоми 7 электрондан иборат бўлиб, ундан 5 таси ташқи қобикдадир.

Электрон булутлар тузилиши: $1s^2 2s^2 2p^3$

Азот атоми иккита изотопдан иборат.

$^{14}_7\text{N}$ - 99,63 %

$^{15}_7\text{N}$ - 0,37%

$^{15}_7\text{N}$ да 1 нейтрони кўп.

Оддий шароитда инерт ҳолатдаги азот фақат литий билан бирикиши мумкин. Азотнинг O_2 билан қуйидаги бирикмалари бор:

$\text{N}_2^{+1}\text{O}-\text{N}(1)$ оксид, N^{+2}O , $\text{N}_2^{+3}\text{O}_3$, $\text{N}_2^{+4}\text{O}_4$, $\text{N}_2^{+5}\text{O}_5$.

HNO_2 - нитрит кислотаси.

HNO_3 - нитрат кислотаси.

Азотнинг водород билан ҳам бир қатор бирикмалари бордир:

NH_3 - аммиак, $\text{NH}_2\text{-NH}_2$ гидрозин (реактив ёқилғи сифатида ишлатилади), N_3H азот водородли кислота, $\text{NH} = \text{NH}$ диимид, NH_2OH гидроксилламин ва бошқалар. Юқоридагилардан кўриниб турибдики, N^{+5} дан N^{-3} гача валентлиги ўзгариши мумкин экан. N^{+5} дан N^{-3} гача 8 электрон қабул қиляпти ва N қайтарилаяпти. Элементар азотнинг критик температураси минус 147,16 °С. Қаттиқ азот икки хил - кубик ва гексагонал шаклда бўлиши мумкин. Критик босими 33,5 атмосферага тенг, уч хил ҳолатдагиси бир мувозанат ҳолатдаги ҳолидир. Атмосфера босимида суёқ азотнинг қайнаш температураси минус 195,8 °С. Қаттиқ ҳолатдаги азотни эриш температураси минус 209,9 °С. Табиатда энг паст ҳарорат минус 273,16 °С. Азотнинг радиоактив изотоплари $^{13}_7\text{N}$ ва $^{16}_7\text{N}$ ҳам бордир. Нормал шароитда 1 г/мол азот гази 22,404 л ҳажмни эгаллайди. Маълумки, нормал шароитда эса 1 атм. ва 0 °С.

ЭЛЕМЕНТАР АЗОТНИНГ БОҒЛАШ УСУЛЛАРИ.

Улар 2 хилдир.

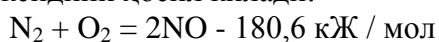
Биологик усул.

Техник усул.

Биологик усулга асосан дуккакли ўсимликлар (нўхат, мош, ловия)нинг илдизларида жойлашган микроорганизм ёки азот бактериялари орқали элементар азотни боғланган азотга ўтказиш жараёнига айтилади.

Биологик усул билан жуда кам микдорда боғланган азот бирикмалари ҳосил булади. Масалан: 1 гектар жойда 50 кг атрофида биологик усул билан боғланган азот ҳосил булади. Аммо бу жуда ҳам кам микдорда бўлиб, ушиб бора тган халк хужалигини боғланган азот бирикмаларида булган талабини кондира олмайди. Шунинг учун амалиётда асосан техник усул кенг кулланилади. Улар асосан 3 хилдир:

Ёй усули - Кевиндиш усули. Бунда элементар азот ҳаводаги O_2 билан бирикиб азот монооксидини ҳосил қилади:



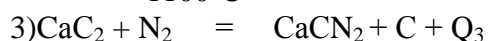
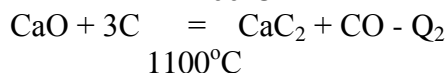
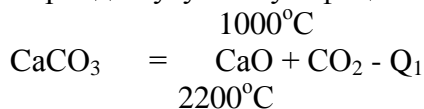
Бу эндотермик реакция бўлиб, иссиқлик ютиш билан кетади ва юқори ҳароратда 1300 - 1500 °С да кетади. Бу вақтда NO нинг чиқиши жуда паст бўлиб, 3 - 4 % ни ташкил қилади холос. Бундай юқори ҳароратни ҳосил қилиш учун 2000 в кучланиш, 0,75 ампер ток кучи керак. Бундан кўриниб турибдики, бу кўп энергия талаб қилади, иқтисодий жиҳатдан қимматдир. Бу ерда оптимал шароитлардан бири $\text{N}_2:\text{O}_2 = 1:1$, бу усул ҳозир бизда ҳам ва қўшни республикаларда ҳам ишлатилмайди.

2. Цианамид усули. Бу усулда 2 хил усул билан калций цианамиди ишлаб чиқилади.

а) Классик усул яъни карбидли усул. Бу усул Мейер томонидан 1878 йилда топилган.

б) Карбидсиз усул. Бу усул янги замонавий усулдир.

Карбидли усулга мувофиқ CaCN_2 куйидаги 3 хил реакция орқали ишлаб чиқарилади:



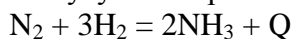
Умуман олганда CaCN_2 ни бу усул билан олиш катта энергия сарфи билан кетади. Бу эса CaCN_2 ни сифатини пасайтиради. Тоза CaCN_2 таркибида 34,99 % азот бор, бу аммоний селитрадаги азот микдорига тенгдир. Калций цианамидининг молекуляр оғирлиги 80,01 углерод бирлигига тенгдир.

Карбид усули билан олинган CaCN_2 да таркибида кўмир қурими билан чиққанлиги учун назарий жиҳатдан боғланган азотни микдори 27% бўлиши мумкин, аммо амалиётда 18-20% дан ошмайди, чунки реакцияга киришмай қолган калций карбиди, кокс, механик аралашмалар (кум, тузлар) ва ҳоказолар бўлиши мумкин: бу ерда 5-12% CaC_2 бордир, чунки ҳаводаги сув буғи

билан реакцияга киришиб, ацителенни ҳосил қилиши мумкин, бу модда ҳаводаги O_2 билан портловчи аралашма ҳосил қилиши мумкин:



Аммиакли усул. Гебер ва Нернест томонидан 1904-1907 йилларда назарий жиҳатдан топилган:



Аммиак кўп моддалар олиш учун хом ашёдир. Аммиак таркибида боғланган азот энг юқори бўлиб 82,3% ни ташкил этади.

Юқорида кўрилган уччала усулдан ёй ва карбидли цианамид усул маҳсулотнинг чиқиш паст, кўп энергия талаб қилгани ва иқтисодий жиҳатдан қиммат бўлгани учун ҳозирги даврда дерли қўлланилмайди.

Шу муносабат билан элементар азотни боғлашнинг аммиакли усули ҳозир ва келажакда ҳам энг қулай ва кўп қўлланиладиган усул бўлиб қолади.

Аммо, шуни таъкидлаш керакки, аммиакни реакцияси буйича ишлаб чиқариш учун кўп миқдорда тоза ҳолдаги элементар озот ва водород керакдир.

Биз юқорида кўриб ўтганимиздек, элементар азотнинг асосий хом ашёси-битмас туганмас атмосфера ҳавосидир. Шу муносабат билан биз сизлар билан бундан буён атмосфера ҳавосидан қандай қилиб элементар азот ва кислород ишлаб чиқариш масалаларини ўрганамиз. Бунинг учун амалиётда атмосфера ҳавосини азот, кислород ва бошқа компонентларга ажратиш усуллари қўлланилади.

КАЛЦИЙ ЦИАНАМИДИ ОЛИШНИНГ ТошКТИ УСУЛИ ХАКИДА.

Тошкент Кимё-технология институтида НМЭТ кафедрасида профессор Сигов С.А., доцентлар Лейкин З.М., Дайчи Р.И., Якубов Ш.А., ассистент Пименова А.А., катта ўқитувчи Терехин Е.Л., доц.Мирзаев И.Т. лар иштирокида карбидсиз усуллардан бири - ТошКТИ усули бўйича калций цианамиди олиш технологияси яратилган. Бу усулга мувофиқ калций цианамидини қуйидаги реакциялар бўйича олиш мумкин:



Бу реакция гетероген, қайтар, экзотермикдир.



Бу реакция ҳам гетероген, қайтар, аммо эндотермикдир.

Бу реакцияларда тоза CO ўрнига азот ўғитлари заводларида ҳосил бўлаётган чиқинди газлар:

CO - фракция (30-35% CO , қолгани азот ва водороддан иборатдир);

Ретур газлари - бу қайтарма газ бўлиб, унинг таркибида

60-65% CO , 5-7% аммиак, қолганлари метан, водород, азот, аргон, углерод диоксидлардир. Келажакда шундай газларни қўллаш кўзда тутилган. Шуни таъкидлаш керакки, бу иккала чиқинди аралашма ҳозирги вақтда заводларда ёқиб юборилапти;буни екиш учун эса табиий газ, доимо екиб турилади. Бу билан атроф-мухит зарарланади, иссиқлик энергияси исроф булади. Бу реакциялар бўйича $800^\circ C$ да бир боскичда энергияни кам сарф қилган ҳолатда $CaCN_2$ олинади. Олинган маҳсулот ок ва дона-донадир. Олинган маҳсулот таркибида CaC_2 булмаганлиги учун портлаш хавфи йўқолади, дефолиция сифатида ишлатилганда пахта толаси ифлосланмайди. Карбидсиз усулни келажакда порлокдир.

$CaCN_2$ халқ хужалигида кенг кулланилади. У тилла саноати учун энг зарур булган тиомочевина- $(NH_2)_2CS$ ишлаб чиқаришда, медицинада дорилар ишлашда, металлургияда, кенг микёсда ишқорий угит сифатида ишлатилиши мумкин.

Назорат саволлари.

1. Элементар азот ва унинг аҳамияти нимадан иборат?
2. Боғланган азот бирикмаларининг қандай турларини биласиз?
3. Боғланган азот бирикмаларининг халқ хўжалигидаги аҳамиятини ифодаланг.
4. Элементар азотнинг табиатда айланиши нимадан иборат.
5. Элементар азотнинг физик-кимёвий хусусиятлари ҳақида.
6. Элементар азотнинг захираси ва хом ашёси.

7. Азот боғланган ҳолда табиатда қандай бирикмалар ҳолда учрайди.
8. Калций цианамиди олишнинг неча хил усулини биласиз?

8-Мавзу. АММИАКНИ ХУСУСИЯТЛАРИ ВА ИШЛАБ ЧИҚАРИШ АСОСЛАРИ.

Режа:

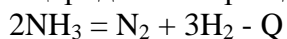
1. Аммиакни физик-кимевий хусусиятлари.
2. Аммиакни ҳосил булиш реакциясининг статикаси.
3. Аммиак синтези жараенини кинетикаси.
4. Аммиак синтези катализаторлари.

Таянч иборалари: Ле-Шателье принципи, циклик қурилма, адсорбцион назария, электрон назария, эффе́ктив босим, инерт газлар, пуфланувчи газлар, СА-1, СА-1В, дастлабки катализ.

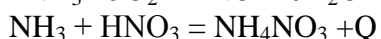
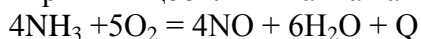
АММИАКНИ ФИЗИК - КИМЁВИЙ ХУСУСИЯТЛАРИ.

Аммиак - NH₃, молекуляр оғирлиги - 17,у.б. тенг, нормал шароитда рангсиз, ўткир буғувчан ҳидли ва аччиқ таъмли, кўз қорачиғига яллиғланувчан таъсир этувчи газдир. Унинг физик хоссалари: суюқ аммиакни T_{қайнаш}=237,6 К., T_{эриш} =195,2 К; T_{критик} = 405,4 К; P_{критик} = 10,7878 МПа; V_{мол.ҳажм}=22,081 л (273 К ва 0,1013 МПа босимда); ρ_{зичлик} = 0,77 г/см³ (273 К ва 0,1013 МПа). Суюқ аммиакни буғланиш иссиқлиги (ҳарорат ошиши билан камаяди). λ₂₂₃=415 кж/кг; λ₂₇₃=1260 кж/кг; λ₃₂₃=1056 кж/кг.

1 л сувда 750 л аммиак эрийди. Оддий шароитда аммиак жуда турғун бўлиб 1400 К ва ундан юқорида сезиларли даражада аммиак парчаланеди:



Бу парчаланиш катализатор иштирокида 570 К ҳам бориши мумкин. аммиакни реакцияга киришиш қобилияти анча катта бўлиб, у бирикиши, алмашиниши ва оксидланиши мумкиндир:



АММИАКНИ ҲОСИЛ БЎЛИШ СТАТИКАСИ.

Синтетик аммиак куйидаги гомоген, экзотермик қайта реакция бўйича ҳажм қамайиши билан (4 молдан 2 мол ҳосил буляпти) олинади:



Бу реакциянинг мувозанати Ле-Шателье принципига мувофик, хароратни пасайиши ва босимни ошириш билан унга силжийди.

Аммиакни мувозанат шароитидаги миқдори, % (х) да ҳар хил босим (1-100 МПа) ва хароратлар учун куйида келтирилгандир (1-жадвал).

1-жадвал. Аммиакни мувозанат шароитидаги газ аралашмасидаги миқдори.

Т, °С	Т, К	Босим, Р, МПа				
		1	10	30	60	100
325	598	10,38	-	-	-	-
375	648	5,25	30,95	-	-	-
400	673	3,85	24,91	-	-	-
450	723	2,04	13,25	35,5	53,6	69,4
500	773	1,20	10,40	26,2	42,1	-
600	873	0,49	4,53	12,84	24,04	31,43
700	973	0,23	2,18	7,28	12,60	12,87

Бу жадвалдан кўриниб турибдики, аммиакнинг чикими босим ошиши билан ошаяпти, аммо хароратнинг ошиши билан эса камаёпти. Аммиакнинг ҳосил бўлиши мувозанат доимий миқдори:

$$K_{\text{мд}}^1 = \frac{1}{K_{\text{мд}}} = \frac{P_{\text{NH}_3}^2}{P_{\text{N}_2} \cdot P_{\text{H}_2}^3}$$

ёки

$$K_{\text{мд}} = \frac{P_{\text{N}_2} \cdot P_{\text{H}_2}^3}{P_{\text{NH}_3}^2}$$

Бу ерда: C_{H_2} , C_{N_2} , C_{NH_3} - H_2 , N_2 , NH_3 ларни концентрациялари, % (x).

Маълумки $C_{\text{H}_2} + C_{\text{N}_2} + C_{\text{NH}_3} = 100\%$ (x)

Концентрациялари (x). агарда хар бир газнинг улушли босимини унинг концентрацияси ва умумий босими орқали ифодаласак:

$$P_{\text{N}_2} = C_{\text{N}_2} \cdot P / 100;$$

$$P_{\text{H}_2} = C_{\text{H}_2} \cdot P / 100;$$

$$P_{\text{NH}_3} = C_{\text{NH}_3} \cdot P / 100; \quad \text{бўлиб}$$

$$\text{у вақтда: } K_{\text{мд}} = C_{\text{N}_2} \cdot C_{\text{H}_2}^3 \cdot P^2 / C_{\text{NH}_3}^2 \cdot 10^4;$$

Бошқа томондан маълумки, стехометрик шароитда:

$$C_{\text{H}_2} : C_{\text{N}_2} = 3 : 1 = 3$$

$$\text{ёки } C_{\text{H}_2} = 3C_{\text{N}_2}$$

$$\text{у вақтда: } 3C_{\text{N}_2} + C_{\text{N}_2} + C_{\text{NH}_3} = 4C_{\text{N}_2} + C_{\text{NH}_3} = 100\%$$

$$\text{Бу ердан } C_{\text{N}_2} = (100 - C_{\text{NH}_3}) / 4;$$

$$C_{\text{H}_2} = 3(100 - C_{\text{NH}_3}) / 4;$$

Бу қийматларни (28.11.) га қўйиб, у ердан C_{NH_3} ни топамиз.

$$C_{\text{NH}_3}^2 - 200 C_{\text{NH}_3} - (\sqrt{K_{\text{мд}}}) C_{\text{NH}_3} / P - 10^4 = 0;$$

Р.Л.Додж ва А.Т. Ларсен ўз тажрибалари асосида $K_{\text{мд}}$ нинг T га боғлиқлигини ифодаловчи изохори (ν_{const}) шароити учун қуйидаги эмпирик тенгламани топдилар:

$$\lg \sqrt{K_{\text{мд}}} = 2074,8/T + 2,4943 \lg T + \beta \cdot T - 1,8564 \cdot 10^{-7} \cdot T^2 + I$$

β ва I доимилари P га қараб топилади.

Назарий томондан ҳам жадвалдан кўриниб турибдики, амалиётда ҳам аммиак ишлаб чиқариш шароити ($P=32$ МПа, $T=723$ К) да стехиометрик шароитда азот ва водородни аммиакда тўлиқ айлантириб бўлмаслиги кўринади, чунки реакция уга қайтар. Шунинг учун аммиакни синтезини ёпиқ (циклик) қурилмаларда олиб боришиб, умумий газ аралашмасини совутиб, ҳосил бўлган аммиакни (конденсатланиб) суюклантирилади, ажратиб олиниб, реакцияга киришмай қолган $\text{N}_2 + \text{H}_2$ аралашмасини оралиқ газ сикувчи машина (циркуляцион компрессор) да аввалги босим ($3,2$ МПа) сиқилиб, унга шу босимдаги, янги $\text{N}_2 + \text{H}_2$ аралашмасидан кушилиб, аммиак ишлаб чиқариш умумий циклга яна қайтарилади ва жараён узлуксиз равишда давом этдирилаберилади.

АММИАК СИНТЕЗИ ЖАРАЁНИ КИНЕТИКАСИ.

Газ ҳолатдаги азот ва водороддан аммиак синтези жараёни қаттиқ темир катализаторлари иштирокида сезирларли даражада тезлик билан кетади. Аммиак осил болиш механизмини тушунтиришда икки ҳил назариядан фойдаланиш мумкин:

1) адсорбцион назария;

2) электрон назария. Адсорбцион назарияга мувофиқ:

а) азот молекулялари темир катализатори сиртига адсорбцияланади;

б) адсорбцияланган азот молекулялари темир катализаторлари атоми билан реакцияга киришиб темир нитриди (FeN) ҳосил килади;

в) водород молекуласи катализатор сиртидаги темир нитриди билан реакцияга киришиб, Fe_xNH : Fe_xNH_2 , Fe_xNH_3 каби комплекс бирикма ҳосил килади;

г) Fe_xNH_3 комплекси нейтрал бўлиб, ундан аммиак гази десорбцияланиб катализатордан ажралиб чиқади.

Катализни электрон механизми назариясига; бу механизм оксидловчи-қайтарувчи кетма-кет механизм хилига кириб, бу назария аммиакни синтезида қатнашаётган водород электронларни донори (берувчи) ҳисобланиб, катализаторнинг металлари ва ундаги ярим ўтказгич (промотор) беради. Азот эса электронлар акцептори (қабул қилувчиси) вазифасини ўтади, катализатордан бу электронларни олиб, юқори активликка эга бўлади. Тёмкин ва Пижов, Al_2O_3 ва K_2O билан активлаштирилган темир катализаторида аммиак синтез қилиш кинетикасини ўрганиб, аммиак ҳосил бўлиш тезлиги қуйидаги тенгламага бўйсинишини топдилар:

$$dPNH_3 / d\tau = K_1 \cdot PN_2 \cdot PH_2 / PNH_3$$

Бу ердан кўринадики, жараёни бошланиш қисмида $P_{H_2} \cdot P_{N_2}$ нисбати 3 га тенг эмас, балки 1,5 га тенг бўлишини тақозо этади.

Бу жараёни темир катализаторлари иштирокидаги ҳаёлий активланиш энергияси 58,61 кж / молдир. Аммиакни ҳосил бўлиш реакцияси (1) нинг иссиқлик эффекти P ошиши билан ошиб боради:

$P, \text{ МПа} = 0,1$	10	30	60	100	
$Q_p, \text{ кж/мол} =$	49,82	52,04	55,77	60,07	68,66

Ҳисоларга қараганда 1 % аммиак ҳосил бўлганда ҳарорат 16 К гача ошар экан.

Аммиакни синтез қилиш тик минорада олиб борилади; унинг унумдорлиги 1 м^3 катализаторига нисбатан:

$$g = 0,771 W d_1 G \text{ кг } NH_3 / \text{м}^3 \text{ кат.}$$

Бу ердан кўриниб турибдики, аммиак бўйича унумдорлик минорага келаётган газлар ҳажмий тезлиги W га, бу ерда ҳосил бўлаётган аммиакни улуши 1 га, реакция кетишидан ҳажм торайиши G га тўғри пропорционалдир. Аммиак синтезида, саноатда, ҳар хил босимга ҳар хил оптимал ҳажмий тезлик тўғри келади.

$P = 29, 43 \text{ МПа}$	49,03 МПа
$W = 5000 - 30000 \text{ соат}^{-1}$	50000 - 60000 соат ⁻¹

Саноатда умумий босим P эмас, балки эффектив босим $P_{эф} = P(1-i)$ асосий аҳамиятга эгадир, чунки бошланғич N_2 қ H_2 арлашмасида маълум миқдорда инерт газлар: CH_4 , Ач...лар бўлиши мумкин. i - шундай газлар улушидир. Бу инерт газларни циклик системада миқдори ошиб кетиб, аммиак ишлаб чиқариш унумдорлигини пасайтириб юбориши мумкин. Шунинг учун саноатда, қурилмада циклик айланиб юрган, $N_2 + H_2$ газ аралашмасини бир қисмини (5% - 10%) қурилмадан ташқарига чиқариб, танлаб турилади, ўрнига эса янги $N_2 + H_2$ гази аралашмаси киритилади.

Инерт газларнинг бир қисми суюқ аммиакда қурилмадаги юқори босимларда физик эриши мумкин: H_2 га нисбатан Ач - 2 марта кўп, CH_4 - 3,5 марта кўп суюқ аммиакда эрийди ва бу инертлар суюқ аммиак узок вақт сақланадиган идишлар (танк) ларда тўпланади. Лекин бу чиқарилаётган газ таркибида H_2 , N_2 , CH_4 , Ач ва аммиак ҳам бўлади. Бу эса:

- 1) Ҳавони ифлослантиради.
- 2) Аммиакни умумий таннархини оширади.

Келажакда бу ташланаётган танк газини $CaCN_2$ ни ТошКТИ НМЭТ кафедраси ходимлари проф. С.А.Сигов, доц. Ш.А.Якубов ва бошқалар топган карбидсиз усулда олишда ишлатиш мумкиндир.

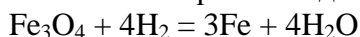
АММИАК СИНТЕЗИ КАТАЛИЗАТОРЛАРИ.

Аммиани ҳосил қилиш жараёнини тезлатишда катализатор бўлиб темир, осмий, уран, молебден, марганец, волфрам ва бошқа металлари ишлатилиши мумкин. Катализаторга бўлаган катта талаблар:

- 1) узок вақт активлигини йўқотмаслик.
- 2) каталитик заҳарларга чидамлик.

- 3) Юқори ҳароратга чидамлилиқ
- 4) солиштирма юзаси катта бўлиши
- 5) механик мустаҳкам ва арзон бўлиши кабилар қўйилади.

Шу талабларни қўпига темир катализатори жавоб беради. Бунинг учун магнитли темир- Fe_3O_4 ни H_2 билан 570 - 670 К да қайтариб, таркибида O_2 бўлмаган кубик кристал тузилишига эга бўлган Fe катализатори олинади.

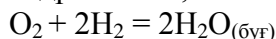


Fe кристаллари ичида беқарор Fe атомлари бўлиб, улар Fe катализаторининг умумий каталитик активлигини ҳосил қилади. Fe катализатори кристаллари бир-бири ёпишиб қолиб, ўз активлигини камайтирмаслиги учун Al_2O_3 дан иборат активатор (промотор) 4 % атрофида қўшилади. Катализаторни кирраларида ҳосил бўлган аммиакни умум газ таркибига ажратиб туриб, катализатор активлигини ошириш учун катализатор таркибига 2 % гача K_2O қўшилади.

Аммиак синтезида СА-1 типли оксидланган, СА-1В қайтарилган, ГИАП томонидан ишланган катализатор ишлатилади.

СА - 1В катализатори минорали синтез аппаратда яна қайтадан водород билан қайтарилишни талаб қилмайди. Шунинг учун у СА - 1 катализаторига қараганда 5 - 8 кун беҳуда ишлашни камайтиради, гарчанд СА-1В катализатори 2 марта қиммат турса ҳам.

Синтетик аммиак ҳосил қиладиган минорага азот водород аралашмаси билан бирга уни таркибида O_2 , CO , CO_2 , H_2O (буғ) каби кислородли бирикмалар ҳам кириб, улар темир катализаторини заҳарлайдилар. Шунинг учун, бундай китслородли газлар суяқ азотда юттирилади ёки дастлабки катализ микдориди 500 К ҳароратда хром никель катализаторларида ёки ишлатилган темир катализаторларида 670 К ҳароратда қуйидаги реакциялар бўйича гидратланиб, тозаланади:



Метан темир катализатори учун заҳарли эмасдир, аммо метанни концентрацияси газ аралашмасида ошиб кетмаслиги учун (чунки метан инерт газ сифатида умумий фойдали босимни пасайишига олиб келади) $\text{H}_2 + \text{N}_2$ аралашмаси вақти-вақти билан ташқарига хайдаб турилади, H_2O буғлари эса совитилиб конденсатланиб, ташқарига чиқазиб турилади.

Назорат саволлари.

1. Аммиакни қандай физик-кимевий хусусиятларини биласиз?
2. Аммиакни чиқишини қупайтириш учун нима куллаш керак?
3. Нима учун аммиак синтез жараени циклик қурилмаларда амалга оширилади?
4. Циркуляцион компрессорни вазифаси нимадан иборат?
5. Нима учун аммиак синтези жараенида циркуляцион газ аралашмасининг бир қисми доимий равишда атмосфера хавосига пуфланилиб келинади?
6. Аммиак синтезида қандай катализаторлар ишлатилади?
7. Аммиак ҳосил бўлишида неча хил механизмларни биласиз?
8. Аммиак синтези асосий катализатори нима ва уни тайерлашда қандай активаторлар кулланилади?
9. Аммиак чиқишида ҳажмий тезлик қандай таъсир этади?
10. Аммиак синтезига инерт газлар таъсири қандай?
11. СА-1В катализаторидан, СА-1 катализаторини фарқи нимадан иборат?

9-мавзу. АММИАК СИНТЕЗИ ҚУРИЛМАЛАРИ.

Режа:

1. Аммиак синтези қурилмалари хиллари.
2. Ўрта босимда ишлайдиган аммиак синтези қурилмаси тасвири.

Таянч иборалари: циркуляцион газ, сепаратор, сувли совутгич, конденсация минораси, синтез минораси, Байпас газы, Филде кувурлари, сувли конденсатор, «Танк»лар, циркуляция компрессори.

АММИАК СИНТЕЗИ ҚУРИЛМАЛАРИ ХИЛЛАРИ.

Улар қўлланилаётган $H_2 + N_2$ аралашмасининг босимига қараб уч хилга бўлинади:

- 1) Паст босим (9-19 МПа) да ишловчи қурилмалари.
- 2) Ўрта босим (27-32 МПа) даги қурилмалари.
- 3) Юқори босимлар (44-98 МПа) да ишлайдиган қурилмалар.

Паст босимли қурилмалар қўпол, баҳайбат бўлиб, аммиакни аммиак-азотводород аралашмасидан конденсатлаб, ажратиб олишда қўшимча электр энергияси талаб қилгани учун кенг қўлланилмайдилар.

Катта босимда ишлайдиган аммиак ишлаб чиқариш қурилмалари ҳам кенг қўлланилмайди, чунки улар мураккаб тузилган ва қалин ясалган аппаратларни талаб қиладилар.

МДХ ва чет элда кўп тарқалган қурилмалар - бу ўрта босимда ишлайдиган қурилмалардир. Ҳозирги вақтда ўрта 29-34 МПа да ишлайдиган, бирламчи қуввати йирик, кунига 600, 1360 ва 1420 тонна синтетик қурилмалар кенг тарқалгандир.

Кунига 600 тонна аммиак ишлаб чиқарадиган қурилмаларда тоза $N_2 + H_2$ аралашмаси кўп мақсадли сиқувчи машинада 33МПа гача сиқилиб, совуқ иссиқлик алмашгич қувирлари орқали ўтиб 290 К гача совиб (совиш жараёни сепаратордан чиқаётган совуқ газ ҳисобига бўлади) аммиакли буғлатгичга киради. (у ерда циркуляцион газы 270 К гача совутилади). Шуни таъкидлаш керакки, назарий жиҳатдан 1 тонна аммиак ишлаб чиқариш учун 2633 м³ азот водород аралашмаси керак, амалиётда эса бу микдор 2800-2900м³ ни ташкил этади.

ЎРТА БОСИМДА ИШЛАЙДИГАН АММИАК СИНТЕЗИ ҚУРИЛМАСИ ТАСВИРИ.

Ўрта босимда ишлайдиган бундай қурилмалар Ўзбекистон Республикасида бир қатор корхоналарда кенг таралгандир.

Янги азот-водородни аралашма компрессор (10) дан 300-320 атм. босимда ёғ ажратги (5) га келиб, ундан дастлабки катализ минораси (9) га боради. Дастлабки катализ минораси (9) да азот-водород аралашмаси таркибидаги қолдиқ кислород углерод монооксиди, углерод диоксиди каталитик усул билан хром-никел катализаторида 200-250 °С ёки аммиак синтезида ишлатилган темир катализаторида 400 °С ҳароратда юқоридаги 28,20; 28,21 ва 28,22 даги гидридлаш реакциялари орқали метан газы ва сув буғлари ҳосил қилиб тозаланади.

Дастлабки катализ (9) минорасидан чиққан азот-водород аралашмаси кейинчалик сувли совитгич (2) га юборилади. У ерда сув буғлари суюқликка ўтказилади ва у сув ажратгич (8) да газ аралашмасидан ажратилади. Кислородли бирикмалардан тозаланган азот-водород аралашмаси қурилмада айланиб юрган азот-водород аралашмаси билан аммиакли буғлатгич (7) га кириш олдидан аралаштирилади.

Буғлатгич (7) да газ аралашмаси - 5 °С гача бғлатгич (7) нинг қувирлараро оралиғида суюқдан буғ ҳолига ўтаётган аммиак билан совутилади.

Бу ерда газ аралашмасидаги аммиак конденсатциаланади. Сўнгра газ аралашмаси конденсацион минора (6) нинг пастки қисмига берилади; у ерда газ аралашмасидан суюқ аммиак ажратилади. Газ аралашмаси конденсацион минора (6) нинг сепаратор қисмидан ўтгач, бу миноранинг иссиқлик алмашгичли қисми қувирли қисмига киради, бунга қарама - қарши бўлиб, тепадан қувирлараро ораликдан ўтиб, буғлатгич (7) га келаётган газ аралашмасини совутади.

Конденсация минораси (6) нинг тепа қисмида чиқиб кетаётган таркибида 2: 3 % аммиак бўлган бу циркуляцион газ аралашмаси Қ 30 °С гача исиб, аммиак синтези минораси (1) га юборилади.

Бу циркуляцион газ аралашмасининг асосий қисми аммиак синтези минораси (1) нинг катализатор қутиси ва минора корпусининг ички девори орасидаги айланма бўшлиқ орқали,

кейинчалик эса, миноранинг пастги қисмида жойлашган иссиқлик алмашгичининг ташқи девори ва минора корпуси ички девори оралиғидаги айланма бўшлиқ орқали ўтади. Сўнгра циркуляцион газ аралашмаси иссиқлик алмашгични қувурлараро оралиғига киради ва синтез минораси (1) нинг пастки қисмидан берилётган Қ30% даги циркуляцион газ аралашмаси (байпас газ) билан аралашиб, катализатор қисмининг марказий қузури орқали тепага кўтарилиб, Фильде қувурлари ичида қисмига киради.

Шундан сўнг газ аралашмаси ички ва ташқи Фильде қувурлари оралиғида пастдан юқорига кўтарилиб сўнг катализатор қисмига юборилади. У ерда азот ва водород 450 °С дан 300-320 атм. босимда реакцияга киришиб, аммиак ҳосил қилади. Катализатор қисмидан чиқаётган азот - водород - аммиакли газ аралашмаси таркибида 14-16 % аммиак бор бўлим синтез минорасининг иссиқлик - алмашгичлик қисмининг қувурли қисмига кириб, ўз иссиқлигини пастдан қувурлараро оралиқдан келаётган азот водород аралашмасига бериб, совуб, 180°С-200°С атрофида синтез минорасининг пастки қисмидан чиқиб кетади.

Сўнгра бу газ аралашмаси конденсатор (12) га юборилиб у ерда сув билан +35 °С гача совутилади ва бунинг натижасида газ қолдиғи аммиакнинг бир қисми конденсатланиб, суюқликка ўтади. Бу газ - суюқлик аралашмаси сепаратор (3) га юборилиб, аммиак синтези минорасида ҳосил бўлган аммиакнинг 60 % часи газдан ажратиб олиниб, омборхонага - танк (қалин деворли пўлатдан ясалган катта ҳажмдаги суюқ аммиак сақлагич) ларга юборилади.

Натижада (яъни ҳажм торайиши билан кетадиган синтетик амиак ҳосил бўлиш реакцияси содир бўлиши ва бир қисм аммиакли суюқ ҳолда циркуляцион системадан омборхонага чиқазиб юборилиши) умумий газ аралашмасининг босими 280-275 атм. босимгача пасаяди. Шунинг учун, бу газ аралашмасини босимини яна 300-320 атм. га етказиш мақсадида сепаратор (3) чиқараётган циркуляцион газ аралашмаси мойланиб турадиган поршенли циркуляция компрессори (4) га юборилади. У ердан газ аралашмаси мат ажратгич (5) га, кейинчалик эса конденсация минораси (6) нинг қувурли оралиғига юборилади. Бу миқдордан чиққач циркуляция газ аралашмаси газига яъни азот - водород аралашмаси кўшилади ва цикл бошқатдан қайтарилади.

Янги газ аралашмасининг циркуляция газ аралашмасига кўшиш жойи қуйидаги мулоҳазаларни эътиборга олган ҳолда амалга оширилади. Агарда азот - водород аралашмаси юқори тозалikka эга бўлиб, яъни унинг таркибида намлик, инерт газлар ва захарли газлар аралашмалари йўқ бўлса, яъни циркуляцион газ аралашмаси суюқ азотда ювулиб, тозаланган бўлса янги газ аралашмасини синтез минорасининг бевосита пастки қисмига берилади. Агарда циркуляция газ аралашмаси таркибида юқоридаги аралашмалар бор бўлса, яъни газ аралашмаси мисаммиакли усул билан тозаланган бўлса, янги азот-водород газ аралашмаси азотда бирламчи ва иккиламчи аммиакли конденсациялаш аппаратлари оралиғига юбориш мумкинدير.

Суюқ аммиак биринчи сепаратор (3) ва конденсация минорасидан (6) кейин суюқ аммиак омборхонага юборилади. Буғлатгич (7) ҳосил бўлаётган аммиак буғлари сепараторга юборилиб у ердан суюқланган ҳолга ўтказадиган совутиш қурилмасига ёки аммиакни хом ашё сифатида ишлатадиган цехларга аммоний селитраси, аммоний сульфати) юборилади.

Циркуляция газ таркибидан аммиак ажратиб олинаверган сарф, уни таркибида аксинча, инерт газ (аргон, крептон, гелий ва ҳакозолар) миқдори олиб келади. Бу эса умумий фойдали босими улушини камайтиради, бу эса аксинча энергия сарфини ва аммиак таннархини оширади. Шунинг учун, бир қисм циркуляция газ доимий равишда баланд мўри орқали атмосфера ҳавосига ташлаб юборилади - масалан мой алмаштиргич (11) дан сўнг юборилади.

Назорат саволлари.

1. Аммиак синтези қурилмалари асосан қайси технологик омилга қараб хилларга бўлинади?
2. Уз Р киме корхоналарида қайси хилдаги синтез қурилмалари кенг тарқалгандир?
3. Дастлабки катализ минорасида борадиган жараенни ифодалаб беринг?
4. Нима учун циркуляцион азот ва водород аралашмаси синтез минорасида унинг корпуси билан катализатор кутиси орасидаги бушлиқдан утказилади?
5. Байпас газ нима учун ишлатилади?
6. Янги азот водород аралашмасини қурилмага бериладиган жойи қайси омилларга боглик?

7. Нима учун синтез минорасидан сунг циркуляцион газ аралашмаси босими камайди?
8. Курилмадаги циркуляцион газ босимини дастлабки, яъни янги азот водород аралашмаси босимига етказиш учун кандай жихоз ишлатилади?
9. Синтез натижасида ҳосил қилинган маҳсулот омборхонада кандай сизимларда сақланади?
10. Пуфланувчи газларни салбий томонлари нимадан иборат?

10-Мавзу: НИТРАТ КИСЛОТАСИ ХУСУСИЯТЛАРИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ АСОСЛАРИ.

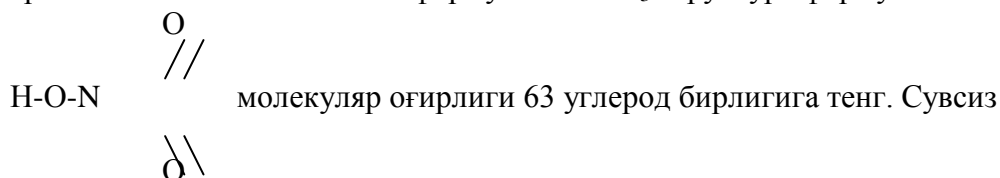
Режа:

1. Нитрат кислотасини физик-кимевий хусусиятлари ва кулланилиши.
2. Нитрат кислотаси ишлаб чиқариш усуллари.
3. Синтетик аммиакдан нитрат кислотаси ишлаб чиқариш.

Таянч сузлари. Азеотроп аралашма, азот монооксиди, азот диоксиди, каталитик захарлар, азот монооксиди димери, ГИАП-1.

НИТРАТ КИСЛОТАСИНИ ФИЗИК-КИМЁВИЙ ХУСУСИЯТЛАРИ ВА ҚЎЛЛАНИШИ.

Нитрат кислотасининг кимёвий формуласи HNO_3 структура формуласи



нитрат кислотаси солиштирма оғирлиги $1,52 \text{ г/см}^3$ (288 K) га тенг, рангсиз, ҳавода тутайдиган суюқликдир. У 232 K (-41°C) да музлайди. (кристалланади) ва 359 K (86°C) да қайнайди. Қайнаганда қисман парчланади.



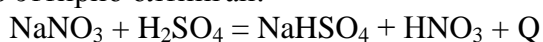
Ажралиб чиқётган NO_2 , кислотада эриб уни сариқ-қуңғир рангга бўйяди (ютилган NO_2 ни миқдорига қараб). Сув билан HNO_3 чекланмаган миқдорда аралашади ва аксинча HNO_3 ни сувдаги кучсиз эритмасини буғлатганда, у $68,4\%$ HNO_3 гача суюқланади ва ундан ошмайди. Чунки бу вақтда қайнаш ҳарорати $394,9 \text{ K}$ га тенг бўлган азиотропик аралашма ($68,4 \text{ HNO}_3$ $31,6\% \text{ H}_2\text{O}$) га эришилган бўлади.

Нитрат кислотаси кучли оксидловчидир. Қуюқ азот кислотаси платина, родий, иридий, тилладан ташқари барча металллар билан тегишли оксидлар пайдо қилади. Агарда бу оксидлар HNO_3 да эрийдиган бўлса, шу тегишли металлларни нитратлари пайдо қилади. Кузсиз темир HNO_3 да темир яхши эрийди. Аммо қуюқ HNO_3 темир юзасида юпка, лекин зич, қуюқ кислотада эрийдиган парда ҳосил қилади ва бу парда металлни бундан кейинги ёйилишидан сақлаб қолади. Лабораторияларда зичлиги $1,4 \text{ г/см}^3$ бўлган 65% HNO_3 , саноатда эса икки хил навли HNO_3 ишлатилади: $50-60\%$ HNO_3 ва қуюқлашган $96-98\%$ ли HNO_3 нитрат кислотаси асосан минерал ўғитлар нитрат тузлар, портловчи моддалар, бўёқлар ва бошқа моддалар олишда ишлатилади.

НИТРАТ КИСЛОТАСИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ УСУЛЛАРИ.

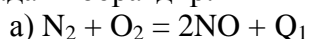
Улар 3 хилдир.

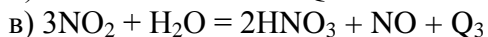
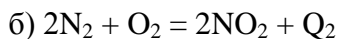
1) 20 аср бошларигача HNO_3 ни азотли ўғит NaNO_3 (чили селитраси) га сулфат кислотаси таъсир эттириб олтинган:



Бу ҳолдаги HNO_3 совутилиб, конденсатланиб, 95% ва ундан қуюқроқ HNO_3 олинган.

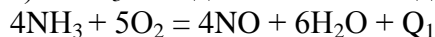
2) 1904 йиллардан бошлаб, ёй усули бўйича HNO_3 ни 50% ли эритмаси олинган. Бу 3 хил поғанадан иборатдир:



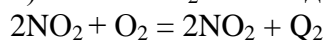


3) 20 асрнинг биринчи 10 йилидан бошлаб HNO_3 ни аммиакдан олиш усули бошланган. Россияда бу усул 20 - аср бошларида И.И.Андреев томонидан мустақил равишда ташкил топган ва 1916 йилда Юзовка (Донецк) шахрида HNO_3 олиш бўйича биринчи завод қурилган. Бу усул дунёда энг кўп қўлланилмоқда. Кучсиз HNO_3 ни аммиак орқали олиш усули асосан, 3 поғанадан иборат.

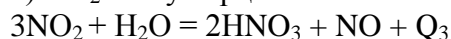
а) HNO_3 оксидлаб азот 2 оксиди (NO) ни олиш:



б) NO ни NO_2 га оксидлаш:



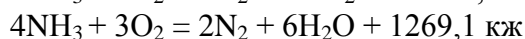
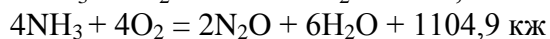
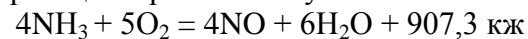
в) NO_2 ни сув орқали ютиш:



Чиқаётган NO яна оксидланади. Ҳозирги вақтда бу учта усулдан, охириги 3-чиси, яъни NH_3 дан HNO_3 олиш кенг тарқалгандир.

СИНТЕТИК АММИАКДАН НИТРАТ КИСЛОТАСИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ.

NH_3 дан HNO_3 ишлаб чиқариш уч буғиндан иборат бўлиб, биринчи буғини NH_3 ни контактли икки поғаналик оксидлашдир. Бу оксидлашнинг бир - поғана жараёнида қуйидаги экзотермик реакциялар кетиши мумкин:

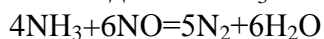


Бу реакциялар амалиётда қайтмасдир ва буларда жараённи умумий йўналиши реакциялар тезлиги нисбатига боғлиқдир. Катализатор қўлланилмаган тақдирда NH_3 ни оксидланиш реакцияси йўналиш, яъни эркин N_2 бўйича кетади. Агарда 523 К да марганецли катализатор қўлланилса реакция, яъни N_2O кулдирувчи газ ҳосил бўлади. HNO_3 ишлаб чиқариш учун NH_3 ни оксидланишини NO ҳосил қилиш, яъни 1-реакция бўйича амалга оширмоқ керак. Буни эса селектив мақсадга мувофиқ катализатор ишлатиш билан амалга оширилади. Бундай катализатор сифатида платина, кобалт, темир, хром ва бошқалар ҳар хил тегишли ҳароратда ишлатилиши мумкин. Аммо булардан ҳозирги кунга қадар энг активи платинали катализаторларидир. Улар саноатда аниқроғи контакт аппаратларида, диаметри 0,045-0,090 мм бўлган ингичка симли тўр сифатида ишлатилади. Агарда 0,090 мм сим бўлса, 1 см² тўрда 1024 дона катакчалар бордир. Одатда бундай катализаторлар тўплам - тўплам сифатида ишлатилади. Атмосфера босимида ишлайдиган қурилмаларда 3-4 тўрдан иборат тўплам, босим ишлатиладиган қурилмаларда 15-20 тўрдан иборат тўплам ишлатилади. Изланишлар кўрсатадики, таркибида платинадан бошқа элементлари бўлган катализаторлар платинадан ҳам 2,5-3,5 % активроқ экан. Амалиётда ҳозир 93 % платина, 3 % родий ва 4 % палладийдан иборат сим тўрли ГИАП - 1 номли катализатор ишлатилади. Аммиакни реакция бўйича бир поғона оксидланиш тезлиги ва NO ни чиқиши ҳароратга, босимга, $\text{O}_2 : \text{H}_2$ нисбатига боғлиқдир. Ҳароратни ошиши билан жараён тезлиги ҳам ошади ва атмосфера босими шароитида энг қулай ҳарорат 973-1073 К (600-800⁰С) дир. Аммо қурилмада босимни ошиши билан қулай ҳароратдан ҳам бироз кўтарилади; агарда Р = 0,8 МПа бўлса, ҳарорат 1073-1200 К (800-900⁰С) ни ташкил этади. Бундай юқори ҳароратни бунёд этишда реакциянинг реакцион иссиқлик эффектидан фойдаланиш мақсадга мувофиқ бўлардики, чунки оксидланаётган жараёнида тоза O_2 ўрнига атмосфера ҳавоси қўлланилса, (21% O_2 + 79% N_2) ва $\text{O}_2:\text{NH}_3$ нисбати стехиометрик ($\text{O}_2:\text{NH}_3=1,25$) нисбатда бўлса, аммиак ҳаволи аралашмадаги аммиак миқдори 14,4 % га тенг. Аммо NO ни чиқиши $\text{O}_2:\text{NH}_3$ нисбатга хом боғлиқ бўлиб, уни ошиши билан NO ни чиқиши ҳам ошади. Лекин бу вақтда аммиак ҳаво аралашмасида NH_3 ни миқдори камаяди: Агарда $\text{O}_2:\text{NH}_3 = 2$ бўлса NH_3 нисбатга ҳам боғлиқ бўлиб уни ошиши билан NO ни чиқиши ҳам ошади. Лекин бу вақтда аммиак ҳаво аралашмасида NH_3 ни миқдори камаяди: $\text{O}_2:\text{NH}_3 = 2$ бўлса NH_3 ни миқдори 95 % га тенг бўлади, оптимал нисбат 1,7 га тенг, бунда $\text{NH}_3 = 12$ % бўлади. Бундай ҳолатда аммиак - ҳаво аралашмасини юқори ҳароратда бўлишини таъминлаш учун, бу аралашманинг контакт аппаратга киришидан

олдин бир оз киздирилмоқлик талаб қилинади. Лекин, ҳарорат жуда юқори бўлса 1173 К (900⁰С) дан юқори бўлса, NO ни чиқими пасаяди, сабаби NO ўрнига N₂O ҳосил бўла бошлайди.

Аммиакни оксидланиш жараёнини одатда атмосфера босими шароитида олиб борилади, чунки реакция ҳажм кенгайиши билан кетаяпти: 9 ҳажмдан 10 ҳажмга ошаяпти. Аммо айрим қурилмаларда NH₃ ни оксидланишни 0,7 - 0,9 МПа гача босим остида олиб борилади. Бу албатта оксидланиш жараёнини оширишга, қурилмаларини ихчамлаштиришга, унумдорликни, олинадиган HNO₃ ни қўюқлигини оширишга олиб келади. Лекин босимни ошиши салбий воқеа-оксидланиш жараёнида қўлланилаётган қимматбаҳо платина катализаторини контакт аппаритидан газлар билан олиб чиқиб кетишни ҳам оширади. Агарда атмосфера шароитида платина олиб чиқиб кетиш 1 т HNO₃ га ҳисоблаганда 0,05 га ташкил этса, 0,8 МПа да эса 0,2 граммни ташкил этади, яъни деярли 4 марта ошиб кетади, бу эса HNO₃ акс таъсир этади. Платина катализатори 1,5 йилча хизмат қилади. Платина заррачаларини ушлаб қолиш учун қурилмада махсус филтрлар ишлатилади.

Платина сарфини камаайтириш учун ҳозирги пайтда оксидланиш 2 поғонада олиб борилаяпти: катализатор қатлами юқорисида 1/3 миқдорда платина катализатори, пастиди донадор темир - хром катализатори 2/3 миқдорда ишлатилса, NH₃ ни 96 % га қадар NO га айланишига эришиш мумкин. NH₃ ни ҳаво аралашмаси катализаторидан маълум (0,3м/сек.)тезликда ўтмоғи керак. Бу вақтда аралашманинг платина катализатори билан учрашиш вақти 0,0001-0,0002 секундга тенг булади. Агарда аралашманинг катализатордан ўтиш тезлигини оширилса, бир қисм NH₃ оксидланмай ўтиб кетиши мумкин, у вақтда элементар N₂ пайдо бўлиб, қурилмани унумдорлиги пасаяди ва HNO₃ таннархи ошади:



Аммиак-ҳаво аралашмасида NH₃ни миқдори амалиётда 13%дан ошмаслиги керак, акс ҳолда бу аралашма портлаш хавфига эга бўлиб қолади. Аралашмада NH₃ неча % дан ошмаслиги бир қатор шароитларга боғлиқдир: босимга, сув буғи борлигига, ҳароратга, аппаратни ҳажми, газ кай томондан берилишига ва ҳакозоларга боғлиқдир.

Оддий атмосфера босимида NH₃ни портлаш чегаралари асосан 15,5%дан 26,5%гачадир. Тоза, қуруқ, сув буғисиз аралашма портламас экан. Саноатда, қурилмаларда, автоматик асбоблар портлашга йўл қўймаслик учун ишлатилади ва аммиакни миқдори 11-12%дан ошмаслиги керак. Платина катализаторини узоқ вақт ишлаши аммиакни оксидлаш учун ишлатаётган ҳавонинг ва аммиакнинг тезлигига боғлиқдир: синтетик аммиак ўзи билан бирга темир аммиак синтези катализатори кукуни), ёғлар ва бошқалар, ҳаво эса уни қаердан олинишига қараб,ҳар хил чанглар (темир, кум, фосфатлар), газлар (ацетилен, хлор, СО, H₂S, SO₂, CH₄ ва хоказолар)ни қўшни цехлардан оли кириш мумкин. Платина катализатор фосфат бирикмаларига жуда сезгирдир, айниқса, фосфорли водород PH₃ 0,00001% бўлса ҳам кайтмас кучли каталитик захардир, олтингугуртли бирикмалар эса кайтар захардир. Бу захарлардан тозалаш учун 10-15% хлорид кислота эритмаси билан 1-2 соатда платина катализатори ювилиб, H₂ алангасида куритилиб, яна катализатор сифатида ишлатилиши мумкин

Аммиакни юқорида келтирилган реакциялар бўйича оксидлашда бир қатор оралик бирикмалар платинада ҳосил бўлиши топилгандир; NH-имидогурух, N₂H₂-диимид, N-атомар азот, NH₂-амидогруппа, HNO-нитроксил, NH₂OH-гидроксиламин. Булар эса NH₃ни оксидланиш механизмига боғлиқдир. Мавжуд назариялардан бири, катализни адсорбцион-кимёвий назариясига кўра аммиакни оксидланишини қуйидагича тасаввур қилиш мумкин: O₂ ва аммиак газ аралашмасидан платина юзасига диффузияланиб, O₂: NH₃=5:4=1,25, яъни стехиометрик нисбатда бўлганда, оксидланиш жараёни тезлигини платина юзасига O₂ни диффузияси асосан хал қилади.

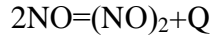
Агарда O₂ни миқдорида камчиликни ташкил этса, оксидланиш жараёнида элементар N₂ ҳосил бўлади. Агарда газда O₂ни миқдори стехиометрик миқдордан кўп бўлса, оксидланиш жараёнини белгиловчи бўғин бўлиб, кислород билан ўралган платини юзасига аммиакни тешиб ўтиш тезлиги ташкил этади.

Нитрат кислотаси олинишининг 2-буғини, яъни аммиакни оксидлашнинг 2-босқичи бу олинган NO(азот икки оксиди ёки азот монооксиди) ни NO₂(азот тўрт оксиди ёки азот диоксиди) гача оксидлашдир. Бу қуйидаги реакция бўйича кетиши мумкин:

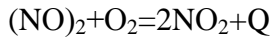


Бу реакция амалий қайтар бўлгани учун, унинг мувозанати температура ва босимга боғлиқдир. Реакция ҳажм торайиб, иссиқлик чиқиш билан кетгани учун, Ле-Шателье принципага мувофиқ, жараён мувозанати ҳароратни пасайиши ва босим ошиши билан ўнгга силжиди. Ҳарорат 423 К (150°C) дан паст бўлганда NO деярли тўлиқ NO₂га ўтади ва аксинча ҳарорат 973 К (700°C) дан юқори бўлса, NO₂ деярли тўлиқ равишда NO ва O₂га парчаланган бўлади.

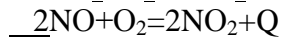
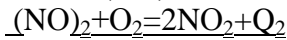
Маълумки, деярли кўпчилик реакциялар тезлиги ҳарорат ошиши билан ошади. Аммо, NO ни NO₂га оксидлаш реакцияси тезлиги бу умумий қоидадан фарқли ўлароқ, ҳарорат ошиши билан, аксинча, камайади. Бунинг сабаби шундаки, NO ни NO₂га оксидланиш оралиқ маҳсулот - (NO)₂-азот монооксидини димери ҳосил бўлиши билан кетади:



Бу реакция ҳам қайтар, гомоген ва экзотермикдир. Ле-Шателье принципага мувофиқ, ҳароратни ошиши мувозанатни сапга бурилишига, яъни ҳосил бўлган димер (NO)₂ ни яна азот монооксиди NO гача парчалашга, яъни (NO)₂ ни чиқишини камайтиришга олиб келади. Бу эса ўз навбатида NO₂ ни қуйидаги реакция бўйича ҳосил бўлишини ҳам камайтиради:

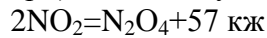


ёки реакцияларни бирга ёзсак:



Шундай қилиб, NO ни NO₂га оксидлаш жараёнида ҳароратни ошиши нафақат NO₂ ни чиқишини камайтиради, балки бу жараённи тезлигини камайтиришига ҳам олиб келади, сабаби бу вақтда оралиқ маҳсулот - димерни миқдори камаяди.

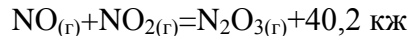
Рангсиз NO ни оксидлаш натижасида нитроза газлари аста-секин қизил-қўнғир тусдаги NO₂га ўтади. Агарда бу аралашма кейинчалик совутилса, уни ранги йўқола бошлайди, бу эса рангсиз N₂O₄ (полимерланган, яъни NO₂ ни димери) ни ҳосил бўлишдан далолат беради:



қўнғир рангсиз

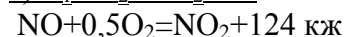
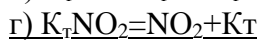
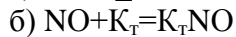
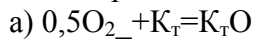
N₂O₄ ни чиқиши 70°C да 39,1%; 30°C да 77,84%; 0°C да 89% га тенг. Бундан кўринадики, паст ҳароратда NO₂ газни асосан полимерланган N₂O₄ дан иборат экан. Бу реакциянинг тезлиги анча каттадир. N₂O₄ ни чиқишини ошириш учун ҳароратни пасайтириб, босимни оширмақ керак.

Нитроза газлари таркибидаги NO (рангсиз) ва NO₂ (қўнғир) орасида қуйидагича N₂O₃ ни ҳосил бўлиш реакцияси ҳам бордир:



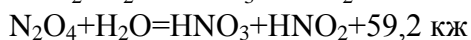
Бу реакция ҳам гомоген, қайтар, экзотермикдир ва N₂O₃ ни чиқиши ҳароратни пасайтириб, босимни оширилса-ошади. Аммо, 0°C (273 К) дан юқори ҳароратда бу реакциянинг мувозанати, асосан чапга силжиган бўлиб, N₂O₃ ни миқдори нитроза газларида деярли жуда камдир.

Шундай қилиб, NO ни оксидланганда, асосан NO₂ ҳосил бўлар экан ва бу каталитик оксидланиш реакциясининг механизмини В.И.Атрошенко ўз ўқувчилари билан ўрганиб, қуйидагича таклиф этганлар:

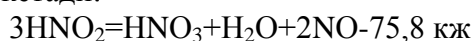


Бу жамловчи реакциянинг тезлигини катализатор қўллаб, ошириш мумкин. Паст ҳароратларда абсорбцион хилдаги катализаторлар-синтетик цеолит, Н-эрионит «СКТД» номли активлантирилган кўмир, 0,7-2% миқдорида промотор сифатида ишлатилган индий, церий, галлийли катализаторлар қўлланади.

Юкори ҳароратли катализаторлар сифатида никел ва кобалт оксидларига цирконий, марганец, кумуш оксидлари кушиб ишланган катализаторлар NOни оксидланишини 250-300 марта тезлатади. Нитрат кислотаси олишнинг 3-бўғими-бу NOни оксидлашдан олинган азот оксидларини сув ёки нитрат кислотасининг кучсиз эритмалари билан абсорбциясидир. Бунинг учун, нитроза газлари совутилиб, ютиш минораларига юбориладилар ва у ерда NOни бошқа азото оксидларигача оксидланиш ва ютилиш амалга оширилади:



Булардан иккинчи реакция тез кетади. NO гази сувда ютилмайди ва у билан реакцияга киришмайди. Лекин ҳосил бўлаётган нитрит кислота HNO_2 , жуда бекарор бўлиб, парчаланиб кетади:

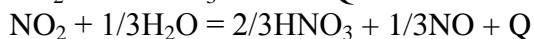
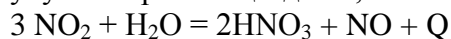


у вақтда NO_2 ни ютилишининг умумий реакцияси:



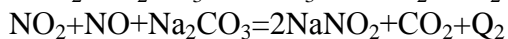
Бу реакция гетероген, экзотермик ва қайтардир. Шунинг учун Ле-Шателье принципига мувофиқ, HNO_3 ни чиқишини ошириш учун ҳароратни камайтириб, босимни ошириш керак. Бу жараёни тезлигини оширмақ учун эса, босимни ошириш, ҳароратни пасайтириш, кираётган газ таркибида NO_2 миқдорини ошириш ва газлар билан сувли учрашиш юзасини ошириш керакдир. Шуни айтиш керакки, NO_2 сув билан реакцияси тезлиги, NO ни NO_2 гача оксидлаш реакциясига қараганда тезроқ кетади.

Бу эса абсорбция жараёнини тезлигини пасайтиришга олиб келади, айниқса жараёни охириги қисмида, чунки юқоридаги реакцияга мувофиқ, реакцияга киришаётган NO_2 нинг 1/3 қисми NO ҳолида абсорбция натижасида ажралиб чиқади. Бу NO ни ташлаб юбориш мумкин эмас, чунки бу олинаётган HNO_3 нинг таннархини ақлбавар қилмас даражада қимматлаштиришга ва атроф муҳитни ифлослашга, аниқроғи заҳарлантиришга олиб келади. Шунинг учун, бу NO, абсорбция миноралари ичида қайта оксидланиши учун шароит, асосан, қўшимча ҳажм кўзда тутилмоғи шартдир, чунки 1 мол NO ни тўлиқ NO_2 га ўтказиб HNO_3 олиш учун назарий жиҳатдан 1,5 мол ҳажм керакдир:

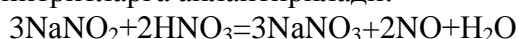


$$V = 1 + 1/3 + 1/9 + 1/27 + 1/81 + \dots \approx 1,5 \text{ мол}$$

NO_2 ни яхши ютилишини таъминлаш учун ва уни сув билан кўпроқ учрашиши учун ҳозирги ютиш минораларида элаксимон (тўрсимон) ликобчалар(тарелкалар) қўлланиб, реакцион иссиқликни чиқариб туриш учун, яъни тарелкалардаги ҳароратни пасайтириш учун сувнинг совутгичлар ишлатилади. NO_2 ни ютиш натижасида реакция бўйича тўхтовсиз ҳосил бўлаётган NOни оксидлаш абсорбция жараёнини охиirroғида жуда камайиб кетади. Бу NOни оксидлаб, тўлиқ ютишга эришиш учун минорада жуда катта ҳажм керак, яъни минорани ҳажми жуда катта бўлмоғи керак. Бу эса HNO_3 таннархини ошириб юборади. Шунинг учун, атмосфера босимида ишлайдиган қурилмаларда бошланғич газдаги NO_2 ни 92-92% ютилгач, бу ютилмай қолган 7-8% NO_2 ишқорий эритмалар, масалан, сода эритмаларида ютилади:



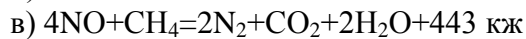
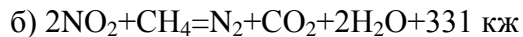
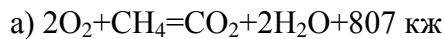
Реакция натижасида чиқаётган нитрат ва нитрит эритмаларига HNO_3 таъсир эттириб, нитратлар нитритларга айлантиради:



Бу ердаги NaNO_3 эритмаси буғлатилиб, кристалланиб, Na селитраси сифатида ишлатилса, NO эса ютиш минорасига қайта юборилади. Шундай қилиб минорага кираётган NO_2 умумий ютилишини 98,5% гача кўтарилади, NO_2 ни ютиш минораси ҳажми 3 мартаба кичиклашади, аммо нитрат кислотаси ишлаб чиқариш цехи таркибига қўшимча бўлим-нитрат эритмаларини ишлаш бўлими қўшилади.

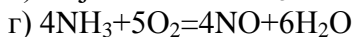
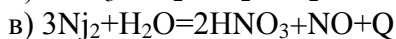
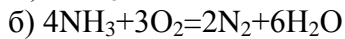
Агарда NO_2 босимли ютиш минораларида 98,5% ча ютилса, қолган 1:2 NO, O_2 ва N_2 билан баландлиги 200 метрча келадиган чиқинди газлар қузури орқали ҳавога ташланади. Бунга

ҳозирги вақтда руҳсат этиш мумкин эмас, чунки атроф-муҳитни ифлослайди, захарлайди, қувур ҳам анчагина (2млн.сўмдан ҳам)қиммат. Шунинг учун, бундай чиқинди газдаги NOни зарарсиз газга айлантириш жуда зарур. 1-усул 670K гача қиздирилган нитроза газларини табиий газ билан каталитик оксидлаш:



Бу ерда палладий қўшилган алюминий оксидли, платинали, хромникелли катализаторлар ишлатилиши мумкин. Бу усулни кўп миқдорда ($130\text{м}^3\text{1т HNO}_3$ га) CH_4 ни миқдорини $\text{NO} + \text{NO}_2$ миқдорига қараб, аниқ бермаслик натижасида захарли газ CO -углерод монооксиди ҳосил бўлиши мумкин.

2-усул кам аммиак ёрдамида азот оксидларини каталитик кайтариш усулидир. Қуйидаги реакциялар бўлиши мумкин:



Аммо 570K да ва ($\text{NO} + \text{NO}_2$)ни миқдоридан 30:40% аммиак кўп сарфланганда (в) ва (г) реакциялар умуман кетмай, барча NO азотга айлантирилади.

Назорат саволлари.

1. Нитрат кислотаси қуюқ эритмаси металлларга қандай таъсир этади?
2. Нитрат кислотаси физик хусусиятларини ифодаланг?
3. Нитрат кислота олишнинг неча хил усулини биласиз?
4. Ей усули погоналарини реакцияларини езиб беринг?
5. Уз Р киме саноатида нитрат кислота олишнинг қайси усули кенг тарқалган?
6. Аммиакли усулнинг асосий босқичлари қандай реакциялар билан ифодаланади?
7. Аммиакли оксидлашнинг реакцияларини езинг?
8. Азот монооксидини оксидлаш реакциясида катализатор қулланиладими?
9. Аммиакни оксидлаб азот монооксиди ҳосил қилиш учун қандай катализатор ишлатилади?
10. Қулдирувчи газ нимадан иборат?
11. Нима учун харорат пасайтирилганда азот монооксидини оксидланиш тезлиги ортади?
12. Нима учун азот диоксидини сув билан абсорбцияси босим остида олиб борилади?
13. Нима учун 1 мол азот монооксидини абсорбция минора ичида азот диоксидига тулик оксидлаб, нитрат кислотасига утказиш учун минимум 1,5 мол оксидловчи хажм керак?
14. Аммиакли усул билан неча %ли нитрат кислота ишлаб чиқариш мумкин?
15. Ташландик азот оксидларини каталитик тозалаш усули қандай реакциялар асосида амалга оширилади?

11-Мавзу: НИТРАТ КИСЛОТАСИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ҚУРИЛМАЛАРИ.

Режа:

1. Кучсиз нитрат кислотаси ишлаб чиқариш қурилмалари хиллари.
2. Нитрат кислотасини юкори босимда ишлаб чиқариш технологик тизими тасвири.
3. Кучсиз нитрат кислоталарини қуюлтириш.

4. Кучли нитрат кислотасини тугридан-тугри синтез килиш.

Таянч сузлар: аралаштиргич, контакт аппарати, қозон фойдалангич, оксидловчи аппарат, сепаратор, абсорбцион минора, турбокомпрессор, реактор, мури, АК-72.

КУЧСИЗ НИТРАТ КИСЛОТАСИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ КУРИЛМАЛАРИ ХИЛЛАРИ.

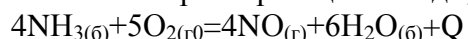
Улар асосан уч хилга бўлиниши мумкин:

1. Атмосфера босимида ишлайдиган қурилмалар.
2. Юқори босимда ишлайдиган қурилмалар.
3. Аралаш босимли қурилмалар (яъни бу ерда аммиакни оксидлаш атмосфера босимида азот оксидларини қайта ишлаб, кислотага айлантириш юқори босимда олиб борилади).

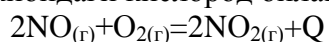
Ҳозирги вақтда МДХда 9% қурилмалар атмосфера босимида, 31% қурилма абсорбция босқичи 0,35МПада ишлайдиган аралаш босимли қурилмалар; 54%-0,73МПада ишлайдиган юқори босимли қурилмалар, 6% аралаш босимнинг (аммиакни оксидлаш жараёни атмосфера босимида, азот оксидларини ютиш эса-юқори -1,1МПа босимда ишлатилади) қурилмалар. Ўзбекистон Республикасида асосан юқори ($P=0,73\text{МПа}$) босимли ва аралаш юқори босимли ($P_1=0,45\text{МПа}$ ва $P_2=1,1\text{МПа}$) АК-72 хилдаги қурилмалар кенг тарқалгандир.

НИТРАТ КИСЛОТАСИНИ ЮҚОРИ БОСИМДА ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ҚУРИЛМАСИ ТЕХНОЛОГИК ТАСВИРИ.

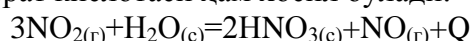
Атмосфера хавоси филтр (1)дан ўтгач, икки босқичли турбокомпрессор (2)га ўтиб, 7,3 атомгача сиқилиб, 3 қисмга бўлинади: Ҳавонинг асосий қисми (тахминан 46 минг $\text{м}^3/\text{соат}$) иссиқлик (6)га бориб, у ерда 470К (200°C)гача исиб, аралаштиргич (13)га киради. Суюқ аммиак омборхонадан буғлатгич (15)га юборилиб, у ерда сув буғи ҳисобига буғлатилади. Буғли иссиқлик алмашгич (14)да аммиак буғлари ҳам ишлатилиб, аралаштиргич (13)га берилади. Аралаштиргич (13)да ҳосил бўлган ва таркибида 11,5%гача аммиаги-аммиак ҳаво аралашмаси контакт аппарати (12)га юборилади. Бу контакт аппарати (12)да қуйидаги гомоген, амалий қайтмас ва экзотермик реакция кетади;



Бир технологик қурилмада бундай контакт аппаратидан иккита бўлиб, ҳар бирини диаметри 2,2метрга тенгдир. Контакт аппарати ичида устма-уст қўйилган 12та, асосан пластикадан ясалган, тўр жойлаштирилган. Ҳарорат 1200 К 930°C атрофида аммиакни тўла оксидланиш даражаси 96%гача эришилади. Ҳосил бўлган нитроза газлари шу контакт аппаратининг давоми сифатида уни пастки қисмига жойлаштирилган қозон-фойдалангичга юборилади. У ерда нитроза газлари иссиқлиги ҳисобига босими 1,7МПа, ҳароратни 500К бўлган буғ олинади. Сўнгра нитроза газлари оксидловчи аппарат (11)га беради. У ерда азот монооксиди нитроза газ таркибидаги кислород билан реакцияга киришиб, азот диокси NO_2 ни ҳосил қилади:

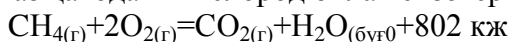


Бу экзотермик реакция ҳисобига нитроза газлари янада исийди. Шу муносабат билан, нитроза газларини совутиш мақсадида, нитроза газлари ҳавони иситиш (6) ва совутгич (7)ларга юборилади, ва уларда 320Кгача совутилади. Бу вақтда нитроза газлари таркибидаги буғнинг асосий қисми конденсацияланиб, суюқликка ўтади. Бу вақтда қисман концентрация 40% бўлган нитрат кислотаси ҳам ҳосил бўлади:



Сўнг нитроза газлари сепаратор (8)га юборилади. У ерда ҳосил бўлган конденсат нитроза газидан ажратилади. Азот оксидлари деярли тўлиқ нитрат кислотасига айланишига эришиш учун нитроза газлари абсорбцион минора (9)нинг пастки қисмига юборилади. Бу миноранинг тепа қисмидан эса технологик сув берилади. Сепаратор (8)дан чиқаётган конденсат, яъни 40%лик нитрат кислота эритмаси абсорбцион минора (9)нинг ўртагоҳида жойлашган, тахминан 47%ли нитрат кислотаси ҳосил бўладиган лиқобга (тарелкага) юборилади. реакция гетероген бўлгани азот оксидлари билан сувни учрашиш юзасини оширишга эришиш учун абсорбцион

минора (9) ичида 50та турсимон ликобга қўлланади. Тўрнинг диаметри 2мм, абсорбцион минора диаметри 3,2м, баландлиги эса 44м ни ташкил этади. Азот оксидларининг абсорбцияланиш даражаси 99-99,5%ни ташкил этади. Натижада концентрацияси 56-60% бўлган нитрат кислотаси олинади. Бу ҳосил бўлган нитрат кислотаси пуфлаш минораси (10)га юборилади. У ерда 0,73Мпагача сиқилган 400К ҳароратдаги атмосфера ҳавоси билан пуфланиб, нитрат кислотаси таркибидаги ошқоча физик абсорбцияланган NO₂газлари кислота таркибидан чиқазиб ташланади. Тозаланган бу нитрат кислотаси омборхонага, азот оксидлари эса абсорбцион миноранинг ўрта қисмига юборилади. Абсорбцион миноранинг таг қисмидан ҳам 400 ҳароратдаги сиқилган ҳаво бериб турилади, нитроза газларидан фойдаланиш даражасини оширишга эришиш учун. Реакцияга киришаолмай қолган нитроза газлари абсорбцион минора (9)дан аралаштиргич (5)га юборилади. У ерда турбокомпрессор (2)дан келаётган сиқилган ҳавонинг учдан бир қисми, сўнг табиий газ билан аралашиб, реактор (4)га юборилади. У ерда табиий газ ҳаводаги кислород билан экзотермик реакцияга киришади:



ва катта иссиқлик ажралиб чиқиш ҳисобига реактор ичидаги ҳарорат 100К гача кўтарилади. Натижада алюмо-палладий катализаторида азот оксидларини каталитик оксидлаш кўйидаги реакциялари амалга ошади:

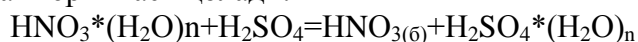


Сўнгра бу зарарсизлантирилган газлар газли таркибида кенгайтирилиб, 680К ҳароратда буғли қозон (3)га, у ердан эса мўри орқали атмосфера ҳавосига ташлаб юборилади. Каталитик зарарсизлантирилган бу чиқинди, ташландиқ газ аралашмасидаги азот монооксиди миқдори жуда кичик-0,005% бўлиб, қурилманинг унумдорлиги нитрат кислотаси моногидрати ҳисобига кунига 360т/кун ташкил этади.

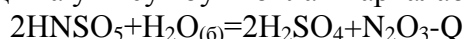
Ҳозирги вақтда Ўзбекистон Республикасининг корхоналарида унумдорлиги йирик 1100т/кун бўлган, комбинированный, яъни қўшалок босимда, яъни аммиакни оксидлаш 0,45МПа, азот оксидлари абсорбцияси 1,1МПа босимда амалга ошириладиган АК-72 типли нитрат кислотаси қурилмалари кенг тарқалгандир. Уларда ишлаб чиқарилаётган нитрат кислота концентрацияси ҳам нисбатан юқори; яъни 65%гача боради.

КУЧСИЗ НИТРАТ КИСЛОТАСINI ҚУЮЛТИРИШ.

Ҳалқ хужалигининг бир қатор саҳоларида ва мудоафаа мақсадларда нитрат кислотасининг юқори қуюқликдаги эритмасини ишлатиш билан боғлиқдир. Кучсиз нитрат кислотасини сувдаги эритмасини бевосита буғлатиш йули билан, унинг қуюқлигини 60-65%гача етказиш мумкиндир, амалиётда ундан ошириб бўлмайди, чунки у таркиб 68,4% нитрат кислота ва 31,6% сувдан иборат азиатрон таркибига жуда яқиндир. Шунинг учун, кучсиз азот кислотасига 93-95% сульфат кислота эритмаси (купорос мойи), магний нитрат тузининг 72% эритмаси ва бошка Узига сув ютиб олувчи моддалар қўшиб нитрат кислотани кучини ошириш мумкиндир, чунки сульфат кислотани қайнаш ҳарорати нитрат кислотаникига қараганда анча юқоридир. Агарда нитрат кислота-сув-сульфат кислота аралашмаси 358К(85°С)да қиздирилса, буғ қатламда нитрат кислота буғлари, суюқликда эса сульфат кислота ва сув аралашмаси, яъни сульфат кислотани сувдаги эритмаси қолади:



Нитрат кислотани бундай қуюлтириш жараёнида, унинг бир қисми парчаланиб, азот оксидлари ҳосил қилади, улар эса сульфат кислота билан нитрозил сульфат кислотаси NHSO₅ни ҳосил қилади ва уни сув буғи билан парчалаб, сульфат кислота ва азот оксидлари ҳосил бўлади:

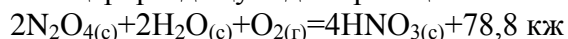


Саноатда азот кислотасининг кучсиз эритмасини сульфат кислота билан қуюлтириш барботаж тарелкали устунсимон минораларда амалга оширилади. Бу миноранинг юқорисидан чиқаётган нитрат кислота буғлари сувли совутгичларида суюлтирилиб, 98%ли нитрат кислотаси олинади, 68%гача суюлиб қолган сульфат кислота эритмаси денитрация жараёнидан кейин буғлатилиб, 92-93%ли сульфат кислота олинади ва у қайта нитрат кислотани қуюлтиришда ёпиқ цикл равишда ишлатилади ва бу жараёнда сульфат кислотани бир озгина қисми парчаланиб,

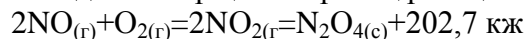
йўқолиши мумкин. Кучсиз нитрат кислотани 72%ли магний нитрати билан қуюлтиришда сульфат кислота қуллашга қараганда 30-40% капитал чиқимлар, кундалик чиқимлар ҳам камаяди ва таркибда сульфат кислота умуман бўлмаган нитрат кислота олинади.

КУЧЛИ НИТРАТ КИСЛОТАСИНИ ТЎҒРИДАН-ТЎҒРИ СИНТЕЗ КИЛИШ.

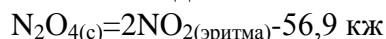
Бу жараён суюқлантирилган $N_2O_{4(c)}$, $H_2O_{(c)}$ ва тоза $O_{2(r)}$ иштирокида юқори 4МПа босимда 330-350К ҳароратда куйидаги реакцияга асослангандир:



Бу ерда кетадиган бир қанча оралиқ реакциялардан бири:



Маълумки, NOни NO_2 оксидланиш тезлиги, ҳосил булаётган NO_2 ни сув билан ютилиш реакцияси тезлигидан анча пастдир. Шунинг учун, жараённи 4МПага босим остида олиб борилса, NOни оксидланиш тезлиги ошади. Аммо тўғридан-тўғри синтез жараёнида босимни қўллаш, ҳароратни оширишни ҳам талаб қилади, чунки бу вақтда $N_2O_{4(c)}$ ни парчаланиб, NO_2 ни ошишга олиб келади:



Бу эса NO_2 ни сув билан ютилиб, HNO_3 ни ҳосил қилишини оширади. Реакцияни яхши кетишини таъминлаш учун N_2O_4 ни миқдори кўпроқ бўлишни талаб қилинади, натижада 98-99%ли нитрат кислотаси эритмаси олинади.

Тўғридан-тўғри кучли азот кислотаси олиш технологик тизим бир биридан асосан суюлтирилган N_2O_4 нинг қандай ва нимадан олингани билан фарқ қилади; яъни :

- 1) Аммиакни оксидлаб олинган NOни яна оксидлаб олинганми ёки
- 2) Нитрат тузларини инверсияси натижасида чиқадиган газлардан олинганми.

Назорат саволлари.

1. Нитрат кислотаси қурилмалари қайси омилга қараб хилларга бўлинади?
2. Нитрат кислота қурилмасида атмосфера ҳавоси нима учун филтрланади?
3. Контакт аппаратида қандай жараён кетади?
4. Контакт аппаратида аммиак ҳаво аралашмаси юқори ҳароратда нима сабдан портлаб кетмайди?
5. Азот монооксиди газини азот диоксиди ва азот уч оксиди газларидан визуал тарзда қандай ажратиш мумкин?
6. Аммиак буглатгич аппаратида циркуляция газиди қандай жараён кетади?
7. Абсорбцион минорада қандай жараён кетади?
8. Чикинди газларни азот оксидларидан қандай тозаланилади?
9. Нитрат кислотасини тугридан тугри синтези умумий реакциясини эзинг?
10. Тугридан тугри синтез жараёнида нитрат кислотасининг неча%ли эритмасини олиш мумкин?

12-Мавзу: КАРБАМИД ИШЛАБ ЧИҚАРИШ АСОСЛАРИ.

Режа:

1. Карбамиднинг физик-кимевий хусусиятлари.
2. Карбамидни олиш усуллари.
3. Карбамидни аммиак ва углерод диоксидидан синтез қилиш асослари.
4. Карбамид синтезига таъсир этувчи технологик омиллар.

Таянч иборалари: Аммоний карбамати, цианамидли усул, циклик схема.

КАРБАМИДНИНГ ФИЗИК-КИМӒВИЙ ХУСУСИЯТЛАРИ.

Карбамид-СО (NH₂)₂ нормал шароитда рангсиз, ҳидсиз, кристаллари узун игнасимон ёки ромбик призма ҳолатдаги таркибида 46%гача амид шаклида боғланган азоти бўлган азотли ўғитдир. Молекуляр оғирлиги 60у.б.

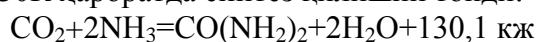
Карбамид (мочевина) 406К (133°С)да оддий шароитда эрий бошлайди, зичлиги 1,335г/см³. Карбамид сувда ва суюқ аммиакда яхши эрийди. Карбамид узоқ муддат сақланганда ёки 0,5-1,0% намлик ва қайноқ ҳолда қопларга жойлаштирилганда унинг доначалари бир-бирига ёпишиб қолиши мумкин. Бу ёмон ҳолатни карбамидни жойлашдан аввал ундаги намликни 0,2:0,3%гача тушириш ва кристалл ҳолдаги карбамидни совутиб олиш керак.

Карбамид кучсиз асос хоссасига эгадир. Диссоциацияланиш доимийси $1,5 \cdot 10^{-14}$ га тенгдир. Карбамид фосфор кислотаси билан СО(NH₂)₂ * Н₃Р₄ каби карбамид фосфати ҳосил қилади, бу эса мураккаб ўғит ишлаб чиқаришда ишлатилади. Карбамиддан меламина-С₃Н₆Н₆, юқори молекуляр бирикмалар, улардан эса пластмассалар, лаклар, ёпишқоқ моддалар олишда ишлатилади. Карбамид доначалари узоқ вақт сақланса, бир-бирига ёпишиб, ҳар хил катта-кичик шаклдаги қаттиқ модда ҳосил қилади. Карбамидни қора молга оз миқдорда ем сифатида ҳам ишлатиш мумкин.

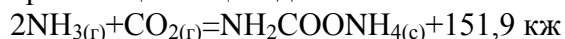
КАРБАМИДНИ ОЛИШ УСУЛЛАРИ.

Карбамид биринчи марта кимӒвий модда сифатида 1773 йилда И.Руэлл томонидан топилган. 1828 йилда Ф.Велер томонидан аммоний цианатдан карбамид синтез қилинган:

1868 йилда рус олими А.И.Базаров карбамидни тўғридан-тўғри СО₂ ва NH₃ дан 20МПа босим 430К ҳароратда синтез қилишни топди:



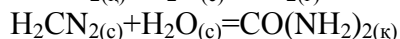
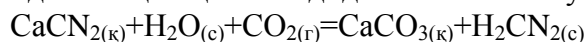
аввало карбанат ҳосил қилади:



Бу реакция гетероген, қайтар, экзотермикдир. Реакция мувозанатини ўнгга буриш учун, босимни ошириб, ҳароратни пасайтириш керак. Аммо, реакция тезлигини ошириш учун эса ҳароратни оширмақ керак реакцияни икки поғонаси яъни олинган аммоний карбамати эритмасини дегитрация қилинади:



Бу реакция гомоген, қайтар ва эндотермикдир. Ҳозирги вақтда бутун дунёда карбамидни тўғридан-тўғри аммиак ва СО₂дан синтез қилиш усули кенг тарқалгандир. Авваллари карбамидни калций цианамидидан кислотали муҳитда ҳам олишган:



КАРБАМИДНИ АММИАК ВА УГЛЕРОД ДИОКСИДИДАН СИНТЕЗ ҚИЛИШ АСОСЛАРИ.

Агарда карбамидни тўғридан-тўғри СО₂ ва аммиакдан синтез қилишни иккала поғонаси, яъни ва реакциялар бир минарада бир вақтда амалга ошириладиган бўлса, аммоний карбанати Ҳосил бўиш иссиқлиги, уни дегидратланишидаги эндотермик самарасини қоплаб, қолган иссиқлик эса ҳосил булаётган умумий суюқликни маълум даражада иситишга сарф бўлади. Реакция одатда жуда тез ва деярли охиригача боради. Аммо реакция жуда секин бориб, суюқ ҳолатда кетиб, қайтар бўлиб, карбамидни ҳосил бўлиш чикишини ошириш учун Ле-Шателье принципига мувофиқ ҳароратни оширмақ керакдир. Агарда қаттиқ қиздирилса, карбамид парчаланиб кетиши мумкин:



ёки қайтадан CO₂ ва аммиакка парчаланеди. (2)-реакция натижасида ҳосил бўлган аммоний карбаматига сув билан таъсир эттирилса, аммоний карбонати ҳосил бўлади:



Аммоний карбонати суюқ аммиакда ҳам кам эрийди. Карбамидни синтез қилишда ажралиб чиқаётган сув аммоний карбонатни эриш ҳароратини пасайтиради ва автокатализатор сифатида ишлайди ҳам. Аммо, сувни кўпайиб бориши, карбамидни ҳосил бўлтиш тезлигини камайтиради. Шунинг учун, сувни камайтирмоқ лозим, аммо бу жуда оғир масаладир. Карбонат аммонийни карбамидга 20МПа босим ва 430К ҳароратда ўтиши ортикча аммиакни ошиши билан ўсади. Аммо, техник иқтисодий нуқтаи назардан карбамидни синтезини 460-473К ҳароратда 18-21МПа босимда, аммиакни CO₂га бўлган нисбати стехиометрик 2 ўрнига 4-4,5,га тенг бўлганда олиб бориш керакдир. Шу шароитларда ва реакцияга кирувчи моддалар синтез минорасида 50-60 минут бўлганда, карбамидни чиқиши 55-65%ни ташкил этаркан.

Реакция натижасида чиқадиган иссиқлик ҳисобига киришувчи моддалар ҳарорати синтез минорасида 150°Сга кўтарилиши (ўртача ҳар бир % ҳосил бўлаётган карбамидга 2,5°С ҳарорат ошар экан) мумкин; шунинг учун, синтез минорасида оптимал ҳароратига эришиш учун реакцияга киришувчи моддалар 313-323К(+40-+50°С)гача қиздирилган бўлмоғи керак. Шунда умумий ҳарорат 150°С+50°С=200°С атрофида бўлади.

КАРБАМИД СИНТЕЗИГА ТАЪСИР ЭТУВЧИ ТЕХНОЛОГИК ОМИЛЛАР.

Карбамид ишлаб чиқаришда N₂, H₂, CO, Ач каби инерт газлар тўпланишини олдини олиш ва аммиак ҳажмда CO₂дан тўлароқ фойдаланиш учун кўпроқ узлуксиз тасвирлар (циклик схемалар) ишлатилади. Шу нуқтаи назардан, CO₂ ва аммиакни тозалаш катта аҳамиятлидир. Одатда, карбамид олиш учун, CO₂ сифатида экспанзер газ-CH₄ ва COни конверсиялаб, N₂+H₂ аралашмасини тозалаш жараёнида пайдо бўлувчи чиқинди газ-ишлатилади. Бу газлар хром-никел-молибдендан ясалган синтез минорасини коррозиялаши мумкин. Шунинг учун экспанзер газидан H₂S, H₂ ва CO-ларни йўқотишнинг бир неча йўллари маълумдир. Шулардан бири марганец рудаси кўллаш таклиф этилади: Бунда 7%гача бўлган H₂, 1%гача бўлган CO 670-770Кда оксидланиб, H₂S эса MnO билан Mn сулфиди ҳосил қилар экан.

Синтез натижасида ҳосил бўлган карбамид, реакцияга киришмаган CO₂ ва аммиакдан катта босимдаги аралашмани дросселлаб, босимни камайтириб, қуймани дистиллаш (ажратилиши лозим бўлган аралашманиқисман буғлати, ҳосил бўлаётган буғни конденсациялаш-суюқликни ўтказиш) усули қўлланади. Дистилляция жараёни 3 поғонагача-босимни 8;12;0,93Мпада ушлаб, ҳароратни 493К, 423Кдан 398Кгача пасайтириб олиб борилади. Қуймани дистиллашдан кейин олинган карбамид кеинчалик буғлатишга (кристалланиш), дренажлаштиришга ва бу ҳосил бўлган маҳсулотни қуритишга юборилади.

Шундай қилиб, карбамидни чиқиши бир қатор шароитларга боғлиқдир:

1. Ҳароратни ошиши (473Кгача) унчалик таъсир этмайди;
2. Босимни таъсири-маълумки, карбамид фақат суюқлик шароитидагина ҳосил бўларкан, яъни аммоний карбонати эриб турган шароитида ҳосил бўларкан.

У вақтда аммоний карбонат буғининг тўйинган эритмаси устидаги босими, ҳарорат ошиши билан кўпайиши маълумдир. (1.-жадвал).

(1.-жадвал).

Аммоний карбамати буғи босимини температурага боғлиқлиги.

t, °С	0	35	55,6	106	167	197
P, мм.симв уст.	12,4	175	684	12,64 атм	113,4 атм	259,9 атм

Бу жадвалдан кўриниб турибдик, 190°С ҳароратда карбамид синтези жараёнини юқори босимларда, ҳеч бўлмаса аммоний карбонати эритмасининг устидаги буғининг шу ҳароратга тўғри келадиган босимда олиб бормоқлик керак.

3. NH₃:CO₂ нисбатини ошиши чиқишни ошишига олиб боради: оптимал NH₃:CO₂=4:1 дир.

4. Карбамид чиқими жараёни давомати (яъни реакцияга киришувчи моддаларни минорада бўлиш вақти)ошиши билан ошади.

Назорат саволлари.

1. Карбамид таркибидаги боғланган азот неча %ни ташкил этади ва у қандай шаклда?
2. Карбамидни халқ хужалигидаги ахамияти?
3. Карбамид синтезини қандай усулларини биласиз?
4. Тугридан- тугри синтез усули қандай босқичлардан иборат?
5. Карбамид синтезига технологик омиллар қандай таъсир этади?

2.3. Modul bo'yicha keyslar to'plami, amaliy topshiriqlar, ishlanmalar.

2.3.1. Modul bo'yicha keyslar to'plami

“O‘quv predmeti: “Noorganik moddalar kimyoviy texnologiyasi”

Mavzu: “Sulfat kislota ishlab chiqarish uchun xom ashyo”

1. Keysning maqsad va vazifalari

Keysning asosiy maqsadi: Sulfat kislota ishlab chiqarish uchun xom ashyolar, ularga qo'yiladigan talablar, xom ashyolar haqida bilim va malakani ortirish, unga oid muammoli amaliy vaziyatlarni taxlil va xal qilishni shakllantirish.

O‘quv faoliyatidan kutiladigan natijalar:

- Xom ashyolar to'g'risida ma'lumotlarga ega bo'ladi;
- Xom ashyolar samaralisini o'rganadi va tanlaydi;
- Oltinugurtli xom ashyolarni qiyosiy baholashni o'rganadi;

Ushbu keysni muvaffaqiyatli amalga oshirish uchun oldindan talabalarquyidagi bilim va ko'nikmalarga ega bo'lmog'i zarur:

Talaba bilishi kerak:

- Xom ashyo turlarini biladi;
- Oltinugurt va uning birikmalarini biladi;
- Oltinugurt qanday olinishini biladi

Talaba amalga oshirishi kerak:

- Mavzuni mustaqil o'rganadi;
- Muammoni mohiyatini aniqlashtiradi;
- G'oyalarni ilgari suradi;
- Ma'lumotlarni tanqidiy nuqtai nazardan ko'rib chiqib, mustaqil qaror qabul qilishni o'rganadi;
- O'z nuqtai nazariga ega bo'lib, mantiqiy xulosa chiqaradi;
- O'quv ma'lumotlari bilan mustaqil ishlaydi;
- Ma'lumotlarni taqqoslaydi, tahlil qiladi va umumlashtiradi.

Talaba ega bo'lmog'i kerak:

- Kommunikativ ko'nikmalarga;
- Taqdimot ko'nikmalariga;
- Hamkorlikda ishlash ko'nikmalariga;
- Muammoli holatlarni tahlil qilish ko'nikmalariga.

3. Talabalarni modul mohiyatini o'zlashtirish darajasiga qo'yiladigan talablar

Modulni o'zlashtirish natijasida talabalarda shakllanadigan kompetensiyalar:

Umummadaniy kompetensiyalar - jamiyatda qabul qilingan ma'naviy, huquqiy normalar sohasida faoliyat yuritish qobiliyatiga ega bo'lish, mehnat faoliyatida konferensial ma'lumotlarga va huquqiy-meyoriy aktlarga rioya qilish, yuqori saviyada fikrlash madaniyati, ma'lumotni tanqidiy qabul qilish, mantiqiy tahlil va sintez qobiliyatiga ega bo'lishi, guruh bilan harakat qilishga tayyor bo'lish

Ixtisoslik kompetensiyalari - o'qituvchi va talabalar o'rtasida o'quv munosabatlarini yarata olish, o'z nuqtai nazarini himoya qila olish va murosaga kelish, dialogga qo'shilish, mohiyati bo'yicha savol berish, asoslangan javoblarni berish, qoidaga rioya qilgan holda bahslashish, muzokaralar va davra suhbatlarida qatnashish; ma'lumotlarni qidirish, yig'ish, ishlov berish va saqlash uchun zamonaviy kompyuter va axborot texnologiyalardan foydalana olishning amaliy ko'nikmalari.

Axborot olish manbalari ro'yxati:

1. Atakuziyev T.A., Mirzayev F.M., Ismatov A.A., Ismoilov N.P., Noorganik moddalar kimyoviy texnologiyasi. Toshkent "O'qituvchi" 2002, 147 b.

2. Ахметов Т.Г., Профириева Р.Т., Химическая технология неорганических веществ. М.: Высш шк. 2002. -688 с.

3. Atakuziyev T.A., Yakubov SH.A. Noorganik moddalar kimyoviy texnologiyasi. Toshkent "O'qituvchi". 2008, 168 c

4. Otakuziev T.A., Turabjonov SM., Muxamedbaeva Z.A. Kime sanoati jixozlari va ishlab chi?arishning ekologik muammolari. Toshkent: Toshkent Davlat texnika universiteta, 2002.- 128 b.

Texnologik xususiyatlardan kelib chiqqan holda keys-stadining tavsifnomasi:

Ushbu keys-stadining asosiy manbai kabinetli, lavhasiz bo'lib, bugungi kun tartibida bayon etilgan. Keys-stadining asosiy ob'ekti shaxsga yo'naltirilgandir. Bu tashkiliy institutsional keys-stadi bo'lib, ma'lumotlar, vaziyatlar va savollar asosida tuzilgan. Hajmi o'rtacha, tizimlashtirilgan bo'lib, treningga mo'ljallangan o'quv mavzu bo'yicha bilim va ko'nikmalar hosil qilishga qaratilgan. Didaktik maqsadlarga ko'ra keys-stadi muammolarni taqdim qilishga, ularni hal etishga, tahlil qilish va baholashga qaratilgan.

Ushbu keys-stadidan "Umumiy kimyoviy texnologiya", "Noorganik moddalar kimyoviy texnologiyasi", "Kimyoviy texnologiyaning nazariy asoslari" fanlarida foydalanish mumkin.

II. Keys - stadi

"Sulfat kislota ishlab chiqarish uchun xom ashyo"

Kirish. Sulfat kislota kimyo sanoatini ko'p tonnalik asosiy mahsulotlaridan biridir. Sanoatda bir necha nav H_2SO_4 chi qariladi va ular o'zaro konsentrsiyasi va aralashmalari bilan farq qiladi. Asosiy qism – texnik kontakt kislota (H_2SO_4 ning miqdori 92,5%), aralashmalarining miqdori kam bo'lgan akkumulyator kislotasi (H_2SO_4 92% - 94%), oleum (SO_3 – 19% - 24%) va minora usulda olingan kislota (H_2SO_4 – 75%) ko'rinishda chiqariladi.

Xossalari. Suvsiz sulfat kislota (monogidrat) H_2SO_4 – og'ir, moysimon qiyin qaynaydigan suyuqlik, suv bilan har qanday nisbatda aralashadi va bunda ko'p miqdorda issiqlik chiqadi. Konsentrlangan H_2SO_4 ning 0^0 C dagi solishtirma og'irligi $1,85 \text{ g/sm}^3$ ga teng, 304^0 C da qaynaydi va 10^0 da muzlaydi. Sulfat kislota moysimon bo'lgani uchun u ba'zan kuporos moyi deb ham ataladi. Bu nom temir kuporosi qattiq qizdirilib, sulfat kislota hosil qilingan vaqtdan beri saqlanib kelinmoqda. Toza sulfat kislota rangsiz, texnikaviy sulfat kislota esa undagi turli qo'shimchalar hisobiga qaramtir bo'ladi.

Ishlatilishi. Sulfat kislota mineral o'g'itlar – superfosfat va ammoniy sulfat ishlab chiqarishda ayniqsa ko'p ishlatiladi. Masalan, suvsiz bir tonna superfosfat (ftorapatitdan) olish uchun 600 kg 65% li sulfat kislota sarflanadi.

Suyuq yoqilg'ilarni qayta ishlash, ya'ni kerosin, parafin, surkov moylari hamda, to'yinmagan uglevodorodlarni oltingugurtli birikmalardan tozalashda ko'p miqdorda sulfat kislota ishlatiladi. Sulfat kislota ko'pgina organik sintezlarda keng qo'llaniladi.

Olinish usullari. Sulfat kislota dastlab XIII asrlarda olinib boshlangan. U vaqtda temir kuporosini ($G'eSO_4$) termik qayta ishlab H_2SO_4 olingan. Xozirgi vaqtda sulfat kislota asosan, ikki usul: nitroza va kontakt usullar bilan olinadi. Nitroza usuli 200 yildan beri ma'lum, kontakt usuli esa XIX asrning oxiri va XX asrning boshlarida sanoat tomonidan o'zlashtirilgan bo'lib, nitroza usulini siqib chiqarmoqda. Ikkala usulda ham avval oltingugurtdan yoki oltingugurtli birikmalardan sulfat

angidrid – SO₂ olinadi, so'ngra bu gaz sulfat kislotağa aylantiriladi. Buning uchun sulfat angidrid (SO₂) ni kislorod ishtirokida oksidlab sulfat angidridga (SO₃) o'tkaziladi.

Keys stadidagi asosiy muammo: Ishlab chiqarilayotgan sulfat kislatani unumdorligini oshirish. O'choq gazini sifatini yaxshilash, unumdorligini oshirish. Uzoq muddatda foydalaniladigan katalizatorlarni topish.

Oltigugurtdan foydalanish

Muborak gazni qayta ishlash korxonasi atrof muhit muhofazasi boshlig'i Raximova Nazokat korxonaning bosh rahbarlari bilan bo'lgan yig'ilishda o'z kuzatishlari asosida muhim masala bilan ma'luz qildi. O'z ma'ruzasida Muborak gazni qayta ishlash zavodida gaz tarkibidan nordon gazlarni ajratib olish texnologiyasi 800 mln. m³/yil gacha quvvatdagi qurilmalarda amalga oshirilayotganligi va mazkur qurilma, absorbttsiyali jarayonning regeneratsiya gazini vodorod sulfidi, uglekislotalarning ifloslantiruvchi komponentlaridan tozalash uchun mo'ljallangan. Loyiha bo'yicha qurilmaning bir yillik oltigugurt ishlab chiqarish quvvati 14 ming tonnani tashkil etadi. Qurilmani loyiha bo'yicha nordon gaz olish quvvati 13965 m³/soatni tashkil qiladi.

Muborak gazni qayta ishlash zavodining oltigugurt sexida hozirgi kunda juda ko'p miqdorda kukun holida oltigugurt to'planib borayotganligi va bu atrof muhitga, korxonaning moddiy iqtisodiy bazasiga zarar etayotganligini aytdi. Korxonada oldida turgan eng dolzarb muamolardan biriga kiradi. Bu muammoni hal etish yo'lari topish to'g'risida TKTI ning bir nechta olimlari izlanish olib bormayotganligini aytib o'tdi.

Savollar:

1. Muborak gazni qayta ishlash zavodida bu muammo qanday paydo bo'ldi?
2. Ushbu muammoning yechimi eng avval nimaga borib taqaladi?
3. Oltigugurt qaysi soxalarda foydalanish mumkin?
4. Oltigugurta talab qaysi sohada ko'proq?
5. Nima uchun zavod qoshida sulfat kislota ishlab chiqaradigan sex qurish mumkin emas?
6. Muammoning yechimi oltigugurtdan faqat sulfat kislataga olish mumkinmi?
7. Siz qaysi yechimni tanlagan bo'lar edingiz?

III. Amaliy vaziyatni bosqichma-bosqich tahlil qilish va hal etish bo'yicha o'quvchilarga metodik ko'rsatmalar

Keys-stadini echish bo'yicha individual ish yo'riqnomasi

1. Avvalo, keys-stadi bilan tanishing. Muammoli vaziyat haqida tushuncha hosil qilish uchun bor bo'lgan butun axborotni diqqat bilan o'qib chiqing. O'qish paytida vaziyatni tahlil qilishga harakat qiling.

2. Vaziyatdan keyingi savollarga javob bering.

3. Ma'lumotlarni yana bir marotaba diqqat bilan o'qib chiqing. Siz uchun muhim bo'lgan satrlarni quyidagi harflar yordamida belgilang:

“D” (dalil) harfi – juda ko'p miqdorda oltigugurt yig'ilib qolishi, atrof muhitga salbiy ta'sir etishi, korxonani moddiy iqtisodiy bazasiga zarar yitishi.

“S” (sabab) harfi – oltigugurt yig'ilib qolishi, oltigugurt hozirgi kunda eksport qilinmayotganligi, oltigugurtga talabning mavjud emasligi.

“M.E.” (muallif echimi) harflari - muallif tomonidan taklif etilgan echim (“.....”)

4. Yana bir bor savollarga javob berishga harakat qiling.

Guruhlarda keys-stadini echish bo'yicha yo'riqnomasi

1. Vaziyatlar bilan tanishib chiqing.

2. Guruh sardorini tanlang.

3. A1 formatdagi qog'ozlarda quyidagi jadvalni chizing va to'ldiring.

Amaliy vaziyatni bosqichma bosqich tahlil qilish va hal etish bo'yicha talabalarga uslubiy ko'rsatmalar

Ish bosqichlari	Maslahatlar va tavsiyanomalar
------------------------	--------------------------------------

1. Keys va uning axborot ta'minoti bilan tanishish	Avvalo keys bilan tanishing. "Oltingurtdan foydalanish" mavzusining maqsadi va vazifalari haqida tushuncha hosil qilish uchun mavzuga oid bor bo'lgan axborotni diqqat bilan o'qib chiqish lozim. O'qish paytida vaziyatni tahlil qilishga shoshilmang.
2. Berilgan vaziyat bilan tanishish	Ma'lumotlarni yana bir marotaba diqqat bilan o'qib chiqing. Siz uchun muhim bo'lgan satrlarni belgilang. Bir abzatsdan ikkinchi abzatsga o'tishdan oldin, uni ikki uch marotaba o'qib mazmuniga kirib boramiz. Keysdagi muhim fikrlarni ostiga chizib qo'ying.
3. Muammoli vaziyatni tahlil qilish	Asosiy muammo va kichik muammolarga diqqatingizni jalb qiling. Asosiy muammo: xomashyodan foydalanish muammolari. Kichik muammolar: 1. Ishlab chiqarish korxonasida to'planib qolgan oltingurtdan foydalanish yo'llarini toping. 2. Sulfat kislota olish uchun tannarxi kam bo'lgan xom ashyo tanlahg. 3. Oltingurtni qanday usul bilan qayta ishlash mumkin? Quyidagi savollarga javob berishga harakat qiling. Savollar: 1. Sulfat kislota ishlab chiqarish uchun asosiy xom ashyolar qaysilar? 2. Qaysi xom ashyo tannarxi past? 3. xom ashyodan to'la foydalanish qanday ahamiyatga ega? 4. Oltingurtning xom ashyo manbalari nimalar? 5. Nima sababdan issiqlik elektrostansiyalaridan chiqadigan tutun gazlarni qayta ishlash zarur? 6. Mishyak va ftor aralashmalari bo'lmagan oltingurtni qanday olish mumkin?
4. Muammoli vaziyatni yechish usul va vositalarini tanlash hamda asoslash.	Ushbu vaziyatdan chiqib ketish harakatlarini izlab topish maqsadida muammoli vaziyat jadvalini to'ldiring. Muammoni yechish uchun hamma vaziyatlarni ko'rib chiqing, muqobil vaziyatni yarating. muammoni yechimini aniq variantlardan tanlab oling. Jadvalni to'ldiring. Keys bilan ishlash natijalarini yozma ravishda ilova eting.

"Muammoli vaziyat" jadvalini to'ldiring

Vaziyatdagi muammolar turi	Muammoli vaziyatning kelib chiqish sabablari	Vaziyatdan chiqib ketish harakatlari
1. Ishlab chiqarish korxonasida to'planib qolgan oltingurtdan foydalanish yo'llarini toping.	Muborak gazni qayta ishlash korxonasida ishlab chiqarilayotgan kukun holdagi oltingurt ko'p miqdorda to'planib qolganligi	Tabiiy gaz tarkibidagi nordon gazlarni qayta ishlash natijasida olinayotgan oltingurni ishlab chiqarishning boshqa usullarini topish lozim. Korxonada sulfat kislota ishlab chiqaradigan sex qurish lozim. Oltingurtni yondirish bilan olinadigan sulfat kislotasining tannarxi kolchedan olinganga qaraganda yuqori. Sulfat kislota ishlab chiqarish uchun rangli va qora metallar sanoati, neftni qayta
2. Sulfat kislota olish uchun tannarxi	Hozirgi kunda iqtisodiy jihatdan sulfat kislota olish qimmatga tushmaydi.	

<p>kam bo'lgan xom ashyo tanlag.</p> <p>3. Ishlatilgan sulfat kislotani qanday usul bilan qayta ishlash mumkin?</p>	<p>Ishlatilgan sulfat kislota ko'p korxonalarda qayta ishlanmaydi.</p>	<p>ishlash va gaz sanoati chiqindi gazlardan xom ashyo sifatida foydalanish.</p> <p>Sulfat kislotaning miqdori 85-88 mas%. H₂SO₄ bo'lguncha dastlab bug'latish kerak. 4 mas% gacha erkin H₂SO₄ va 25 mas % gacha FeSO₃ iborat bo'lgan eritish eritmaları metallar sirtidagi zangni sulfat kislota bilan edirishda hosil bo'ladi.</p>
---	--	---

Keys bilan ishlash jarayonini baholash mezonlari va ko'rsatkichlari (auditoriyadan tashqarida va auditoriyada bajarilgan ish uchun)

Auditoriyadan tashqari bajarilgan ish uchun baholash mezonlar va ko'rsatkichlari

Talabalar ro'yxati	Asosiy muammo ajratib olinib tadqiqot obyekti aniqlangan mak. 0,5b	Muammoli vaziyatning kelib chiqish sabablari aniq ko'rsatilgan mak. 1,5b	Vaziyatdan chiqib ketish xarakatlari aniq ko'rsatilgan mak. 2b	Jami mak. 4b

Auditoriyada bajarilgan ish uchun baholash mezonlari va ko'rsatkichlari

Guruhlar ro'yxati	Guruh faolligi mak. 1b	Ma'lumotlar ko'rgazmali taqdim etildi mak.1b.	Javoblar to'liq va aniq berildi mak.2b	Jami mak.4b
-------------------	------------------------	---	--	-------------

4. Ishni yakunlab taqdimotga tayyorlash.

2-Mavzu: "Sulfat kislota xom ashyolarini yoqish o'choqlari"

1.Keysning maqsad va vazifalari

Keysning asosiy maqsadi

1.Talabalarga mavzuga oid muammolarni mustaqil bajarishga o'rgatish .

2.Sulfat kislota ishlab chiqarishda xom ashyolarni yoqish jarayoni va yoqish o'choqlari haqida ma'lumot berish.

3.Kolchedanni kuydirish jarayoni, qaynar qatlamli o'choq to'g'risida ma'lumot berish.

4.O'choq turlarini taxlil qilish.

O'quv faoliyatidan kutiladigan natijalar:

- Sulfat kislota xom ashyosini kuydirish jarayoni to'g'risida ma'lumotga ega bo'ladi;
- Kuydirish o'choqlarini tuzilishi va ishlashi to'g'risida bilimga ega bo'ladi;
- Qaynar qatlamli o'choqlarni tuzilishi va ishlashini biladi;
- Qaynar qatlamli o'choqlarni boshqa o'choqlardan afzalligini biladi;
- O'choqlarni bir-biridan to'liq ajratish bilan bog'liq muammoli vazifalarni yechishda nazariy bilimlarni qo'llaydi;
- Muammoni aniqlab, uni hal qilishda yechimini topadi.

Ushbu keysni muvaffaqiyatli amalga oshirish uchun oldindan talabalar quyidagi bilim va ko'nikmalarga ega bo'lmog'i zarur:

Talaba bilishi kerak:

- Sulfat kislota xom ashyolari kuydirish jarayoni va kuydirish o'choqlarini turlari, tuzilishi va ishlash prinsiplarini;
- Muammolarni echimini topishni o'rganadi;
- Asosan qanday kolchedanlar qo'llanilishini biladi.

Talaba amalga oshirishi kerak:

- Mavzuni mustaqil o'rganadi;
- Muammoni mohiyatini aniqlashtiradi, g'oyalarni ilgari suradi;
- Ma'lumotlarni tanqidiy nuqtai nazardan ko'rib chiqib, mustaqil qaror qabul qilishni o'rganadi;
- O'z nuqtai nazariga ega bo'lib, mantiqiy xulosa chiqaradi;
- O'quv ma'lumotlari bilan mustaqil ishlaydi, ma'lumotlarni taqqoslaydi, tahlil qiladi va umumlashtiradi.

Talaba ega bo'lmog'i kerak:

- Kommunikativ ko'nikmalarga;
- Taqdimot ko'nikmalariga;
- Xamkorlikda ishlash ko'nikmalariga;
- Muammoli holatlarni tahlil qilish ko'nikmalariga.

Amaliy vaziyatni bosqichma bosqich tahlil qilish va hal etish bo'yicha talabalarga uslubiy ko'rsatmalar

Ish bosqichlari	Maslahatlar va tavsiyanomalar
1.Keys va uning axborot ta'minoti bilan tanishish	Avvalo keys bilan tanishish. O'choqlar, ularning turlari haqida tushuncha hosil qilish uchun mavzuga oid bor bo'lgan axborotni diqqat bilan o'qib chiqish lozim. O'qish paytida vaziyatni tahlil qilishga shoshilmang.
2.Berilgan vaziyat bilan tanishish	Ma'lumotlarni yana bir marotaba diqqat bilan o'qib chiqing. Siz uchun muhim bo'lgan satrlarni belgilang. Bir abzatsdan ikkinchi abzatsga o'tishdan oldin, uni ikki uch marotaba o'qib mazmuniga kirib boramiz. Keysdagi muhim fikrlarni ostiga chizib qo'ying.
3.Muammoli vaziyatni tahlil qilish	Asosiy muammo va kichik muammolarga diqqatingizni jalb qiling. Asosiy muammo: Kolchedanni to'liq yoqish muammolari. Quyidagi savollarga javob berishga harakat qiling. Savollar: 1. O'choqlarda qanday muammolar mavjud? 2.Kuydirish jarayoni borishida qanday parametrlar to'g'ri keladi? 3.Yonish jarayonini jadallashtiruvchi yo'llar qaysilar? 4. Qaysi o'choqning issiqligidan unumli foydalansa bo'ladi?
4.Muammoli vaziyatni yechish usul va vositalarini tanlash hamda asoslash.	Ushbu vaziyatdan chiqib ketish harakatlarini izlab topish maqsadida muammoli vaziyat jadvalini to'ldiring. Muammoni yechish uchun hamma vaziyatlarni ko'rib chiqing, muqobil vaziyatni yarating.muammoni yechimini aniq variantlardan tanlab oling. Jadvalni to'ldiring. Keys bilan ishlash natijalarini yozma ravishda ilova eting.

"Muammoli vaziyat" jadvalini to'ldiring

Vaziyatdagi muammolar turi	Muammoli vaziyatning kelib chiqish sabablari	Vaziyatdan chiqib ketish harakatlari
1.O'choqdagi muammolar	Sanoatda hozirgi kunda to'g'ri o'choq tanlanmaganligi uchun kolchedanni to'liq yoqish muammolari kelib chiqmoqda	Har bir pechni ishlash prinsipini o'rganib samarali va o'rta chidamliligini tanlash.
2.Jarayon borishida parametrlarga qo'yiladigan talablar.	Jarayon borishida parametrlarga qo'yiladigan talablarni o'rganmasdan pechlarni tanlanayotganligi.	Qaynar qatlamli pechlardan foydalaniladi.
3.Yonish jarayonini jadallashtirishga erishish	Yonish jarayonini jadallashtirishni sustligi.	Atmosfera havosidan foydalanish, yorish uchun kislarod o'rniga temir oksidini

	ishlatish.
--	------------

Keys bilan ishlash jarayonini baholash mezonlari va ko'rsatkichlari (auditoriyadan tashqarida va auditoriyada bajarilgan ish uchun)

Auditoriyadan tashqari bajarilgan ish uchun baholash mezonlar va ko'rsatkichlari

Talabalar ro'yxati	Asosiy muammo ajratib olinib tadqiqot obyekti aniqlangan mak. 0,5b	Muammoli vaziyatning kelib chiqish sabablari aniq ko'rsatilgan mak. 1,5b	Vaziyatdan chiqib ketish xarakatlari aniq ko'rsatilgan mak. 2b	Jami mak. 4b

Auditoryada bajarilgan ish uchun baholash mezonlari va ko'rsatkichlari

Guruhlar ro'yxati	Guruh faolligi mak. 0,5b	Ma'lumotlar ko'rgazmali taqdim etildi mak.1,5b	Javoblar to'liq va aniq berildi mak.2b	Jami mak.4b

3-Mavzu: "Kontakt va nitroza usullari bilan sulfat kislota olish"

1.Keysning maqsad va vazifalari

Keysning asosiy maqsadi

- 1.Talabalarga mavzuga oid muammolarni mustaqil bajarishga o'rgatish.
- 2.Kontakt usuli to'g'risida kehg bilim berish.
- 3.Sulfat kislotani kontakt va nitroza usullarning afzalligi va kamchiligi to'g'risida ma'lumot berish.

O'quv faoliyatidan kutiladigan natijalar:

- SO₂ ni tozalashni biladi;
- Kontakt usulini biladi;
- Kuyindi gazlarni nima qilishni biladi;
- Nitroza usulining afzalligi va kamchiligini biladi;
- Kontakat va nitroza usullarinig bir-biridan farqini ajratish bilan bog'liq muammoli vazifalarni yechishda nazariy bilimlarni qo'llaydi;
- Muammoni aniqlab, uni hal qilishda yechimini topadi.

Ushbu keysni muvaffaqiyatli amalga oshirish uchun oldindan talabalar quyidagi bilim va ko'nikmalarga ega bo'lmog'i zarur:

Talaba bilishi kerak:

- Katalizator turlarini o'rganadi;
- O'choq gazi SO₂ to'g'risida ma'lumotga ega bo'ladi;
- Sulfat kislatasini kontakt usuli bilan ishlab chiqarishda qollaniladigan qurilmalarini o'rganadi.

Talaba amalga oshirishi kerak:

- Mavzuni mustaqil o'rganadi;
- Muammoni mohiyatini aniqlashtiradi, g'oyalarni ilgari suradi;
- Ma'lumotlarni tanqidiy nuqtai nazardan ko'rib chiqib, mustaqil qaror qabul qilishni o'rganadi;
- O'z nuqtai nazariga ega bo'lib, mantiqiy xulosa chiqaradi;
- O'quv ma'lumotlari bilan mustaqil ishlaydi, ma'lumotlarni taqqoslaydi, tahlil qiladi va umumlashtiradi.

Talaba ega bo'lmog'i kerak:

- Kommunikativ ko'nikmalarga;
- Taqdimot ko'nikmalariga;
- Xamkorlikda ishlash ko'nikmalariga;
- Muammoli holatlarni tahlil qilish ko'nikmalariga.

Amaliy vaziyatni bosqichma bosqich tahlil qilish va hal etish bo'yicha talabalarga uslubiy ko'rsatmalar

Ish bosqichlari	Maslahatlar va tavsiyanomalar
1.Keys va uning axborot ta'minoti bilan tanishish	Avvalo keys bilan tanishish. Kontakt va nitroza usullari bilan sulfat kislota olish haqida tushuncha hosil qilish uchun mavzuga oid bor bo'lgan axborotni diqqat bilan o'qib chiqish lozim. O'qish paytida vaziyatni tahlil qilishga shoshilmang.
2.Berilgan vaziyat bilan tanishish	Ma'lumotlarni yana bir marotaba diqqat bilan o'qib chiqing. Siz uchun muhim bo'lgan satrlarni belgilang. Bir abzatsdan ikkinchi abzatsga o'tishdan oldin, uni ikki uch marotaba o'qib mazmuniga kirib boramiz. Keysdagi muhim fikrlarni ostiga chizib qo'ying.
3.Muammoli vaziyatni tahlil qilish	Asosiy muammo va kichik muammolarga diqqatingizni jalb qiling. Asosiy muammo: Kontakt usuli bilan sulfat kislota olish. Kichik muammolar: 1.As ₂ O ₃ , SeO ₂ gazlar katalizatorni qaytmas qilib zaxarlaydi. Bu zaxarlanishni qanday qilib oldini olish mumkin? 2. Ishlab chiqarishni jadallashtirishning eng muhim yo'llarini toping. 3. Sulfat kislota ishlab chiqarish uchun yangi istiqbolli yo'llarni toping. Quyidagi savollarga javob berishga harakat qiling. Savollar: 1. Nima sababdan SO ₂ gazi tozalanadi? 2.Kontakt usulini ma'nosini toping? 3.Katalizator turlarini toping?
4.Muammoli vaziyatni yechish usul va vositalarini tanlash hamda asoslash.	Ushbu vaziyatdan chiqib ketish harakatlarini izlab topish maqsadida muammoli vaziyat jadvalini to'ldiring. Muammoni yechish uchun hamma vaziyatlarni ko'rib chiqing, muqobil vaziyatni yarating.muammoni yechimini aniq variantlardan tanlab oling. Jadvalni to'ldiring. Keys bilan ishlash natijalarini yozma ravishda ilova eting.

”Muammoli vaziyat” jadvalini to'ldiring

Vaziyatdagi muammolar turi	Muammoli vaziyatning kelib chiqish sabablari	Vaziyatdan chiqib ketish harakatlari
1. As ₂ O ₃ , SeO ₂ gazlar katalizatorni qaytmas qilib zaxarlaydi. Bu zaxarlanishni qanday qilib oldini olish mumkin	Bu gazlar katalizatorni zaxarlab ish faoliyatini yomonlaydi va ishlab chiqarish jarayonida noqulaylik keltiradi.	SO ₂ ni chang zarrachalari hamda As ₂ O ₃ , SeO ₂ gazlardan tozalash maqsadida yuvuvchi mineralarda tozalanadi. Unda gaz ho'llanadi va 30-50 ⁰ C haroratgacha sovitiladi.
2. Ishlab chiqarishni jadallashtirishning eng muhim yo'llarini toping.	Ishlab chiqarishda samarali yo'llardan foydalanmasdan ba'zi xatolarga yo'l qo'yilishi.	%miqdori yuqori bo'lgan konsentrlangan SO ₂ olish. Buning uchun kolchedanni kuydirish jarayonidan boshlab toza kislarodni qo'llash
3. Sulfat kislota ishlab chiqarish uchun yangi istiqbolli yo'llarni toping.	Yanada usullar zarurligi	Boshqa ishlab chiqarishdagi oltingugurtli chiqindilardan xom ashyo sifatida foydalanish

Keys bilan ishlash jarayonini baholash mezonlari va ko'rsatkichlari (auditoriyadan tashqarida va auditoriyada bajarilgan ish uchun)

Auditoriyadan tashqari bajarilgan ish uchun baholash mezonlar va ko'rsatkichlari

Talabalar ro'yxati	Asosiy muammo ajratib olinib tadqiqot obyekti aniqlangan mak. 0,5b	Muammoli vaziyatning kelib chiqish sabablari aniq ko'rsatilgan mak. 1,5b	Vaziyatdan chiqib ketish xarakatlari aniq ko'rsatilgan mak. 2b	Jami mak. 4b

--	--	--	--	--

Auditoryada bajarilgan ish uchun baholash mezonlari va ko'rsatkichlari

Guruhlar ro'yxati	Guruh faolligi mak. 0,5b	Ma'lumotlar ko'rgazmali taqdim etildi mak.1,5b	Javoblar to'liq va aniq berildi mak.2b	Jami mak.4b

Manbalardan foydalanish uchun tavsiya etiladigan adabiyotlar ro'yxati:

1. Василев Б.Т. Отвагина Б.И. Технология серной кислоты. М. Химия. 1985– 384 с.
2. Технология серной кислоты. Амелин А.Г. М. Химия, 1983 – 360 с.
3. Мухленов И.П., Горштейн А.Е., Тумакина Е.С., Толибасева В.Д. Основы химической технологии. Учебник для студентов химико-технологических специальностей высших учёбы. М. Выс школа. 1983 – 335 с.
4. Кутепов А.М. Бондарева Т.Н. Беренгертен М.Г. Обычая химическая технология. М. Выс. шкл. 1990 – 520 с.
5. Yakubov SH.A. Noorganik moddalar kimyoviy texnologiyasi. Ma'ruzalar matni. Oliy o'quv yurtlarining noorganik moddalar texnologiyasi va mineral o'g'itlar ishlab chiqarish kimyoviy texnologiyasi.
6. Атрошенко В.И. Технология связанного азота. Л: Химия, 1986
7. Дыбина П.В. Расчеты по технологии неорганических веществ. М. Выс.шкл. 1967. 523 с.
8. Позин М.Е. Расчеты по технологии неорганических веществ. М. Химия., 1977. 495 с
9. Позин М.Е. Руководство к практическим занъятиям по технологии неорганических веществ. Л. Химия, 1980.

2.3.2. Modul bo'yicha amaliy topshiriqlar

Masala №1. Sulfat kislota xossasi ko'rsatkichlarining xisobi.

Sulfat kislota xossalari jixatdan kuchli kislotalar qatoriga kiradi. Uning oksidlovchi, namlikni tortib olish xususiyatlari alohida ko'zga tashlanadi.

Fizik xossalari:

Toza sulfat kislota suvsiz og'ir, moysimon suyuqlik, suvda issiqlik ajralishi bilan eriydi. 0°C da zichligi 1,85 gramm/sm³. Sulfat kislota umumiy formulasi: H₂SO₄

Molekulyar og'irligi : 98.08

Erish xarorati: 100% uchun –10.37

Qaynash xarorati 100% uchun 296.2

Issiqlik sigimi 100% uchun 1,994 kJ/kg

Kimyoviy xossalari:

Sulfat kislota juda faol bo'lib , metall oksidlarini va ko'plab toza metallarni eritadi. U boshqa kislota va kristallogidratlardan suvni tortib oladi. Tsellyuloza tutgan o'simlik va xayvon to'qimalari, kraxmal va shakar kontsentrlangan sulfat kislota eriydi. Odam terisini kuydiradi. Sulfat kislota kuchli kislota xossalarga ega bo'lib, suvsizlantiruvchi va oksidlovchi moddadir. Uni sanoatda 75%, 92,5-94%, 92,5%ligi hamda tarkibida 18.5-24% erkin oltingugurt anhidridiga ega oleum ishlab chiqariladi.

n kilomol suvda 1 kmol eritilganda ajraladigan issiqlik miqdorini aniqlash formulasi:

$$Q = \frac{n \cdot 74833}{n + 1,7983} \quad (1)$$

Suyultirishning differentsial issiqligini, ya'ni boshlang'ich 1 kmol H₂SO₄ ga n₂ kmol suvli kislota tagacha suyultirish – boshlang'ich (Q₁) hamda oxirgi (Q₂) kislotalar suyultirishining issiqlik ta'sirlari farqi orqali aniqlanadi:

$$Q_2 - Q_1 = \frac{n_2 \cdot 74833}{n_2 + 1,7983} - \frac{n_1 \cdot 74833}{n_1 + 1,7983} \quad (2)$$

Har xil kontsentratsiyali kislotalarning aralashishidan ajraluvchi issiqlik quyidagi formula orqali topiladi:

$$Q = Q_3(m_1 + m_2) - Q_1 m_1 - Q_2 m_2 \quad (3)$$

Bu erda

Q1 va Q2 — boshlang'ich kislotalar uchun suyultirish issiq'ligi,

Q3— natijaviy kislota uchun;

m1 va m2— aralashtirish uchun olingan kislotalarda 100% H₂SO₄ miqdori, kmol.

Suyultirishdan kelib chiquvchi issiqlik temperaturaga bog'liqdir. Shuning uchun aniq hisobda, temperaturani hisobga oluvchi formula ishlatiladi:

$$H = \frac{2113M}{M+0,2013} + \frac{2,99(t-15)}{M+0,062} \quad (4)$$

H —SO₃ ning suvda erishidan chiqadigan issiqlik, kDj /kg SO₃.

M — H₂SO₄ dagi suvning miqdori, kg /kg SO₃.

t —temperatura, ° C.

M ni aniqlash formulasi:

$$M = \frac{100-c}{c_{SO_3}} \quad (5)$$

Bu erda C_{SO₃} — sulfat kislotadagi SO₃ ning konsentratsiyasi, %.

H₂SO₄ eritmalarini suyultirishdagi chiqadigan issiqlik ΔH suyultirish issiqligi farqi orqali, ya'ni 100% H₂SO₄ ni boshlang'ich C₂ hamda oxirgi C₁ konsentratsiyagacha suyultirishda ajraluvchi issiqlik farqi orqali topiladi:

$$Q_p = \Delta H = H_2 - H_1 \quad (6)$$

Har xil konsentratsiyali kislotalar aralashida ajraluvchi issiqlikni topish:

$$Q_{ap} = H_3 + 2113 - H_1 - H_2$$

Bu erda,

H₁, H₂, va H₃—100% H₂SO₄ ni boshlang'ich kislota konsentratsiyalarigacha suyultirilgandagi va aralashtirishdan keyingi issiqlik.

Ushbu reaksiyasi orqali hosil bo'luvchi sulfat kislota entalpiyasi



Ushbu tenglama orqali hisoblanadi:

$$Q = Q_{H_2SO_4} - Q_{SO_2} - Q_{H_2O}$$

25⁰ C da hosil bo'luvchi boshlang'ich moddalar entalpiyasidan foydalanib aniqlaymiz (kDj/kmol):

SO₂ — 297.3

H₂O — 286.3

H₂SO₄ — 802

25⁰ C da H₂SO₄ hosil bo'lish entalpiyasi:

$$802 - (297,3 + 286,3) = 218,4 \text{ kDj/kmol}$$

1-masala.

Diametri 3 M bo'lgan vertical silindrik yig'gichni 82% li H₂SO₄ bilan 1,5 M. gacha to'ldirilgan.

Yig'gichdagi monogidrat miqdorini aniqlang.

92% li H₂SO₄ ning 20°C dagi zichligi 1824kg/m³

Yechish:

$$0,785 \cdot 32 \cdot 1,5 \cdot 1824 \text{ q } 19300\text{kg}$$

$$\text{Monogidrat og'irligi: } 19,3 \cdot 0,92 = 17,8 \text{ T}$$

2-masala:

Sulfat kislotaning 50°C dagi zichligi 1600 kg/m³. Shu kislotaning 20°C dagi zichligi va konsentratsiyasini toping.

Yechish:

Xulosa qilib aytganda adabiyot ma'lumotiga ko'ra berilgan zichlikni 1kg ga to'g'rilash 0,93 ga mos keladi. Temperaturalar farqi 50 – 20 = 30 K bo'lganda umumiy to'g'rilash 0,93 · 30 = 28

Bundan, 20°C da kislota zichligi

$$1601 + 28 = 1625 \text{ kg/m}^3$$

H₂SO₄ ning bu zichligida 71.6% konsentratsiya to'g'ri keladi.

3-masala:

1 soatda aralashtirgichga 3200 kg SO₃(suyuq) va 65 kg suv keladi. Oqayotgan oleumning xarorati 18°C bo'lishi uchun qancha issiqlik sarflanadiq

Yechish:

Olinayotgan eritmadagi SO₃ ning umumiy tarkibi:

$$\frac{3200}{3200 + 65} * 100 = 98\%$$

45%li SO₃(erkin) bilan oleumga mos bo'ladi. Adabiyot ma'lumotlariga ko'ra suv bilan suyuq oltingugurt anhidrididan 45%li oleum xosil bo'lishiga 1kg SO₃ uchun 645,3 kDj issiqlik ajraladi. Aralashtirgichdan quydagicha issiqlik chiqishi kerak bo'ladi:

$$645,3 \cdot 3200 = 2064832 \text{ kDj/soat.}$$

4-masala.

1 soatda aralashtirgichga 20% SO₃(erkin) (104,5% H₂SO₄) TUTGAN 1000 kg oleum va komponentlarning 100% boshlang'ich xaroratdagi 90% sulfat kislotadan 500 kg keladi. Aralashtirgichda qancha issiqlik ajraladi.

Yechish:

Olingan aralashmadagi H₂SO₄ konsentratsiyasi.

$$\frac{1000 * 1,045 + 500 * 0,9}{1000 + 500} * 100 = 100\%$$

Suv miqdori:

$$1000 \text{ kg oleumda } (1000 - 1000 \cdot 0,8531) = 147 \text{ kg}$$

$$500 \text{ kg kislotada } (500 - 500 \cdot 0,7347) = 132,5 \text{ kg}$$

(0,8531 va 0,7347 oleum va kislotadagi SO₃ umumiy tarkibi).

Aralashmadagi suv tarkibi:

$$147 + 132,4 = 279,5 \text{ kg}$$

Adabiyotlar ma'lumotiga ko'ra 20% li oleumning xosil bo'lish issiqligi 90 va 100 % li H₂SO₄ ga 6419,1; 4353,4 va suv 5845 kDj/kg ga teng.

Aralashtirishda ajralayotgan umumiy issiqlik miqdori quyidagiga teng.

$$5845 \cdot 279,5 - (6419,1 \cdot 4353,4 \cdot 132,5) = 1633691 - (933604,8 + 5768262) = 123260 \text{ kDj}$$

5-masala.

Aralashtirgichda 1 soatga 20 tonna 75% H₂SO₄ ni 68% konsentratsiyagacha suv bilan suyultiriladi. Agar oqimdagi kislotada xarorati 20°C da ushlab turilsa aralashmadagi sovituvchi elementning issiqlik kuchlanishini aniqlang.

Yechish:

Adabiyot ma'lumotlaridan quyidagilarni topamiz

$$20000 \cdot 0,75(471,8 - 406) = 987000 \text{ kDj/soat.}$$

6-masala.

75%li H₂SO₄ olish uchun 1 T 95%li H₂SO₄ ni 40% li H₂SO₄ bilan suyultiriladi. Bunda qancha issiqlik ajralib chiqadi?

Yechish: miqdori, kg

Qo'shilayotgan 40% li H₂SO₄

$$\frac{1000 * (0,95 - 0,75)}{0,75 - 0,40} = 571,4$$

olinayotgan 75 % H₂SO₄

$$1000 + 571,4 = 1571,4$$

Kislotada hosil qilish entalpiyasi kDj

$$95\% \text{ li } \dots\dots\dots 1000 \cdot 0,95 \cdot 92,2 = 87571$$

$$40\% \text{ li } \dots\dots\dots 571,4 \cdot 0,4 \cdot 660,8 = 151024$$

$$75\% \text{ li } \dots\dots\dots 1571,4 \cdot 0,75 \cdot 406 = 478491$$

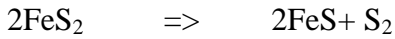
Ajralayotgan issiqlik miqdori:

$$478491 - (87571 + 151024) = 239896 \text{ kDj.}$$

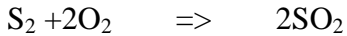
Мақала №2. Kolchedanni yoqish (kuydirish)

Hozirgi vaqtda oltingugurt tutgan gazlarni olish uchun asosiy hodisa bo'lib oltingugurt kolchedani kuydirish hisoblanadi. Kolchedan yoqish jarayoni bir necha bosqichlardan iborat:

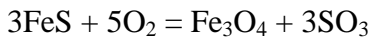
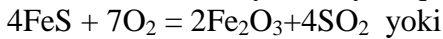
1. FeS₂ ni termik parchalanishi.



2. Oltingugurtning yonishi.



3. FeS ni oksidlanishi. Bu jarayon juda murakkab bo'lib, boorish mexanizimi o'rganilmagan. FeS ni oksidlanish umumiy reaksiyasi quyidagi tenglama bilan ifodalanadi.



Kolchedanni oxirigacha yonishida temir oksidi xosil bo'lishini quyidagi umumiy tenglama bilan ifodalash mumkin.



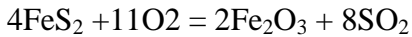
Va temir (VI)- oksidi



1-masala

45% li S tutgan kolchedanni kuydirishda, agar u to'liq yonsa, kuyindi chiqishini aniqlang.

Yechish: piritni yonish tenglamasi,



Bu tenglama 1 kg sof piritdan quyidagicha kuyindi hosil bo'lishini ko'rsatadi:

$$(2 \cdot 160) / (4 \cdot 120) = 0.667 \text{ kg.}$$

15% "S" 1kg kolchedanda quyidagicha FeS₂ mavjud:

$$(0.45 \cdot 120) / 64 = 0.844 \text{ kg yoki } 84.4\%$$

Qolgan 100-84.4=15.6% ni aralashmalar tashkil qiladi, ular to'liq kuyindiga o'tadi. 1kg 45% S tutgan 1kg kolchedanni nazariy jihatdan kuyindi chiqishi quyidagini tashkil qiladi.

$$0.667 \cdot 0.844 + 0.156 = 0.719 \text{ kg}$$

Agar formulaga qo'yib topadigan bo'lsak, xuddi shu natijaga erishamiz.

Ya'ni $C_{S\text{FAKT}} = 45\%$ va $C_{S\text{KUY}} = 0$

$$\frac{160 - C_{S\text{FAKT}}}{160 - C_{S\text{O}_2}} = \frac{160 - 45}{160 - 0} = 0,719 \text{ kg}$$

2-masala.

Sulfat kislota ishlab chiqarishda zavodning pechli bo'limida birining unumdorlagi 200 T/sutka bo'lgan 2 ta KC pechi mavjud. Kuydirishga 43% S tutgan kolchedan keladi. Pechdan chiqayotgan kuyindi "S" miqdori 1% ni tashkil qiladi. 1 soatda pechdan ajralib chiqayotgan kuyindi miqdorini toping.

Yechish:

1 t kolchedan uchun kuyindi chiqishini quyidagi formuladan aniqlash mumkin.

$$X = \frac{160 - 43}{160 - 1} = 0,736 \text{ T}$$

1 soatdagi kuyindi miqdori:

$$0,736 \cdot \frac{200,2}{24} = 12,26 \text{ T}$$

3-masala.

Kolchedanni yonishida havo pechiga kelayotgan kislarodning hammasi kuydirishga sarflanishi talab qilinganda kuydirilgan gazdagi oltingugurt (II)-oksidini maksimal tarkibini hisoblang.

Yechish:

Piritni yonish tenglamasiga asosan, 11 xajm kislorod sarflanganda jami 8 xajm SO₂ hosil bo'ladi, shuningdek, 1 qism kislorod temir oksidi hosil bo'lishiga ham sarflanadi.

100 xajm havoda 79 xajm azot va 21 xajm kislarod va quyidagicha xajm SO₂ mavjud.

$$\frac{(21 \cdot 8)}{11} = 15,27 \text{ xajm SO}_2.$$

Shuning uchun 100 xajm havo sarfida olingan kuydirilgan gaz quyidagicha hajmi tashkil qiladi:

$$15,27 + 79 = 94,27 \text{ xajm}$$

Bundan,

Olinayotgan kuydirilgan pirit xosil bo'lishidagi Fe₂S₃ kuyindi kuyindi tarkibidagi SO₂ ning maksimal konsentratsiyasi quyidagiga teng bo'lishi mumkin:

$$(15,27 \cdot 100) / 94,27 = 16,2$$

Agar kuydirishga 50% yo'qotishi bilan havo berilsa, undan u bilan qo'shimcha $21 \cdot 0,5 = 10,5$ hajm kislorod va $79 \cdot 0,5 = 39,5$ hajm azot beriladi. U holda gazdagi SO_2 tarkibi quyidagicha (% xajm) ko'rinishda bo'ladi.

$$SO_2 \quad \frac{15,27}{94,27 + 50} * 100 = 10,55$$

$$\text{Erkin kislorod} \quad \frac{10,5}{94,27 + 50} * 100 = 7,27$$

4-masala.

Agar kolchedan 41% S, 0,5 % kuyindidan tashkil topsa, 1000 kg kolchedanni yondirish uchun kerak bo'ladigan quruq havo miqdorini va olingan kuydirilgan gaz hajmini hisoblang. Kolchedan namligi 7,4 %. Kuydirilgan gazdagi SO_2 konsentratsiyasi 10% ga teng.

Yechish:

1000 kg kolchedanni yondirish uchun havo hajmini quyidagi formuladan topiladi.

$$V_{\text{BO3D}} = \left(\frac{700}{C_{SO_2}} + 2,625 \right) * C_{S_{\text{BYIG}}}$$

Yondirilgan oltingugurt miqdori C_s vig. ni quyidagi formuladan topamiz.

$$C_s \text{ vig.} = C_s \text{ fakt} - xC_{SO_2}$$

Quruq kolchedandagi oltingugurt miqdori .

$$C_{S_{\text{fakt}}} = \frac{41}{100 - 7,4} * 100 = 44,4\%$$

Xosil qilingan kuyindi miqdori

$$X = \frac{160 - 44,4}{160 - 0,5} = 0,725 T$$

Yondirilgan oltingugurt miqdori:

$$C_{S_{\text{BYIG}}} = 44,4 - 0,725 * 0,5 = 44\%$$

Topilgan kattaliklarni formuladagi alohida kattaliklar o'rniga qo'yamiz

$$V_{\text{BO3}} = \left(\frac{700}{10} + 2,625 \right) * 44 = 3190 m^3$$

Quyidagi formula olinayotgan kuydirilgan gaz hajmini topishga yordam beradi.

$$V_T = 700 * \frac{C_{S_{\text{BYIG}}}}{C_{SO_2}} = \left(\frac{700 * 44}{10} \right) = 3090 m^3$$

1 T tabiiy (nam) kolchedan uchun qayta xisoblanganda :

$$V_{\text{BO3}} = 3190 * \frac{100 - 7,4}{100} = 2945 m^3 / T$$

$$V_T = 3090 * \frac{100 - 7,4}{100} = 2850 m^3 / T$$

Bu hisobni boshqa yo'l bilan ham olib borish mumkin: oltingugurt miqdori kg

$$\text{Kuyindida qolgani} \quad 0,725 \cdot 0,005 = 3,6$$

$$\text{Yonib bo'lgan} \quad 410 - 3,6 = 406,4$$

$$\text{Kuydirilgan gazdagi } SO_2 \text{ hajmi} \quad (406,4 \cdot 22,4) / 32 = 285 m^3$$

Kuydirilgan gazdagi kislorod tarkibi:

$$CO_2 = 21 - 1,296$$

$$C_{SO_2} = 21 - 1,296 \cdot 10 = \sim 8\% \text{ (xajm)}$$

Hajmlar, m^3

$$\text{Kuydirilgan quruq gaz:} \quad 285 / 0,1 = 2850$$

$$\text{Undagi kislorod:} \quad 2850 \cdot 0,08 = 227$$

$$\text{Kuydirgan gazdagi azot:} \quad 2850 - 285 - 227 = 2338$$

1 T kolchedanli yondirish uchun kerak bo'ladigan quruq havo miqdori:

$$2338 / 0,79 = 2945$$

Foydalanilgan adaboyotlar.

1. Дыбина П.В. Расчеты по технологии неорганических веществ. М. Выс.шкл. 1967. 523 с.

2. Позин М.Е. Расчеты по технологии неорганических веществ. М. Химия., 1977. 495 с
3. Позин М.Е. Руководство к практическим занятиям по технологии неорганических веществ. Л. Химия, 1980.

№1 Laboratoriya ishi

Sul`fid rudalarini kuydirish va sul`fat kislotasi olish

Ishdan maqsad: Sul`fid rudalarini kuydirish jarayonida hosil bo`lgan pech` gazidagi SO₂ ning kontsentratsiyasiga ruda tarkibidagi oltingugurt miqdori, rudaning donadorlik darajasi, harorat, ortiqcha havo miqdoring ta`sirini o`rganish.

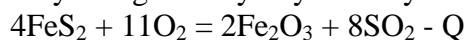
Nazariy ma`lumotlar.

Sul`fat kislotasi ishlab chiqarishda zarur bo`lgan SO₂ gazini olish uchun sul`fid rudalari kuydiriladi.

Oltingugurt rudasini kuydirishdagi qonuniyatlar tarkibida oltingugurt bo`lgan har qanday rudalarni kuydirganda ham ma`qul bo`ladi.

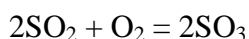
Barcha yuqori haroratli jarayonlardagi kabi sul`fid rudalarni kuydirish tezligi reaksiya hududiga kislorod kiritish va hosil bo`lgan SO₂ gazini chiqarib olishga bog`liq.

Kolchedanni kuydirish asosida yotadigan kimyoviy reaksiyaning umumiy kurinishi quyidagicha:



Kolchedanni kuydirish jarayonidagi massa uzatish koeffitsientining yuqori darajasiga o`choqdagi haroratni va gidrodinamik rejimning intensivligini oshirish orqali erishiladi.

Sul`fat kislotasi olish uchun sul`fid angidridini sul`fat angidridigacha oksidlanadi. Bu jarayon sanoatda tutashuv qurilmasiga vanadiy katalizatori ishtirokida havo kislorodi yuborish orqali amalga oshiriladi:

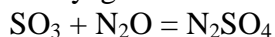


Model` qurilmasida esa bu jarayon 50 ml 3% li vodorod pereoksidi kuyilgan absorbttsiya kollonasi (7) da amalga oshiriladi. Ma`lumki vodorod pereoksidi - beqaror modda. U yorug`lik nuri ta`sirida suv va kislorodga parchalanadi.

Parchalanish davrida, sekundning yuzdan bir ulushiga vaqt oralig`ida, kislorod atom holda bo`ladi. Bu atom holdagi kislorod juda faol holatda bo`ladi va SO₂ ni oksidlab SO₃ ga aylantiradi.



Sul`fat angidridi suv bilan o`zaro reaksiyaga kirishib sul`fat kislotasiga aylanadi.



Hosil bo`lgan sul`fat kislotasining miqdorini mahsulotni 0,5 N ishqor bilan titrlash orqali aniqlanadi.

Tajriba utkazish uchun kerakli buyumlar, jixozlar va reaktivlar.

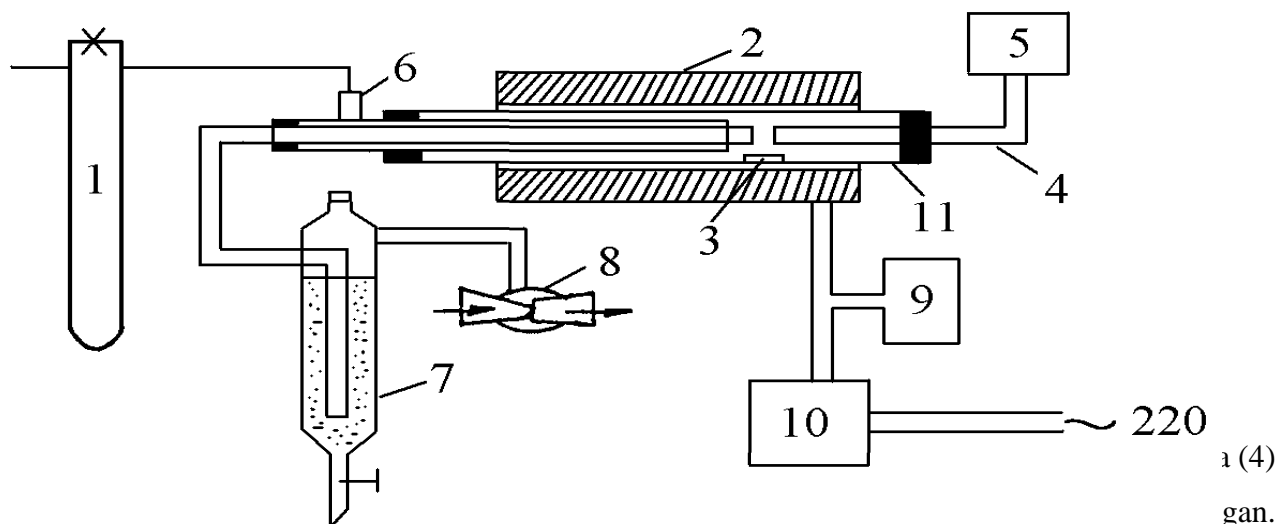
1. Laboartoriya qurilmasi.
2. Temir kolchedani.
3. Sopol qayiqcha.
4. Natriy ishqori eritmasi, 0,5N.
5. Erlenmeyir kolbasi.
6. Metil qizil indikator.
7. Yod eritmasi, 0,1N.
8. Vodorod pereoksidi, 2 %.

Ishni bajarish tartibi:

Kolchedanni kuydirish uchun elektr toki bilan qizdiriladigan pech` (2) ga gorizontol holda o`rnatiladi. Pech` elektr tarmog`iga LATR tipli laboratoriya avtotransformatori (10) va ampermetr (9) orqali ulanadi. Pechga berilayotgan elektr toki laboratoriya avtotransformatori (10) orqali boshqariladi.

Harorat termopara (4) yordamida o`lchanadi va ko`rsatuvchi millivol`tmeter (5) orqali nazorat qilinadi. Kolchedan yoki sul`fid rudalarini kuydirish uchun zarur bo`lgan havo (ya`ni kislorod) pech` va butun qurilma orqali suv nasosi (8) yordamida so`rib o`tkaziladi. Havoning hajmiy tezligini, xona sharoitida oldindan graduировка qilingan reometr (1) bilan o`lchanadi va roslanadi. Sul`fid rudalari

yoki kolchedanni yonish reaksiyasi elektropech` ichiga o`rnatilgan kvarts quvur ichida amalga oshiriladi.



Harorat kerakli daraja (600°C) ga etgach, ma`lum miqdorda (1-2 gr) tortib olingan sul`fid rudasi yoki kolchedan sopol qayiqcha (3) da reaktor (11) ichiga joylashtiriladi.

Havo reaktor ichiga katta diametrli kvarts naycha (6) bilan kichik diametrli naycha (12) oralig`idan o`tib, reaksiya hududiga etib boradi.

Reaksiya natijasida hosil bo`lgan gazlar, asosan SO_2 , kichik diametrli naycha (12) orqali past konsentratsiyali vodorod pereoksidi to`ldirilgan absorberga boradi va quyidagi reaksiyalar sodir bo`ladi.



Hosil bo`lgan sul`fat kislotasining miqdorini 0,5 N NaOH eritmasi bilan titrlab aniqlansa bo`ladi.

$$\text{Gr.ekv. N}_2\text{SO}_4 = \text{Gr.ekv. NaOH} = P \cdot 0,0005 \cdot f$$

Kolchedan tarkibidagi oltingugurt miqdorini esa 1gr kolchedanni $500-600^{\circ}\text{C}$ 30 minut davomida kuydirib, olingan natijalarni quyidagi formulaga qo`yib topiladi:

$$S = \frac{\Pi \cdot 0,0005 \cdot f \cdot 16 \cdot 100}{a}$$

P - titrlash uchun sarflangan 0,5 N NaOH miqdori, ml.

f - 0,5 n NaOH ning faktori.

a - tarozida tortib olingan sul`fid rudasi yoki kolchedanning miqdori, gr.

0,0005 - 1ml eritmadagi natriy ishqorining gramm ekvivalentlar soni.

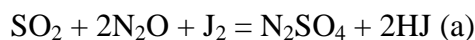
16 - sul`fat kislotasining 1 gramm ekvivalentiga to`g`ri keladigan oltingugurt miqdori.

Turli haroratlarda va hajmiy tezliklarda kolchedan yoki sul`fid rudalarining kuyish tezligini aniqlash uchun, laboratoriya qurilmasi tizimiga yana ikkita absorbttsiya kollonasini bir-biriga paralel holatda ulab, ularga ma`lum miqdorda o`lchab olingan, kraxmal eritmasi bilan bo`yalgan (rang

kirgizilgan) 0,1n yod eritmasiga quyiladi. Gazni navbatma-navbat har bir absorptsiya kollonasiga eritmaning rangi yuqolguncha yuboriladi.

Har bir absorptsiya kollonasidagi eritmaning rangi yuqolguncha ketgan vaqt aniqlanadi.

Tajribalar ma`lum harorat va havoning hajmiy tezligiga kat`iy rioya qilingan holda bajariladi. Yod ishtirokida quyidagi reaksiya boradi:



Tajriba natijasida hisoblab topilgan oltingugurt yongan turli haroratlarning vaqtga bog`liqligining kinetik egri chiziqlari grafik ko`rinishda ifodalanadi.

$$G_s = 0,0016 \cdot \Pi \cdot f$$

G_s - yongan oltingugurtning miqdori, g.

0,0016-(a) reaksiyasidagi 1ml 0,1n yodga mos keladigan yongan oltingugurtning miqdori, g.

f - yod eritmasining faktori.

Nazorat savollari

1. Sanoatda sul`fat kislotasi olish uchun qanday xom-ashyolardan foydalaniladi?
2. Oltingugurtli rudalarning serovodorodning, oltingugurtning yonish reaksiyalari?
3. SO_2 ni SO_3 ga oksidlashning sanoat usullari?
4. SO_2 ni SO_3 ga laboratoriya qurilmasida oksidlash?
5. SO_2 ning yod bilan reaksiyasi?
6. Oltingugurt rudalarining yonish tezligi qanday aniqlanadi?

Adabiyotlar

1. Мухленов И. П. Практикум по общей химической технологии. М. Высш. школа.1973.
2. Амелин А.Г. Производство серной кислоты.М.Л. химия.1967.
3. Позин М.Т. Руководство к практическим занятиям по технологии неорганических веществ. Л.:Химия .1980.

2.3.3. Modul bo'yicha ishlanmalar

1-mavzu: Sulfat kislota ishlab chiqarish uchun xom-ashyolari. Ma'ruza mashg'ulotida o'qitish texnologiyasi

Vaqt: 2 soat	Talabalar soni - 24 ta
O'quv mashg'ulotining shakli	Axborot, vizual ma'ruza
O'quv mashg'ulotining rejasi	1.Kolchedanlar. 2.Oltingugurtlar. 3.Tarkibida oltingugurt dioksidi gazi bor bo'lgan gazlar.
O'quv mashg'ulotning maqsadi: Sulfat kislata ishlab chiqarish uchun qo'llaniladigan xom ashyo turlari to'g'risida tushunchalarni berish	
Pedagogik vazifalar: 1.Sulfat kislataning fizik – kimyoviy xossasi, kislataning	O'quv faoliyati natijalari: talaba 1.Sulfat kislata to'g'risida ma'lumotlarni o'rganadi;

sanjat va qishloq xo'jaligidagi ahamiyatini tushuntiradi; 2.Xom ashyo turlarini tushuntiradi; 3.Eng samarali xom ashyo turini izohlab beradi; 4.Oltingugurtli xom ashyolarni olish usullari bilan batafsil tanishtiradi; 5.Tabiiy gaz tarkibidan oltingugurtli birikmani xemsorbsiya yo'li bilan olish jarayonini tushuntirib beradi.	2. Sulfat kislota xom ashyo turlari haqida tushunchalar oladi; 3.Sifatli va samarali xom ashyoni tahlashni o'rganadi; 4. Oltingugurtli xom ashyolarni olish usullarini va ishlatishni o'rganadi; 5. Tabiiy gaz tarkibidan oltingugurtli birikmani xemsorbsiya yo'li bilan olish jarayonini to'g'risida tushunchalar oladi.
Ta'limni tashkillashtirish usuli	Jamoaviy, individual, guruhlarda ishlash
Ta'lim vositalari	Ma'ruza, munozara, aqliy xujum, blits-so'rov muammoli vaziyatlar usuli kompyuter, elektron doska, tarqatma material
Ta'lim berish sharoiti	Maxsus texnik vositalar bilan jihozlangan xona
Monitoring va baholash	Og'zaki surov: tezkor so'rov

Ma'ruza mashg'ulotning texnologik xaritasi (1-mashg'ulot)

Ish bosqichlari va vaqti	Ta'lim beruvchi	Ta'lim oluvchilar
1-bosqich o'quv mashg'ulotiga kirish (15 min.)	1.1 O'quv moduli birliklari bilan tanishtiradi, ularning uzviyligi haqida qisqacha ma'lumot beradi 1.2.Mavzu, maqsad va kutilayotgan natijalarini yetkazadi. 1.3. Reja va muammoli xolatlarni ifodalovchi savollarni ekranga chiqaradi 1.4 Aqliy xujum usuli yordamida ushbu mavzu bo'yicha ma'lum bo'lgan tushunchalarni aytishni taklif etadi. Aqliy xujum usuli qoidasini eslatadi. Barcha aytilayotgan takliflar yozuv taxtaga yozib boriladi.Ushbu ish mashg'ulot yaqinida tugatilishini ma'lum qiladi.	1.1.Tinglaydilar. 1.2.Tinglaydilar, yozib oladilar. 1.3.Savollarga javob beradi; 1.4.Tushunchalarni yozib oladilar
2-bosqich. Asosiy (55 min.)	2.1.Mavzu bo'yicha ma'ruza matnini tarqatadi, uning rejasi va asosiy tushunchalari bilan tanishishni taklif etadi. 2.2.Mavzu bo'yicha asosiy nazariy mashg'ulotlarni bayon qiladi, eng asosiylarga e'tibor qaratadi, berilayotgan asosiy ma'lumotlarini daftarga qayd etishni eslatadi. 2.3.Yozuv taxtasida yozilgan tushunchalarga qaytishni taklif qiladi. Talabalar bilan fanga ta'luqli bo'lmagan va qaytaruvchi ma'lumotlarni olib tashlaydi, muxim asosiy tushunchalarni kiritadi.	1.1.O'qiydilar 2.2.Tinglaydilar, sxema va jadvallarni daftarga kuchirib oladilar. Savollar beradilar. 2.3. Asosiy tushunchalarni muxokama qiladilar. Ma'lumotlarni daftarga qayd qiladilar
3-bosqich. Yaqiniy (10 min.)	3.1.Mavzu bo'yicha yakun qiladi. Qilingan ishlarni kelgusida kasbiy faoliyatida ahamiyatga ega ekanligini muximligiga talabalar e'tiborini qaratadi. 3.2.Guruh ishini baholaydi. 3.3.Mustaqil ish uchun topshiriq beradi va uning baholash mezonlari bilan tanishtiradi	3.1.O'z-o'zini baholashni o'tkazadilar, savol beriladi. 3.2.Topshiriqlarni yozadilar

Mustaqil topshiriqlar

“Sinkvey” (besh qator texnikasi) tuzish

Mavzu: Sulfat kislota ishlab chiqarish uchun xom-ashyolari.

1–qator – tushuncha

2-qator – tushunchani tavsiflovchi 2 sifat

3-qator – ushbu tushuncha vazifalari to'g'risidagi 3 ta fe'l

4-qator – ushbu tushuncha mohiyati to'g'risidagi 4 so'zdan iborat so'z so'z birikmasi

5-qator – ushbu tushuncha sinonimi.

Uyga vazifa

Asosiy tushunchalar jadvalini to'ldiring

№	Savol	Javob
1	Sulfat kislota ishlab chiqarishda qaysi xom ashyo	

	ma'qul deb xisoblaysiz	
2	Xom ashyo turlari	
3	Oltinugurtli xom ashyolar .	
4	Eng arzon xomashyo	
5	Kuydirish o'choqlari	

Amaliy mashg'ulotida o'qitish texnologiyasi
Bilimlarni faollashtirish uchun savollar va vazifalar
(savol-javob)

1. Sulfat kislota ishlab chiqarishda qaysi xomashyo turlari
2. Xom ashyoni kuydirish nazariy asoslari.
3. O'choq gazining tarkibi.
4. Oltinugurt xom ashyolarini olish usullari.
5. Kuydirish o'choqlari turlari.
6. Gorizontal forsunkali o'choqlari ularning vazifalari.

Amaliy mashg'ulotida talabalar faoliyatini baholash mezonlari

86-100% / 2 ball – «a'lo»

71-85% / 1,7 ball – «yaxshi»

55-70% / 1,4 ball – «qoniqarli»

Baholash ko'rsatkichlari va mezonlari

Baholash ko'rsatkichlari va mezonlari (ball)	Ma'ruzachilar		
	1	2	3
Ma'ruzaning mazmuni			
-mavzuga mos kelishi (0,3)			
- mantiqiylik, aniqlik (0,5)			
informasion texnologiyalardan foydalanganligi (ko'rgazmaliligi) (0,5)			
masalalarning tug'ri javobi uchun (0,7)			
Jami (2,0)			

Guruhlarga topshiriqlar:

1. Sulfat kislota ishlab chiqarish tsexining asosiy qurilmalari.
2. Kolchedan va oltinugurtni kuydarish jarayoniga ta'sir etuvchi faktorlar.
3. O'choqlarning tuzilisi, farqi
4. O'choq gazini unumdorligini oshirish yo'llari.
5. Noordon gazlarni qayta ishlashda olingan mahsulotlar va ularni qayta ishlash.

Mustaqil topshiriqlar

1. **Venn diagrammasini tuzish:** Sulfat kislota ishlab chiqarish uchun xom ashyolarini taqqoslang.
- 2-**topshiriq:** "Sulfat kislota ishlab chiqarish uchun xom ashyo" mavzusiga FSMU usulini qo'llash

2-Ma'ruza mashg'ulotning texnologik xaritasi (2-mashg'ulot)

Ish bosqichlari va vaqti	Ta'lim beruvchi	Ta'lim oluvchilar
1-bosqich o'quv mashg'ulotiga kirish (10 min.)	1.1 Mavzu, maqsad va kutilayotgan natijalarini eslatib utadi. 1.2. Muammoli xolatlarni ifodaluvchi savollarni ekranga chiqaradi 1.4 Aqliy xujum usuli yordamida ushbu mavzu bo'yicha ma'lum bo'lgan tushunchalarni aytishni taklif etadi. Aqliy xujum usuli qoidasini eslatadi.	1.1.Tinglaydi. 1.2.Tinglaydi, yozib oladi. 1.3.Savollarga javob beradi; 1.4.Tushunchalarni yozib oladil
2-bosqich. Asosiy (55 min.)	2.1.Mavzu bo'yicha ma'ruza matnini tarqatadi, uning rejasi va asosiy tushunchalari bilan tanishishni taklif etadi. 2.2.Mavzu bo'yicha asosiy nazariy mashg'ulotlarni bayon qiladi, eng asosiylarga e'tibor qaratadi, berilayotgan asosiy ma'lumotlarini daftarga qayd etishni eslatadi. 2.3.Yozuv taxtasida yozilgan tushunchalarga qaytishni taklif qiladi. Talabalar bilan fanga ta'luqli bo'lmagan va qaytaruvchi ma'lumotlarni olib tashlaydi, muhim asosiy	1.1.O'qiydi 2.2.Tinglaydilar, sxema va jadvallarni daftarga kuchirib oladilar. Savollar beradilar.

	tushunchalarni kiritadi.	2.3. Asosiy tushunchalarni muhokama qiladilar. Ma'lumotlarni daftarga qayd qiladilar
3-bosqich. Yaqiniy (15min.)	3.1.Mavzu bo'yicha yakun qiladi. Qilingan ishlarni kelgusida kasbiy faoliyatida axamiyatga ega ekanligini muximligiga talabalar e'tiborini qaratadi. 3.2.Guruh ishini baholaydi. 3.3.Mustaqil ish uchun topshiriq beradi va uning baholash mezonlari bilan tanishtiradi	3.1.O'z-o'zini baholashni o'tkazadilar, savol beriladi. 3.2.Topshiriqlarni yozadi

Mustaqil topshiriq:
“Sinkvey” (besh qator texnikasi)
Oltinugrt va kolchedan

1-qator – tushuncha

2-qator – tushunchani tavsiflovchi 2 sifat

3-qator – ushbu tushuncha vazifalari to'g'risidagi 3 ta fe'l

4-qator – ushbu tushuncha mohiyati to'g'risidagi 4 so'zdan iborat so'z birikmasi

5-qator – ushbu tushuncha sinonimi.

Amaliy mashg'ulot (2- mashg'ulot)da mavzu bo'yicha talabalar bilimni baholash uchun assesment o'tkaziladi.

2-mavzu: Kolchedanni yoqish o'choqlari
Ma'ruza mashg'ulotida o'qitish texnologiyasi

Vaqt: 2soat	Talabalar soni - 24 ta
O'quv mashg'ulotining shakli	amaliy
O'quv mashg'ulotining rejasi	1.Kolchedanni kuydirish o'choqlari turlari. 2.Qaynar qatlamli o'choqning tuzilishi, ishlash prinsipi 3.Gorizontal forsunkali o'choqning tuzilishi, ishlash prinsipi.
O'quv mashg'ulotning maqsadi: Kolchedanni kuydarish qurilmalari turlari, guruhlanishi tushuntirish, eng maqbul o'choqni tanlash, ishlash prinsipi. afzalligi va kamchiliklarini tushuntirish.	
1.Kuydirish o'choqlarining turlari, amalda qullaniladigan o'choqlar bilan tanishtirish; 2.Qaynar qatlamli o'choqning tuzilishi, ishlash printsiplarini tushuntirish; 3.Gorizontal forsunkali o'choqning tuzilishi, ishlash printsiplarini tushuntirish.	O'quv faoliyati natijalari: talaba 1. Kolchedanni kuydirish o'choqlarining turlari va turlari bilan tanishadi; 2. Qaynar qatlamli o'choqning tuzilishi, ishlash printsiplarini o'rganadi; 3. Gorizontal forsunkali o'choqning tuzilishi, ishlash printsiplarini o'rganadi.
Ta'limni tashkillashtirish usuli	Jamoa, to'g'ridan-to'g'ri va guruhlarda ishlash
Ta'lim vositalari	Ma'ruza, munozara, aqliy xujum, blits-so'rov muammoli vaziyatlar usuli
Ta'lim berish sharoiti	Maxsus texnik vositalar bilan jihozlangan xona
Monitoring va baholash	Og'zaki surov: tezkor so'rov

Ma'ruza mashg'ulotning texnologik xaritasi

Ish bosqichlari va vaqti	Ta'lim beruvchi	Ta'lim oluvchilar
1-bosqich o'quv mashg'ulotiga kirish (15 min.)	1.1. Talabalarga odob oxloq qoidalarni eslatadi. 1.2. Mavzu, maqsad va rejadagi o'quv natijalarini ma'lum qiladi, kutilayotgan natijalarini yetkazadi. 1.3. O'quv moduli birliklari bilan tanishtiradi, ularning uzviyligi haqida qisqacha ma'lumot beradi Reja va muammoli xolatlarni ifodalovchi savollarni ekranga chiqaradi 1.3 Aqliy xujum usuli yordamida ushbu mavzu bo'yicha ma'lum bo'lgan tushunchalarni aytishni taklif etadi. Barcha	1.1.Tinglaydilar, 1.2 Mavzuni va ma'ruza rejasini yozib oladilar.

	aytilayotgan takliflar yozuv taxtaga yozib boriladi. 1.4. Bilimlarni faollashtirish uchun blits-so'rov o'tkazadi (savollar slaydda yoki tarqatma materiallar xolatda bo'ladi)	1.2.Savollarga javob beradila
2-bosqich. Asosiy (55 min.)	2.1. Mavzu doirasidagi tayanch tushunchalar bilan tanishtiradi 2.2. Ma'ruzani reja bo'yicha tushuntiradi, har bir rejani nihoyasida umumlashtiradi. Jarayon kompyuter slaydlarini namoyish qilish bilan olib boriladi (O'quv vizual mateiallar). 2.3.Har bir rejani mustahkamlash uchun quyidagicha savollar beradi: 1.Kolchedanni kuydirish o'choqlari qaysi ko'rsatkichlar bo'yicha guruhlanadi 2.Qaynar qatlamli o'choqning asosiy qismlari 3.Qaynar qatlamli o'choqga qanday o'zgartirishlar kiritilgan 4. Qaynar qatlamli va gorizontal forsunkali o'choqlarning afzalliklari va kamchiliklar 5.Elektrofiltrning vazifasi	2.1.Har bir tayanch tushuncha va iboralapni muhokama qiladilar 2.2 Ma'lumotlarni daftarga qayd qiladilar. 2.3. Savollarga javob beradilar,
3-bosqich. Yaqiniy (10 min.)	4.1.Ma'ruza mashg'ulotini yakunlaydi, o'quv faoliyati natijalari umumlashtiradi, faol ishtirokchilarni rag'batlantiradi. 4.2.Mustaqil ish uchun topshiriq beradi: Kuydirish o'choqlarini taxlil qilib, kamchiliklarini yuqotish bo'yicha ma'lumotlar yig'ish.	4.1.Eshitadilar. 4.2.Yozib oladilar.

Mustaqil topshiriqlar
Venn diagrammasini tuzish: Kuydirish o'choqlarini taqqoslang.

Uyga vazifa
Asosiy tushunchalar jadvalini to'ldiring

№	Savol	Javob
1	Kuydirish o'choqlari qaysi ko'rsatkichlar bo'yicha guruhlanadi.	
2	O'choq gazini olishda qollaniladigan qurilmalar.	
3	O'choq gazini tozalash qurilmalari.	
4	Siklonlar, ularning ishlash prinsipi.	
5	Kolchedan kuydirish issiqligidan foydalanish.	
6	O'choq gazini unumdorligini oshirish.	

Amaliy mashg'ulotida mustaqil topshiriqlar

1.Venn diagrammasi : Kuydirish o'choqlarini taqqoslang.

2. T- jadvali: qaynar qatlamli o'choqni taxlil qilib, kamchiliklar va afzalliklarni aniqlash.

Mexanik tokchali o'choqlar		Qaynar qatlamli o'choqlar	
kamchiliklar	afzalliklar	kamchiliklar	afzalliklar

2.4. Nazorat topshiriqlari va mustaqil ta'lim yuzasidan ko'rsatmalar

2.4.1. Test savollari

1. Sulfat kislota ishlab chiqarishda boshlang'ich xom ashyolar qaysi guruhda keltirilgan.

A. SO₂ va CO₃;

B. H₂S; S, FeS₂

C. H₂S va SO₂

D. H₂S va SO₃

2. Sulfat kilota ishlab chiqarishdagi II bosqich mahsuloti.

A. SO₂ ;

B. SO_3

C. H_2S

D. S

3. Sulfat kilota ishlab chiqarishda qo'llaniladigan katalizator.

A. Al_2O_3

B. Fe_2O_3

C. V_2O_5

D. Pt

4. Kontakt usulda sulfat kislota olishda H_2S ni dastlabki xom ashyo sifatida foydalanganimizda reaksiya necha bosqichda amalga oshiriladi

A. 1

B. 2

C. 3

D. 4

5. Nima uchun oltingugurt yondirganimizda faqat oltingugurt (IV) oksidi hosil bo'ladi? Chunki...

A. Kislorod yetishmaydi

B. Oltingugurt yaxshi yonmaydi

S. Oltingugurt yetishmaydi

D. Katalizator yo'q.

6. 1 tonna sulfat kislota olish uchun nazariy jihatdan qancha oltingugurt (IV) oksidi kerak bo'ladi.

A. 63,31 kg

B. 6,331 kg

S. 653,1 kg

D. 6531 kg

7. Sulfat kislota ishlab chiqarishda quyidagi qaysi moddalar guruhi asosiy xomashyo hisoblanadi.

A. Atmosfera xavosi, suv, oltingugurtli birikmalar

V. Oltingugurtli birikmalar, qum, suv

S. Oltingugurt 3 oksidi, suv, osh tuzi

D. Oltingugurt dioksidi, kum, oxaktosh

8. Sulfat kislota ishlab chiqarish usullarining qaysi biri to'g'ri.

A. To'g'ridan-to'g'ri va kontakt

B. Nitroza va kontakt

S. Nitroza va to'g'ridan-to'g'ri

D. Elektroliz va ishqoriy

9. Sulfat kislota navlari asosan nimalarga bog'li?

A. Yuqori konsentratsiya, yuqori xaroratda kristallanish

B. Past konsentratsiya, past xaroratda kristallanish

S. Yuqori konsentratsiya, past xaroratda kristallanish

D. O'rta konsentratsiya, yuqori xaroratda kristallanish

10. Oltingugurt yuqish o'choqlari turlaridan qaysi biri to'g'ridir

A. Gorizontol minorali, siklonli

B. Gorizontol, qaynar qatlamli, siklonli

S. Qaynar qatlamli, gorizontol, taretkali

D. Minorali, Venturi trubali, gorizontol

11. Temir kolchedanni yoqish o'choqlari turlari

A. Polkali, qaynar qatlamli, vakuumli, yuqori bosimli

B. qaynar qatlamli, siklonli, minorali, urta bosimli

S. Siklonli, chang xoldagi kolchedanni yoqish uchoqlari, aylanma o'choqlar

D. Vertikal polkali, qaynar qatlamli, siklonli, chang xoldagi kolchedanni yoqish o'choqlari

2.4.2. Nazorat savollari

1. Sulfat kislotasining fizik-kimyoviy xususiyatlari nimalardan iborat?
2. Sulfat kislotasi xalq xo'jaligida qanday ahamiyatga ega?
3. O'zbekiston Respublikasida qaysi korxonalarida sulfat kislota ishlab chiqariladi?
4. Sulfat kislota ishlab chiqarishning qanday usullari ma'lum?
5. Sulfat kislotasi ishlab chiqarish ko'lami qanday?
6. Sulfat kislotaning qanday navlari ma'lum va ular asosan nimaga bog'liq?
7. Sulfat kislota ishlab chiqarish apparatlari materiallarga qo'yiladigan talablar.
8. Sulfat kislotasi sanoatda qanday saqlanadi va tashiladi?
9. Sulfat kislotasi bilan ishlashda xavfsizlik choralari.
10. O'choq gazi ishlab chiqarishining qanday xom ashyolari turlari ma'lum?
11. Kolchedanlarning qanday turlarini bilasiz?
12. Oltingugurtning qanday turlari ma'lum?
13. Sof oltingugurt ishlab chiqarishning qanday usullari ma'lum?
14. Gazli oltingugurt ishlab chiqarishning qanday usullarini bilasiz?
15. Rangli metallurgiya gazlardan qanday qilib gazli oltingugurt olinadi?
16. Vodorod sulfidli chiqindi gazlardan gazli oltingugurt olish texnologiyasi nimadan iborat?
17. Fosfogips qanday jarayon chiqindisi va qaysi sohada ishlatiladi?
18. Tabiiy gazni vodorod sulfiddan qanday tozalanadi?
19. Sanoat gazlarini vodorod sulfiddan kuruh usul bilan qanday tozalanadi?
20. Chiqindi gazlarni tozalashning potashli usuli nimadan iborat?
21. O'choq gazi deb nimaga aytiladi?
22. Temir kolchedanni yoqish nazariy asoslari nimadan iborat?
23. Qanday oltingugurtli xomashyolarni yoqilganda qattiq chiqindi hosil bo'lmaydi?
24. Kolchedanni yoqish xaroratiga ta'sir etuvchi omillar.
25. Kolchedanni yoqqanda qanday qattiq chiqindi hosil bo'ladi va uning turlari?
26. O'choq gazi tarkibi qanday aniqlanadi va hisoblanadi?
27. Temir zangining chiqishi nimalarga bog'liq?
28. Kolchedanni yonish mexanizmini tushuntiring?
29. Kolchedanni yoqish o'choqlarni qanday turlarini bilasiz?
30. Mexanik tokchalik o'choq qanday ishlaydi?
31. "Qaynar qatlamli» o'choqning afzalliklari nimadan iborat?
32. Tsiklonli o'choq qanday ishlaydi?
33. Oltingugurtni yoqish o'choqlari qanday umumiy konsentratsiyaga ega bo'lishi kerak?
34. Gorizontall forsunkali o'choq qanday ishlaydi?
35. Tsiklonli o'choqning yutuq va kamchiliklari?
36. Temir zangini o'choqlardan chiqazib olishning qanday turlarini bilasiz?
37. O'choq gazini changlardan tozalashni qanday turlarini bilasiz?
38. Inertsion chang tozalagichlar qanday ishlaydi?
39. Elektrofiltirlar turlari va tuzilishini bayon eting.
40. Tsiklonlar qanday ishlaydi?
41. Temir zangidan qaerlarda foydalaniladi?
42. Nima uchun temir zangi rangli metallardan tozalanishi kerak?
43. Temir zangini rangli metallardan qanday usullar bilan tozalanadi?
44. Qozon foydalangichlarning qanday turlarini bilasiz va ular nima uchun hizmat qiladilar?
45. Oltingugurt dioksidini oksidlash statikasi nimadan iborat?
46. Oltingugurt dioksidini muvozanat sharoitidagi oksidlash darajasi deb nimaga aytiladi va u qanday omillarga bog'liq?
47. Oltingugurt dioksidini oksidlashda Le-Shatel'e printsipiga muvofiq nima ish qilish kerak?

GLOSSARIY

Texnologik qurilma deb – xom-ashyog’a yoki yarim xom-ashyog’a ta’sir etib unga strukturaviy-mexanik, fizik-kimyoviy va biologik o’zgarishlarni sodir etadigan va mahsulotlarni qadoqlaydigan uskuna va johozlarga aytiladi.

Texnologik sxema - bu biror bir xom-ashyog’a ishlov berish, yarim tayyor mahsulot ishlab chiqarish yoki tayyor mahsulot ishlab chiqarishda amalga oshiriladigan jaryonlarning birin-ketinlik bilan amalga oshirilishining mashina uskunalarini ko’rsatgan holatidagi tasviri.

Texnologik jarayon – bir joyda, bir vaqt oralig’ida ishlov berilayotgan xom ashyoga ko’rsatilayog’an tasiri.

Xom ashyo balansi – biror bir mahsulot ishlab chiqarishda texnologik jarayonlar vaqtida mahsulotni miqdorini o’zgarishi (mahsulotni chiqitga chiqishi, yuqotishlari).

Sulfat kislota- kuparos moyi, monogidarat deb ham ataladi. Suyuq modda bo’lib, sanoatning barcha soxasida qo’llaniladi.

Kolchedan- metal sulfidlari, metallurgiya kombinatlari chiqindilari.

Oltinugurt- sariq rangli, o’tkir hidli, kukun holdagi modda, mikroorganizmlarni oldiradi

Adsorblanish (lot. **ad** –ustida, yonida va **sorbeo** – yutaman) – bu suyuqlik yoki qattiq jism sirtida boshqa moddalarning yig’ilish xossasidir. Suyuqlik yoki qattiq jism sirtida boshqa modda molekulari, atomlari yoki ionlari yig’ilishi **adsorblanish** deyiladi. Umuman moddaga tashqi muhitdan boshqa moddalarning yutilishi **sorbtsiya** deyiladi.

Agent – sistemaga kiritiladigan va unda muayyan jarayonni keltirib chiqaradigan oddiy modda, kimyoviy birikma yoki moddalar aralashmasidir.-**isituvchi agent** – qizdirish uchun ishlatiladigan agent; **sovituvchi agent** – sovitish uchun ishlatiladigan agent.

Agregat – bir necha struktur yoki texnologik birlikka ega bo’lgan qurilma.

Agregativ holat – moddalarning gazsimon, suyuq va qattiq holatlariga aytiladi.

Apparat deb – xom-ashyog’a ta’sir etib unda kimyoviy, fizikaviy, biokimyoviy va agryog’at holatini o’zgartiradigan qurilmaga aytiladi. **Apparat** – texnologik jarayonni amalga oshirishda qo’llaniladigan qo’rilma.

Balans –materialli balans – muayyan sistema yoki jarayon uchun massalar saqlanish qonunining matematikaviy shaklda yozilishidir; **energetikaviy balans** - muayyan sistema yoki jarayon uchun energiya saqlanish qonunining matematikaviy shaklda yozilishidir.

Barbotyor – gaz yoki suyuqliklarni sachratib beruvchi qurilma.

Filtr – qattiq va suyuq fazali har xil jinsli sistemani g'ovak to'siqlar (filtrlash to'siqlari)dan o'tkazib tarkibiy qismlarga ajratadigan, quyultiradigan yoki tindiradigan qurilma.

Filtrlash – suspenziya va aerezollarni dispersiyaviy muhit va dispers fazaga filtrlovchi to'siq yordamida ajratish jarayonidir.

“Sulfat kislota ishlab chiqarish uchun xomashyo” mavzusini o'qitishda modulli ta'lim texnologiyasini qo'llash

T/r	Katta modullar	O'rta modullar	Modullardan ko'zlangan maqsad (olinadigan ma'lumotlar)
1.	1- Sulfat kislota ishlab chiqarish uchun xomashyo	Kolchedanlar	Kolchedan turlari. Eng maqbul kolchedanlar.
2.		Oltigugurt	Frash usuli bilan oltigugurtni qazib olish. Tabiiy gaz tarkibidan nordaon gazlarni tozalash va qayta ishlash.
3.		Sulfatli birikmalar	Fosfogipsdan sulfat kislota olish texnologiyasi
1.	2-katta modul Oltigugurtdan sulfat kislota olish	Gaz holdagi oltigugurt	CaS, ZnS, Al ₂ S ₃ , PbS lardan chiqadigan oltigugurt gazlari
2.		Oltigurtni kuydirish o'choqlari	Gorizantal forsunkali ochoqlar. Tuzilishi, ishlash prinsiplari.

Mavzu bo'yicha ishlab chiqilgan o'quv maqsadlari

Bilish

1. Talaba sulfat kislota ishlab chiqarish uchun qo'llinadigan xomashyoni aytib beradi.
2. Talaba eng maqbul xomashyo to'g'risida axborot beradi.
3. Talaba xomashyo turlarini aytib bera oladi.

Tushunish

1. Talaba kolchedanlar, flotatsiyalangan kolshedandrnini tushuntirib beradi.
2. Talaba tushuntirib bera oladi.
3. Talaba presslash jarayoniga mezga namligi qanday ta'sir qilishini tushuntirib bera oladi.

Qo'llash

1. Talaba pressning unumdorligini qanday aniqlanishini xisoblay oladi.
2. Talaba qovurmaning siqilish darajasi ko'rsatgichiga qanday faktorlar ta'sir etishini xisoblab chiqadi.
3. Talaba presslash sexidagi qurilmalarning unumdorligini aniqlay oladi.

Taxlil qilish

1. Talaba xomashyo turlarini taxlil qiladi.
2. Talaba xomashyoni kuydirish ochoqlarini ma'qulini tanlaganini mustaqil tekshirtirib ko'radi.
3. Talaba kuydirish o'choqlarini farqini taxlil qila oladi

Sintez

1. Talaba kuydirish o'choqlarini taqqoslay oladi.
2. Talaba xom ashyoni kuydirish jarayoniga ta'sir etuvchi faktorlarni ajrata oladi.
3. Talaba o'choq gazini olish va tozalash texnologik sxemasini ishlab chiqadi.

Baholash

1. Talaba o'choq gazi olish jarayoning rejimi xaqida mustaqil xulosa qila oladi.
2. Talaba ochoq gazi sifatini baholaydi.

3. Talaba ochoq gazi tarkibida chang va namlikni miqdoriga baho bera oladi.

Mustaqil topshiriqlar

1-topshiriq: “Sulfat kislotasi ishlab chiqarish xomashyolari” mavzusiga FSMU usulini kullash

Fikr	Flotatsiyali kolledanlar oddiy kolchedanlardan fark kiladi va sulfid rudalar tarkibida kam bulganligi sababli ular suyultiriladi
Sabab	Oddiy kolchedanlardan farki -u maydalangan, yokish uchun yaxshi; -aralashmalari kam; -80% gacha namlikka ega; Ilgari chikindi sifatida tashlab yuborilar edi va shuning uchun arzondir
Misol	Eritmada chukib kolgan aralashma -asosan temir kolchedani bulib flotatsiyalangan temir kolchedani deb ataladi. GOST buyicha kolchedan tarkibida 2-3% gacha namlik ruxsat etiladi. Shuning uchun flotatsion kolchedon kuritiladi.
Umumlashtirish	Flotatsion kolchedon – tabiiy ma'danlardan Rux, kurgoshin, miss, alyuminiy va boshka metallar sulfidlarning flotatsiya usuli bilan kontsentrlangan xolda ajratib olingandan sung, kolgan tashlandik birikmalarga aytiladi. xozirgi vaktida eng kup kullaniladigan kolchadan flotatsion kolchadandir. chunki u chikindi sifatida tashlab yuborilar edi va shuning uchun arzondir.

2-topshiriq: “Sinkvey” (besh qator texnikasi)

1. Kolchedan
2. Temir sulfidli
3. Oksidli katolizatorlari zaxarlanadi.
4. Bir kator aralashmalari bor.
5. Xom ashyo

1. Kolchedan
2. Kulrang, sarik
3. 50-400mm ulchamdagilari kaziladi
4. Oltinugurt mikdori 25-52% gacha buladi
5. Modda

1. Kolchedan
2. Flotatsiya, langan, kontsentrlangan
3. Tashlandik birikmalarga aytiladi
4. Rangli metall sulfidlardan olinadi
5. Aralashma

1. Kolchedan
2. Sulfatli, sulfidli
3. Kumirlardan ajratib olinadi

- 4.Uglerod flotatsiya usulida kamaytiriladi
5.Birikma

Mavzu bo'yicha talabalar bilimini baholash uchun assesment o'tkaziladi

<p style="text-align: center;">Test</p> <p>Sulfat kislota ishlab chiqarishda eng ma'qul xomashyolar? A) oddiy va flotatsiyalangan kolchedan, oltingugurt B) ko'mirli kolchedan S) magnitli kolchtlan D) aglomeratsiya gazlari</p>	<p style="text-align: center;">Qiyosiy tahlil</p> <p>Kolchedanni va oltingugurtni kuydirish o'choqlari turlari</p>
<p style="text-align: center;">Simptom</p> <p>Frash usuli bu-</p>	<p style="text-align: center;">Amaliy ko'nikmalar</p> <p>Agar kolchedan 41% S, 0,5 % kuyindidan tashkil topsa, 1000 kg kolchedanni yondirish uchun kerak bo'ladigan quruq havo miqdorini va olingan kuydirilgan gaz hajmini hisoblang. Kolchedan namligi 7,4 %. Kuydirilgan gazdagi SO₂ konsetnratsiyasi 10% ga teng.</p>

3-topshiriq: Sulfat kislotalari navlari va i/ch qurilmalari materiallari mavzusiga klaster tuzish

Bilaman	Bilishni xoxlayman	Bilib oldim
1.Sulfat kislotalari deb, SO ₃ bilan H ₂ O ning aralashmasiga aytilishini;	1.H ₂ SO ₄ kristallining eritmalaridishlarga qanday ta'sir etishini;	1. H ₂ SO ₄ kristallanish eritmalarini temir idishlarda korratsiyalanib Fe ₂ SO ₄ xosil qilishini;
2.Sulfat kislotalarining xar xil ya'ni suyuq va konsentrlangan turlarini ya'ni ayrim vaktida kons-ya 100% yukori oleum olinishini;	2. H ₂ SO ₄ navlarini;	2. H ₂ SO ₄ ni kamerali – 65%, minorali – 75%, kuporos moyi – 33,3%, standartli oleum – 104%, yukori %li oleum – 114,6% bo'lishini;
3.Kimyo sanoatida H ₂ SO ₄ ning eng past xaroratida kristallanadigan navlari ishlab chiqilishini;	3. H ₂ SO ₄ i/ch ishlatiladigan materiallarni;	3. H ₂ SO ₄ i/chda oddiy pulat, chuyan, kurgoshinli, koplamali oddiy pulatli idishlar ishlatilishini;
4.Ishlabchiqarish ishlatiladigan materiallar korroziyaga uchrashini bilaman	4.Pulatlarni kislotalarga chidamligini kanday koplamlar ishlatilishini;	4. H ₂ SO ₄ i/ch ida 2xil koplamali: noorganik va organik koplamlar oddiy pulatlarda ishlatilishini;
	5. H ₂ SO ₄ ni saklash va tashish yullarini bilishni xoxlayman	5.Xozirgi davrda H ₂ SO ₄ xajmi 20 l li shisha idishlarda xamda sigimi 60t.gacha beradigan pulatdan yasalgan kata sisternalarda teshilishini bilib oldim

“ Sulfat kislotalari navlari va ishlab chiqarish qurilmalari materiallari ” mavzusiga “BBB” usulini qo'llash.

4-topshiriq: “Kolchedanlar” mavzusiga “Rezyume” metodini qo’llash

Uchok gazi ishlab chikarish xom ashyolari			
Flotatsiyalangan kolchedanlar		Oltिंगugurtlar	
Afzalliklari	Kamchiliklari	Afzalliklari	Kamchiliklari
<p>1.flotatsiyalangan kolchelan metallar sulfidlarni kontsentrlangan xolda ajratib olinadi.</p> <p>2.Temir kolchedanining oddiy kolchedanlardan farki: a) u maydalangan yokish uchun yaxshi; b) aralashmalarni kam.</p> <p>3.Xozirgi vaktida arzonligi uchun eng kup kullaniladigan kolchedandir</p>	<p>1.Olmalik, Zarafshonlardagi ruda konlarida sulfid rudalarining mikdori kam va shuning uchun ular kuyultiriladi;</p> <p>2.Flotatsiyalangan kolchedanda 80%gacha kamlik buladi (kamida GOST buyicha 2-3% bulishi kerak);</p> <p>3.Tashish vaktida muzlab koladi.</p>	<p>1.Kolchedanlardan farki uchokda yokilganda uchok gazi xosil kilib kattik chikindilar xosil bulmaydi</p> <p>2.Xalk xujaligida juda keng kullaniladi;</p> <p>3.Elementar oltिंगugurtni tabiiy oltिंगugurtdan olish muxim yoki tarkibida SO₂, SO₃, H₂SO₄ yoki orshagik birikma bulgan gazlarda olinadi.</p> <p>Xar xil usullar yordamida flotatsiya usulida H₂SO₄</p>	<p>1.Normal sharoitda kattik moda, 96?Sda modifikatsiyasini uzgartiradi, 119?Sdan eriydi xamda 444,6?Sda kaynaydi.</p> <p>2.Tabiiy konlari bizda kam.</p> <p>3.Kuprok sun'iy ya'ni Gazli oltिंगugurt olinadi. bu degani ishlab chikarish texnologiyasi kushimcha mablaglarni talab etadi</p>
Xulosa: Flotatsiyalangan kolchedanlar, oltिंगugurtlar sulfat kisloata ishlab chiqarish xom ashyolari hisoblanadi.			

1-topshiriq: “Kontakt usuli bilan H_2SO_4 ishlab chiqarish” mavzusiga “Sinkveyn” metodini qo’llash.

1. tizim
2. klassik, samarasiz
3. o’choq gazi isitiladi
4. Qarama-Qarshi jarayonlardan iborat
5. sistema

1. Tizim
2. Klassik, umidsiz
3. Xar-xil jarayonlar ketadi
4. Tonnalar qimmatlashishiga olib keladi
5. sxema

1. tizim
2. “Quruq tozalovchi”, istiqbolli
3. temir kolchedani ishlatiladi
4. oksidlash usuli orqali farqli
5. yo’l

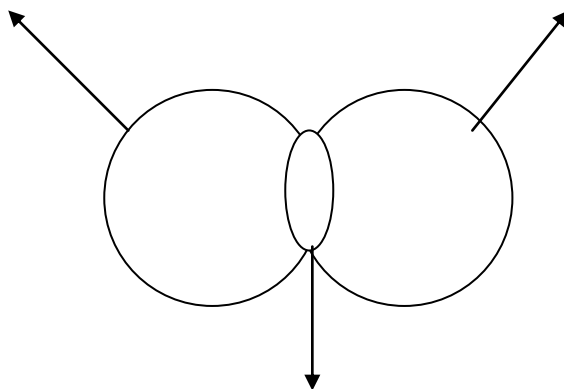
1. tizim
2. nam katalizli
3. uch bo’limdan tuzilgan
4. kontsentrlangan vodorod sulfidi ishlatiladi
5. usul

2-topshiriq: “Kontakt usuli bilan H₂SO₄ ishlab chiqarish” mavzusiga “Rezyume” metodini qo’llash.

Kontakt usuli bilan H₂SO₄ ishlab chiqarish			
“Quruq tozalash” tizimi		“Nam kataliz” usuli	
afzalligi	kamchiliklari	afzalligi	kamchiliklari
<p>1.H₂SO₄ ishlab chiqarishning istiqbolli tizimi hisoblanadi.</p> <p>2. “Quruq tozalash”- 1,2 tizimlaridan iborat</p> <p>3. Quritish absorbttsiya kondentsatsiya b'ylimi bilan almashtirilgan b'ylib kolchedanlar tarkibida ftor va mishyak aralashmalari deyarli yo'q</p>	<p>1. Kontakt bo'limini birinchi pog'onasida xalqali, naychali vannadiy katalizatorlari ishlatiladi. (vannadiy-qimmatlt)</p> <p>2. O'choq bo'limida kuchli elektr filtrlar ishlatiladi bu o'z yo'lida elektr energiyasini ko'p sarflashga olib keladi.</p>	<p>xom ashyo sifatida yuqori kontsentrlangan vodorod sulfidli gaz ishlatiladi.</p> <p>nam kataliz usulidan o'choq bo'limida</p> <p>a) Qozon foydalangich; (bu erda temir zangi b'ylmaydi, bu esa kislota ishlab chi?arish madaniyatini yaxshilaydi)</p> <p>b) O'choq bo'limi deyarli 50% ga apparatlari qisqartiriladi.</p>	<p>1. O'choqning ichki qismlari o'tga chidamli silikat g'ishtlari bilan ishlatilgan bo'ladi.</p> <p>2.Bu usulda SO₂ ni oksidlanishi N₂O(b) bu? ishtirokida ketadi, xarorat 1100⁰C bo'lishi kerak</p> <p>3. mahsulot asosan kuporos moyi ishlab chiqariladi (oleum olib bo'lmaydi)</p>
<p>Xulosa: ikkala usulda sulfat kislota ishlab chiqarish samarali va istiqbolli (klassik usullarga nisbatan)usullardan xisoblanadi. Apparatlari ixcham va ancha kam ishlatiladi.</p>			

Kuchli H₂SO₄

1. H₂SO₄ temir bilan uchrashib Fe₂SO₄ tizimi hosil qiladi;
2. Fe₂SO₄ kuchli H₂SO₄ kislotasida erimaydi va idishning ichki kismida koplama xosil kiladi;
3. H₂SO₄ kislotasining molekulalarini idish devoriga utkazmaydi va keyinchalik korroziyadan saklab koladi.
4. Chuyan idishlar yukori konsentratsiyani H₂SO₄ sharoitiga bemalol chidaydi.

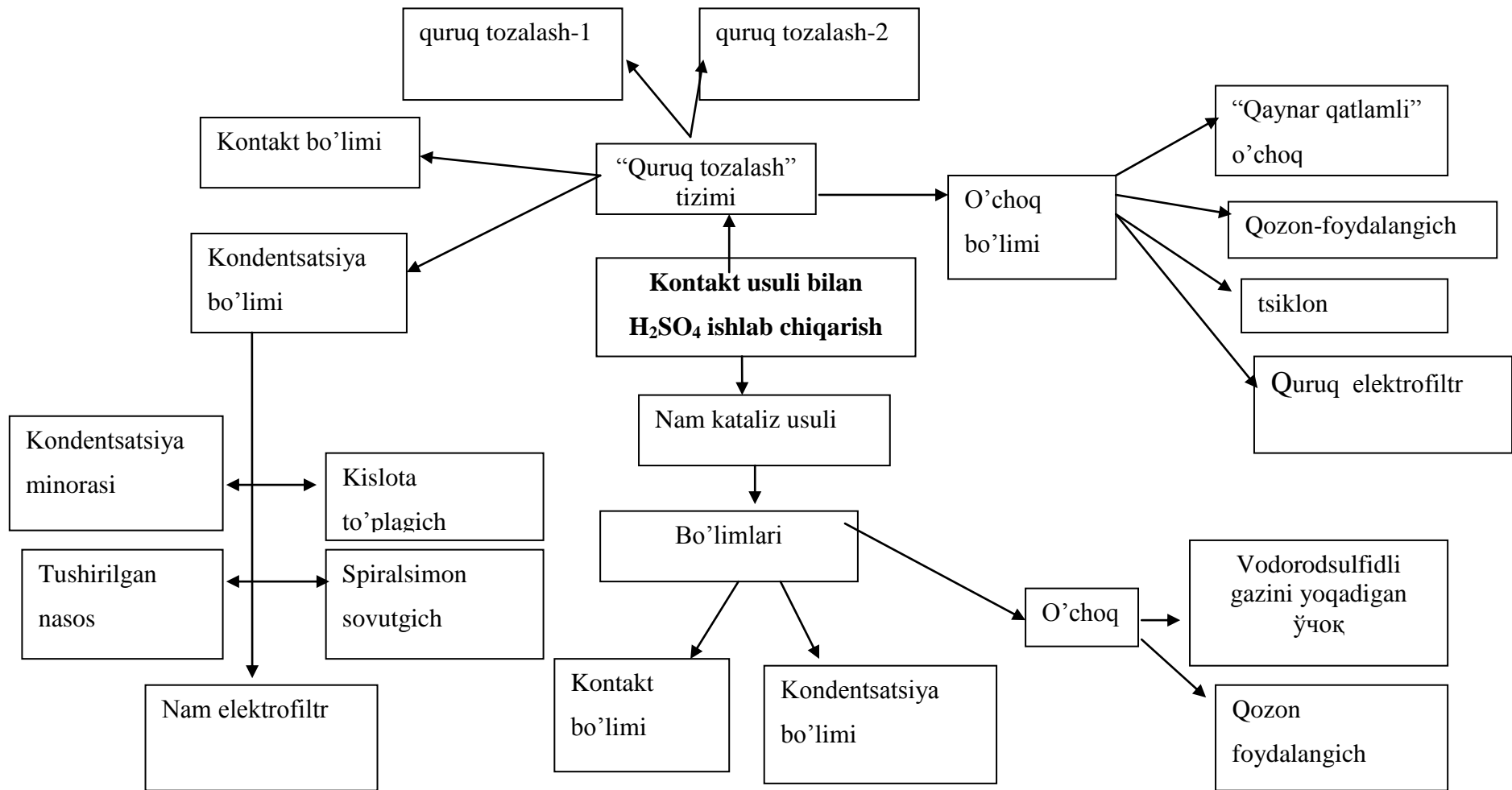


Kuchsiz N₂SO₄

1. Kuchsiz H₂SO₄ da Fe₂SO₄ yaxshi eriydi va korroziya tez amalga oshiriladi;
2. Konsentratsiya uzgaruvchan bulganida yukori legirlangan, zanglamaydigan pulat ishlatiladi: masalan X18N9T, X18N10T.
3. Konsentratsiya past xollarda kurgoshindan yasalgan idishlar ishlatiladi.
4. Zanglamaydigan pulatlar anchagina kimmat turganligi uchun, nisbatan arzon oddiy pulatlar ishlatilib, sirtini esa kislotaga chidamli noorganik va organik koplama bilan koplanaadi.

Chuyan idishlar yukori konsentr. H₂SO₄ kislota sharoitida bemalol chidashi mumkin. kuruk uchok gazi ichi koplannagan, oddiy pulatdan yasalgan gaz kuvurlarda bemalol ishlatilishi mumkin, chunkui namlik bulmasa bunday kora metall korroziyaga uchramaydi.

3-topshiriq:“ Culfat kislotasi navlari va ishlab chiqarish qurilmalari materiallari ” mavzusiga “Veni diagrammasi” metodini kullash



4-topshiriq: “Kontakt usuli bilan H₂SO₄ ishlab chiqarish” mavzusiga Klaster tuzish.

Xulosa va takliflar

Mustaqillik yillarida "Ta'lim to'g'risida"gi Qonun, "Kadrlar tayyorlash milliy dasturi" qabul qilindi, Kadrlar tayyorlash milliy modeli ishlab chiqilib, yangicha dunyoqarash, g'oya va mafkuralar hilma-xilligiga asoslangani shaxsning ta'lim darajasi va salohiyatini oshirishga, mustaqil fikrlaydigan, ijodiy yondoshuv madaniyatiga ega bo'lgan, yangi avlod kadrlarini tayyorlash ta'lim-tarbiya sohasida muhim o'rin tutadi. Uni amalga oshirish, avvalo, milliy g'oya negizlariga tayanishni taqozo etadi. Bunda milliy-ma'naviy meros va qadriyatlarga hamda hozirgi paytda dunyoda erishilayotgan ta'lim sohasidagi ilg'or yutuqlarni bilish, undan samarali foydalanish orqali, tegishli ko'nikma va malakani egallash mas'uliyati va madaniyatini yangi avlod vakillarida qaror topib borayotganligi o'zining samarasini berishi tabiiy.

Ular, birinchidan, yangi pedagogik texnologiyalarni ta'lim-tarbiyaga joriy etish, uning moddiy-texnik bazasini yangilash, modernizatsiyalash orqali amalga oshirilmoqda; ikkinchidan, kompyuter, axborot texnologiyalari imkoniyatlaridan keng foydalanilmoqda; uchinchidan, ta'lim sohasida amal qilib kelgan eskicha (an'anaviy) usullardan voz kechildi. Bilimni baholashning test tizimiga o'tildi.

Ta'lim tarbiya jaaryonlarida yangi pedtexnolgiyalarni qo'llash zamon talabiga aylandi. Bu ta'lim jarayonini hozirgi fan texnika yutuqlaridan orqada qolmasligi uchun uning talabiga javob beradigan mutaxassis kadrlarni tarbiyalashni taqozo etadi. Bu o'qituvchilar oldida ham yangi talablarni qo'yadi.

Zamonaviy o'qituvchi kelajak bunyodkori, yangi pedagogik texnologiyalar, nazariyalar, konsepsiyalarning muallifi, ishlab chiqaruvchisi, tadqiqotchisi, foydalanuvchisi va targ'ibotchisi ekanligini chuqur his etishi lozim.

Ta'lim-tarbiya jaryonidagi o'zgarishlar talabalar yoshlar oldiga ham muhim vazifa qo'yadi. Ular izlash, kerakli bilimlarni mustaqil qidirib topish, axborot to'plash va ularni ishlata bilishlari bilan bog'liq.

Modul- bu shunday maqsadga yo'naltirilgan bog'lamki, u o'zida o'rganiladigan mazmuni va uni o'zlashtirish texnologiyasini aks ettiradi.

"Noorganik moddalar kimyoviy texnologiyasi" faninig electron o'quv modulini yaratish bo'yicha:

- fan taraqqiyotining ustuvor yo'nalishlari haqida batafsil ma'lumotlar keltirildi;
- modulni o'qitishdagi innovatsiyalar va ilg'or xorijiy tajribalari tahlil qilindi;
- modul bo'yicha sillabus ishlab chiqildi;
- oquv materiallardan ma'ruzalar matni, amaliy mashg'ulotlar topshiriqlari keltirilgan;
- har bir mavzu bo'yicha keyslar, nazariy va amaliy mashg'ulotlarida o'qitish texnologiyasi, texnologik xaritasi, talabalar faolligini oshirish uchun savollar, oraliq va yakuniy nazorat savollari, bilimni baholash uchun test savollari, nazorat topshiriqlari va mustaqil ta'lim yuzasidan ko'rsatmalar va ishlanmalar, mustaqil ta'limni tadqiq qilishda qo'llanilgan pedagogik metodlar bayon qilindi;
- mavzuning har bir mantiqiy bo'lagi uchun tuzilgan axborot va ko'rgazmali materiallar, o'quv mashg'ulotida hal etilishi lozim bo'lgan aniq maqsad va vazifalari belgilandi, modul mavzulari yuzasidan taqdimotlar va animatsiyalar ishlab chiqildi.

Nazariy axborotni har bir bo'lagini talabalar bilan birgalikda tahlil etishga qaratilgan. Nazariy bilimlar asosida talabalarining amaliy faoliyatini tashkil etish usullari keltirilgan, mavzuga oid soha bo'yicha mustaqil topshiriqlar mavzulari va bajarish usullari yoritilgan.

O'zlashtirish jarayonining natijalarini tekshirish maqsadda baholash mezonlarini ishlab chiqilgan, mavzu bo'yicha belgilangan topshiriqlarni bajarish va topshirish usullari keltirilgan.

Ma'lumki, o'quv mashg'ulotning samaradorligi mavzuni o'zlashtirish darajasi orqali baholanadi. Talabalar bilim saviyasini oshirish maqsadda yangi pedagogik texnologiyalar joriy qilingan. Ilg'or pedagogik texnologiyalar dars berishning interfaol usullarini nazarda tutadi. Bo'lar

aqliy xujum, muammoli holatlar, keys stadilarini yechish, Sinkvey, FSMU, Venn diagrammasi, T-jadval va hokazolardir. Ushbu usullar talabalarning ijodiy faolligini oshirishda yordam beradi. O'quv mashg'ulotning samaradorligi oshirish maqsadda animatsiyalar ham ishlab chiqildi

Ta'lim-tarbiya jarayonini zamonaviy pedagogik va axbort texnologiyalari bilan ta'minlash, ta'lim-tarbiya jarayonini to'g'ri tashkil etish uchun barcha mavjud imkoniyatlarni safarbar etish, ta'lim-tarbiya jarayoni samaradorligini ta'minlashga yordam beruvchi eng samarali usul hamda texnik vositalarni tanlash orqali rejalashtirilgan o'quv maqsadlariga erishish mumkin.

Oliy o'quv yurtlarida ilg'or pedagogik texnologiyalarni qullanilishi «Kadrlar tayyorlash milliy dasturi»ning maqsadi va vazifalarini ro'yobga chiqarib, o'quv jarayonining samaradorligini oshiradi.

Foydalaniladigan asosiy darslik va o'quv qo'llanmalar ro'yxati. asosiy adabiyotlar

1. I.Karimov.Ona yurtimiz baxtu iqboli va buyuk kelajagi yulida hizmat qilish – eng oliy saodatdir. T. O'zbekiston, 2015.-305 b.
2. I.Karimov. Yuksak ma'naviyat – engilmas kuch. T.:Ma'naviyat. –T.: 2008.-176 b.
3. Prezident Islom Karimovning O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi qabul qilinganining 15 yilligiga bag'ishlangan tantanali marosimdagi ma'ruzasi (Xalq so'zi. 2007 yil, 8 dekabr).
4. I.Karimov. Mamlakatni modernizatsiya qilish va iqtisodiyotimizni barqaror rivojlantirish yo'lida. – T.16. – T.: “O'zbekiston”, 2008, - 5-b.
5. Прессслужба Республики Узбекистан, <http://www.press-service.uz>.
6. Topildiev V. Ta'lim tarbiya jarayonlarini tashkil etish va boshqarishning me'yoriy huquqiy asoslari.(o'quv uslubiy majmua). T.: 2013.-150 b.
7. Ф.М.Мирзаев ,А.Т.Отакузиев, Ш.А.Якубов “Ноорганик моддалар ва минерал ўғитлар технологияси”. Т. “Талқин”, 2007, 424б.
8. А.А.Исмаатов, Т.А.Отакузиев, Н.П.Исмоилов, Ф.М.Мирзаев “Ноорганик материаллар кимёвий технологияси” Т. “Ўзбекистон”- 2002-336б.
9. Т.Г.Ахметов «Химическая технология неорганических веществ», т.1,2 М. “Высшая школа”:2002.-стр.1221.
10. Васильев Б.Т. Отвагина Б.И. Технология серной кислоты. М. Химия. 1985 – 384 с.
11. Амелин А.Г. Технология серной кислоты. Учеб. Пособие для ВУЗов, 2 -е издан., перераб, М. Химия, 1983 – 360 с.
12. Мухленов И.П., Горштейн А.Е., Тумаркина Е.С., Кузичкин Н.В., Основы химической технологии: Учеб, для студентов хим. Технол. Спец. Вузов Под редю И.П Мухленов 4-е издан, прераб, и доп. М. Выс школа 1991 – 463 с.
13. Кутепов А.М., Бондарева Т.Н., Беренгертен М.Г. Общая химическая технология. Учеб, для техн. Вузов. 2-е изд. Испр. И доп. М. Выс. Шк. 1990 – 520 с.
14. Якубов Ш.А. Ноорганик моддалар кимёвий технологияси. Маърузалар матни Олий ўқув юртларининг ноорганик моддалар технологияси ва минерал ўғитлар ишлаб чиқариш кимёвий технологияси.
15. Атрошенко В.И. и др. Технология связанного азота. Л: Химия,1986.
16. Дыбина П.В. Расчеты по технологии неорганических веществ. М. В.Ш., 1967. 523 с.
17. Позин М.Е. Расчеты по технологии неорганических веществ. М. Химия., 1977. 495 с.

18. Позин М.Е. Руководство к практическим занятиям по технологии неорганических веществ. Л. Химия, 1980.
19. Шарипова Х.Т. “Ноорганик моддалар ишлаб чиқариш назарияси ва технологик хисоблари” фанидан маъруза матн, Тошкент 2010 й.
20. Амелин А.Г. Яшке Е.В. Производство серной кислоты. Учебник для проф. Техн. Учебы. Заведений. М. Высш. Шк., 1074 – 220 с.
21. Основы химической технологии. Учебник для студентов химико – технологических специальностей высших учебы. Заведений Мухленов И.П., Горштейн А.Е., Тумаркина Е.С., Толибавцева В.Д. Под ред. Мухленова И.П. 3-е изд., перераб и доп. М. Выс школа, 1983 – 335 с.
22. www.ziyo.edu.uz
23. www.press-uz.info
24. <http://www.uforum.uz>.
25. Ахборотресурсмаркази <http://www.assc.uz/>
26. <http://www.xabar.uz>.

***I. “Kimyoviy texnologiyaning maxsus boblari” fanini o‘qitishning nazariy asoslari
“Kimyoviy texnologiyaning maxsus boblari” fani taraqqiyotining ustuvor yo‘nalishlari***

Mamlakatimiz iqtisodiyotining taraqqiyotida sanoat tarmoqlarini, xususan kimyo sanoatini va uni xalqaro andozalar hamda zamonaviy mezonlar darajasida rivojlantirish bugunning dolzarb, hayotning o‘zi talab etayotgan muhim vazifalardan sanaladi. Shu ma'noda, kimyo sanoati va uning tarmoqlarida ishlab chiqarilayotgan mahsulotlarni sifatini, raqobatbardoshligini oshirishda innovatsion texnologiyalardan samarali va unumli foydalanish muhim ahamiyat kasb etadi.

Bu esa, o‘z navbatida ishlab chiqarishni modernizatsiyalash, texnik va texnologik jarayonlarni amaliyotga tadbiiq etishni taqozo etadi. Bugungi jahon moliyaviy inqirozi sharoitida bu boradagi yangilanishlarni amalga oshirishda bosqichma – bosqich tamoildan foydalanish kerak bo‘ladi.

Kimyo sanoati – xalq xo‘jaligining yetakchi tarmoqlaridan biri bo‘lib, ilmiy - texnik taraqqiyotni tezlashtirishga, ishlab chiqarish samaradorligining ortishiga, xalqning moddiy - ma'naviy ta'minot darajasining ortishiga hal qiluvchi ta'sir ko'rsatadi. Bugungi kunga kelib kimyoviy mahsulotlar ishlab chiqarishning ortishi va xalq xo‘jaligining turli sohalarida ularning ishlatilishi, yerdan foydalanishni jadallashtirish, og‘ir sanoatda ilmiy - texnik taraqqiyotni tezlashtirish, qurilishda industrial usullarni rivojlantirish, yengil sanoatla xom ashyo bazasini kengaytirish va xalq iste'mol mollarni ishlab chiqarishda katta ahamiyat kasb etmoqda.

Mineral o‘g‘itlar o‘simlik va yerning unumdorligini oshirishda asosiy vosita bo‘lsa, o‘g‘it ishlab chiqarish uchun nitrat kislota xom ashyo hisoblanadi.

Xalq xo‘jaligini kimyolashtirish ishlab chiqarish samaradorligini oshirishda asosiy omillardan biri hisoblanadi. Kimyoviy materiallarni ishlab chiqarishda tabiiy xom ashyolardan olinadiganiga qaraganda mehnat va energetik sarflar 2-3 martagacha kamayadi. Kimyo va kimyo sanoati rivojlanib borayotganligini istemolning istalgan jabxalalrida ko‘rish mumkin. Hozirgi paytda kimyo sanoatini rivojlanishida mini texnologiyalarning xam ro‘li katta.

Fan va shu jumladan kimyo rivojini boshqa fanlarning yutuqlariga suyangan holda shunday yutuqlarga erishdiki, hozirgi kunda tabiatning o‘zida mavjud bo‘lmagan minglab moddalar yaratilmoqda. Bu narsa kishilik jamiyatining olg‘a qarab rivojlanishida katta ro‘l o‘ynamoqda.

Respublikamizda ko‘plab kimyo korxonalari mavjud bo‘lib, turli tuman moddalar; sulfat kislata, mineral o‘g‘itlar , sulfatlar , plastmassalar , sintetik smolalar, sement, suniy tola, lak – bo‘yoqlar va boshqa maxsulotlarni ishlab chiqarilmoqda. Misol tariqasida respublikamizdagi eng yirik korxonalaridan bo‘lgan Chirchiqdagi “Elektrokimyo sanoati”, Navoiydagi “Navoiyazot”, Farg‘onadagi “Farg‘onaazot” O.A.J kabi korxonalarda, ammoniyli selitra, karbamid, ammiak, boshqa mahsulotlar shlab chiqarilmoqda.

Bundan tashqari, sulfat kislata ishlab chiqaruvchi korxonalar quyidagilar: Chirchiqdagi “Elektrokimyo sanoati”, Olmaliq “ Tog‘kon metallurgiya kombinati”, Samarqand “Kimyo” zavodi, Nvoiy “ Tog‘kon metallurgiya kombinati”, Olmalq “Ammafos” O.A.J kabi korxonalarda ishlab chiqariladi.

Hozirgi paytda azotli birikmalarni ishlab chiqarish rivojlanib, qishloq xo‘jaligini azotli o‘g‘itlar bilan taminlab berishi muhim ahamiyatga ega. Azotli o‘g‘itlar va birikmalar ishlab chiqarishda asosiy hom ashyo ammiak hisoblanadi. Ammiak ishlab chiqarish sulfat kislotadan keyin ikkinchi o‘rinda turadi. Bugungi kunda ishlab chiqarishda ammiak karbamid , ammoniy selitra, murakkab o‘g‘itlar olishda ishlatiladi. Barcha o‘simliklar ozuqa elementi hisoblangan azotni tuproqdan oladi. Qishloq xo‘jaligida mahsuloti serxosilligi ma‘lum darajada tuproq tarkibidagi azotga bog‘liq. Ammiak ishlab chiqarishni betoxtov o‘shishi natijasida, uni ishlab chiqarishning

yangi usullarini rivojlanishi va texnologiyalarni rivojlantirish muxim ahamiyatga ega bo'lmoqda. Bu korxonalarda ammiak ishlab chiqarish korxonaning yuragi xisoblanadi.

So'ngi yillarda biomassaning kimyoviy va biokimyoviy yoqilg'iga va organik sintez mahsulotlariga transformasiyasi bo'yicha asosiy yo'llar belgilandi. Biosferadan samarali foydalanish va uni zararli texnogen jarayonlardan himoya hilishning ahamiyati kundan-kunga oshib bormoqda. Sanoat tashlamalarini zararli aralashmalardan tozalashning takomillashgan va yangi samarali usullarini ishlashda kimyoviy texnologiyaning ahamiyati beqiyosdir.

Modul - mazmuniy va mantiqiy yakunga ega bo'lgan, didaktik jihatdan ishlab chiqilgan, natijaga qaratilgan, kirish va chiqish nazoratlaridan iborat bo'lgan birlikdir. Modulni o'rganish natijasida qanday bilimlarni egallashi, qanday ko'nikma va malakalar shakllantirilishi sanab o'tiladi. O'zlashtirish jarayoni tugagandan so'ng talaba qanday faoliyatni qanday sharoitlarda bajara olishi ko'rsatiladi. Natijalar uzviy birlikka ega bo'lib, o'qitish maqsadlaridan chetga chiqmagan holda shakllantirilishi lozim.

Modulli texnologiyalar mustaqil faoliyat asosida talabalarda bilim, ko'nikmalarni shakllantirish, ularda rejalashtirish, o'z-o'zini boshqarish va nazorat qilish, o'zlashtirish bo'yicha samarali natijani ta'minlashga qaratilgan eng samarali yondashuvlardan biri bo'lib qolmoqda. Modul bu shunday maqsadgsha yo'naltirilgan bog'lamki, u o'zida o'rganiladigan mazmuni va uni o'zlashtirish texnologiyasini aks ettiradi.

Modulli texnologiyalar asosida ta'limni tashkil etish jarayonida talabaning qobiliyatlari, extiyohlari va o'ziga xos jihatlarini xisobga olish lozim. Ana shu elementlar hisobga olingan taqdirda o'z-o'zidan tabaqalashtirilgan, rivojlantiruvchi, o'qishga bo'lgan motivlarni kuchaytiruvchi "subyekt-subyekt" konsepsiyasiga asoslangan ta'lim tizimi kelib chiqadi.

Modulli o'qitishda o'quvchilarni o'z qobiliyatiga ko'ra bilim olishi uchun to'la zaruriy shart-sharoitlar yaratiladi.

Modulning maqsad va vazifalari: fanni o'qitishda yangi interfaol metodlarni qo'llash orqali talabalar bilim saviyasini oshirish; o'quv mashg'ulotining loyihasini ishlab chiqish; o'quv mashg'ulotida hal etilishi lozim bo'lgan aniq maqsad va vazifalarni belgilash; o'quv mashg'uloti mazmunini ishlab chiqish; o'quv mashg'uloti samaradorligini ta'minlashga yordam beruvchi metod, usul hamda texnik vositalarni tanlash; talabalar faoliyatini nazorat qilish hamda baholashni tashkil etish; o'quv mashg'ulotida talabalarining mustaqil faoliyat ko'rsatishi uchun shart-sharoitlar yaratish hamda ko'nikma va malakalarni shakllantirish.

Modulning amaliy ahamiyati: bugungi kunda oliy ta'lim tizimi oldidagi eng asosiy vazifa malakali mutaxassisni tayyorlash. Bunday mutaxassisni tayyorlash uchun unga nisbatan quyidagi talablar qo'yilgan:

- o'z sohasi bo'yicha zaruriy bilim, ko'nikma va malakalarga ega bo'lish;
- sohaga oid mavjud bilimlarini doimiy ravishda mustaqil oshirib borish, ya'ni mustaqil ta'limga tayyor bo'lish;
- sohaga innovatsiyalar kiritish uchun mustaqil izlanish va ijod qilish ko'nikmasiga ega bo'lish;
- o'z vaqtini rejalashtirish, boshqarish va o'z faoliyatini tashkil etish ko'nikmasiga ega bo'lish.

Modulli ta'limni maqsadi talabaning aynan shu jihatlarini shakllantirishga qaratilgan. Demak, modulli yondashuv yangi axborotni mustaqil o'zlashtirish, talabaning mustaqil va hamkorlikdagi faoliyatini tashkil etish, o'zini va o'rtoqlarini faoliyatini baholashga qaratilgan. Bunday yondashuv zamonaviy talablar tizimiga mos tushadi.

Sohamiz rivojlanishi uchun mustaqil fikrlaydigan, zamonaviy ilm-fan va kasb-hunarlarini puxta egallagan mutaxassislarni tayyorlash maqsadimizdir.

1.2. “Kimyoviy texnologiyaning maxsus boblari” fanni o‘qitishdagi innovatsiyalar va ilg‘or xorijiy tajribalar

Oliy o‘quv yurtlari o‘qituvchilari o‘quv fanlari bo‘yicha yaxlit ta‘lim texnologiyalarini loyihalashtirish va amalga oshirish ishlarini keng qamrovli olib bormoqdalar. O‘qish jarayonida taqdim etiladigan ta‘lim texnologiyalarida yangi o‘qitish modeli qo‘yidagilarga asoslangan:

- ta‘limning har bir shaxsga yo‘naltirilganlik va tizimli yondashuv, ta‘lim subyektlari munosabatlarini demokratlashtirilishi va insonparvarlashtirilishiga;
- ta‘limda talabalar roli o‘zgarishiga: o‘quv faoliyatini mustaqil olib boruvchi ta‘lim jarayonining teng huquqli subyekti;
- ta‘limda o‘qituvchining roli o‘zgarishiga: mustaqil o‘quv faoliyatining tashkilotchisi, talabalarining savodli maslahatchisi va yordamchisi. Talabalar bilimi, ko‘nikmalari, mahoratlarining nazoratini hamda ehtimolli og‘ishlarni o‘z vaqtida to‘g‘rilash maqsadida ularning bilim darajasi diagnostikasini ta‘minlaydi;
- ta‘limning uslublari va vositalarining o‘zgarishiga: (1) muammoli holatlar, faol ijodiy-tadqiqiy faoliyatni yaratishga asoslangan, muammolarni qidirish va yechish, bilimlarni amalga qo‘llashga yo‘naltirilgan faol va interfaol usullar an‘anali bo‘lib qolmoqda; (2) jamoa va guruh ishlari keng qamrovli ta‘lim shakliga nisbatan ko‘paymoqda; (3) axborot texnologiyalari ta‘limning an‘anaviy vositalari bilan bir qatorda keng qo‘llanmoqda; o‘quv materiallari ta‘lim olayotganlar tomonidan bilimlarni mustaqil qidirish uchun foydalanilmoqda;
- pedagogik boshqarish uslublari va vositalarining o‘zgarishiga: o‘qituvchi muammolarni aniqlashga, g‘oyalarni regeneratsiya qilishga, qarorlarni qabul qilishga qodir va ularning amalga oshishiga mas‘uldor menejerga aylanmoqda. U nafaqat pedagogik balki talabalarining o‘quv faoliyatini ham bashoratlaydi, loyihalashtiradi va rejalashtiradi, ya‘ni qo‘yilgan ta‘lim maqsadini amalga oshirish va o‘quv faoliyatining rejalashtirilgan natijalariga erishish bo‘yicha qo‘shma faoliyat tizimi va mazmunini ishlab chiqadi, bashoratlash, loyihalashtirish va rejalashtirishda va o‘quv faoliyatini tashkillashtirishda talabalarni qo‘llab-quvvatlaydi, ta‘lim jarayonini o‘quv dialogi va polilogi sifatini tuzadi.

Shu bilan birga, o‘qituvchilar – loyihalashtiruvchilar talabalarining yangi ta‘lim modellari bo‘yicha qurilgan ta‘lim jarayoniga tayyor emasligiga duch kelashadi. Bu talabalarining ta‘lim subyekti sifatida ta‘sir etmasligida va o‘qituvchilar tomonidan taklif etiladigan o‘quv faoliyatining uslub va vositalarini amaliy qo‘llash ko‘nikmalarining yo‘qligida namoyon bo‘ladi.

Shu munosabat bilan zamonaviy pedagogika texnologiyalarini amalga oshirish sharoitlarida talabalar quyidagi ko‘nikma va mahoratlarni egallab olishlari zarur:

- leksiya, seminar va amaliy mashg‘ulotlarda mustaqil faoliyat ko‘nikmalari;
- taqdimot ko‘nikmalari;
- kommunikativ ko‘nikmalar;
- hamkorlikdagi ishlar ko‘nikmalari;
- muammoli holatlar tahlil qilish ko‘nikmalari, o‘quv vazifasini yechish, g‘oyalarni generatsiya qilish va qarorlarni qabul qilishning nostandart usullarini topish, bu o‘z navbatida o‘qituvchining muammoli leksiya, tahlilda va o‘quv holatlarini (Keys stadi) hal etish faol ishtirok etishini ta‘minlaydi;
- ma‘lumotlarni qidirish, yig‘ish, ishlov berish va saqlash uchun zamonaviy kompyuter va axborot texnologiyalardan foydalana olishning amaliy ko‘nikmalari.

Mamlakatimiz ta‘lim tizimida, 30 yillarda AQSH da dunyoga kelgan, XX asrning 80 yillariga kelib deyarli barcha rivojlangan mamlakatlarni qamrab olgan va YUNESKO tomonidan tasdiqlangan texnologiyalashtirish bosqichi faollik bilan amalga oshirilmoqda. Ta‘limni texnologiyalashtirish – bu keng ko‘lamdagi mutaxassislarning nazariy va amaliy to‘plamlarini tadqiqot qiluvchi va ta‘minlovchi pedagogika fanining yangi yo‘nalishi xisoblanadi. Uning ilmiy imkoniyatlari mamlakatimiz olimlarining ilmiy ishlarida kundan-kunga ortib bormoqda.

Pedagogik amaliyotda ta'limning yangi yo'llari va vositalarini tez suratlarda yo'lga qoyish kuzatilmoqda. Shubhasiz bunda faol ta'limning ayrim shakl va usullari o'rniga bir butun o'qitish texnologiyalari kelishi lozim. Ta'lim jarayonini texnologik loyixalashtirish va rejalashtirishni faqatgina texnologik bilim, malaka va ko'nikmaga ega bo'lgan pedagogga qilishi mumkin. Texnologik bilimlarning asosi bu qonun-qoidalarni bilish xisoblanadi: texnologiyalashtirish qonuniyatlari va yo'l-yo'riqlari, qoyilgan ta'lim maqsadini amalga oshirish uchun va rejalashtirilgan samarali natijani olish uchun optimal yo'l va vositalarni tanlash.

Ta'limni texnologiyalashtirish fikri bu yangilik emas. Yan Amos Komenskiy ta'limning shunday umumiy tartibini topishga xarakat qilgan-ki, u inson tabiatining umumiy qonuniyatlari boyicha amalga oshiriladi. Shunda Komenskiy «og'irligi tenglashgan soatning yurishidek hamma narsa aniq va ravshan rivojlanib boradi va bu shu turdagi avtomat moslamasiga yoqimli va quvonch bilan qaragandek yoqimli va quvonchlidir» deb taxmin qiladi.

Didaktik mashina uchun 1) aniq qoyilgan maqsad; 2) bu maqsadni amalga oshirish uchun kerak bo'ladigan vositalar, 3) va albatta, maqsadga erishish uchun bu vositalardan qanday foydalanishning aniq qonun-qoidalari»ni topish zarur deb yozgan edi Komenskiy. Ya'ni 300 yil oldin ta'limni texnologiyalashtirishning asosiy yondoshuvlari shakllangan edi:

1. ta'lim maqsadini aniqlashtirish;
2. bu maqsadlarga erishishning optimal (oson) yo'l va vositalarini tanlash;
3. qoyilgan maqsadga erishishni kafolatlaydigan ta'lim modelini loyixalashtirishni belgilovchi qonun-qoidalar xajmi

Xozirgi kunda ta'lim va tarbiya ishlarini pedagogik texnologiyalar doirasiga o'tkazish degani bu maktab amaliyotida pedagogik jarayonni ixtiyoriy tuzishni va uni amalga oshirishni xal qiluvchi o'zgartirishlarga olib kelinishini bildiradi.

An'anaviy o'qitish quyidagi xususiyatlarga ega: zo'ravonlik pedagogikasi, o'qitishning tushuntiruv-ko'rgazmali usuli, ommaviy o'qitish. An'anaviy o'qitishda avtoritarlik quyidagi shaklda namoyon bo'ladi: o'quvchi bu hali to'la shakllanmagan shaxs, u faqat bajarishi zarur, pedagog esa - bu sardor hakam, yagona tashabbuskor shaxs.

Zamonaviy an'anaviy o'qitish esa, o'qitishning texnik vositalarini qo'llab, didaxografiyadan foydalanishdan iborat bo'ladi. Shaxsga yo'naltirilgan texnologiyalarda, o'quvchi shaxsi pedagogik jarayon markaziga qo'yiladi, uning rivojlanishiga va tabiiy imkoniyatlarini ro'yobga chiqarishga qulay shart-sharoitlar yaratiladi.

Kadrlar tayyorlash milliy dasturida O'zbekiston Respublikasidagi ta'lim tizimining milliy modeliga alohida e'tibor qaratilgan. Bu model 5 tarkibiy qismdan iborat: shaxs, davlat va jamiyat, uzluksiz ta'lim, fan, ishlab chiqarish. Bu yerda ta'lim milliy modelining asosiy tarkibiy qismi - «shaxs» birinchi o'rinda turadi. Boshqacha aytganda, butun ta'lim tizimi, shu jumladan, o'qitish shaxsga yo'naltirilgan bo'lishi lozim.

Shuning uchun zamonaviy texnologiyalarda pedagogik jarayon, o'qitishning shaxsga yo'naltirilgan texnologiyalari asosida amalga oshirilishi lozim.

Hayot dialektikasi shundan iboratki, doimo yangi avlod, oldingi avloddan ko'ra rivojlanganroq bo'ladi. Ilmiy texnik taraqqiyotning keskin yuksalish davrigacha, fan, texnika va texnologiyalar rivoji evolyusion, past sur'atlarda amalga oshar edi.

Ilmiy texnik taraqqiyotning keskin yuksalish davrida fan, texnika, texnologiyalar yuqori sur'atlarda rivojlanayotgan davrda, bir avlod hayoti davomida fanning rivoji insoniyatning butun tarixidagidan ko'ra ko'proq bo'lgan bu davrda, o'qitishning an'anaviy tizimi (shu jumladan zamonaviy an'anaviy o'qitish) o'z umrini oxiriga yetdi.

Hozirgi zamon avlodining rivojlanish sur'ati oldingilardan ko'ra ancha yuqori bo'lganligi sababli, o'qitishning an'anaviy tizimi, rivojlanishga to'sqinlik qila boshladi. Bunday sharoitlarda taraqqiyot, faqat har bir shaxsning mavjud imkoniyatlarini to'la ro'yobga chiqarish asosida amalga oshirilishi mumkin. Axborotning hajmi, xilma-xilligi, egallashga moyilligi va vositalarining yetarliligi samarali individual va mustaqil o'qitishni tashkil etish uchun zaruriy shart-sharoitlar

yaratadi. O'qitishni jadallashtirish maqsadida, pedagogning o'quvchiga bo'lgan munosabati «sardor»likdan, uning «sherigi»ga aylanishi zarur.

O'qitishning shaxsga yo'naltirilgan texnologiyalariga quyidagi asosiy tamoyillar xos bo'ladi:

insonparvarlik, ya'ni insonga har tomonlama hurmat va muhabbat ko'rsatish, unga yordamlashish, uning ijodiy qobiliyatiga ishonch bilan qarash, zo'rlashdan to'la voz kechish; hamkorlik, ya'ni pedagog va o'quvchilar munosabatidagi demokratizm, tenglik, sheriklik; erkin tarbiyalash, ya'ni shaxsga uning hayot faoliyatini keng yoki tor doirasida tanlab olish erkinligi va mustaqillikni berish, natijalarni tashqi ta'sirdan emas, ichki hissiyotlardan keltirib chiqarish. Shaxsga yo'naltirilgan texnologiyalarning kommunikativ asosi - pedagogik jarayonda o'quvchiga insoniy-shaxsiy yondashuv hisoblanadi.

-Shaxsga yangicha qarash quyidagilardan iborat bo'ladi:

-pedagogik jarayonda shaxs obyekt emas, subyekt hisoblanadi;

-har bir o'quvchi qobiliyat egasi, ko'pchiligi esa iste'dod egasi hisoblanadi;

-yuqori etik qadriyatlar (saxiylik, muhabbat, mehnatsevarlik, vijdon va boshqalar) shaxsning ustivor xislatlari hisoblanadi.

Munosabatlarni demokratlashtirish quyidagilarni o'z ichiga oladi:

-o'quvchi va pedagog huquqlarini tenglashtirish,

-o'quvchining erkin tanlab olish huquqi;

-xatoga yo'l qo'yish huquqi;

-o'z nuqtai nazariga ega bo'lish huquqi pedagog va o'quvchilar munosabati zayli: -taqiqlamaslik; boshqarish emas, birgalikda boshqarish; majburlash emas, ishontirish; buyurish emas, tashkil etish; chegaralash emas, erkin tanlab olishga imkon berish.

Muammoli o'qitish texnologiyasi

Muammoli o'qitish amerikalik faylasuf, psixolog va pedagog Dj.Dyunning nazariy qoidalariga asoslanadi va XX asrning 20-30-yillarida tarqala boshladi. Dj.Dyun o'qitish uchun quyidagilarni asos qilib belgiladi: ijtimoiy, konstruksiyalash, badiiy ifodalash, ilmiy-tadqiqiy. Bu asoslarni amalga oshirish uchun quyidagilar tavsiya etiladi: so'z, san'at asarlari, texnik qurilmalar, o'yinlar va mehnat.

Muammoli o'qitish, o'qitishning shaxsga yo'naltirilgan texnologiyalarga taalluqli, chunki bu yerda shaxs subyekt sifatida qaraladi, muammoli vaziyatlarning maqsadi - pedagogik jarayonda o'ziga xos qiziqish uyg'otishdir.

Muammoli vaziyatlar kiritilib, an'anaviy, bayon etish o'quv materialining eng optimal tarkibi hisoblanadi. Pedagog muammoli vaziyat yaratadi, o'quvchini uni yechishga yo'naltiradi, yechimni izlashni tashkil etadi. Muammoli o'qitishni boshqarish, pedagogik mahoratni talab etadi, chunki muammoli vaziyatning paydo bo'lishi individual holat bo'lib, tabaqalashtirilgan va individuallashtirilgan yondashuvni talab etadi.

O'quvchi noma'lum yechimni topish uchun mustaqil yoki o'qituvchi yordamida izlanadi. Muammoni jamoaviy hal etishda paydo bo'luvchi, subyekt-obyekt-subyekt munosabatlari ijodiy fikrlashni faollashtirishga olib keladi.

Ush bu modulni o'qitish jarayonida ishlab chiqarish korxonalarimizdagi real muammoli vaziyatlarni aniqlab, ularning yechimini talabalar yordamida muhokama qilish va topish amaliy yordam beradi.

Tabaqalashtirilgan o'qitish texnologiyasi

Tabaqalashtirilgan o'qitish o'quv jarayonining tashkil etishni bu shakli umumiy didaktika tizimiga asoslangan bo'lib, maxsus tashkil ettirilgan talabalarning gomogen guruhlarida, o'quv jarayonini maxsuslashtirishni ta'minlaydi.

O'qitishni tabaqalash (bu tushuncha o'qitish jarayonini o'zi bilan bog'liq) – uslubiy, psixologik-pedagogik va tashkiliy-boshqaruv tadbirlar majmuasi asosida tuzilgan turli xildagi gomogen guruhlarda o'qitish uchun turli xil shart-sharoitlarni yaratish demakdir.

Oliy, oʻrta maxsus va kasb-hunar taʼlim tizimida gomogen guruhlar, talabalarning individual-psixologik xususiyatlari, avvalo aqliy rivojlanish darajasi asosida tuziladi. Hozirgi paytda oliy oʻquv yurtlariga kiruvchilarning bilimlarni oʻzlashtirish darajasi 100 % dan 25 % gacha tashkil etadi. Bunday sharoitda davlat taʼlim standartlari talabiga mos oliy malakali kadrlar tayyorlash maqsadida oʻqitishni tabaqalashtirish davr taqozosidir. Ayniqsa mutaxassislik fanlarni oʻqitishda bunday usuldan foydalanish maqsadga muvofiqdir.

Individuallashtirilgan oʻqitish texnologiyasi

Talabani mavjud shaxsiy imkoniyatlarni roʻyobga chiqarishini taʼminlash, zamonaviy oʻquv jarayoniga qoʻyiladigan jadallashgan ilmiy-texnikaviy taraqqiyotining talabidir. Bunga individual va individuallashtirilgan oʻqitish orqali erishish mumkin.

Individual oʻqitish – bu oʻquv jarayonining tashkil etishning shakli boʻlib, bunda pedagog talabalar bilan yakkama-yakka shugʻullanadi, talaba oʻquv vositalari (kitoblar, kompyuter va h.k.) yordamida uzluksiz mustaqil taʼlim oladi.

Individual oʻqitishning afzalliklari: pedagogik jarayonning talaba qobiliyatlariga moslashuvchanligi imkoniyatidir. Bunda talabani bilim olish darajasi doimiy monitoringini amalga oshirish va zaruriy tuzatishlar kiritish natijasida optimal pedagogik jarayonni tashkil etiladi.

Individual yondashish – bu pedagogik tamoyilga koʻra, pedagogik jarayonda pedagogning talabalar bilan oʻzaro munosabati, ularning shaxsiy xususiyatlarini hisobga olgan holda quriladi va butun guruh hamda har bir alohida talabani rivoji uchun psixologik-pedagogik muhit yaratiladi.

Individuallashtirilgan oʻqitish bunday oʻquv jarayonini tashkil etishda individual yondashish asosida oʻqitish yoʻllari, usullari, surʼati tanlanadi va turli oʻquv-uslubiy psixologik-pedagogik hamda tashkiliy boshqaruv tadbirlari orqali taʼminlanadi.

Individuallashtirilgan oʻqitishning asosi, talabani individual-pedagogik xususiyatlarini oʻrnatish hisoblanadi. Olingan natijalar asosida, oʻqitish usuli tanlanadi.

Kompyuterli oʻqitish texnologiyasi

Kompyuterlashtirilgan oʻqitish texnologiyasi – bu kompyuterdan foydalanishga asoslangan oʻqitishdir. Oʻqitishning kompyuter texnologiyasi yangi axborot texnologiyalarning bir turidir. Axborot texnologiyalarda bundan tashqari boshqa axborot vositalari (televideniye, video va boshqalar) ishlatilishi mumkin. Kompyuter texnologiyalari dasturlashtirilgan oʻqitish gʻoyalarini rivojlantiradi, zamonaviy kompyuterlar va telekommunikatsiyalarning yirik imkoniyatlari bilan bogʻliq boʻlgan oʻqitishning mutlaqo yangi hali tadqiq qilinmagan texnologik variantlarini ochib beradi. Telekommunikatsion tizimlar, shu jumladan kompyuterlar hozirgi zamon ilmiy-texnik taraqqiyotning mahsuli hisoblanadi.

Kompyuterli oʻqitish texnologiyasida quyidagilar zarur hisoblanadi: individual oʻqitish; muntazam ravishda kompyuter yordamida diagnostik testlar oʻtkazish; oʻquv maqsadlariga erishilganligini baholash.

Bu oʻqitish texnologiyasida pedagogning funksiyasi quyidagilardan iborat boʻladi: dasturiy vositalarni tayyorlash; oʻquv jarayonining (oʻquv jarayoni grafigi, diagnostika, nazorat) guruh, fan miqyosida tashkil etish; ishchi oʻrinlarini tashkil etish, yoʻl-yoʻriqlar berish, tarmoqni boshqarish; talabalar bilan muloqotda boʻlish, individual oʻqitishni taʼminlash.

Ishbilarmonlik oʻyinlari texnologiyasi

Taʼlim jarayonidagi oʻquvchining faolligi, didaktikaning asosiy tamoyillaridagi biri boʻlib kelgan va shunday boʻlib koladi. Oʻquvchining faolligi, maqsadli yoʻnaltirilgan boshqaruvchi pedagogik taʼsirlar va pedagogik muhitning tashkil etilishi natijasidir. Oʻquvchilarning faolligini taʼminlovchi, oʻqitish texnologiyalaridan biri - pedagogik ishbilarmonlik oʻyini hisoblanadi. Oʻyin faoliyatiga qiziqish, oʻquvchilarning oʻz-oʻzini ifoda etish, roʻyobga chiqarish kabi ehtiyojlarini qondiruvchi, musobaqalashish elementlari orqali taʼminlanadi. Oʻyinning ajoyib xususiyati shundaki, u bir vaqtning oʻzida ham rivojlanish ham oʻrganish hisoblanadi.

Pedagogik oʻyinlar oʻyin uslubiga koʻra quyidagicha tavsiflanadi: fanlar boʻyicha; syujetli; ishbilarmonlik, imitatsion, dramalashtirilgan oʻyinlar.

Modulli o'qitish texnologiyasi

«Modulli o'qitish» termini xalqaro tushuncha - modul bilan bog'liq bo'lib («modul», lat. modulus), uning bitta ma'nosi faoliyat ko'rsata oladigan o'zaro chambarchas bog'liq elementlardan iborat bo'lgan tugunni bildiradi. Bu ma'noda u modulli o'qitishning asosiy vositasi sifatida, tugallangan axborot bloki sifatida tushuniladi.

Modulli o'qitish – o'qitishning istiqbolli tizimlaridan biri hisoblanadi, chunki u odam bosh miyasining o'zlashtirish tizimga eng yaxshi moslashgandir. Modulli o'qitish asosan inson bosh miyasi to'qimalarining modulli tashkil etilganligiga tayanadi.

O'qitishning modul tizimi haqida rasmiy ravishda birinchi marta, 1972 yil, YUNESKOning Tokiodagi Butunjahon Konferensiyasida so'z yuritilgan edi. Modulli o'qitish texnologiyasi funksional tizimlar, fikrlashning neyrofiziologiyasi, pedagogika va psixologiyalarning umumiy nazariyasidan kelib chiqadi.

Modulli o'qitish, kasbiy ta'limning quyidagi zamonaviy masalalarini har tomonlama yechish imkoniyatlarini yaratadi:

-modul - faoliyatlik asosida o'qitish mazmunini optimallashtirish va tizimlash dasturlarini o'zgaruvchanligi, moslashuvchanligini ta'minlash;
o'qitishni individuallashtirish;

-amaliy faoliyatga o'rgatish va kuzatiladigan harakatlarni baholash darajasida o'qitish samaradorligini nazorat qilish;

-kasbiy motivatsiya asosida, o'qitish jarayonini faollashtirish, mustaqillik va o'qitish imkoniyatlarini to'la ro'yobga chiqarish.

Turli konsepsiyalar doirasida, modulli ta'lim dasturlari, turli xil tarkib va tarkibiy tuzilmalardan iborat bo'ladi, turli shakldagi hujjatlarda taqdim etiladi, ammo ularning barchasi quyidagi uchta asosiy tarkibiy qismni majburiy ravishda o'z ichiga oladi: maqsadli mazmuniy dastur; turli ko'rinishlarga taqdim etilgan axborotlar banki; o'quvchilar uchun uslubiy ko'rsatmalar.

Modul turlari:

1. Nazariy modullar (nazariy bilimlarni shakllantirishga yo'naltirilgan modullar).
2. Amaliy modullar (amaliy ko'nikmalarni va malakalarni shakllantirishga yo'naltirilgan modullar).
3. Texnologik yoki aralash modullar (nazariy bilim, amaliy kunikma va malakalarni shakllantirishga yo'naltirilgan modullar).

Modul dasturlarning maqsadi albatta malakali mutaxassisni yetishtirishga xizmat qiladi. Modul dasturning maqsadini tuzishda ana shu mutaxassisga qanday talabalar tizimi qo'yilayotgan ekanini aniqlab olishdan boshlanadi. Bugungi kunda Rossiyada mutaxassisga qo'yiladigan umumiy talabalar tizimi o'rganilib ularni uch asosiy guruhga ajratilmoqda. Mutaxassisni kompetentligini aniqlovchi kriteriyalarni quyidagi kategoriyalarga bo'lish mumkin:

- instrumental kompetensiyalar;
- komunikativ kompetentlik;
- tizimli kompetentlik.

Modullarni ishlab chiqishda uchta asosiy komponentga e'tibor qaratish lozim:

Modul spetsifikatsiyasi.

Modulning nazorat blokini ishlab chiqish.

Modulning o'quv materialini ishlab chiqish.

“Kimyoviy texnologiyaning maxsus boblari” fani o'quv materialining o'zlashtirilishiga mashg'ulotlar paytida modulning amaliy ahamiyati qay darajada ochib ko'rsatilganligi, modul mazmunini boshqa modullar bilan bog'liqligi, shu modulni o'rganishdagi o'quvchilarning bir xil xatoliklari tahlili muhim ahamiyatga ega. O'quv materialining o'zlashtirilishiga mashg'ulotlar paytida modulning amaliy ahamiyati qay darajada ochib ko'rsatilganligi, modul mazmunini boshqa modullar bilan bog'liqligi, shu modulni o'rganishdagi talabalarning bir xil xatoliklari tahlili muhim ahamiyatga ega.

Masofaviy o‘qitish. Ilmiy texnik taraqqiyotning xususiyatlari mustaqil ishlash kunikma va malakalarini shakllantirish va uzluksiz, ijodiy bilimlarni egallashni talab qiladi. Bunday ta’lim xizmatlarini ko‘rsatish istiqbolli, zamonaviy o‘quv tizimlariga quyiladigan talablardan biridir. Masofaviy o‘qitish – bu masofadan turib o‘qitish, qaysiki o‘quv mashg‘ulotlarining barchasi yoki ko‘p qismi telekommunikatsion va zamonaviy axborotlashtirish texnologiyalar asosida olib boriladi.

Masofaviy o‘qitish, ayniqsa:

-o‘qitishning an’anaviy usullaridan foydalanish imkoniyatiga ega bulmagan, bu jarayon imkoniyatlarining chegaralanganligi tufayli o‘qish va ishlashni birgalikda amalga oshira olmaydiganlar uchun;

-turg‘un sharoitda o‘qish imkoniyatlariga ega bulmagan, imkoniyatlari tibbiy shart-sharoitlar tufayli chegaralanganlar uchun;

-o‘qituvchilar va boshka soha mutaxassislarining qayta tayyorlash va malakasini oshirishda;

-chet el o‘quv muassasalarida ta’lim olishni istaydiganlar uchun;

-ikkinchi mutaxassislikni egallashni istaydiganlar uchun juda dolzarb bo‘lishi mumkin.

Istiqbolli zamonaviy o‘qitish tizimlari har bir shaxsning o‘zi istagan ta’lim olish huquqidan foydalana olish imkoniyatini berishi kerak. Masofaviy o‘qitish aynan shunday o‘qitish shakli bo‘la oladi.

Masofaviy o‘qitish texnologiyasi bo‘yicha barcha topshiriqlar masofadan turib bajariladi, imtihonlar esa oliy o‘quv yurtida topshiriladi. Masofaviy o‘qitish Yaponiya, Turkiya, Xitoy, Hindiston, Iroq, Koreya, Finlyandiya, Avstraliya va Rossiyada rivojlanmoqda

Masofaviy o‘qitish tizimida, xuddi an’anaviy o‘qitish tizimidagidek, o‘qitishning besh metodi qo‘llaniladi: axborot – retseptiv, reproduktiv, muammoli bayon, evristik va tadqiqot.

O‘qitish vositalari quyidagilardan iborat: kitoblar (qog‘oz va elektron shaklda); tizimdagi o‘quv materiallar; kopyuter o‘quv tizimlari oddiy va multimedia variantda; audio o‘quv axborotlari; video o‘quv axborotlari; masofaviy laboratoriya amaliyotlar va virtual stendlar; trenajyorlar; uzoqdagi bilim bazalari; ekspert o‘quv tizimidagi va geoaxborot tizimidagi didaktik materiallar. O‘qitish vositalari - o‘qitishning texnik vositalari: magnitofon, videomagnitofon, kinoprojektor, diaproyektor, kodoskop, videoprojektor, kompyuterlar orqali amalga oshiriladi.

Masofaviy o‘qitishning o‘ziga xos tamoyillari quyidagilardan iborat:

-interfaollik tamoyili

-boshlang‘ich bilimlar tamoyili

-individuallik tamoyili

-identifikatsion tamoyil

-o‘qitish reglamenti tamoyili.

-yangi axborot texnologiya vositalarini qo‘llashning pedagogik maqsadlilik tamoyili

-ta’limning oshkoralik va o‘zgaruvchanligini ta’minlash tamoyili.

Masofaviy o‘qitish tizimida kuyidagi ta’lim texnologiyalarini ishlatish mumkin:

video-ma’ruzalar; multimedia-ma’ruzalar va laboratoriya amaliyotlari; elektron va multimedia-darsliklari; kompyuter test tizimlar; imitatsiya modellari va kompyuter trenajyorlar; telekommunikatsiya vositalaridan foydalanuvchi konsultatsiya va testlar; videokonferensiyalar.

Ma’lumki, fan va texnika jadal sur’atlar bilan rivojlanayotgan bugungi kunda ko‘plab ilmiy bilimlar, tushuncha va tasavvurlar hajmi keskin ortib bormoqda. Bu, bir tomondan, fan-texnikaning yangi soha va bo‘limlarining taraqqiy etishi tufayli uning differensiallashuvini ta’minlayotgan bo‘lsa, ikkinchi tomondan, fanlar orasida integratsiya jarayonini vujudga keltirmoqda. Hozirgi vaqtda ta’lim-tarbiya jarayonida pedagogik innovatsiyalarni keng ko‘lamda qo‘llash jahon taraqqiyotining global tendensiyasi hisoblanadi. Pedagogik innovatsiyalar ko‘lamining ortib borishi, mamlakatda modernizatsiya jarayoni tez sur’atlar bilan rivojlanayotganayni davrda ta’lim sohasiga yangiliklarni tizimli ravishda kiritishga alohida e’tibor qaratilmoqda.

Bugun masafaviy ta'limning yana bir turi «webinar» (1998 yilda bu termin muloqatga kiritildi) texnologiya vujudga keldi. Vebinar texnologiya o'qitishni web –texnologiya asosida interaktiv holda tashkil etishni nazarda tutadi. Bu texnologiya nafaqat tinglovchilarga axborotni yetkazadi balki, ular bilan muloqatga kirishish (og'zaki, yozma) imkonini yaratadi, ya'ni seminar ko'rinishida fikrlarni almashish, o'z fikrini bayon etish mumkin. Boshqacha qilib aytganda internet tarmog'i asosida tashkil etiluvchi ta'lim ham subyekt-subyekt paradigmasiga o'tmoqda.

Bugun barcha davlatlar ta'limga imkon qadar ko'p yangilik kiritishga intilmoqda. Bugungi yangiliklar ularga uyushgan, rejali, ommaviy yondashuvni talab etadi. Yangiliklar kelajak uchun uzoq muddatli investitsiyalardir. Novatorlikka qiziqish uyg'otish, yangilik yaratishga intiluvchan shaxsni tarbiyalash uchun ta'limning o'zi yangiliklarga boy bo'lishi, unda ijodkorlik ruhi va muhiti hukm surishi lozim. Ana shunday dolzarblikdan kelib chiqqan holda, bugungi kunda pedagogikaning mustaqil sohasi – pedagogik innovatika jadallik bilan rivojlanib bormoqda.

Innovatsion ta'limning asosiy maqsadi ta'lim oluvchilarda kelajakka mas'uliyat hissini va o'z-o'ziga ishonchni shakllantirishdir. Ilm-fan va ishlab chiqarishning jadal rivojlanishi jamiyatni iqtisodiy tapanqiy ettirish bilan bir qatopda ijtimoiy munosabatlar mazmunida ham tub o'zgarishlarning po'y berishiga zamin yaratmoqda. Shuningdek, iqtisodiy sohada bo'lgani singari ijtimoiy, shu jumladan, ta'lim sohasida ham texnologik yondashuvni tatbiq etishga katta ahamiyat qaratilmoqda.

“Pedagogik texnologiya – bu ta'lim shakllarini jadallashtirish vazifasini ko'zlagan o'qitish va bilimlarni o'zlashtirishning barcha jarayonlarini texnika va inson omillarida va ularning birgalikdagi harakatlari vositasida yaratish, tatbiq etish va belgilashning izchil metodidir” (YUNESKO).

Pedagogik texnologiyaning ahamiyati avval o'zlashtirilgan nazariy bilimlar bilan yangi o'zlashtiriladigan bilimlar opacida mustahkam bog'lanishlarning yuzaga kelishi bilan belgilanadi. Oliy ta'lim tizimida pedagogik texnologiyalarni qo'llash samaradorligini oshirish maqsadida quyidagi metodik vazifalarni muvafaqqiyatli hal etish lozim:

- professor-o'qituvchilar “interfaol metod”, “strategiya”, “texnologiya” kabi tushunchalarning ---mazmun-mohiyatini aniq tushunib olishlari lozim;
- 2) oliy ta'limda fanlarni o'qitish jarayonida interfaol metodlardan foydalanishda metodik qoidalar va ko'rsatmalarga rioya qilinishi kerak. Bu esa ta'lim sifatining oshishiga xizmat qiladi;
- 3) pedagogika malaka oshirish tarmoq markazida “Ta'lim texnologiyalari va pedagogik mahorat” modulini o'qitishda asosiy e'tiborni professor-o'qituvchilarni o'qitish jarayonini loyihalash va rejalashtira olish ko'nikma hamda malakalarini rivojlantirishga qaratish lozim;
- 4) fanlar bo'yicha ta'lim texnologiyalarini yaratishda xilma-xillik, ijodiylik, innovatsion yondashuvlarga asoslanish, bir qolipga tushib qolishdan saqlanish maqsadga muvofiq;
- 5) oliy ta'lim muassasalarida “Innovatsion markaz” faoliyatini yo'lga qo'yish, mazkur markaz kuch va imkoniyatlaridan professor-o'qituvchilarning malakasini oshirish, ilg'or pedagogik texnologiyalarni keng joriy etish maqsadida foydalanish ehtiyoji mavjud.

**O'ZBEKISTON RYESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS
TA'LIM VAZIRLIGI
QARSHI MUHANDISLIK – IQTISODIYOT INSTITUTI**

«KIMYOVIY TEXNOLOGIYA» KAFEDRASI

**«KIMYOVIY TEXNOLOGIYANING MAXSUS BOBLARI» FANIDAN
LABORATORIYA MASHG'ULOTLARI UCHUN**

USLUBIY QO'LLANMA

QARSHI – 2018 yil

Uslubiy qo'llanmada rudalarni boyitish usullari, sulfid rudasini flotasion boyitish, nitroza usulida sulfat kislota olish, xlor va vodoroddan xlorid kislota olish,

yelektrokimyoviy usulda metallarning olinishi, yelektrokimyoviy usulda nikel va xromli qoplamasini hosil qilish, xrom metalini olish, mineral xomashyolarga kislota taʼsir yettirib superfosfat olish va uning analizi, Gazli qaytaruvchilar yordamida metallarni olish, yogʻochni quruq haydash, yengil suyuqlanadigan shishalar tayyorlash, neft mahsulotlarining uchqunlanish va yonish Haroratlarini aniqlash boʻyicha batafsil koʻrsatmalar berilgan.

Tuzuvchilar: **t.f.n. Z.T. Roʻzieva**

Taqrizchilar: **t.f.n. dots.v.b. G.X.Joʻraeva**

k.f.n., dots. L.S. Kamolov

Mazkur uslubiy qoʻllanma Qarshi muhandislik-iqtisodiyot institutining 5522400 – kimyoviy texnologiya (ishlab chiqarish turlari boʻyicha), 5525100-Tabiiy ehergiya tashuvchilar va uglerodli materiallarni qayta ishlash kimyoviy texnologiyasi, 5522400- Noorganik moddalar va mineral oʻgʻitlar kimyoviy texnologiyasi va 5850100-atrof muhit muhofazasi bakalavr taʼlim yoʻnalishlari 3-kurs talabalari uchun tuzilgan.

Ushbu uslubiy qoʻllanma «Kimyoviy texnologiya» kafedراسi yigʻilishida (2010 yil «__»_____ Bayonnoma №__) Sanoat texnologiyasi fakultetining uslubiy komissiyasida (2010 yil «__»_____ Bayonnoma №__), QarMII uslubiy Kengashida (2010 yil «__»_____ Bayonnoma №__) kengashida tasdiqlangan.

Annotatsiya.

Uslubiy qo'llanmada «Umumiy kimyoviy texnologiya» fanini o'zlashtirayotganda o'rganilishi lozim bo'lgan bir qancha jarayonlarning bayoni berilgan: azot birikmalari, ammiakni oksidlab azot kislotasi olish, vodorod xloridni absorbttsiyalash, xlorid kislotasi olish, ammiakni oksidlash va nitrat kislotasi olish, sulfid rudalarini kuydirish va sulfat kislotasi olish, sirka kislotasining eterifikatsiyasi, gips asosida bog'lovchi maxsulotlar olish, metall va nometallarning korroziyaga chidamligini urganish, molibden konsentratini kuydirish jaraenini urganish, molibden kuyindilaridan ammoniy paramolibdati olish maqsadida qayta ishlash kabilar.

Bu laboratoriya ishlarida ishning maqsadi, qisqacha nazariy ma'lumotlar, ishni bajarishga kerakli reaktivlar, buyumlar, jihozlar, laboratoriya qurilmasining tarkibiy qismlari, ishni bajarish tartiblari vaqanday adabiyotlardan foydalanish mumkinligi to'g'risida to'liq ma'lumotlar berilagn.

KIRISH

«Umumiy kimyoviy texnologiya» fanidan laboratoriya amaliyoti, talabalarning ma'ruzalar tinglab olgan bilimlarini yanada mustaxkamlaydi. Laboratoriya ishlarida tipik kimyoviy texnologik jarayonlar model qurilmalarda o'tkaziladi va ularda kimyoviy jaryonga xararot, tutashish muddati, hajmiy tezlik, komponentlar nisbati kabi bir qator faktorlarning ta'siri urganiladi. «Umumiy kimyoviy texnologiya» fanidan laboratoriya amaliyotini o'tkazish davrida talabalar model qurilmalarda texnologik izlanishlar bilan shug'ullanish uchun yetarli bilim oladilar. Asosiy tipik kimyoviy texnologik jarayonlar – gomogen, geterogen va boshqa jarayonlar boradigan reaktorlar xalq xo'jaligida muhim ahamiyatga ega bo'lgan, ishlab chiqarishda ishlatilayotgan haqiqiy reaktorlarga muqobillashtirilgan.

Talabalar, laboratoriya amaliyotini bajarishga kirishdan oldin, albatta, «Kimyoviy laboratoriyada ishlaganda rioya qilinidigan texnika xavfsizligi qoidalari» bilan tanishib chiqishlari zarur va ular shundan keyingina amaliy ishlarga kirishishlari mumkin.

Xar bir laboratoriya ishida o'tkazilayotgan jarayon tug'risida, laboratoriya qurilmasi haqida va ishni olib borish tartibi tug'risida qisqacha ma'lumotlar berilgan.

Xar bir laboratoriya ishidagi jarayonlar haqida to'liqroq ma'lumotlarni ish oxirida tavsiya qilingan adabiyotlardan topish mumkin. Tajriba ishlarini tugatgandan sung, talaba hisob kitob ishlarini bajaradi va xisobot topshiradi.

Mazkur uslubiy ko'rsatma «Umumiy kimyoviy texnologiya» fani uqitiladigan barcha mutaxassisliklarning bakalaviriyat talabalariga mo'ljallangan.

TAJRIBA MASHG'ULOT MAVZULARINING TAQSIMOTI

T/R	MASHG'ULOT MAVZULARI	Ajratilgan soat
1	Laboratoriya ishida texnik xavfsizlik texnikasi qoidalari bilan tanishtirish	2
2	Ammiakni oksidlash va nitrat kislota olish	2
3	Nitroza usuli bilan sulfat kislota olish	2
4	Sulfid rudalarini kuydirish va sulfat kislota olish Rudalarni boyitish usullari	2
5	Metall va nometallarni korroziyaga chidamliligini o'rganish	2
6	Silvinitni flotatsiyalash	2
7	Molebden kontsentrati kuydirish jaraynini o'rganish	2
8	Xlor va vodoroddan xlorid kislota olish	2
9	Vodorod xloridni sbsorbtsiyalash, xlorid kislota olish	2
10	Sirka kislota sirka etrifikatsiyasi	2
11	Gips asosida bog'lovchi mahsulotlar olish.	2
12	Bog'lovchi moddalarni olish va uning xossalari o'rganish	2
13	Elektrolitik usulda xronli qoplama qilish va xrom metalni olish	2
14	Mineral xom ashyoga kislota ta'sir ettirib tuzlar olish	2
15	Polistirolni emulsiyada olish	2
16	Yuqori molekula massali novalak oligomerini olish	2
17	Polivinilxloridni destruksiyasini aniqlash	2
	J A M I :	34 soat

TAJIRIBA MASHG'ULOTLARINING TA'LIM TEXNOLOGIYASI
1-mavzu: AMMIK OLIH

Talabar soni 22 ta	Vahti: 2 soat
Mashg'ulot shakli	Individual topshiriqlarni bajarishga asoslangan mashg'ulot
Laboratoriya ishining maqsadi	1. Ammiakning suvdagi eritmasini olish. 2. Laboratoriya sharoitida ammiak olish bilan tanishish. 3. Ammiakning chiqish miqdorini aniqlash.
Mashg'ulotning maqsadi:	Mavzu bo'yicha bilimlarni chuqur o'zlashtirishni ta'minlash.
Pedagogik vazifalar	o'quv faoliyati natijalari.
- mavzu bo'yicha bilimlari ongli ravishda o'zlashtirishning motivatsiyasini yaratadi: - mavzu bo'yicha bilimlarni mustahkamlab va chuqurlashtiradi: - o'z nuqtai nazarini bayon qilish hamda shakllantirish jarayonini tashkil etish. - Guruhlarda ishlash ko'nikmasini hosil qiladi va rivojlantiradi.	- Ammiak olish usullarini laboratoriya sharoitida organish. - Ammiak olishning optimal harorati, bosimning ta'sirini organish. - Olingan ammiakni miqdorini ishqor bilan titrlab aniqlash. - Ammiak olishning avfzal usulini tanlash.
O'qitish usullari va texniki	Topshiriqlar, amaliy ishlash usuli, suhbat, kichik guruhlarda ishlash.
O'qitish vasitalari	Tarqatma material
O'qitish shakli	Jamoa va guruhlarda ishlash
O'qitish shart-sharoiti	Texnik vositalar bilan ta'minlangan auditoriya
Manitoring va baholash	Og'zaki nazorat savol-javob... o'z-o'zini nazorat qilish, reyting tizimi asosida baholash

Tajriba mashg'ulotning texnologik kartasi.

Ish jarayonlari vaqti	Faoliyatning mazmuni.	
	O'qituvchi	Talaba
I. bosqich mavzuga kirish (10 minut)	1.1. O'quv mashg'uloti mavzusi, maqsadi uni guruhlarda o'tkazish rejasi e'lon qilinadi.	Mavzu nomini yozib oladilar.
	1.2. Tayanch so'zlar orqali so'rov o'tkaziladi. Javoblarni umumlashtiradi.	Talabadan javob kutiladi.
II. bosqich Asosiy (65 minut)	2.1. Talabalar 3 guruhga bo'linadi. Ularga topshiriq beriladi. (1-ilova) qanday o'quv natijasi olinishiga aniqlik kiritadi.	Talabalar interfaol usulida guruhlariga bo'linadi.
	2.2. Mavzu bo'yicha tayyorlangan topshiriqlarni tarqatadi.	Topshiriqlar bilan tanishadilar.
	1.3. Baholash mezonlari bilan tanishtiradi. (2-ilova). Qanday qo'shimcha o'quv materiallardan foydalanish mumkinligini tushuntiradi. (ma'ruza matni, o'quv qo'llanma, tarqatma material, ko'rgazmali qurol). Ushbular topshiriqlarni aniqlaydi va guruhda ishlashni tashkil etadi.	Guruhga bo'linadilar. Har bir guruhdan jamoalar chiqib taqdimot o'tkazadi.
III. bosqich yakuniy (5 minut)	3.1. Guruhlarda taqdimot o'tkazishni va bir birini baholashni tashkil etadi. Topshiriqni bajarish jarayonidagi xulosalarni umumlashtiradi, bilimlarni to'ldiradi.	Savollar beradilar.
	3.2. Mavzu maqsadiga erishishdagi tinglovchilar faoliyati tahlil qilinadi va reyting asosida baholashadi.	
	3.3. Mavzu bo'yicha bilimlarni chuqurlashtirish uchun adabiyotlar ro'yxati beriladi.	O'Umga qaraydi.

1 guruhga topshiriq.

1. Ammiak olishda qanday xom ashyolardan foydalaniladi?

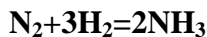
2. guruhga topshiriq

2. Ammiakni olishda sanoatda va laboratoriyada qanday katalizatorlar ishlatiladi?

3. guruhga topshiriq

3. Bog'langan azot birikmalari qanday reaksiyalar orqali boradi?

Sanoatda sintetik ammiak azot va vodoroddan olinadi.



Bu reaksiya oxirigacha bormaydi. Chunki dastlabki moddalar bilan mahsulot o'rtasida muvozanat yuzaga keladi. Le-SHatele printsiptiga muvofiq ammiakning chiqishi bosimning oshishi bilan oshadi. Chunki reaksiya hajm kamayishi bilan boradi. Reaksiyani tezlatish uchun quydagi katalizatorlar ishlatiladi. Platina, temir va boshqa metallar. Sanoatda tarkibida ozroq aktivlashtiruvchilari bo'lgan (alyuminiy oksid, kaliy va boshqa metallar) kichik donali katalizatorlar ishlatiladi. Harorat 650-700 O S dan oshib ketsa katalizatorni ishdan chiqaradi. Oltinugurt va fosfor saqlagan birikmalar katalizatorni tezda zaxarlaydi. Shuning uchun azot-vodorod aralashmasi yaxshilab tozalanishi kerak. Suv bug'larini bo'lishi ham katalizatorni tezda ishdan chiqaradi. Ammo u orqali quruq azot-vodorod aralashmasini o'tkazsak katalizatorni qayta ishlatish mumkin.

Laboratoriya sharoitida reaksiya atmosfera bosimida olib boriladi. Ammiakning chiqishi bor yo'g'i 0,4% ni tashkil qiladi. Buni borligini aniqlash uchun fenofalin yoki Nesler reaktivi ishlatiladi.

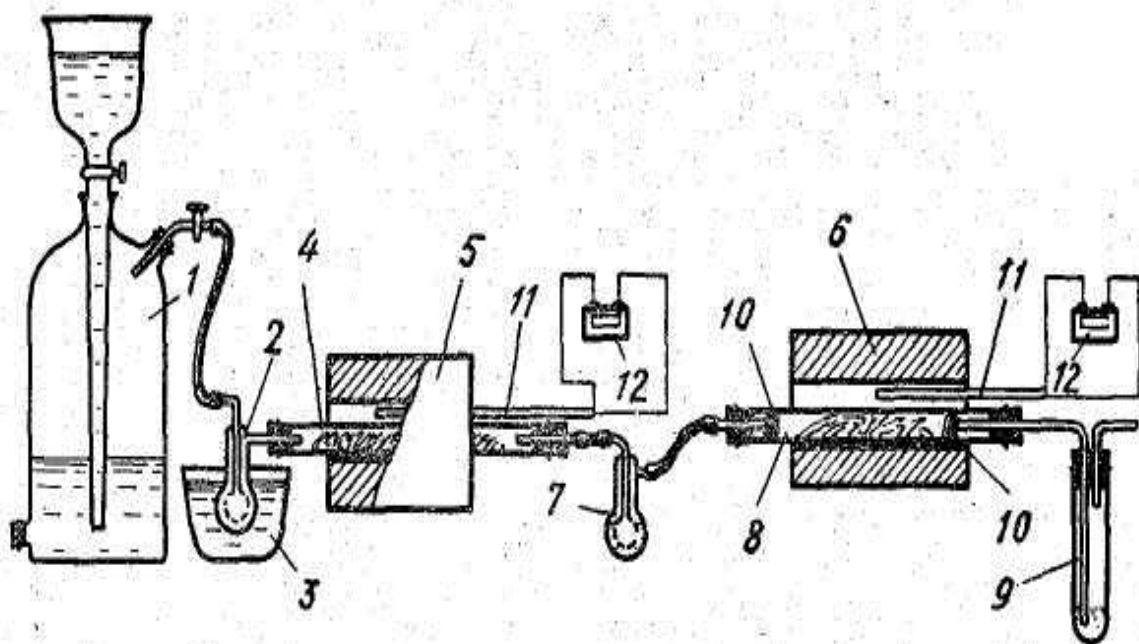
Ishdan maqsad: ammiakning suvdagi eritmasini olish. Laboratoriya sharoitida ammiak olish bilan tanishish. Ammiakning chiqish miqdorini aniqlash.

Qurilma va jihozlar

1. Chinni, kvarts yoki shisha trubka
2. Temir qirindilari, temir trubkalar bilan birgalikda
3. Elektr pechi
4. Termopara-pirometrik galvonometr bilan birgalikda
5. O'lchamli gazometr
6. Azot olish qurilmasi
7. Ikkita ishqor bilan yuvgich
8. Ammiakni ushlab qoluvchi qabulxona
9. O'lovchi trubkalar
10. Temir katalizator
11. Byuretk
12. 0,01 n xlorid kislota eritmasi
13. Metiloranj eritmasi

Ishni bajarish tartibi

Azot-vodorod aralashmasi. Havo to'yingan suv bug'lari qizib turgan trubka orqali o'tkazish natijasida hosil qilinadi. Trubka temir qirindisi bilan to'ldirilgan.



Suv bug'lari va kislorod Fe_3O_4 bilan vodorod hosil qilinadi. Chiqib ketayotgan gazlar aralashmasida azot vodorodning nisbati 1:3 bo'lishi uchun havo suv bug'lari bilan $80-85^\circ\text{C}$ da to'yintiriladi. Buning uchun gazometr 1 orqali havo yuvgich 2 dan o'tkaziladi. Yuvgich suvli hammomga 3 o'rnatilgan. Suv bug'lari kondentsiatsiyalanmasligi uchun ulovchi trubka bilan bevosita tutashtirilgan. Bu trubka elektropech yoki gaz gorekalari bilan $750-800^\circ\text{C}$ gacha qizdiriladi.

Gazometrda asta sekin $0,5\text{ l}$ suv solinadi. Uning yuqori qismida qalam bilan belgi qo'yiladi. Trubkadan 8 azot-vodorod aralashmasini o'tkazish orqali ammiak olinadi. Trubka katalizator bilan to'ldirilgan. Katalizator asbes, bilan birga joylashtirilgan, ya'ni qizdirilayotgan qismi u bilan to'ldirilgan bo'lsin. Optimal harorat $450-480^\circ\text{C}$ termoparaga qarab turib haroratni rostlab turish kerak. Temir katalizatori temir uch oksididan tayyorlanadi. Temir oksidi kaliy nitrati alyuminiy va bariy eritmasi bilan bo'ktiriladi. Temir oksidining yuz qismiga ko'rsatilgan birikmalardan bir qism olinadi. So'ng temir aralashmasi quritiladi va kuydiriladi ($700-800^\circ\text{C}$). Nitratlar parchalanib ferritlar hosil bo'ladi. Masalan. $\text{Ba}(\text{FeO}_2)_2$ olingan kukundan $20-30\text{ g}$ trubkaga joylashtirib $500-600^\circ\text{C}$ vodorod bilan qaytariladi. Katalizator sifatida oddiy kukunsimon temirni ham olish mumkin. Lekin uning aktivligi yuqoridagi usulda tayyorlangan katalizatoridan bir necha marta kuchsiz. Ammiakni yuttirish uchun qabul qilgich ishlatiladi. U suv bilan to'ldirilgan bo'lib 2-3 tomchi metiloranj solingan eritmani 1-2 tomchi sirka kislota solib nordonlashtirish kerak.

Ishni bajarishdan oldin qurilmaning germitekligi tekshiriladi. So'ng elektro pechni $5\ 750-800^\circ\text{C}$ gacha qizdiramiz va 1-2 pufakcha 1 s qilib havo jo'natamiz. Bu vaqtda suv hammomidagi suv qaynash haroratigacha qiziydi. Azot-vodorod aralashmasi 10 minut qo'yiladi. (havoni chiqarib yuborish uchun). Bundan keyin katalizatorli pech yoqiladi. $450-480^\circ\text{C}$ gacha qizigandan so'ng suv sathi o'lchanadi va ulagich ulanadi. Ko'rsatilgan haroratda 2 l havo qo'yiladi. Buni gazometrda ko'tarilgan suvning miqdori bilan o'lchanadi. Indikatorlarda sariq rangining paydo bo'lishi ammiak hosil bo'lganini bildiradi. Qabul qilgichni uzib pechni o'chiramiz. Azot-vodorod aralashmasini uzatishni davom ettiramiz. Buni $150-200^\circ\text{C}$ gacha davom ettiramiz. Katalizatorni oksidlanishini oldini olish uchun qurilma to'liq sovigandan so'ng buziladi. Katalizatorni kerakli haroratgacha sovitgandan so'ng ikkinchi pech o'chiriladi. Ammiak eritmasi qabul qilgichdan 100 ml kolbaga quyiladi. Ustiga 2-3 tomchi metiloranj solinib $0,01\text{ n}$ xlorid kislota bilan indikatorni rangi o'zgarguncha titrlanadi.

Masalan: Gazometrda 3,5 l havo yuborilgan havo tarkibida 78% azot bor deb 2,73 l azot olamiz kerakli haroratda havo tarkibida shuncha suv bug'i borki bu reaksiya uchun vodorodning miqdori yetarli bo'lsin. 2,73:3q8,19 l vodorod kerak. Aslida vodorod bir necha barobar kam yoki ko'p olinishi mumkin. So'ng sintezda ishtirok etgan azot va vodorod massasi hisoblanadi. Buning uchun Mendeleev-Klayperon tenglamasidan foydalaniladi.

$$m = \frac{pVM}{RT}$$

Bu yerda:

- gazning gramm massasi;
- R-atmosfera bosimi;
- V-litrdagi hajm;
- R-gaz doimiysi 0,082 ga teng
- T-absalyut temperatura;
- Mr-gazning molekulyar massasi.

Ammiakning chiqishi quydagi tenglama orqali topiladi.

$$\frac{m_{NH_3} \cdot 100}{m_{N_2} + m_{H_2}}$$

m_{NH_3} -ammiakning grammdagi massasi (titrlashda olingan);

m_{N_2} -sintezgacha bo'lgan azotning massasi;

m_{H_2} -sintezgacha bo'lgan vodorodning massasi.

Olingan natijalarning hisobi

Ammiak sintez qilish qurilmasini chizish va yozib qo'yish olingan natijalarni tablitsaga kiritish.

Olingan havoning miqdori (л)	Bosim (Па)	Temperatura (°C)	Gramdagi massasi (г)		Ammiakning chiqishi (%)
			Vodorod	Ammiak	

TAJIRIBA MASHG'ULOTLARINING TA'LIM TEXNOLOGIYASI

2-mavzu: AMMIAKNI OKSIDLASH VA NITRAT KISLOTASI OLIH

Talabar soni 22 ta	Vaqt: 2 soat
Mashg'ulot shakli	Individual topshiriqlarni bajarishga asoslangan mashg'ulot
Laboratoriya ishining maqsadi	3. Laboratoriya qurilmasida ammiakni katalitik oksidlash 4. Nnitrat kislotasi olishda oksidlanish jarayonining tutashuv chegarasida haroratga va vaqtga bog'likligini o'rganish.
Mashg'ulotning maqsadi:	Mavzu bo'yicha bilimlarni chuqur o'zlashtirishni ta'minlash.
Pedagogik vazifalar	o'quv faoliyati natijalari.

<ul style="list-style-type: none"> - mavzu bo'yicha bilimlari ongli ravishda o'zlashtirishning motivatsiyasini yaratadi: - mavzu bo'yicha bilimlarni mustahkamlab va chuqurlashtiradi: - o'z nuqtai nazarini bayon qilish hamda shakllantirish jarayonini tashkil etish. - Guruhlarda ishlash ko'nikmasini hosil qiladi va rivojlantiradi. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nitrat kislotani olish usullarini laborotoriya sharoitida organish. - Oksidlanishning optimal harorati, bosimning ta'sirini organish. - Olingan nitrat kislotani miqdorini ishqor bilan titrlab aniqlash. - Nitrat kislotani olishning avfzal usulini tanlash.
O'qitish usullari va texniki	Topshiriqlar, amaliy ishlash usuli, suhbat, kichik guruhlarda ishlash.
O'qitish vasitalari	Tarqatma material
O'qitish shakli	Jamoa va guruhlarda ishlash
O'qitish shart-sharoiti	Texnik vositalar bilan ta'minlangan auditoriya
Manitoring va baholash	Og'zaki nazorat savol-javob... o'z-o'zini nazorat qilish, reyting tizimi asosida baholash

Tajriba mashg'ulotning texnologik kartasi.

Ish jarayonlari vaqti	Faoliyatning mazmuni.	
	O'qituvchi	Talaba
I. bosqich mavzuga kirish (10 minut)	1.1. O'quv mashg'uloti mavzusi, maqsadi uni guruhlarda o'tkazish rejasi e'lon qilinadi.	Mavzu nomini yozib oladilar.
	1.2. Tayanch so'zlar orqali so'rov o'tkaziladi. Javoblarni umumlashtiradi.	Talabadan javob kutiladi.
II. bosqich Asosiy (65 minut)	2.1. Talabalar 3 guruhga bo'linadi. Ularga topshiriq beriladi. (1-ilova) qanday o'quv natijasi olinishiga aniqlik kiritadi.	Talabalar interfaol usulida guruhlarga bo'linadi.
	2.2. Mavzu bo'yicha tayyorlangan topshiriqlarni tarqatadi.	Topshiriqlar bilan tanishadilar.
	Baholash mezonlari bilan tanishtiradi. (2-ilova). Qanday qo'shimcha o'quv materiallardan foydalanish mumkinligini tushuntiradi. (ma'ruza matni, o'quv qo'llanma, tarqatma material, ko'rgazmali qurol). Ushbular topshiriqlarni aniqlaydi va guruhda ishlashni tashkil etadi.	Guruhga bo'linadilar. Har bir guruhdan jamoalar chiqib taqdimot o'tkazadi.
III. bosqich yakuniy (5 minut)	3.1. Guruhlarda taqdimot o'tkazishni va bir birini baholashni tashkil etadi. Topshiriqni bajarish jarayonidagi xulosalarni umumlashtiradi, bilimlarni to'ldiradi.	Savollar beradilar.
	3.2. Mavzu maqsadiga erishishdagi tinglovchilar faoliyati tahlil qilinadi va reyting asosida baholashadi.	
	3.3. Mavzu bo'yicha bilimlarni chuqurlashtirish uchun adabiyotlar ro'yxati beriladi.	O'Umga qaraydi.

1 guruhga topshiriq.

1. Nitrat kislotasi olish uchun qanday xom-ashyolar kerak?

A) Azot, vodorod va suv bilan absorbsiyajab

V) Ammiakni oksidlab

G) Azot oksidlarini suvga yutdirib

2. guruhga topshiriq

2. Ammiakni oksidlash uchun sanoatda va laboratoriyada qanday katalizatorlar ishlatiladi?

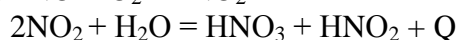
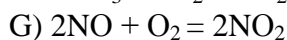
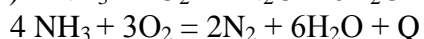
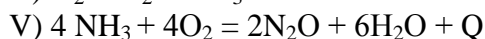
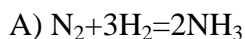
A) Vannadiy (V)- oksidi

V) Temir (III) – oksidi

G) Temir, platina

3.guruhga topshiriq

3.Ammiakni oksidlash qanday reaksiyalar orqali boradi?

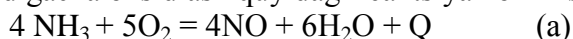


Nazariy ma'lumotlar.

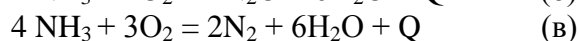
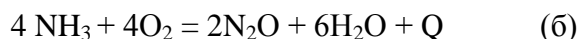
Ammiakni azot oksidigacha oksidlash suyultirilgan nitrat kislotasi olishda I-bosqichdir.

II-bosqich azot oksidini azot (II) oksidigacha oksidlash va uni suv bilan absorbttsiyalashdan iborat.

Ammiakni azot oksidigacha oksidlash quyidagi reaksiya ko'rinishida boradi.



Ammiakni oksidlashda ushbu reaksiya jarayonida, quyidagi qo'shimcha reaksiyalar xam borishi mumkin.

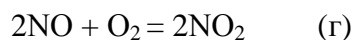


Bu reaksiyalar amalda oxirigacha boradi.

Agarda katalizator qo'llanmasa oksidlanish asosan (v) reaksiya ko'rinishida boradi. Sanoatda ammiakni NO gacha oksidlash uchun katalizator sifatida odatda platinaning bir oz palladiy va rodiy qo'shilgan qotishmasi sidirg'a to'r ko'rinishida ishlatiladi. Bu to'rlar reaktor ichida qavat-qavat joylashgan bo'lib, uning orasidan ammiak va havo aralashmasi o'tkaziladi. Platina katalizatorlarida, juda oz vaqt birligida, yuqori darajada, ya'ni 95-98% gacha azot oksidi olish mumkin. Ammiakni azot oksidigacha oksidlanishi, sekundning o'n mingdan bir ulushiga vaqt oralig'ida, deyarli oxirigacha boradi. Bunday katalizatorlar uzoq muddat o'zining faollik xususiyatlarini saqlab turadi.

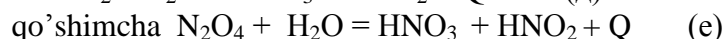
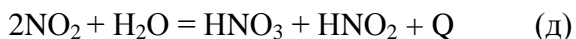
Hozirgi kunlarda platina bilan bir qatorda temir oksididan tayyorlangan katalizatorlar ham ishlatilmoqda.

Ammiakning oksidlanish tezligi nihoyatda katta bo'lib, eng tez boruvchi reaksiyalar qatoriga kiradi. Platina katalizatorlarida optimal tutashuv vaqti 0,00006 - 0,0003 sekund, temir oksidida esa 0,01 sekundni tashkil qiladi. Optimal harorat esa 700 – 900°C dir. NO gazining hosil bo'lishi uchun dastlabki gaz aralashmasining tarkibi ham katta ahamiyatga ega. Bir mol ammiakni azot oksidigacha oksidlanishi uchun nazariy jihatdan 1,2 mol kislorod kerak bo'ladi. Azot oksidini hosil bo'lish darajasini oshirish uchun kislorod miqdori keragidan ortiqroq bo'lishi, ya'ni 1 hajm NH₃ uchun 1,2-2,0 hajm O₂ bo'lishi kerak. Kontakt qurilmasida katalizator ishtirokida 800 – 900°C haroratda asosan azot oksidi hosil bo'ladi. Chunki yuqori haroratda azotning kislorod bilan eng mustahkam birikmasi azot oksidi hisoblanadi. Kontakt qurilmasidan keyingi oksidlash idishida (12) gaz harorati pasayadi va azot oksidi azot (II) oksidigacha oksidlanadi.



Oksidlanish reaksiyasi natijasida bir qator nitroz gazlari (N₂O₃ NO, N₂O) ham hosil bo'ladi.

Nitrat kislatasining hosil bo'lishi esa, hosil bo'lgan asosiy mahsulot azot (II) oksidini suv bilan o'zaro ta'siriga asoslanadi.



Hosil bo'lgan nitrat kislotasi beqaror bo'lgani uchun quyidagicha parchalanadi.



Reaksiyaning umumiy ko'rinishi esa,



ko'rinishida bo'ladi. (d) reaksiyasida ko'rsatilgan azot (II) oksidini nitrat kislotasiga aylanish darajasi nitrat kislotasining konsentratsiyasiga, haroratga va gaz tarkibidagi azot (II) oksidining miqdoriga bog'liq.

Bu ish - laboratoriya model qurilmasida ammiakni katalitik oksidlab, nitrat kislotasi olish jarayonini, nazorat qilish usullarini o'rganishga mo'ljallangan.

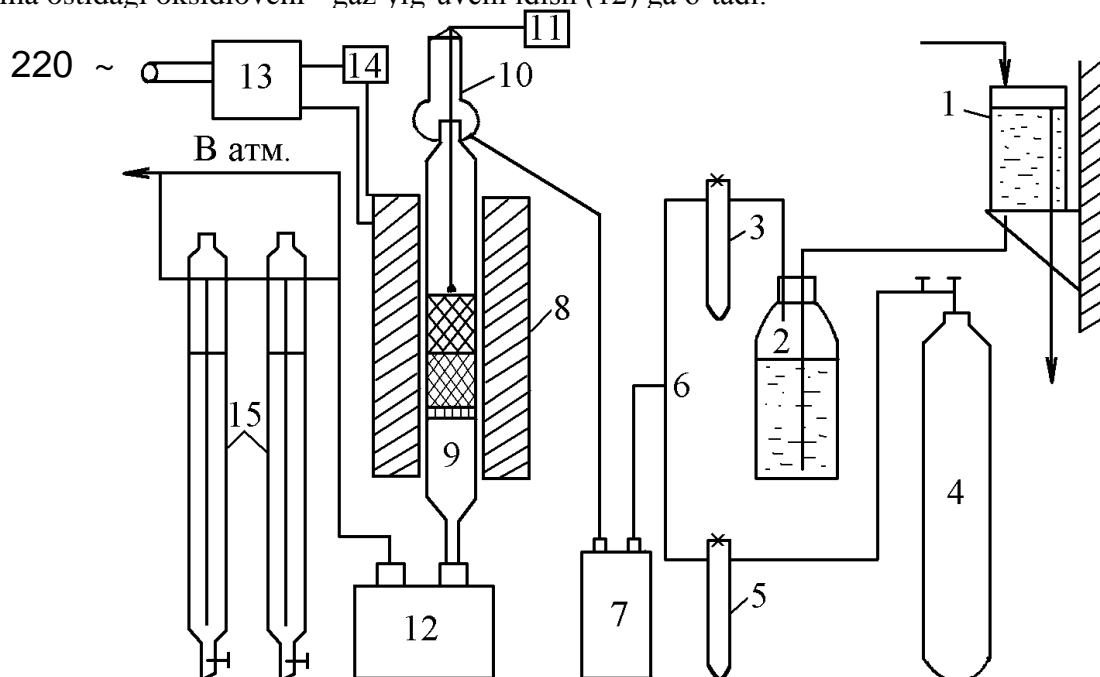
Tajriba utkazish uchun kerakli buyumlar, jihozlar va reaktivlar.

1. Laboratoriya qurilmasi.
2. Temir katolizatori.
3. Ammiak gazi.
4. Natriy ishqori eritmasi, 0,5N.
5. Erlenmeyer kolbasi.
6. Metil qizil indikator.

Ishni bajarish tartibi:

Kontakt (tutashuv) qurilmasi ichiga katalizator to'ldirilgan kvarts quvurga (9) o'rnatilgan, elektr isitkichli, vertikal joylashgan, kvartsdan tayyorlangan pech (8) dan iborat. Qurilmani elektr bilan isitish, elektr tarmog'iga ulangan laboratoriya avtotransformatori (13) va ampermetr (14) yordamida boshqariladi. Tutashuv qurilmasidagi harorat termopara (11) yordamida o'lchanadi va ko'rsatuvchi millivoltmetr yordamida nazorat qilinadi.

Kvarts quruvchasi (9) temir oksididan tayyorlangan katalizator joylashtiriladi va gaz aralashmasi ($\text{NH}_3 + \text{O}_2$) tutashuv chegarasiga yuqoridan pastga qarab beriladi. Hosil bo'lgan mahsulot qurilma ostidagi oksidlovchi - gaz yig'uvchi idish (12) ga o'tadi.



Ammiak va havodan iborat bo'lgan gaz aralashmasi quyidagicha tayyorlanadi:

Ammiak ballon (4) dan simobli reometr (5) orqali aralastirgich (6) ga uzatiladi. Havo aralastirgich (6) ga gazometr (2) dan reometr (3) orqali uzatiladi.

Gazometrda bosim yuqoriga joylashgan bosim baki (1) dan tushayotgan suv yordamida hosil qilinadi.

Ammiak va havodan iborat gaz aralashmasi aralastirgich (6) dan va bufer idishi (7) dan o'tib, tutashuv qurilmasiga uzatiladi. Azot oksidlarini yuttirish uchun gaz tutashuv qurilmasidan chiqib,

oksidlovchi idish orqali o'tib, ikkita ketma-ket ulangan, suv tuldirilgan absorbttsiya kollonasi (15) ga keladi. Absorbtsiyaga uchramagan gaz qoldiqlari atmosferaga chiqarib tashlanadi.

Tajriba o'tkazish uchun lozim bo'lgan 8-9 % ammiakli havo aralashmasi tayyorlash uchun oldindan graduurovka qilingan reometr (3) va (5) ular o'rnatilgan. Gaz aralashmasining umumiy hajmiy tezligi 200-600 sm³/min ga teng bo'lish kerak.

Gaz aralashmasi kerakli haroratgacha qizdirilgan tutashuv qurilmasiga ma'lum hajmiy tezlikda yuboriladi. Tajriba o'tkazilayotgan davrda tutashuv qurilmasidagi harorat va gaz oqish tezligini o'zgartirmay bir xil ushlash zarur. Ammiakni yuborish to'xtatilgandan so'ng, butun tizimni azot yoki havo bilan yuvish lozim.

Tajribalar natijasida olingan xulosalardan ammiakning oksidlanishini haroratga yoki tutashuv vaqtiga bog'likligini ko'rsatuvchi grafiklar chiziladi va optimal sharoitlari aniqlanadi.

Nitrat kislota hosil bo'lishining darajasini reaksiyaga kirishayotgan dastlabki ammiak miqdoridan va hosil bo'lgan nitrat kislotasini NaOH bilan titrlab aniqlanadi. $\rho = \frac{z_{p.экв.HNO_3}}{z_{p.экв.NH_3}} \cdot 100$

Bu yerda: $z_{p.экв.HNO_3} + \Pi \cdot 0,0005 \cdot f$,

$\Pi + 0,5 N$ NaOH ning titrlash uchun sarflangan miqdori.

$f + NaOH$ ning normalligini to'g'irlash koeffitsenti-faktor.

$$Y_{NH_3} - z_{p.экв.NH_3} = \frac{Y_{NH_3}}{Y_{NH_3} / 22400}$$

reaktsiya uchun sarflangan ammiak miqdori, ml.

NAZORAT SAVOLLARI

- 1.Nitrat kislotasi olish uchun qanday xom-ashyolar kerak?
- 2.Ammiakni oksidlash uchun sanoatda va laboratoriyada qanday katalizatorlar ishlatiladi?
- 3.Ammiakni oksidlash qanday reaksiyalar orqali boradi?
- 4.Ammiakni oksidlashda tutashuv harorati nechaga teng?
- 5.Ammiakni oksidlashda dastlabki gazlar nisbati qanday?
- 6.Nima uchun sanoatda ammiakni oksidlash jarayonida gazlar nisbati stexiometrik 1,25 o'rniga O₂ NH₃ š 1,8 - 2,1 gacha qilib olinadi?

ADABIYOTLAR

- 1.Muxlenov I.P. Praktikum po obhey ximicheskoy texnologii. M:Vo'sshaya shkola, 1973.
2. Atroshenko V.I. Kurs texnologii svyazannogo azota M:L: Ximiya 1968.
3. Atroshenko V.I. Texnologiya svyazannogo azota M-L. Gosxim izd.

“Kimyoviy texnologiyaning maxsus boblari” fanidan

1.3.Tajriba mashg'uloti olib borish texnologiyasi.

3-Mavzu: NITROZA USULIDA SULFAT KISLOTA OLIISH

	Talabar soni 25 ta	Vaqt: 2 soat
	Mashg'ulot shakli	Individual topshiriqlarni bajarishga asoslangan mashg'ulot
	Laboratoriya ishining maqsadi	Nitroza usulda sulfat kislotasi olish.
	Mashg'ulotning maqsadi:	Mavzu bo'yicha bilimlarni chuqur o'zlashtirishni ta'minlash.
	Pedagogik vazifalar	O'quv faoliyati natijalari.
	mavzu bo'yicha bilimlari ongli ravishda o'zlashtirishning motivatsiyasini yaratadi: mavzu bo'yicha bilimlarni mustahkamlab va chuqurlashtiradi:	Sulfat kislotasi olish usullarini o'rganish. Laboratoriya sharoitida sulfat kislotasi olish usullarini o'rganish. Nitroza usulida azot oksidlarining sulfat kislotasida yutilish jarayonini o'rganish.

	o'z nuqtai nazarini bayon qilish hamda shakllantirish jarayonini tashkil etish. Guruhlarda ishlash ko'nikmasini hosil qiladi va rivojlantiradi.	Laboratoriya qurilmasida tajriba bajarish. Hosil bo'lgan kislotani miqdorini titrlab aniqlash. Laboratoriya tajribasini bajarishda qo'llaniladigan qurilmalarni yig'ishi va tajribani bajarishni o'rganadi. Natija asosida ma'lumotlarni tahlil qilish
	O'qitish usullari va texniki	Topshiriqlar, amaliy ishlash usuli, suhbat, kichik guruhlarda ishlash, test.
	O'qitish vasitalari	Tarqatma material, test, ko'rgazmali kompyuter disketa
	O'qitish shakli	Jamoa va guruhlarda ishlash
	O'qitish shart-sharoiti	Yorug' vositalar bilan ta'minlangan auditoriya
	Manitoring va baholash	Og'zaki nazorat savol-javob... o'z-o'zini nazorat qilish, reyting tizimi asosida baholash

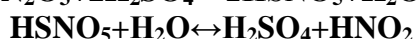
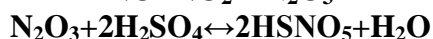
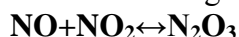
Tajriba mashg'ulotning texnologik kartasi.

Ish jarayonlari vaqti	Faoliyatning mazmuni.	
	O'qituvchi	Talaba
I. bosqich mavzuga kirish (10 minut)	1.1. O'quv mashg'uloti mavzusi, maqsadi uni guruhlarda o'tkazish rejasi e'lon qilinadi.	Mavzu nomini yozib oladilar.
	1.2. Tayanch so'zlar orqali so'rov o'tkaziladi. Javoblarni umumlashtiradi.	Talabadan javob kutiladi.
II. bosqich Asosiy (65 minut)	2.1. Talabalar 3 guruhga bo'linadi. Ularga topshiriq beriladi. (1-ilova) qanday o'quv natijasi olinishiga aniqlik kiritadi.	Talabalar interfaol usulida guruhlarga bo'linadi.
	2.2. Mavzu bo'yicha tayyorlangan topshiriqlarni tarqatadi.	Topshiriqlar bilan tanishadilar.
	Baholash mezonlari bilan tanishtiradi. (2-ilova). Qanday qo'shimcha o'quv materiallardan foydalanish mumkinligini tushuntiradi. (ma'ruza matni, o'quv qo'llanma, tarqatma material, ko'rgazmali qurol). Ushbular topshiriqlarni aniqlaydi va guruhda ishlashni tashkil etadi.	Guruhga bo'linadilar. Har bir guruhdan jamoalar chiqib taqdimot o'tkazadi.
III. bosqich yakuniy (5 minut)	3.1. Guruhlarda taqdimot o'tkazishni va bir birini baholashni tashkil etadi. Topshiriqni bajarish jarayonidagi xulosalarni umumlashtiradi, bilimlarni to'ldiradi.	Savollar beradilar.
	3.2. Mavzu maqsadiga erishishdagi tinglovchilar faoliyati tahlil qilinadi va reyting asosida baholashadi.	
	3.3. Mavzu bo'yicha bilimlarni chuqurlashtirish uchun adabiyotlar ro'yxati beriladi.	

1 guruhga topshiriq.

1. Shaxs qanday shakllanadi.

1. Sulfat kislotasini olishning boshqa usullarini ko'rsating.



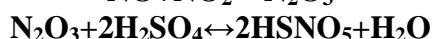
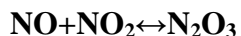
2. guruhga topshiriq

1. Sulfat kislotasi olishda barcha usullarning afzalligini ko'rsating.

3. Qayta ijtimoiylashuv nima?

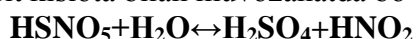
1. Nitroza usuli bilan laboratoriya sharoitida sulfat kislotasini olish yo'llarini tushuntiring

Nitroza usulida oltingugurt (IV)-oksidini oksidlab sulfat kislota olishda azot (IV)-oksidini usulida amalga oshiriladi. Ilgarilari bu jarayon suv bug'i ishtirokida katta qo'rg'oshinli kameralarda olib borilar edi. Qurilmalarning quvvati uncha yuqori emas, chunki jarayon gaz fazasida borgani uchun, kameralarni bir necha yuz kub metr hajmda tayyorlashga to'g'ri kelardi. Zamonaviy minorali usulda oksidlovchi rolini nitroza bajaradi. Reaksiya suyuq fazada olib boriladi, bu apparatning unumdorligini tezda oshiradi. Nitroza azot oksidlarini sulfat kislota eritish natijasida yuzaga keladi.

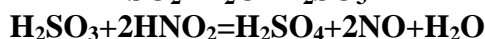
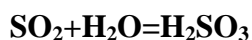


Nitroza nitrozilsulfat kislotasining sulfat kislota eritmasi.

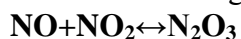
Nitrozilsulfat kislota eritmada nitrit kislota bilan muvozanatda bo'ladi.



Oltingugurt (IV)-oksidini nitrozada eritsak, nitrit kislota sulfat kislotani sulfat kislotagacha oksidlaydi.



Nitrozilsulfat kislota ham oltingugurt (IV)-oksidlashda ishtirok etadi. Mahsulot hosil bo'lish minorasida hosil bo'lgan azot II-oksidini oksidlash minorasiga yuboramiz u yerda u qisman azot (IV)-oksidigacha oksidlaydi. Azot II va Azot IV –oksidlari nitrit anhidrid bilan muvozanatda bo'ladi.



Gaslar aralashmasi yuttiruvchi minoraga yuboriladi, u yerda azot III-oksidini sulfat kislota eritmasida yutilib nitrozilsulfat kislotasini hosil qiladi. Uning eritmasini yana oltingugurt to'rt oksidini oksidlash uchun yuboriladi.

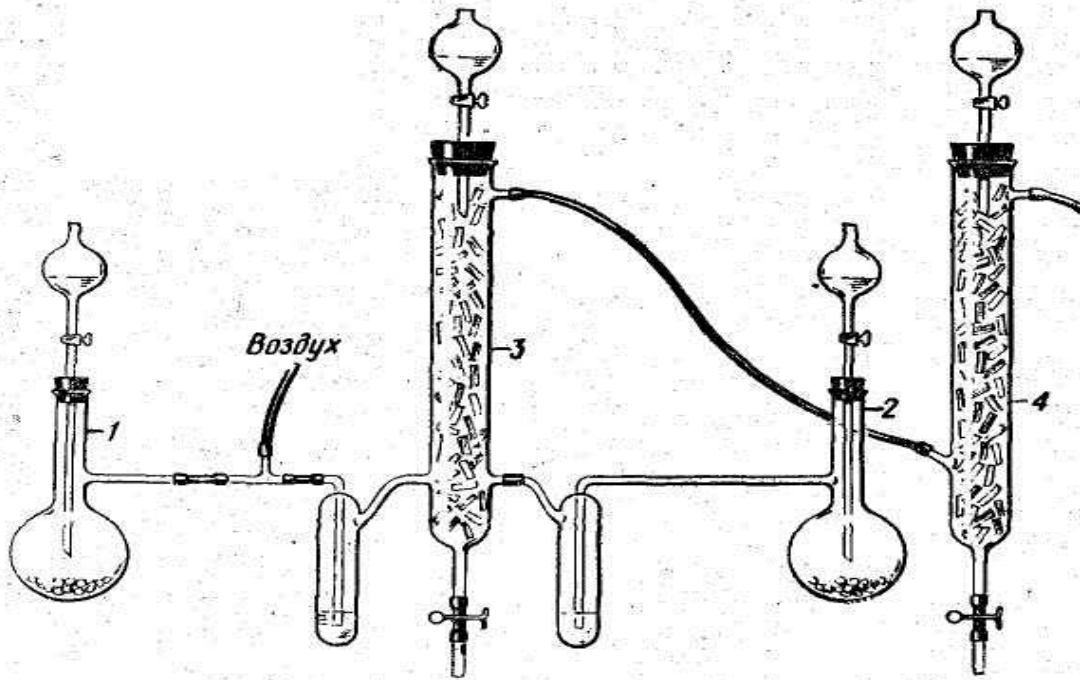
Ishdan maqsad: nitroza usulda sulfat kislota olish.

Qurilma va materiallar;

1. Sulfat kislota olish qurilmasi.
2. Mis yoki latun qirindisi yoki mis sim.
3. Kontsentrlangan nitrat kislota.
4. Natriy sulfit yoki bisulfit
5. Kontsentrlangan sulfat kislota
6. 0,1 n ishqor eritmasi
7. 250 ml li o'lchamli kolba, 20-25 ml li pipetka
8. Ishning bajarilishi

Nitroza usulida sulfat kislota olish quydagi ko'rsatilgan qurilmalar asosida olinadi.

Azot to'rt oksidi 1 kolbada 7-10 ml konsentrlangan nitrat kislotaga mis qirindisini ta'sir ettirib olinadi. Oltinugurt to'rt oksidi 2 kolbada 3-5 g натрий сульфит ёки bisulfitga sulfat kislota ta'sir



etish natijasida olinadi. Sulfat kislotadan 15-20 ml olamiz. Hosil qilingan gazlar yuvuvchi qurilmalardan reaktorga o'tadi. Reaktor asosiy mahsulot hosil qiluvchi minora hisoblanadi. Ikkala kislotalarni ham juda kam miqdorlarda quyish kerak. Yaxshisi tomchilab qo'ygani yaxshi. Ya'ni bir xil hajmdagi gazlar hosil bo'lishi uchun. Buni hosil bo'lgan gaz bufaqchalari orqali rostlash mumkin. Reaktor qisqa trubasimon shishalar bilan to'ldirilgan. Ularni suv bilan ho'llab qo'yamiz. Buning natijasida SO_2 , NO_2 , va H_2O reaktorda ta'sirlashib sulfat kislotasini hosil qiladi. Hosil bo'lgan azot ikki oksidi reaktordan chiqib yuttirishga yuboriladi. Yuttirish kalonkasi qisqa shisha trubkalar bilan to'ldirilgan bo'lib, ular konsentrlangan sulfat kislota bilan namlangan yuttirish kalonkasiga azot oksidini oksidlash uchun traynikdan oz-oz miqdorda havo ochib turish kerak, oltinugurt to'rt oksidini oksidlash to'liq borishi uchun gazlarni juda kam-kamdan berish kerak. Bu miqdor 2-3 sekunda 1 gaz pufagini tashkil qilsin. Oqimtir rang faqat reaktorning pastki qismida kuzatilishi mumkin. Agar reaktorning butun qism azot oksidining rangi bilan qoplangan bo'lsa, azot oksidining miqdorini oshirish kerak. Ishni bajarib bo'lgandan so'ng hosil bo'lgan sulfat kislotani bo'shatib olib, reaktorni 3-4 marta 10-12 ml suv bilan yuvamiz. Reaktorni yuvgan suvimizni ham sulfat kislotani bo'shatib olgan stakanning ustiga solamiz. So'ng sulfat eritmasini 200 yoki 250 ml o'lchamli kolbaga solib, o'lchamigacha suv bilan to'ldiramiz. Eritmani ishqorning 0,1 n eritmasi bilan titrlaymiz. Hosil bo'lgan sulfat kislotasining miqdorini hisoblaymiz. Olingan natriy sulfit yoki bisulfitga nisbatan sulfat kislotasining chiqish miqdorini hisoblaymiz. Birinchi bo'lib hosil bo'lgan oltinugurt to'rt oksidining miqdorini hisoblash kerak. Yuttirish kalonnasida nitroza qoladi. Uni stakanga qo'yib olib, kalonna sulfat kislota bilan yuviladi va ishga tayyorlab qo'yiladi.

Olingan natijalarni hisoboti

Olingan sulfat yoki gidrosulfat (g) miqdori	Sulfat kislota miqdori		chiqishi (%)
	Olindi (g)	Olinishi kerak (g)	

NAZORAT SAVOLLARI:

1. Sulfat kislotasini olishning boshqa usullarini ko'rsating.
2. Sulfat kislotasi olishda barcha usullarning afzalligini ko'rsating.
3. Nitroza usuli bilan laboratoriya sharoitida sulfat kislotasini olish yo'llarini tushuntiring.

“Kimyoviy texnologiyaning maxsus boblari” fanidan

1.2. Tajriba mashg'uloti olib borish texnologiyasi.

4-Mavzu: SULFID RUDASINI FLOTATSION BOYITISH.

Talabar soni	Vaqti: 2 soat
Mashg'ulot shakli	Individual topshiriqlarni bajarishga asoslangan mashg'ulot
Laboratoriya ishining maqsadi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Temir yoki mis kolchedani flotatsiyasini o'tkazish 2. Kontsentratning unumi. 3. Metallni ajratib olish darajasini aniqlash.
Mashg'ulotning maqsadi:	Mavzu bo'yicha bilimlarni chuqur o'zlashtirishni ta'minlash.
Pedagogik vazifalar	O'quv faoliyati natijalari.
<ul style="list-style-type: none"> - mavzu bo'yicha bilimlari ongli ravishda o'zlashtirishning motivatsiyasini yaratadi: - mavzu bo'yicha bilimlarni mustahkamlab va chuqurlashtiradi: - o'z nuqtai nazarini bayon qilish hamda shakllantirish jarayonini tashkil etish. - Guruhlarda ishlash ko'nikmasini hosil qiladi va rivojlantiradi. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mavzu bo'yicha bilimlarni ongli ravishda o'zlashtirishning motivatsiyasini yaratish. - Mavzu bo'yicha bilimlarni mustahkamlash va chuqurlashtirish. - Guruhlarda ishlash ko'nikmalarini hosil qilish va rivojlantirish. - Rudalarni boyitish usullarini o'rganadi. - Sulfid rudalarini kuydirib sulfat kislota olish usullarini o'rganish. - Sulfid rudalarining turlari. - Kuydirish natijasida olinadigan mahsulotlari
O'qitish usullari va texniki	Topshiriqlar, amaliy ishlash usuli, suhbat, kichik guruhlarda ishlash, test.
O'qitish vasitalari	Tarqatma material, test, ko'rgazmali kompyuter disketa
O'qitish shakli	Jamoa va guruhlarda ishlash
O'qitish shart-sharoiti	Yorug' vositalar bilan ta'minlangan auditoriya
Manitoring va baholash	Og'zaki nazorat savol-javob... o'z-o'zini nazorat qilish, reyting tizimi asosida baholash

Tajriba mashg'ulotning texnologik kartasi.

Ish jarayonlari vaqti	Faoliyatning mazmuni.	Talaba
	O'qituvchi	
I. bosqich mavzuga kirish (10 minut)	1.1. O'quv mashg'uloti mavzusi, maqsadi uni guruhlarda o'tkazish rejasi e'lon qilinadi.	Mavzu nomini yozib oladilar.
	1.2. Tayanch so'zlar orqali so'rov o'tkaziladi. Sotsiologiyada klassik, noklassik va marksistek yo'nalishlar qarashlarini taqqoslab bering. Javoblarni umumlashtiradi.	Talabadan javob kutiladi.
II. bosqich Asosiy (65 minut)	2.1. Talabalar 3 guruhga bo'linadi. Ularga topshiriq beriladi. (1-ilova) qanday o'quv natijasi olinishiga aniqlik kiritadi.	Talabalar interfaol usulida guruhlariga bo'linadi.
	2.2. Mavzu bo'yicha tayyorlangan topshiriqlarni tarqatadi.	Topshiriqlar bilan tanishadilar.
	1.4. Baholash mezonlari bilan tanishtiradi. (2-ilova). Qanday qo'shimcha o'quv materiallardan foydalanish mumkinligini tushuntiradi. (ma'ruza matni, o'quv qo'llanma, tarqatma material, ko'rgazmali qurol). Ushbular topshiriqlarni aniqlaydi va guruhda ishlashni tashkil etadi.	Guruhga bo'linadilar. Har bir guruhdan jamoalar chiqib taqdimot o'tkazadi.
III. bosqich yakuniy (5 minut)	3.1. Guruhlarda taqdimot o'tkazishni va bir birini baholashni tashkil etadi. Topshiriqni bajarish jarayonidagi xulosalarni umumlashtiradi, bilimlarni to'ldiradi.	Savollar beradilar.
	3.2. Mavzu maqsadiga erishishdagi tinglovchilar faoliyati tahlil qilinadi va reyting asosida baholashadi.	
	3.3. Mavzu bo'yicha bilimlarni chuqurlashtirish uchun adabiyotlar ro'yxati beriladi.	O'Umga qaraydi.

1-guruh 1topshiriq

1. Flotoreagent nima? Ular qanday klassifikatsiyalanadi?
2. Flotatsiyalashda nima maksadda eritmadan xavo utkaziladi?

2-guruh 2-topshiriq

1. Sulfid rudalari, metall oksidlari, ruda bulmagan kazilmalarni flotatsiyalashda qanday flotoreagentlar ishlatiladi?
2. Tarkibida 1,5% miss bulgan 10 t mis sulfidli rudani boyitilib, undan tarkibida 30% mis bulgan 400 kg konsentrat olindi. Konsentrat unumi, misning ajralish darajasi va konsentratsiya darajasini aniklang.

3-guruh 3-topshiriq

1. Tarkibida 3% rux bulgan 5 t rudani flotatsiyalib, tarkibida 22% rux bulgan 340 kg konsentrat olindi, Konsentrat unumi, ruxning ajralish darajasi va konsentratsiya darajasini aniklang.

Hozirgi paytda rudalardan to'g'ridan-to'g'ri xom ashyo maqsadlarida kam qullaniladi. Ularning ko'pchiligi oldindan boyitiladi, ya'ni kerakli minerallar bekorchi jinlardan ajratiladi. Natijada tarkibida juda kam mikdorda foydali elementlar bo'lgan qashshoq rudalardan ham foydalanish imkoniyati yaratiladi.

Rudalarni boyitishda ularning malum moddalarda namlanish xususiyati, magnit xossasi, zichligi va h.o. larga asoslanadi. Boyitish usuli minerallarning u yoki bu xossasi turli bekorchi jins xossasidan farqlangandagina effektiv hisoblanadi.

Hozirgi paytda rudalarni boyitish uchun ko'pincha flotatsiya usuli, ayrim hollarda esa magnit va elektrik seperatsiya usuli va gravitatsion usullardan foydalanadi.

Rudalarni boyitish natijasida konsentratlar olinadi. Tarkibida bekorchi jins va oraliq mahsulotlar bo'lgan sanoat chiqindilari ikkilamchi qayta ishlanadi. Konsentratlar tarkibida 20-30%, ba'zan undan ham yuqori kerakli minerallar bo'ladi.

Rudalarni boyitishning iqtisodiy samaradorligi konsentrat unumi, kerakli elementning ajralish darajasi va konsentratsiya darajasi bilan xarakterlanadi.

Ajratib olingan konsentratning massasini boyitish uchun olingan ruda massasiga nisbatining % mikdori konsentrat unumi deyiladi.

Ajratib olingan elementning konsentratdagi massasini rudadagi massasiga nisbatining % mikdori ajralish darajasi deyiladi.

Ajratib olinadigan elementning konsentratdagi % mikdorini rudadagi % miqdoriga nisbati konsentratsiya darajasi deyiladi.

misol. Tarkibida 2% rux bo'lgan 6 t ruda boyitilib, tarkibida 25% rux bo'lgan 350 kg konsentrat olindi. Konsentrat unumi, ajralish darajasi va konsentratsiya darajasini aniqlang.

Konsentrat unumi: $350 \cdot \frac{100}{6000} = 5,8\%$ bo'ladi. 6 t rudada $6000 \cdot 0,02 = 120$ kg rux, 350 kg konsentratda esa $350 \cdot 0,25 = 87,5$ kg rux bo'ladi. Konsentratda ruxning ajralish darajasi:

$$\frac{87,5 \cdot 100}{120} = 72,5\% \quad \text{ni tashkil etadi.}$$

Ruxning konsentratsiya darajasi: $= 12,5$ martaga teng.

Flotatsion boyitish. Flotatsion boyitish usuli flotoreagentlar deb ataluvchi sirt-aktiv moddalarning ruda sirtida tanlab namlanish xususiyatiga asoslangan.

Flotoreagentlarni adsorbtsiyalagan ruda zarrachalarining suv bilan namlanishi yo'qoladi va natijada unga havo purkalganda, havo sharchalari bilan yuqoriga ko'pik holida ajraladi.

Flotoreagentlarning tarkibiga kollektorlar va ko'pik hosil qiluvchi moddalar kiradi. Kollektorlar flotatsiyalanadigan minorallar sirtiga adsorbtsiyalanadi. Ko'pik hosil qiluvchi molekularlar esa havo pufakchalari sirtida pilyonka hosil qiladi.

Flotoreagentlar sifatida turli organik kislotalar, masalan, olein kislotasi, parafinlarning oksidlanishi natijasida olinadigan mahsulotlar – karbon kislotalar, oksikislotalar, ksantogenatlar ROCSSNa, aeroflotlar (RO)₂ PSSNa va boshqalar ishlatiladi.

Flotoreagentlar juda oz miqdorlarda (1t ruda uchun 10÷200 g flotoreagent) ishlatiladi.

SULFID RUDASINI FLOTATSION BOYITISH.

Ishning maksadi: Temir yoki mis kolchedani flotatsiyasini o'tkazish.

Konsentratning unumi, metallni ajratib olish darajasini aniqlash.

Kerakli asbob va reaktivlar:

Flotatsiya uchun idishlar: 150-200 ml sig'imli kolba yoki tsilindr qapqog'i bilan.

2. Metall va chinni hovoncha.

3. 0,1¼0,05 mm diametr teshikli elak.

4. Texnokimeviy tarozi toshlari

5. Byuxner voronkasi, Bunzen kolbasi, quritish kolonkasi, Komovski vakuum nasosi, quritish shkafi.

6. Flotoreagent (o'simlik moyi, ksantogenat yoki aeroflot).

7. Sulfid rudasi (mis yoki temirli) yoki sulfidlarning qumli sun'iy aralashmasi.

Ishning bajarilishi.

Metall hovonchada yirik ruda bo'laklari maydalanadi, so'ngra chinni hovonchada mayda kukun holigacha keltiriladi. 0,1 mm dan yirik bo'lgan ruda zarrachalari kayta maydalanadi.

Tarkibida 4-6 % temir yoki mis sulfid bo'lgan rudadan flotatsiya uchun 2,5-3 gr tortib olinadi. Rudani 150-200 ml sig'imli tsilindrga solib, 100-125 ml suv va 2-3 tomchi flotoreagent qo'shiladi. Tsilindrning qopqog'ini yopib, 0,5-1 minut yaxshilab aralashtiriladi, filtrlanadi (1-rasm). Filtrlashda suvli nasos (vodostruy nasos) yoki Komovskiy nasoslaridan foydalanadi.

Filtrlangan sulfid rudasi filtr qog'ozi bilan birgalikda 80-100⁰C haroratda quritiladi, tortiladi va kerakli hisoblashlar bajariladi.

Tajriba natijalari jadval holatida ko'rsatiladi.

Olingan ruda, g hisobida	Olingan konsentrat, g hisobida	Konsentrat unumi, % hisobida	Metallning ajratib olinish darajasi % hisobida	Konsentratsiya darajasining ortishi, % hisobida

SAVOL VA MASALALAR.

2. Flotoreagent nima? Ular kandy klassifikatsiyalanadi?
3. Flotatsiyalashda nima maksadda eritmadan xavo utkaziladi?
4. Sulfid rudalari, metall oksidlari, ruda bulmagan kazilmalarni flotatsiyalashda kandy flotoreagentlar ishlatiladi?

4. Tarkibida 1,5% miss bulgan 10 t mis sulfidli rudani boyitilib, undan tarkibida 30% mis bulgan 400 kg konsentrat olindi. Konsentrat unumi, misning ajralish darajasi va konsentratsiya darajasini aniklang.

5. Tarkibida 3% rux bulgan 5 t rudani flotatsiyalib, tarkibida 22% rux bulgan 340 kg konsentrat olindi, Konsentrat unumi, ruxning ajralish darajasi va konsentratsiya darajasini aniklang.

LABORATORIYA ISHI №5

XLOR VA VODORODDAN XLORID KISLOTA OLIISH.

1. Sintetik xlorid kislota olish uch bosqichga bo'linadi.

2. Xlor va vodorodni olish

3. Vodorod xlorid gazini olish

Xlor va vodorodni elektroliz usulida yoki kimyoviy reaksiyalar natijasida olish mumkin. Sanoatda xlor va vodorodni biriktirish maxsus kvartslı yoki metall garelkalarda olib boriladi. Laboratoriya sharoitida xlor va vodorodning miqdori kam bo'lgani uchun shisha gorelkalarni ham ishlatish mumkin. Zavodlarda vodorod xlorid yuttiruvchi minoralarda eritiladi.

Ishdan maqsad: xlor va vodoroddan xlorid kislota eritmasini olish.

Davom ettiriladi. Yuttirgichdagi nasadkani oldindan suv bilan namlab olish kerak. So'ng xlor va vodorod oqimi yopiladi. Yuttirgich yuviladi. Olingan eritma 100 ml li kolbaga solinadi va o'lchamigacha suv qo'shiladi. Aralashtirilgandan keyin kislota eritmasidan 20-25 ml olib, finolftalein ishtirokida ishqor bilan titrlanadi. Xlorid kislotaning nazariy chiqish miqdorini aniqlash uchun gazometrdan sarf bo'lgan gaz miqdorini, so'ng hosil bo'lgan vodorod xlorid miqdori aniqlanadi. Xlorid kislotaning chiqishi amalda olingan xlorid kislotaning nazariy olingan xlorid kislotaning nisbati orqali aniqlanadi.

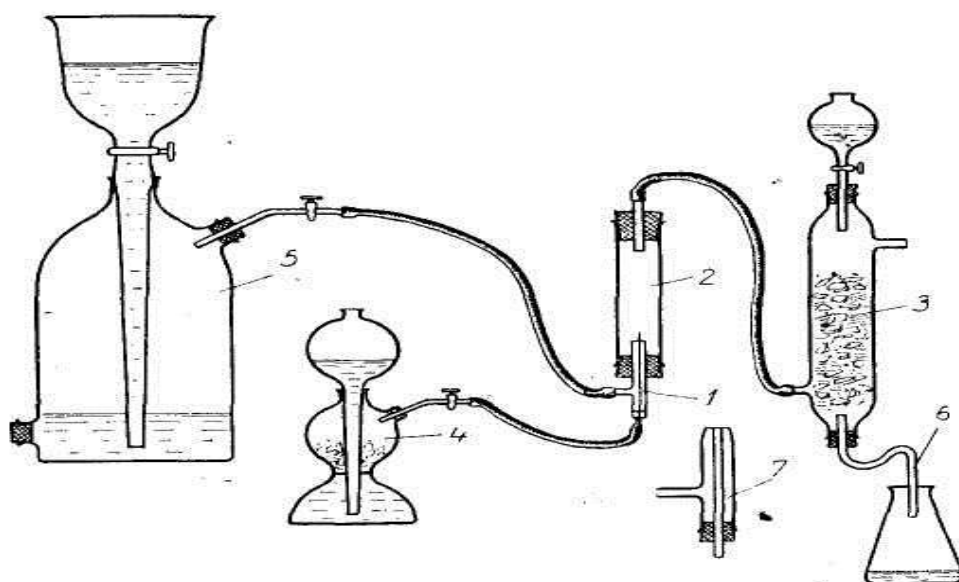


Рис. 36. Получение соляной кислоты:
 1 — горелка; 2 — кожух горелки; 3 — поглотитель хлористого водорода; 4 — аппарат Киппа; 5 — газометр с хлором; 6 — гидравлический затвор; 7 — горелка в натуральную величину.

ISH NATIJALARINING HISOBI.

Xlorid kislota olish qurilmasini izohlash. Xlorid kislotaning chiqish miqdorini hisobi.

“Kimyoviy texnologiyaning maxsus boblari” fanidan

1.4.Tajriba mashg‘uloti olib borish texnologiyasi.

6-Mavzu: VODOROD XLORIDNI ABSORBTSIYALASH, XLORID KISLOTASI OLIISH

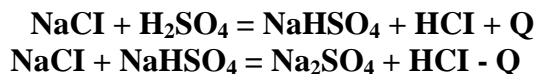
Talabar soni 25 ta	Vahti: 2 soat
Mashg‘ulot shakli	Individual topshiriqlarni bajarishga asoslangan mashg‘ulot
Laboratoriya ishining maqsadi	Xlorid kislotasini osh tuzidan sulfat kislotasi ta’sirida olingan vodorod xloridni absorbtseyalab olish jarayonini o’rganish.
Mashg‘ulotning maqsadi:	Mavzu bo’yicha bilimlarni chuqur o’zlashtirishni ta’minlash.
Pedagogik vazifalar	O’quv faoliyati natijalari.
<ul style="list-style-type: none"> - mavzu bo’yicha bilimlari ongli ravishda o’zlashtirishning motivatsiyasini yaratadi: - mavzu bo’yicha bilimlarni mustahkamlab va chuqurlashtiradi: - o’z nuqtai nazarini bayon qilish hamda shakllantirish jarayonini tashkil etish. - Guruhlarda ishlash ko’nikmasini hosil qiladi va rivojlantiradi. 	<ul style="list-style-type: none"> - Absorbtseyiya jarayonini o’rganish. - Vodorod xloridni avfzalligi va ishlatilishini o’rganish. - Laboratoriya sharoitida vodorod xlorid olish - Laboratoriya jihozlarini yig’ish va tajribani bajarish - Tajriba natijasida hosil bo’lgan xlorid kislotaning miqdorini aniqlash. - Laboratoriya tajribalari natijasida olingan ma’lumotlarni tahlil qilish
O’qitish usullari va texniki	Topshiriqlar, amaliy ishlash usuli, suhbat, kichik gurhlarda ishlash, test.
O’qitish vasitalari	Tarqatma material, test, ko’rgazmali kompyuter disketa
O’qitish shakli	Jamoa va guruhlarda ishlash
O’qitish shart-sharoiti	Yorug’ vositalar bilan ta’minlangan auditoriya
Manitoring va baholash	Og’zaki nazorat savol-javob... o’z-o’zini nazorat qilish, reyting tizimi asosida baholash

Tajriba mashg'ulotning texnologik kartasi.

Ish jarayonlari vaqti	Faoliyatning mazmuni.	talaba
	O'qituvchi	
I. bosqich mavzuga kirish (10 minut)	1.1. O'quv mashg'uloti mavzusi, maqsadi uni guruhlarda o'tkazish rejasi e'lon qilinadi.	Mavzu nomini yozib oladilar.
	1.2. Tayanch so'zlar orqali so'rov o'tkaziladi. Javoblarni umumlashtiradi.	Talabadan javob kutiladi.
II. bosqich Asosiy (65 minut)	2.1. Talabalar 3 guruhga bo'linadi. Ularga topshiriq beriladi. (1-ilova) qanday o'quv natijasi olinishiga aniqlik kiritadi.	Talabalar interfaol usulida guruhlarga bo'linadi.
	2.2. Mavzu bo'yicha tayyorlangan topshiriqlarni tarqatadi.	Topshiriqlar bilan tanishadilar.
	1.5. Baholash mezonlari bilan tanishtiradi. (2-ilova). Qanday qo'shimcha o'quv materiallardan foydalanish mumkinligini tushuntiradi. (ma'ruza matni, o'quv qo'llanma, tarqatma material, ko'rgazmali qurol). Ushbular topshiriqlarni aniqlaydi va guruhda ishlashni tashkil etadi.	Guruhga bo'linadilar. Har bir guruhdan jamoalar chiqib taqdimot o'tkazadi.
III. bosqich yakuniy (5 minut)	3.1. Guruhlarda taqdimot o'tkazishni va bir birini baholashni tashkil etadi. Topshiriqni bajarish jarayonidagi xulosalarni umumlashtiradi, bilimlarni to'ldiradi.	Savollar beradilar.
	3.2. Mavzu maqsadiga erishishdagi tinglovchilar faoliyati tahlil qilinadi va reyting asosida baholashadi.	
	3.3. Mavzu bo'yicha bilimlarni chuqurlashtirish uchun adabiyotlar ro'yxati beriladi.	O'Umga qaraydi.

1 guruhga topshiriq.

1. Sanoatda va laboratoriya sharoitida xlorid kislotasi qanday reaksiyalar asosida hosil qilinadi?



2. guruhga topshiriq

2. NaCl va H₂SO₄ reaksiyaga kirishayotganda tashqaridan berilayotgan issiqlikning jarayonga ta'siri qanday?

3.guruhga topshiriq.

3. Laboratoriya qurilmasida osh tuzidan xlorid kislotasi olishda har bir jihozning vazifasi nimadan iborat.

Ishdan maqsad: Xlorid kislotasini osh tuzidan sulfat kislotasi ta'sirida olingan vodorod xloridni absorbtseyalab olish jarayonini o'rganish.

Nazariy ma'lumotlar

Vodorod xloridning suvdagi absorbtseyasi hosil bo'layotgan xlorid kislotasining harorati ko'tarilishi bilan boradigan jarayondir. Haroratning oshib borishi bilan birga xlorid kislotasining yuzasidagi bug'ning bosimi ham orta boradi.

Vodorod xlorid va suv bug'laridan iborat bug'ning bosimi atmosfera bosimiga tenglashganda kislota qaynab ketadi va suvning bug'lanishi yuqori darajaga yetadi. Adiabatik sharoitda suvning bug'lanishiga sarflanadigan issiqlik HCl ning suyulish issiqligi bilan to'ldiriladi va shu asnoda kislotaning konsentratsiyasi uzluksiz orta boradi. Qaynayotgan kislota harorati esa dastlab 110⁰C ko'tariladi va konsentratsiyasi 20,24% gacha yetadi. (bosim 101325 N/m² yoki 760 mm simob ust.), so'ngra kamayadi. Tarkibida 20,24% HCl bo'lgan kislota HCl va H₂O ning doimiy qaynaydigan aralashmasi hisoblanadi.

Agar HCl ning gaz fazasidagi portsiyal bosimi doimo qaynaydigan aralashma ustidagi (yuzasidagi) HCl bosimidan oshib ketsa, kislotaning konsentratsiyasi 20,24% ga yetadi va yanada oshib boraveradi, qaynash harorati esa pasayadi. Shu sababli HCl gazining miqdorini oshirib borishi adiabatik sharoitda kislota konsentratsiyasining ortib borishiga sabab bo'ladi.

Vodorod xloridni qaynayotgan suvga yuborilganda absorberdan chiqib ketayotgan gaz dastlab suv bug'laridan iborat bo'ladi, ammo kislota konsentratsiyasining ortib borishi bilan chiqayotgan gaz tarkibida HCl gazining miqdori ham ortib boraveradi. Shuning uchun bitta absorberda konsentrlangan kislota olinayotganda bir qism vodorod xlorid absorbttsiyalanmay qoladi.

1. HCl ni to'liq yuttirish uchun gazni suvga qarama-qarshi bir necha absorberlar orqali yuborish yoki ichida tarelkalar, nasadkalar bor absorberlardan foydalanish maqsadga muvofiq bo'ladi. Ana shundagina absorberlardan chiqib ketayotgan gaz faqat suv paridan iborat bo'ladi.

2. Tajriba utkazish uchun kerakli buyumlar, jihozlar va reaktivlar.

3. Laboratoriya qurilmasi.

4. 0,5N NaOH eritmasi.

5. 0,5 litrli Erlemmeyer kolbasi.

6. Metil qizil indikator.

7. Osh tuzi.

8. Konsentrlangan sulfat kislotasi.

9. 0,5N sulfat kislotasi.

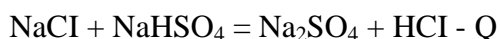
Ishni bajarish tartibi:

Laboratoriyada vodorod xloridni osh tuziga konsentrlangan sulfat kislotasi ta'sir ettirib olinadi. Reaksiya ikki bosqichda boradi.

Birinchi bosqichda reaksiya, tashqaridan issiqlik berilmasdan, nordon tuz hosil bo'lguncha boradi:

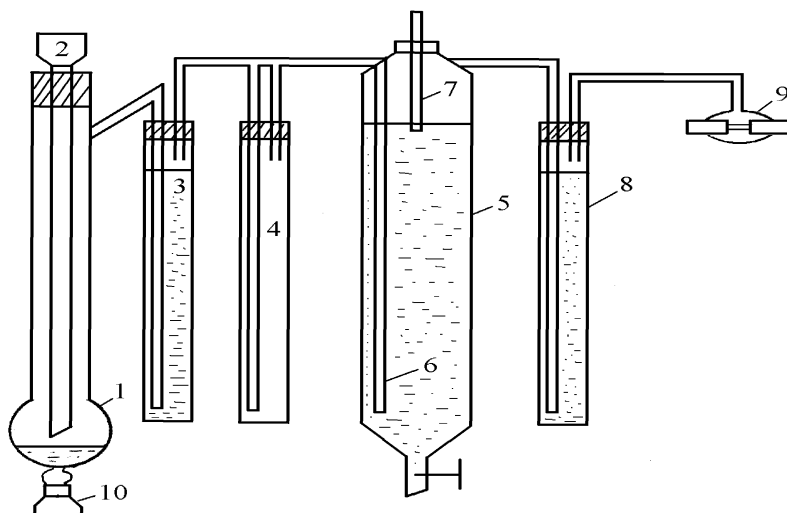


Birinchi bosqich tugagandan so'ng jarayonga chetdan issiqlik ta'sir ettirilsa, reaksiya quyidagicha davom etib, ikkinchi bosqichda o'rta tuz hosil bo'ladi:



Xlorid kislotasi olinadigan laboratoriya qurilmasi quyidagi suratda ko'rsatilgan. Kolba (reaktor) (1) ga ma'lum miqdorda tortib olingan osh tuzi solinadi va ajratuvchi voronka (29) orqali hisoblab olingan konsentrlangan sulfat kislotasi quyiladi.

Reaktor (1) ni ostiga gaz gorelkasi yoki elektr plitasi (10) ulanadi. Birinchi bosqichda, tashqaridan issiqlik berilmay turib, hosil bo'lgan vodorod xloridning tarkibida suv va sulfat kislotasi bug'lari bo'lishi mumkin. Gazni bu bug'lardan konsentrlangan sulfat kislotasi solingan. Tishchenko idishi (3) orqali o'tkazib tozalanadi. So'ngra tomchi ushlagich (4) dan o'tib, barbater (6) orqali absorbttsiya kollonasi (5) ga keladi. Absorbtsiya kollonasiga avvaldan distillangan suv solingan bo'ladi va u yerda xlorid kislotasi hosil bo'lish - absorbttsiya jarayoni ketadi. Absorbtsiya kollonasidan chiqqan gaz natriy ishqori solingan idish (8) (yuttirgich) ga keladi va u yerda absorbttsiya kollonasida yutilmay qolgan vodorod xlorid gazi ishqorga shimiladi.



Qurilma suruvchi shkafga joylashgan bo'lishi kerak.

Absorberdagi harorat termometr (7) orqali nazorat qilinadi. Gaz oqimini hosil qilish uchun, qurilma suv bilan suruvchi nasos (9) ga ulangan.

Yuttirgich idish (8) ga 50 ml 0,5n NaOH eritmasi solinadi. Tajriba oxirida hosil bo'lgan xlorid kislotasi absorber (5) dan Erlenmeyer kolbasiga quyib olinadi va 0,5n NaOH bilan titrlanadi, (8) idishda hosil bo'lgan mahsulot esa 0,5n H₂SO₄ bilan titrlanadi.

Parchalanish darajasi (tashqaridan issiqlik berib yoki bermay) quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$\rho = \frac{[(50 + \Pi_H) f_H - \Pi_K \cdot f_K] \cdot 2,9}{a_T}$$

Bu yerda: Pi - hosil bo'lgan kislotani titrlash uchun sarf bo'lgan ishqor miqdori, ml.

Pk - (8) absorberda hosil bo'lgan mahsulotni titrlash uchun sarf bo'lgan kislota miqdori, ml.

fk, fi - kislota va ishqorlarning faktorlari.

at - o'lchab olingan osh tuzining miqdori.

Absorbtsiya darajasi esa quyidagi formula yordamida aniqlanadi.

$$\rho_{a\acute{o}c.} = \frac{\Pi_H \cdot f_H \cdot 100}{50 + \Pi_H \cdot f_H - \Pi_K \cdot f_K}$$

NAZARIY SAVOLLAR

1. Sanoatda va laboratoriya sharoitida xlorid kislotasi qanday reaksiyalar asosida hosil qilinadi?
2. NaCl va H₂SO₄ reaksiyaga kirishayotganda tashqaridan berilayotgan issiqlikning jarayonga ta'siri qanday?
3. Laboratoriya qurilmasida osh tuzidan xlorid kislotasi olishda har bir jihozning vazifasi nimadan iborat.
4. Nima uchun parchalanishda hosil bo'lgan gazni konsentrlangan sulfat kislotasidan o'tkaziladi.

Adabiyotlar

1. Pozin M.Ye. Rukovodstvo k prakticheskim zanyatiyam po texnologii neorganicheskie veshstv. L.: Ximiya 1980.
2. Pozin M.Ye. Texnologiya mineralno'x udobreniy i soley. M.: Gosximizdat 1957.
3. Pozin M.Ye. Texnologiya mineralnx soley. M.: Gosximizdat 1961.

“Kimyoviy texnologiyaning maxsus boblari” fanidan

1.5.Tajriba mashg‘uloti olib borish texnologiyasi.

7-Mavzu: SULFID RUDALARINI KUYDIRISH VA SULFAT KISLOTASI OLISH

Talabar soni	Vahti: 2 soat
Mashg‘ulot shakli	Individual topshiriqlarni bajarishga asoslangan mashg‘ulot
Laboratoriya ishinining maqsadi	1. Sulfid rudalarini kuydirish jarayonida hosil bo‘lgan pech gazidagi SO ₂ ning konsentratsiyasiga ruda tarkibidagi oltingugurt miqdori 2. Rudaning donadorlik darajasi, haroratini o‘rganish 3. Ortiqcha havo miqdorining ta‘sirini o‘rganish
Mashg‘ulotning maqsadi:	Mavzu bo‘yicha bilimlarni chuqur o‘zlashtirishni ta‘minlash.
Pedagogik vazifalar	O‘quv faoliyati natijalari.
- mavzu bo‘yicha bilimlari ongli ravishda o‘zlashtirishning motivatsiyasini yaratadi: - mavzu bo‘yicha bilimlarni mustahkamlab va chuqurlashtiradi: - o‘z nuqtai nazarini bayon qilish hamda shakllantirish jarayonini tashkil etish. - Guruhlarda ishlash ko‘nikmasini hosil qiladi va rivojlantiradi.	- Sulfat kislotasi ishlab chiqarishda zarur bo‘lgan SO ₂ gazini olish uchun sulfid rudalari kuydiriladi. - Oltingugurt rudasini kuydirishdagi qonuniyatlar tarkibida oltingugurt bo‘lgan har qanday rudalarni kuydirganda ham ma‘qul bo‘ladi. - Barcha yuqori haroratli jarayonlardagi kabi sulfid rudalarni kuydirish tezligi reaksiya hududiga kislorod kiritish va hosil bo‘lgan SO ₂ gazini chiqarib olishga bog‘liq.
O‘qitish usullari va texniki	Topshiriqlar, amaliy ishlash usuli, suhbat, kichik guruhlarda ishlash, vazifala, test.
O‘qitish vasitalari	Ko‘rgazmali plakatlar, tarqatma material, test.
O‘qitish shakli	Auditoriya va bir necha guruhlariga bo‘lib ishlash
O‘qitish shart-sharoiti	Yorug‘ vositalar bilan ta‘minlangan auditoriya
Manitoning va baholash	Og‘zaki nazorat savol-javob... o‘z-o‘zini nazorat qilish, reyting tizimi asosida baholash

Tajriba mashg‘ulotning texnologik kartasi.

Ish jarayonlari vaqti	Faoliyatning mazmuni.	Talaba
	O‘qituvchi	
I. bosqich mavzuga kirish (10 minut)	1.1. O‘qo‘v mashg‘uloti mavzusi, maqsadi va uni kachik guruhlarda o‘tkazish rejasini e‘lon qilinadi.	Mavzu nomini yozib oladilar.
	1.2. Tayanch so‘zlar orqali so‘rov o‘tkaziladi. Ijtimoiy mobillek va ijtimoiy stratifiatsiya tushunchalarini izoxlab bering. Deviant xulq-atvor sotsiologiyasining mohiyati nimadan iborat . Javoblarni umumlashtiradi.	Talabadan javob olinadi.
II. bosqich Asosiy (65 minut)	2.1. Talabalar bir necha guruhga bo‘linadi. (sharoitdan kelib chiqib). Har bir guruxga aloxida topshiriq beriladi. Qanday natija olinishiga aniqlik kiritiladi.	Shu joyda talabalar interfaol usulida bir nechaguruhlarga bo‘linadi.
	2.2. Mavzu bo‘yicha tayyorlangan topshiriqlarni tarqatadi.	Topshiriqlar bilan tanishadilar.
	1.6. Baholash mezonlari bilan tanishtiradi. (2-ilova). Qanday qo‘shimcha o‘quv materiallardan foydalanish mumkinligini tushuntiradi. (ma‘ruza matni, o‘quv qo‘llanma, tarqatma material, ko‘rgazmali qurol). Ushbular topshiriqlarni aniqlaydi va guruhda ishlashni tashkil etadi.	Guruhga bo‘linadilar. Har bir guruhdan jamoalar chiqib taqdimot o‘tkazadi.
III. bosqich yakuniy (5 minut)	3.1. Guruhlarda taqdimot o‘tkazishni va bir birini baholashni tashkil etadi. Topshiriqni bajarish jarayonidagi xulosalarni umumlashtiradi, bilimlarni to‘ldiradi.	Savollar beradilar.

	3.2. Mavzu maqsadiga erishishdagi tinglovchilar faoliyati tahlil qilinadi va reyting asosida baholashadi.	
	3.3. Mavzu bo'yicha bilimlarni chuqurlashtirish uchun adabiyotlar ro'yxati beriladi.	O'Umga qaraydi.

Ishdan maqsad: Sulfid rudalarini kuydirish jarayonida hosil bo'lgan pech gazidagi SO₂ ning kontsentratsiyasiga ruda tarkibidagi oltingugurt miqdori, rudaning donadorlik darajasi, harorat, ortiqcha havo miqdorining ta'sirini o'rganish

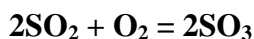
Sulfat kislotasi ishlab chiqarishda zarur bo'lgan SO₂ gazini olish uchun sulfid rudalari kuydiriladi. Oltingugurt rudasini kuydirishdagi qonuniyatlar tarkibida oltingugurt bo'lgan har qanday rudalarni kuydirganda ham ma'qul bo'ladi. Barcha yuqori haroratli jarayonlardagi kabi sulfid rudalarni kuydirish tezligi reaksiya hududiga kislorod kiritish va hosil bo'lgan SO₂ gazini chiqarib olishga bog'liq.

Kolchedanni kuydirish asosida yotadigan kimyoviy reaksiyaning umumiy kurinishi quyidagicha:



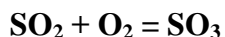
Kolchedanni kuydirish jarayonidagi massa uzatish koeffitsientining yuqori darajasiga pechdagi haroratni va gidrodinamik rejimning intensivligini oshirish orqali erishiladi.

Sulfat kislotasi olish uchun sulfid angidridini sulfat angidridigacha oksidlanadi. Bu jarayon sanoatda tutashuv qurilmasiga vanadiy katalizatori ishtirokida havo kislorodi yuborish orqali amalga oshiriladi:



Model qurilmasida esa bu jarayon 50 ml 3% li vodorod pereoksidi kuyilgan absorbttsiya kollonasi (7) da amalga oshiriladi. Ma'lumki vodorod pereoksidi - beqaror modda. U yorug'lik nuri ta'sirida suv va kislorodga parchalanadi.

Parchalanish davrida, sekundning yuzdan bir ulushiga vaqt oralig'ida, kislorod atom holda bo'ladi. Bu atom holdagi kislorod juda faol holatda bo'ladi va SO₂ ni oksidlab SO₃ ga aylantiradi.



Sulfat angidridi suv bilan o'zaro reaksiyaga kirishib sulfat kislotasiga aylanadi.



Hosil bo'lgan sulfat kislotasining miqdorini mahsulotni 0,5 N ishqor bilan titrlash orqali aniqlanadi.

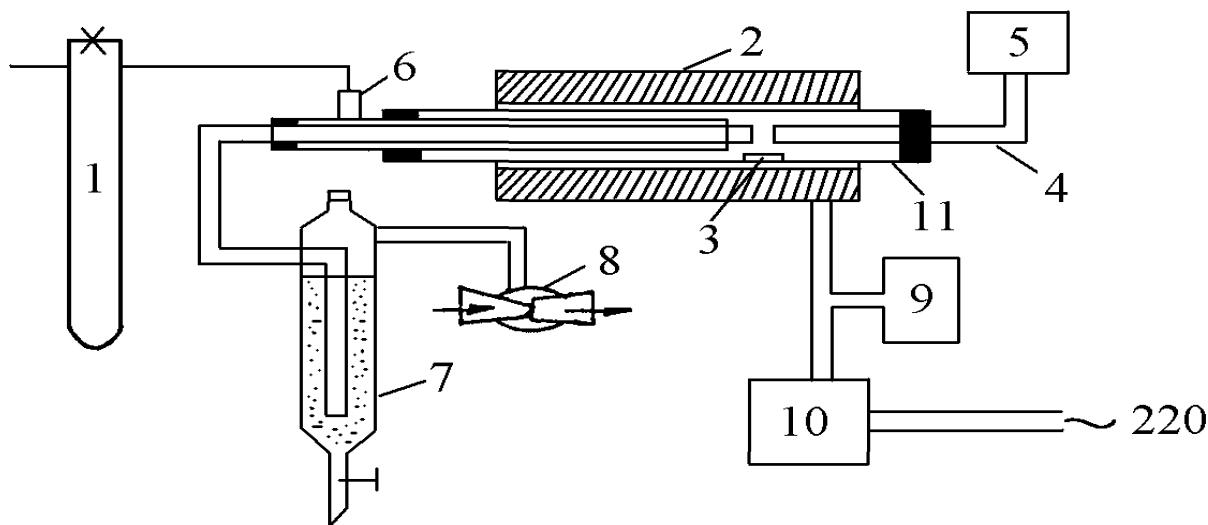
Tajriba utkazish uchun kerakli buyumlar, jixozlar va reaktivlar.

2. Laboartoriya qurilmasi.
3. Temir kolchedani.
4. Sopol qayiqcha.
5. Natriy ishqori eritmasi, 0,5N.
6. Erlenmeyir kolbasi.
7. Metil qizil indikator.
8. Yod eritmasi, 0,1N.
9. Vodorod pereoksidi, 2 %.

Ishni bajarish tartibi:

Kolchedanni kuydirish uchun elektr toki bilan qizdiriladigan pech (2) ga gorizontol holda o'rnatiladi. Pech elektr tarmog'iga LATR tipli laboratoriya avtotransformatori (10) va ampermetr (9) orqali ulanadi. Pechga berilayotgan elektr toki laboratoriya avtotransformatori (10) orqali boshqariladi.

Harorat termopara (4) yordamida o'lchanadi va ko'rsatuvchi millivoltmetr (5) orqali nazorat qilinadi. Kolchedan yoki sulfid rudalarini kuydirish uchun zarur bo'lgan havo (ya'ni kislorod) pech va butun qurilma orqali suv nasosi (8) yordamida so'rib o'tkaziladi. Havoning hajmiy tezligini, xona sharoitida oldindan graduirovka qilingan reometr (1) bilan o'lchanadi va roslanadi. Sulfid rudalari yoki kolchedanni yonish reaksiyasi elektropech ichiga o'rnatilgan kvarts quvur ichida amalga oshiriladi.

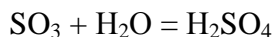


Kv

o'rnatilgan, ikkinchi tiqinga esa ikki xil diametrli kvarts naychalar (6) bir-birini ichiga o'rnatilgan. Harorat kerakli daraja (600°C) ga yetgach, ma'lum miqdorda (1-2 gr) tortib olingan sulfid rudasi yoki kolchedan sopol qayiqcha (3) da reaktor (11) ichiga joylashtiriladi.

Havo reaktor ichiga katta diametrli kvarts naycha (6) bilan kichik diametrli naycha (12) oralig'idan o'tib, reaksiya xududiga yetib boradi.

Reaksiya natijasida hosil bo'lgan gazlar, asosan SO_2 , kichik diametrli naycha (12) orqali past konsentratsiyali vodorod pereoksidi to'ldirilgan absorberga boradi va quyidagi reaksiyalar sodir bo'ladi.



Hosil bo'lgan sulfat kislotasining miqdorini 0,5 N NaOH eritmasi bilan titrlab aniqlansa bo'ladi.

$$\Gamma_{\text{p.}\text{ЭКВ.}} \text{H}_2\text{SO}_4 = \Gamma_{\text{p.}\text{ЭКВ.}} \text{NaOH} = \Pi \cdot 0,0005 \cdot f$$

Kolchedan tarkibidagi oltingugurt miqdorini esa 1gr kolchedanni $500-600^{\circ}\text{C}$ 30 minut davomida kuydirib, olingan natijalarni quyidagi formulaga kuyib topiladi:

$$S = \frac{\Pi \cdot 0,005 \cdot f \cdot 16 \cdot 100}{a}$$

P - titrlash uchun sarflangan 0,5 N NaOH miqdori, ml.

f- 0,5 n NaOH ning faktori.

a - tarozida tortib olingan sulfid rudasi yoki kolchedanning miqdori, gr.

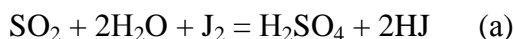
0,0005 - 1ml eritmadagi natriy ishqorining gramm ekvivalentlar soni.

16 - sulfat kislotasining 1 gramm ekvivalentiga to'g'ri keladigan oltingugurt miqdori.

Turli haroratlarda va hajmiy tezliklarda kolchedan yoki sulfid rudalarining kuyish tezligini aniqlash uchun, laboratoriya qurilmasi tizimiga yana ikkita absorbttsiya kollonasini bir-biriga paralel holatda ulab, ularga ma'lum miqdorda o'lchab olingan, kraxmal eritmasi bilan bo'yalgan (rang kirgizilgan) 0,1N yod eritmasiga quyiladi. Gazni navbatma-navbat har bir absorbttsiya kollonasiga eritmaning rangi yuqolguncha yuboriladi.

Har bir absorbttsiya kollonasidagi eritmaning rangi yuqolguncha ketgan vaqt aniqlanadi.

Tajribalar ma‘lum harorat va havoning hajmiy tezligiga kat‘iy rioya qilingan holda bajariladi. Yod ishtirokida quyidagi reaksiya boradi:



Tajriba natijasida hisoblab topilgan oltingugurt yongan turli haroratlarning vaqtga bog‘likligining kinetik egri chiziklari grafik ko‘rinishda ifodalanadi.

$$G_s = 0,0016 \cdot \Pi \cdot f$$

G_s - yongan oltingugurtning miqdori, g.

0,0016-(a) reaksiyasidagi 1ml 0,1n yodga mos keladigan yongan oltingugurtning miqdori, g.
f- yod eritmasining faktori.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Sanoatda sulfad kislotasi olish uchun qanday xom-ashyolardan foydalaniladi?
2. Oltingugurtli rudalarning serovodorodning, oltingugurtning yonish reaksiyalari?
3. SO_2 ni SO_3 ga oksidlashning sanoat usullari?
 SO_2 ni SO_3 ga laboratoriya qurilmasida oksidlash?
 SO_2 ning yod bilan reaksiyasi?
Oltingugurt rudalarining yonish tezligi qanday aniqlanadi?

ADABIYOTLAR

1. Muxlenov I. P. Praktikum po obhey ximicheskiy texnologii. M. Vo'sh. shkola.1973.
2. Amelin A.G. Proizvodstvo sernoy kisloti'.M.L. ximiya.1967.
3. Pozin M.T. Rukovodstvo k prakticheskim zanyatiyam po texnologii neoorganicheskix vehestv. L.:Ximiya .1980.

“Kimyoviy texnologiyaning maxsus boblari” fanidan

1.5.Tajriba mashg‘uloti olib borish texnologiyasi.

8-Mavzu: SIRKA KISLOTASINING ETERIFIKATSIYASI

	Talabar soni	Vaqt: 2 soat
	Mashg‘ulot shakli	Individual topshiriqlarni bajarishga asoslangan mashg‘ulot
	Laboratoriya ishining maqsadi	1. Eterifikatsiya jarayoniga ta‘sir qiluvchi omillar o‘rganish. 2. Reagentlar nisbati. 3. Katalizatorlar miqdori va suvni tortib oluvchi komponentlarni butil hosil bo‘lishiga ta‘sirini o‘rganish.
	Mashg‘ulotning maqsadi:	Mavzu bo‘yicha bilimlarni chuqur o‘zlashtirishni ta‘minlash.
	Pedagogik vazifalar	O‘quv faoliyati natijalari.
	- mavzu bo‘yicha bilimlari ongli ravishda o‘zlashtirishning motivatsiyasini yaratadi: - mavzu bo‘yicha bilimlarni mustahkamlab va chuqurlashtiradi: - o‘z nuqtai nazarini bayon qilish hamda shakllantirish jarayonini tashkil etish. - Guruhlarda ishlash ko‘nikmasini hosil qiladi va rivojlantiradi.	- Sirka kislotasi efirlari aviatsiya va avtomobil ishlab chiqarish sohasida ishlatiladigan yuqori sifatli himoya plyonkalari hosil qiluvchi nitrotsellyuloza va boshqa laklar uchun yaxshi erituvchi sifatida keng ko‘lamda ishlatilishi o‘rganiladi. -Butil spirtining sirka kislotasi bilan reaksiyasi qaytar jarayonlar qatoriga kiradi. -Eterifikatsiya asta sekin boradigan jarayondir. Eterifikatsiya jarayonida qo‘llaniladigan kontsentrlangan sulfat kislotasi, o‘zining katalitik ta‘siridan tashqari, suvni bog‘lovchi agent rolini ham bajarishi o‘rganiladi.

		- Bu reaksiya suyuq holatda almashadigan gomogen-katalitik reaksiyaga yorqin misol bo'la oladi. Reaksiya bosqichma-bosqich boradi:
	O'qitish usullari va texniki	Topshiriqlar, amaliy ishlash usuli, suhbat, kichik gurhlarda ishlash, vazifala, test.
	O'qitish vasitalari	Ko'rgazmali plakatlar, tarqatma material, test.
	O'qitish shakli	Auditoriya va bir necha guruhlarga bo'lib ishlash
	O'qitish shart-sharoiti	Yorug' vositalar bilan ta'minlangan auditoriya
	Manitoring va baholash	Og'zaki nazorat savol-javob... o'z-o'zini nazorat qilish, reyting tizimi asosida baholash

Tajriba mashg'ulotning texnologik kartasi.

Ish jarayonilari vaqti	Faoliyatning mazmuni.	Talaba
	O'qituvchi	
I. bosqich mavzuga kirish (10 minut)	1.1. O'qo'v mashg'uloti mavzusi, maqsadi va uni kachik guruhlarda o'tkazish rejasini e'lon qilinadi.	Mavzu nomini yozib oladilar.
	1.2. Tayanch so'zlar orqali so'rov o'tkaziladi. Ijtimoiy mobilite va ijtimoiy stratifiatsiya tushunchalarini izoxlab bering. Deviant xulq-atvor sosiologiyasining mohiyati nimadan iborat . Javoblarni umumlashtiradi.	Talabadan javob olinadi.
II. bosqich Asosiy (65 minut)	2.1. Talabalar bir necha guruhga bo'linadi. (sharoitdan kelib chiqib). Har bir guruxga aloxida topshiriq beriladi. Qanday natija olinishiga aniqlik kiritiladi.	Shu joyda talabalar interfaol usulida bir nechaguruhlarga bo'linadi.
	2.2. Mavzu bo'yicha tayyorlangan topshiriqlarni tarqatadi.	Topshiriqlar bilan tanishadilar.
	1.7. Baholash mezonlari bilan tanishtiradi. (2-ilova). Qanday qo'shimcha o'quv materiallardan foydalanish mumkinligini tushuntiradi. (ma'ruza matni, o'quv qo'llanma, tarqatma material, ko'rgazmali qurol). Ushbular topshiriqlarni aniqlaydi va guruhda ishlashni tashkil etadi.	Guruhga bo'linadilar. Har bir guruhdan jamoalar chiqib taqdimot o'tkazadi.
III. bosqich yakuniy (5 minut)	3.1. Guruhlarda taqdimot o'tkazishni va bir birini baholashni tashkil etadi. Topshiriqni bajarish jarayonidagi xulosalarni umumlashtiradi, bilimlarni to'ldiradi.	Savollar beradilar.
	3.2. Mavzu maqsadiga erishishdagi tinglovchilar faoliyati tahlil qilinadi va reyting asosida baholashadi.	
	3.3. Mavzu bo'yicha bilimlarni chuqurlashtirish uchun adabiyotlar ro'yxati beriladi.	O'Umga qaraydi.

1 guruh 1-topshiriq

1.Qanday jarayon eterifikatsiya deb ataladi?

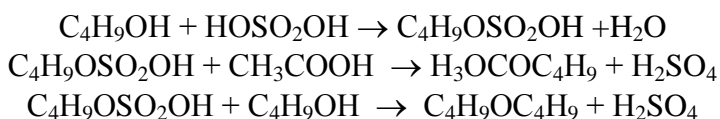
2 guruh 2 topshiriq

2.Qanday murakkab efirlardan inson oziq-ovqat sifatida foydalanadi?

3-guruh 3 topshiriq

3.Sirka kislotasining butil spirti bilan eterifikatsiyasida qanday katalizator ishlatiladi?

4.Reaksiya tenglamasi?

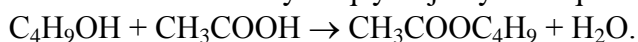


Ishdan maqsad: Eterifikatsiya jarayoniga ta'sir qiluvchi omillar, reagentlar nisbati, katalizatorlar miqdori va suvni tortib oluvchi komponentlarni butil atsetat hosil bo'lishiga ta'sirini o'rganish.

Nazariy ma'lumotlar

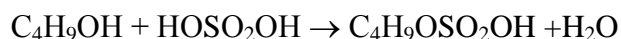
Sirka kislotasi efirlari aviatsiya va avtomobil ishlab chiqarish sohasida ishlatiladigan yuqori sifatli himoya plyonkalari hosil qiluvchi nitrotsellyuloza va boshqa laklar uchun yaxshi erituvchi sifatida keng ko'lamda ishlatiladi. Efirlar suvda erigan organik moddalarni ekstraktsiya qilishda, masalan yog'ochni quruq haydab pista ko'mir olishda hosil bo'ladigan smola osti suvlaridan sirka kislotasi olishda, qattiq yoqilg'ilarni gazifikatsiyalash va kokslash jarayonida hosil bo'lgan fenol suvlaridan fenollarni ajratib olishda qo'llaniladi.

Butil spirtining sirka kislotasi bilan reaksiyasi qaytar jarayonlar qatoriga kiradi.

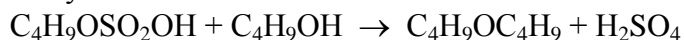


Butil atsetatni eng ko'p miqdorda hosil qilish uchun jarayonga sirka kislotasining miqdorini keragidan ortiqroq darajada qo'shish yoki reaksiya natijasida hosil bo'layotgan suvni haydab yuborish yoki kimyoviy bog'lash yo'li bilan yo'qotish zarur.

Eterifikatsiya asta sekin boradigan jarayondir, ammo mineral kislotalar yoki organik sulfokislotalar ishtirokida bir muncha tezlashadi. Chunki bu kislotalar reaksiya jarayonida katalizator vazifasini bajaruvchi vodorod ionlarining konsentratsiyalarini yuqori bo'lishini ta'minlaydi. Eterifikatsiya jarayonida qo'llaniladigan konsentrlangan sulfat kislotasi, o'zining katalitik ta'siridan tashqari, suvni bog'lovchi agent rolini ham bajaradi. Bu reaksiya suyuq holatda almashadigan gomogen- katalitik reaksiyaga yorqin misol bo'la oladi. Reaksiya bosqichma-bosqich boradi:



Qo'shimcha quyidagi reaksiya ham boradi.

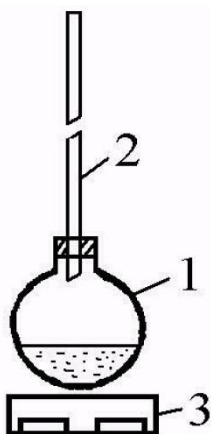


Tajriba utkazish uchun kerakli buyumlar, jixozlar va reaktivlar.

1. Tagi yumaloq kolba, hajmi 0,5 l.
2. Elektr plitkasi.
3. Turbkali sovutkich.
4. Ajratish voronkasi.
5. Konsentrlangan sirka kislotasi.
6. Konsentrlangan sulfat kislotasi.
7. Butil spirti.

Ishni bajarish tartibi:

Butil - sirka efirini olish uchun shar shaklidagi yumaloq tubli 250ml hajmli kolba (1) ga ehtiyotlik bilan vodoprovod jumragi ostida sovutib turgan holda 22 ml butil spirti va 10 ml konsentrlangan sirka kislotasi solib aralashtiriladi. Hosil bo'lgan aralashmaga 5 ml konsentrlangan sulfat kislotasi ehtiyotlik bilan aralashtiriladi. Aralashma sovugach unga teskari (qarama-qarshi) havo sovutkichi (2) o'lanadi va elektr plitkasi ustiga o'rnatilib, 1 soat davomida qaynatiladi. Qaynatilayotganda kondensatsiyaga uchrayotgan bug' qatlami sovutkichning taxminan o'rtasida bo'lishini nazorat qilib turish lozim.



Sintez jarayoni tugagach kolbani suv ostida sovutiladi va suv bilan ikki qatlam - suv va efir qatlami hosil bo'lguncha suyultiriladi. Ajratuvchi voronka yordamida mahsulot - efir ajratib olinadi va 10% li soda eritmasi bilan, reaksiyaga kirishmay qolgan H_2SO_4 ni neytrallash uchun, yuviladi. Yana efir qatlami ajratib olinadi va uni qoldiq suvlardan donador kaltsiy xlor bilan qo'ritiladi. So'ngra efir filtrlanib $123-125^{\circ}C$ harorat atrofida haydaladi. Hosil bo'lgan toza efir kolba (4) yig'iladi.

Tajriba natijasida mahsulotning chiqish miqdori aniqlanadi. Tajribalar dastlabki komponentlarning turli miqdorlarida bajariladi:

ML	CH_3COOH	C_4H_9OH	H_2SO_4
	10	22	5
	20	22	5
	10	10	-

Mahsulotning chiqishi quyidagi tenglama bilan aniqlanadi:

$$\rho = \frac{G_a}{G_{\text{naz}}} \cdot 100$$

G_{naz} - efirning nazariy hosil bo'lish miqdori (stixiometrik tenglama bo'yicha hisoblab topiladi).

Dastlabki mahsulot og'irligi uning hajmi va zichligidan keltirib chiqariladi, zichlik densimetr yordamida aniqlanadi.

G_a - amalda hosil bo'lgan efir miqdori.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Qanday jarayon eterifikatsiya deb ataladi?
2. Qanday murakkab efirlardan inson oziq-ovqat sifatida foydalanadi?
3. Sirka kislotasining butil spirti bilan eterifikatsiyasida qanday katalizator ishlatiladi?
4. Reaksiya tenglamasi?
5. Efirning nazariy chiqishi qanday hisoblanadi?

ADABIYOTLAR

1. Muxlenov I. P. Praktikum po obhey ximicheskiy texnologii. M. Vo'sh. shkola. 1973.
2. Volkovich S.I. Obhaya ximicheskaya texnologiya M.L. Gosximizdatelstvo. 1963.
3. Feyxsfel V.O. Ruban V.L. Laboratorno'y praktikum po texnologii osnovnogo organicheskogo sinteza M:L. Ximiya. 1966.

“Kimyoviy texnologiyaning maxsus boblari” fanidan

1.6. Tajriba mashg'uloti olib borish texnologiyasi.

9-Mavzu: GIPS ASOSIDA BOG'LOVCHI MAXSULOTLAR OLISH

Talabar soni	Vaqt: 2 soat
Mashg'ulot shakli	Individual topshiriqlarni bajarishga asoslangan mashg'ulot
Laboratoriya ishining maqsadi	Mineral o'g'itlar chiqindisi bulgan fosfogipsdan bog'lovchi

		mahsulotlar olish texnologiyasi jarayonini o'rganish.
	Mashg'ulotning maqsadi:	Mavzu bo'yicha bilimlarni chuqur o'zlashtirishni ta'minlash.
	Pedagogik vazifalar	O'quv faoliyati natijalari.
	<ul style="list-style-type: none"> - mavzu bo'yicha bilimlari ongli ravishda o'zlashtirishning motivatsiyasini yaratadi: - mavzu bo'yicha bilimlarni mustahkamlab va chuqurlashtiradi: - o'z nuqtai nazarini bayon qilish hamda shakllantirish jarayonini tashkil etish. - Guruhlarda ishlash ko'nikmasini hosil qiladi va rivojlantiradi. 	<ul style="list-style-type: none"> - Laboratoriya sharoitida mineral o'g'itlar chiqindisi bo'lgan fosfogipsdan bog'lovchi mahsulot – qurilish gipsi olish usuli o'rganiladi. - Oldindan fosfogips quritish shkafida biroz quritib olingan fosfogipsni laboratoriya tegirmonida yoki chinni xovonchada GOST 125-70 talablariga mos keladigan darajagacha maydalanadi va tajriba o'tkaziladi.
	O'qitish usullari va texniki	Topshiriqlar, amaliy ishlash usuli, suhbat, kichik guruhlarda ishlash, test topshiriqlari.
	O'qitish vasitalari	Ko'rgazmali plakatlar, tarqatma material, test topshiriqlar.
	O'qitish shakli	jamoaviy va kichik guruhlarga bo'lib ishlash
	O'qitish shart-sharoiti	Talablarga javob beridagn auditoriya
	Manitoring va baholash	Og'zaki nazorat savol-javob... o'z-o'zini nazorat qilish, reyting tizimi asosida baholash

Tajriba mashg'ulotning texnologik kartasi.

Ish jarayonilari vaqti	Faoliyatning mazmuni.	Talaba
	O'qituvchi	
I. bosqich mavzuga kirish (10 minut)	1.1. O'quv mashg'uloti mavzusi, maqsadi va uni guruhlarda o'tkazish rejasini e'lon qilinadi.	Mavzu nomini yozib oladilar.
	1.2. Tayanch so'zlar orqali so'rov o'tkaziladi. - Jamoatchilik fikri deganda nimani tushunasiz va uning qanday turlarini bilasiz? - Referendum nima?	Talabadan javob olinadi.
II. bosqich Asosiy (65 minut)	2.1. Talabalar bir necha guruhga bo'linadi. (sharoitdan kelib chiqib). Har bir guruxga aloxida topshiriq beriladi. Qanday natija olinishiga aniqlik kiritiladi.	Shu joyda talabalar interfaol usulida bir nechaguruhlarga bo'linadi.
	2.2. Mavzu bo'yicha tayyorlangan topshiriqlarni tarqatadi.	Topshiriqlar bilan tanishadilar.
	1.8. Baholash mezonlari bilan tanishtiradi. (2-ilova). Qanday qo'shimcha o'quv materiallardan foydalanish mumkinligini tushuntiradi. (ma'ruza matni, o'quv qo'llanma, tarqatma material, ko'rgazmali qurol). Ushbular topshiriqlarni aniqlaydi va guruhda ishlashni tashkil etadi.	Har bir guruh vakili taqdimot o'tkazadi.
III. bosqich yakuniy (5 minut)	3.1. Har bir guruhda taqdimot o'tkazilganligi va bir birini baholashni tashkil etadi. Topshiriqni bajarish jarayonidagi xulosalarni umumlashiradi, bilimlarni to'ldiradi.	Savollar beradilar.
	3.2. Mavzu maqsadiga erishishdagi tinglovchilar faoliyati tahlil qilinadi va reyting asosida baholashadi.	
	3.3. Mavzu bo'yicha bilimlarni chuqurlashtirish uchun adabiyotlar ro'yxati beriladi.	O'Umga qaraydi.

1-guruh 1 topshiriq

Pishirish davrida xarorat 150-160⁰C dan oshib ketmasligiga e'tibor berish kerak. Buning uchun gorelka alangasini uzgartirib turiladi yoki elektr plitkasi vaqti – vaqti bilan uchirib – yoqilib turiladi. (xarorat avtotransformator yordamida elektr plitkaga tegishli kuchlanish berish bilan boshqarib turilsa xam buladi). Pishirish 2 soat davom etadi. Sungra bog'langan (gidrat) suvni aniqlanadi. Nazariy jihatdan bog'langan suv 6,21% bulishi kerak.

Ishdan maqsad: Mineral o'g'itlar chiqindisi bulgan fosfogipsdan bog'lovchi mahsulotlar olish texnologiyasi jarayonini o'rganish.

Tajriba utkazish uchun kerakli buyumlar, jihozlar va reaktivlar.

1. Quritish shkafi.
2. CHinni xovoncha.
3. №008 elak.
4. Qozoncha yoki tovacha.
5. Qumli laboratoriya xammomi.
6. Elektr plitkasi yoki gaz gorelkasi.
7. Metall gilzali termometr.

Ishni bajarish tartibi.

Laboratoriya sharoitida mineral o'g'itlar chiqindisi bo'lgan fosfogipsdan bog'lovchi mahsulot – qurilish gipsi olish uchun oldindan quritish shkafida biroz quritib olingan fosfogipsni laboratoriya tegirmonida yoki chinni xovonchada GOST 125-70 talablariga mos keladigan darajagacha maydalanadi. Sungra №008 elakdan 15% qoldiq qolguncha utkaziladi. Sungra quritish shkafiga joylashtirilib 50-95°C xaroratda 2-3 soat davomida muntazam aralashtirilib turgan holda quritiladi. Quritish vazni doimiy holga kelguncha davom ettiriladi. Quritish natijasida fosfogips gigroskopik namlikdan quritiladi va bog'langan suv miqdorini aniqlaymiz. Nazariy jihatdan, bog'langan suv 20,93% ni tashkil qiladi, bu esa o'z navbatida ikki molekula suvga to'g'ri keladi. Amalda turli aralashmalar mavjud bo'lganligi sababli bog'langan bog'langan suv miqdori nisbatan kam bo'ladi.

Yaxshilab maydalangan va quritilgan fosfogips gaz yoki elektr plitkasi yordamida qizdiriladigan qozoncha (tovacha) ga, solib qumli laboratoriya hammomiga joylashtiriladi va asta sekin qizdirib pishiriladi.

Pishirish davomida fosfogips kukuni xarorati termometr yordamida ulchab turiladi. Termometr metall gilzaga urnatilib, uning yordamida fosfogips tez-tez aralashtirib turiladi.

SHunday qilib gilzadagi termometr bir vaqtda aralashtiruvchi va xaroratni ulchovchi vazifasini bajaradi.

Pishirish davrida xarorat 150-160°C dan oshib ketmasligiga e'tibor berish kerak. Buning uchun gorelka alangasini uzgartirib turiladi yoki elektr plitkasi vaqti – vaqti bilan uchirib – yoqilib turiladi. (xarorat avtotransformator yordamida elektr plitkaga tegishli kuchlanish berish bilan boshqarib turilsa xam buladi). Pishirish 2 soat davom etadi. Sungra bog'langan (gidrat) suvni aniqlanadi. Nazariy jihatdan bog'langan suv 6,21% bulishi kerak.

Olingan natijalar jadvalda qayd qilinadi.

Pishirish vaqtinir davomiyligi	30 min.	60 min.	90 min	120 min.
Maxsulotning og'irligi				

Xisobot tuzish.

-ishni bajarish uchun topshiriq.

-tajribaning qisqacha bayoni.

-tadqiqot ishlarining natijalari xisobi.

-tadqiqot natijalaridan chiqqan xulosalar.

ADABIYOTLAR.

1. Yu. M. Butt, V.V. Timashev i drugie «Praktikum po ximicheskoy texnologii vyajuhix materialov»
2. T.A Otakuziev, E.T Otakuziev «Bog'lovchi moddalar» Toshkent-2002 y.

LABORATORIYA ISHI № 10 OSON SUYUQLANADIGAN SHISHA TAYYORLASH

Shisha hosil qiladigan birikmalar, shisha hosil qiluvchilar deb nomlanadi. Shisha hosil qiluvchi oksidlarga quydagilar kiradi. B_2O_3 , GeO_2 , SiO_2 , P_2O_5 , As_2O_5 , Al_2O_3 , V_2O_5 va boshqalar. Ξ_2O va ΞO holdagi oksidlar shishaning tarkibiga kiradi. Lekin, alohida holda shisha hosil qilmaydi. Shisha hosil bo'lishida +1 va +2 oksidlanish darajali kationlar silikat panjarasida joylashadi.

Shishaning xossasi uning tarkibiga kirgan oksidlar orqali aniqlanadi. Masalan: BaO , GeO_2 , PbO oksidlari nur sindirish ko'rsatgichini oshiradi. (optik shishalar uchun), Al_2O_3 mexanik mustahkamlikni oshiradi (tara shishalar uchun) va h.k..

Ko'pgina oksidlar shishada erib, shishaga biror-bir rang beradi. Eng ko'p tayyorlanadigan shishalardan biri oddiy silikat shishasidir. Bunga deraza oynasi misol bo'la oladi. Shishaning tarkibidagi asosiy birikmalar $Na_2O \cdot CaO \cdot 6SiO_2$.

1. Shisha tayyorlash quydagi bosqichlarni o'z ichiga oladi.
2. oksidlarni maydalash va elash.
3. oksidlarni dozalash.
4. oksidlarni aralashtirish
5. shishani pishirish.
6. Laboratoriya sharoitida shishani elektr pechlarda pishirgan maqul. Ayniqsa oson eruvchan shishalarni tayyorlash oson. Bularga qo'rg'oshinli va qo'rg'oshin-borli shishalarni tayyorlash oson chunki ularning erish haroratlari juda past. Shu shisha asosida rangli shishalar olish mumkin.
7. Ishdan maqsad: 15-20 g oson eruvchan rangli shisha olish
8. Qurilma va jihozlar
9. Hajmi 20-30 sm³ bo'lgan shamotli, korundli yoki chinni tigel
10. Kwarts qumi
11. Bor oksidi yoki borat kislota
12. Suvsiz potash yoki soda
13. tigel ushlagich
14. tigelli elektropech
15. kuydirilgan oksidlar, PbO , CoO , ёки Co_3O_4 , NiO , V_2O_5 , Cr_2O_3 , MnO_2 , CuO , Cu_2O , SnO_2 , Fe_2O_3 .

Ishni bajarish tartibi

Oson eruvchan bor-qo'rg'oshinli shishani quydagi tarkiblarda tayyorlash tavsiya etiladi.

	Tarkibi (%)		Erish harorati (°C)
Pb	B_2O_3	SiO_2	
84,5	11,0	4,5	484
86,0	10,6	3,4	486
87,5	11,4	1,1	488
75,0	15,0	10	540

Eng ko'p qo'llaniladigan oson eruvchan bor-qo'rg'oshinli yoki qo'rg'oshin-silikatli shishalarning tarkibini keltirish mumkin.

PbO	Tarkibi (%)		Erish harorati (⁰ C)
	B ₂ O ₃	SiO ₂	
92,7	7,3	-	565
86,6	13,4	-	497
93,7	6,3	-	560
61,4	38,6	-	768
70,4	-	29,6	732
88,1	-	11,9	723
91,8	-	8,2	714

Shisha pishirish yaxshi o'tishi uchun. Tanlangan shisha shixtasining harorati pechning haroratidan 50-100 OS past bo'lishi kerak. 30-35 g shixtaga hisob qilinadi. Dastlab oksidlar yaxshilab xovonchada maydalanib 0,1 mm li elakdan o'tkaziladi. Oksidlar texnik tarozida 0,01 g aniqlikkacha tortib olinib, qog'oz ustida yoki xovonchada aralashtiriladi. So'ng 8-10 g tortib olib tigelga joylab qizib turgan pechga o'rnatamiz. Olingan shisha massasining tarkibi bir xil bo'lishi kerak. Buning uchun erigan massani 10-15 minut ushlanadi. Shishani massasini sim bilan aralashtirib tursak shishaning bir xilligi va pishishi tezlashadi. Lekin bu maqsada platina sim emas temir sim ishlatilsa, shisha tarkibi temir oksidlari bilan ifloslanadi. Shisha pishgandan so'ng tigelni chiqarib olib, shishani toza temir, nikel yoki keramik plitkani ustiga to'kamiz.

5-8 g oson suyuqlanuvchan shishani shisha idishlarda gaz gorelkasida amalga oshirish mumkin. 3-4 g shishani spirt lampasida ham amalga oshirish mumkin. Gaz gorelkasida shisha pishirish 5 minut davom etadi. Qizdirishni shisha massasi to'liq eriguncha olib borish kerak. So'ng uni tezda keramik plitkaga yoki toza temir listga to'kish kerak.

Agar shisha pishirishda oddiy probirkalar ishlatilsa ular uzun bo'lganligi uchun, to'kilishga ulgurmay qotib qoladi. Shuning uchun qisqa 4-5 sm li probirkalar olish kerak. Agar shishani gaz gorelkasida olib borsak chinni tigellardan ham foydalanish mumkin.

PbO ni pishirish uchun surik, qo'rg'oshin karbonat yoki nitratini 500⁰C da 15-20 min davomida kuydirish kerak. Potash va soda quritilib 500-600⁰C da kuydiriladi. Bularni mahkamlanadigan idishlarda saqlash zarur. Shisha pishirishda bor oksidining o'rniga borat kislotasini ishlatish mumkin. Uni qizdirish vaqtida ko'piklashishi, shisha pishirishni yomonlashtiradi. Shuning uchun shisha pishirishdan oldin borat kislotasini bor oksidiga o'tkazib olish kerak. Buning uchun borat kislotasi bor oksidiga o'tkaziladi. Buning uchun borat kislotasi kichik-kichik portsiyalarda (2-10 g) platina yoki chinni idishda 650⁰C da kuydiriladi. Kuydirilgan bor oksidi yaxshi yopiladigan idishda saqlash kerak. Shisha tarkibiga solinadigan bor oksidi chinni hovonchada maydalanadi. Bor oksidi sochilishi mumkin. shuning uchun tigel og'zi yopiladi.

Shishani pishirish uchun eng yaxshi tigel bu korundlidir. U shishani ifloslantirmaydi va issiqlika chidamli. Shisha pishirishni chinni tigellarda Ham olib borish mumkin, lekin tigellar darz ketishi ham mumkin. Agar tigel yorilsa yoki ag'anasa tezda pechni o'chirib, pechkani tezda sovitish uchun pechning qapqog'ini olish kerak va tigelni olish kerak. Erigan shisha pechda oqib tushsa pechni va spiralni tezda ishdan chiqarishi mumkin. shisha pechga yopishmasligi uchun tigelni, g'ishtdan yasalgan podstavkaga qo'yish kerak.

Olingan natijalarni hisoboti

Eng oson suyuqlanadigan shisha tarkibini tanlash va erish metodini o'rganish. Shishani pishirish metodini yozib qo'ying.

“Kimyoviy texnologiyaning maxsus boblari” fanidan
1.7.Tajriba mashg‘uloti olib borish texnologiyasi.
11-Mavzu: SILVINITNI FLOTATSIYALASH

Talabar soni	Vaqt: 2 soat
Mashg‘ulot shakli	Individual topshiriqlarni bajarishga asoslangan mashg‘ulot
Laboratoriya ishinin maqsadi	1. Silvinit flotatsiyasini o‘tkazish, konsentrat unumi. 2. Kaliy xloridni ajratib olish darajasi va uning kontsetratsiya darajasi ortirishini aniqlash.
Mashg‘ulotning maqsadi:	Mavzu bo‘yicha bilimlarni chuqur o‘zlashtirishni ta‘minlash.
Pedagogik vazifalar	o‘quv faoliyati natijalari.
<ul style="list-style-type: none"> - mavzu bo‘yicha bilimlari ongli ravishda o‘zlashtirishning motivatsiyasini yaratadi: - mavzu bo‘yicha bilimlarni mustahkamlab va chuqurlashtiradi: - o‘z nuqtai nazarini bayon qilish hamda shakllantirish jarayonini tashkil etish. - Guruhlarda ishlash ko‘nikmasini hosil qiladi va rivojlantiradi. 	<ul style="list-style-type: none"> - Silvinitni boyitish usullarini o‘rganish. - Flotatsion boyitishning avfzalligini o‘rganish. - Laboratoriya sharoitida silvinitni flotatsion boyitish tajribasini bajarish. - Silvinitni gallurgik boyitish jarayonini o‘rganish. - Silvinitni flotatsion boyitish ahamiyati va ishlstilishi - Fjotoreagent turlarini o‘rganish. - Flotoreagent ta‘sirini o‘rganish - Laboratoriya natijasida olingan ma‘lumotlarni tahlil qilish.
O‘qitish usullari va texniki	Topshiiqlar, amaliy ishlash usuli, suhbat, kichik gurhlarda ishlash.
O‘qitish vasitalari	Tarqatma material, kompyuter doska
O‘qitish shakli	Jamoa va guruhlarda ishlash
O‘qitish shart-sharoiti	Texnik vositalar bilan ta‘minlangan auditoriya
Manitoring va baholash	Og‘zaki nazorat savol-javob... o‘z-o‘zini nazorat qilish, reyting tizimi asosida baholash

Amaliy mashg‘ulotning texnologik kartasi.

Ish jarayonilari vaqti	Faoliyatning mazmuni.	
	O‘qituvchi	Talaba
I. bosqich mavzuga kirish (10 minut)	1.1. O‘quv mashg‘uloti mavzusi, maqsadi va uni guruhlarda o‘tkazish rejasini e‘lon qilinadi.	Mavzu nomini yozib oladilar.
	1.2. Tayanch so‘zlar orqali so‘rov o‘tkaziladi. Ta‘lim tarbiya sotsiologiyasi nima? Kadrlar tayyorlash milliy dasturi haqida.	Talabadan javob olinadi.
II. bosqich Asosiy (65 minut)	2.1. Talabalar bir necha guruhga bo‘linadi. (sharoitdan kelib chiqib). Har bir guruxga aloxida topshiriq beriladi. Qanday natija olinishiga aniqlik kiritiladi.	Shu joyda talabalar interfaol usulida bir nechaguruhlarga bo‘linadi.
	2.2. Mavzu bo‘yicha tayyorlangan topshiriqlarni tarqatadi.	Topshiriqlar bilan tanishadilar.
	1.9. Baholash mezonlari bilan tanishtiradi. (2-ilova). Qanday qo‘shimcha o‘quv materiallardan foydalanish mumkinligini tushuntiradi. (ma‘ruza matni, o‘quv qo‘llanma, tarqatma material, ko‘rgazmali qurol). Ushbular topshiriqlarni aniqlaydi va guruhda ishlashni tashkil etadi.	Har bir guruh vakili taqdimot o‘tkazadi.
III. bosqich yakuniy (5 minut)	3.1. Har bir guruhda taqdimot o‘tkazilganligi va bir birini baholashni tashkil etadi. Topshiriqni bajarish jarayonidagi xulosalarni umumlashtiradi, bilimlarni to‘ldiradi.	Savollar beradilar.
	3.2. Mavzu maqsadiga erishishdagi tinglovchilar faoliyati tahlil qilinadi va reyting asosida baholashadi.	
	3.3. Mavzu bo‘yicha bilimlarni chuqurlashtirish uchun adabiyotlar ro‘yxati beriladi.	O‘Umga qaraydi.

1 guruhga topshiriq.

1. Flotoreagent nima?
2. Ular qanday klassifikatsiyalanadi?

2 guruhga topshiriq.

1. Sulfid rudalari, metall oksidlari, ruda bo'lmagan qazilmalarni flotatsiyalashda qanday flotoreagentlar ishlatiladi?
2. Tarkibida 3% rux bulgan 5 t rudani flotatsiyalib, tarkibida 22% rux bulgan 340 kg konsentrat olindi, Konsentrat unumi, ruxning ajralish darajasi va konsentratsiya darajasini aniqlang.

3 guruhga topshiriq.

1. Flotatsiyalashda nima maqsadda eritmadan havo o'tkaziladi?
2. Tarkibida 1,5% miss bo'lgan 10 t mis sulfidli rudani boyitilib, undan tarkibida 30% mis bulgan 400 kg konsentrat olindi. Konsentrat unumi, misning ajralish darajasi va konsentratsiya darajasini aniqlang.

Ishning maqsadi. Silvinit flotatsiyasini o'tkazish, konsentrat unumi, kaliy xloridni ajratib olish darajasi va uning konsentratsiya darajasi ortirishini aniqlash.

Kerakli asbob va reaktivlar.

1. Flotatsiya uchun idishlar 150-200 ml sig'imli kolba va tsilindr qopqog'i bilan.
2. Metall va chinni hovoncha dastasi bilan.
3. 0,1-005 mm diametr teshikli elak.
4. Texnokimeviy tarozi toshlari bilan.
5. Byuxner voronkasi, Bunzen kolbasi, quritish kolonkasi, Komovski vakuum nasosi.
6. Quritish shkafi.
7. Termometr.
8. Flotoreagent (uglevodorod aminlari).
9. Silvinit.

Ishning bajarilishi.

Kolbaga 100 ml suv quyiladi, unga 15-20 gramm silvinit (yoki suniy tayyorlangan aralashma) solinadi va yaxshilab aralastirib eritiladi. Hosil qilingan to'yigan eritib filtrlanadi. 100gr suvda 25⁰ C haroratda 3,56 gr natriy xlorid va 2,69 gr kaliy xlorid eriydi.

Eritma tsilindrga quyiladi, unga 1,5-2 gramm yaxshi maydalangan silvinit va 1-2 tomchi flotoreagent kushilali. So'ngra flotatsiya jarayoni o'tkaziladi, yani tsilindr kuchli suv oqimiga qo'yiladi. Flotatsiya vaqtida tsilindrga termometr tushiriladi va harorat o'zgarmay qolguncha suv oqimida ushlab turiladi.

Tsilindrdagi massa oldindan tortib qurilgan filtr kog'ozida filtrlanadi, kaliy xlorid filtr bilan birgalikda quritiladi va tortiladi.

Konsentratning unumi hisoblanadi. Ishning natijasi jadvalda kursatiladi.

Olingan silvinit namunasi, gr hisobida	Flotatsiyalangan kaliy xlorid, gr hisobida.	Konsentrat unumi, % hisobida.	Ajratib olish darajasi, % hisobida.	Konsentratsiya darajasi, % hisobida.

SAVOL VA MASALALAR.

3. Flotoreagent nima?
4. Ular qanday klassifikatsiyalanadi?
5. Flotatsiyalashda nima maqsadda eritmadan havo o'tkaziladi?
6. Sulfid rudalari, metall oksidlari, ruda bo'lmagan qazilmalarni flotatsiyalashda qanday flotoreagentlar ishlatiladi?
7. Tarkibida 1,5% miss bo'lgan 10 t mis sulfidli rudani boyitilib, undan tarkibida 30% mis bulgan 400 kg konsentrat olindi. Konsentrat unumi, misning ajralish darajasi va konsentratsiya darajasini aniqlang.
8. Tarkibida 3% rux bulgan 5 t rudani flotatsiyalib, tarkibida 22% rux bulgan 340 kg konsentrat olindi, Konsentrat unumi, ruxning ajralish darajasi va konsentratsiya darajasini aniqlang.

“Kimyoviy texnologiyaning maxsus boblari” fanidan

1.8.Tajriba mashg'uloti olib borish texnologiyasi.

12-Mavzu: METALL VA NOMETALLARNING KORROZIYAGA CHIDAMLIGINI O'RGANISH

Talabar soni	Vahti: 2 soat
Mashg'ulot shakli	Individual topshiriqlarni bajarishga asoslangan mashg'ulot
Laboratoriya ishining maqsadi	Kimyo sanoatida turli kislotalar ishlab chiqarishdagi jarayonlar boradigan uskunalar futerovkasining korroziyaga chidamlilik xususiyatlarini urganish.
Mashg'ulotning maqsadi:	Mavzu bo'yicha bilimlarni chuqur o'zlashtirishni ta'minlash.
Pedagogik vazifalar	O'quv faoliyati natijalari.
<ul style="list-style-type: none"> - mavzu bo'yicha bilimlari ongli ravishda o'zlashtirishning motivatsiyasini yaratadi: - mavzu bo'yicha bilimlarni mustahkamlab va chuqurlashtiradi: - o'z nuqtai nazarini bayon qilish hamda shakllantirish jarayonini tashkil etish. - Guruhlarda ishlash ko'nikmasini hosil qiladi va rivojlantiradi. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nometall, kimyoviy chidamli materiallar ikki guruhga bulinadi: noorganik va organik materiallar. - Agressiv gaz va eritma, erigan metall, xamda yukori haroratdagi, shlaklar bilan ishlaydigan kimyoviy jarayonlarga bog'liq uskunalar, ularning ta'siriga chidaydigan noorganik materiallar bilan futerovka qilinadi. - Nometall noorganik moddalarning kimeviy chidamliligi to'g'risida ma'lumotlar. - Kislota, ishqor va boshka kimeviy reagentlar tasirida nometall noorganik materiallarning yemirilish jarayoni juda murakkab bo'lib, u materialning kimeviy va mineralogik tarkibi, govakligi, strukturasi, xamda ta'sir kilayotgan sharoitning agressivligi va haroratiga bog'liqligi o'rganiladi.
O'qitish usullari va texniki	Topshiiqlar, amaliy ishlash usuli, suhbat, tashkil qilish.
O'qitish vasitalari	Tarqatma material, mavzuga oid alohida savollar, doska.
O'qitish shakli	jamoaviy va kichik guruhlariga bo'lib ishlash
O'qitish shart-sharoiti	Talablarga javob beridagn auditoriya
Manitoring va baholash	Og'zaki nazorat savol-javob... o'z-o'zini nazorat qilish, reyting tizimi asosida baholash

Tajriba mashg'ulotning texnologik kartasi.

Ish jarayonilari vaqti	Faoliyatning mazmuni.	
	O'qituvchi	Talaba
I. bosqich mavzuga kirish (10 minut)	1.1. O'quv mashg'uloti mavzusi, maqsadi va uni guruhlarda o'tkazish rejasini e'lon qilindi.	Mavzu nomini yozib oladilar.

	1.2. Tayanch soʻzlar orqali soʻrov oʻtkaziladi. Taʼlim tarbiya sotsiologiyasi nima? Kadrlar tayyorlash milliy dasturi haqida.	Talabadan javob olinadi.
II. bosqich Asosiy (65 minut)	2.1. Talabalar bir necha guruhga boʻlinadi. (sharoitdan kelib chiqib). Har bir guruxga aloxida topshiriq beriladi. Qanday natija olinishiga aniqlik kiritiladi.	Shu joyda talabalar interfaol usulida bir nechaguruhlarga boʻlinadi.
	2.2. Mavzu boʻyicha tayyorlangan topshiriqlarni tarqatadi.	Topshiriqlar bilan tanishadilar.
	1.10. Baholash mezonlari bilan tanishtiradi. (2-ilova). Qanday qoʻshimcha oʻquv materiallardan foydalanish mumkinligini tushuntiradi. (maʼruza matni, oʻquv qoʻllanma, tarqatma material, koʻrgazmali qurol). Ushbular topshiriqlarni aniqlaydi va guruhda ishlashni tashkil etadi.	Har bir guruh vakili taqdimot oʻtkazadi.
III. bosqich yakuniy (5 minut)	3.1. Har bir guruhda taqdimot oʻtkazilganligi va bir birini baholashni tashkil etadi. Topshiriqni bajarish jarayonidagi xulosalarni umumlashtiradi, bilimlarni toʻldiradi.	Savollar beradilar.
	3.2. Mavzu maqsadiga erishishdagi tinglovchilar faoliyati tahlil qilinadi va reyting asosida baholashadi.	
	3.3. Mavzu boʻyicha bilimlarni chuqurlashtirish uchun adabiyotlar roʻyxati beriladi.	OʻUmga qaraydi.

Ishdan maqsad: **Kimyo sanoatida turli kislotalar ishlab chiqarishdagi jarayonlar boradigan uskunalar futerovkasining korroziyaga chidamlilik xususiyatlarini urganish.**

Nazariy maʼlumotlar.

Sanoatning kup tarmoqlarida, birinchi navbatda kimyo sanoatida dastlabki xom ashyo va xosil bulayotgan maxsulotlar, ayniqsa yuqori xarorat va bosimda, metallarni yemira boshlaydi. Sanoatni bu tarmoklarida asosan nometall konstruksiyalar va nometall ximoya qoplamalari qullanilishini talab qiladi. Masalan, sulfat kislotasi ishlab chiqarishda deyarli barcha asosiy apparatlar va qurilmalar togʻ jinslari, silikat plitkalar, kislotalarga chidamli gʻisht yoki betondan tayorlanadi.

Tuz, sirka, nitrat, chumoli va boshqa kislotalar ishlab chiqarishda kislotaga chidamli maxsulotlar, yaʼni keramika, beton, platstmassa, rezina va boshqa materiallar qullaniladi. Tsellyuloza-qogoz sanoatida pishirish qozonlarini futerovkasi uchun keramik plitkalar, asbovinil plastmassa va boshkalar ishlatiladi. Nometall materiallardan elektroliz va galvanoplastika uchun vannalar, diafragmalar, filtrlar, distillyatsiya va sublimatsiya uchun qurilmalar yasaladi. Silikat materiallardan metallurgiya, koks, shisha eritish va shu kabi jarayonlarda keng foydalaniladi.

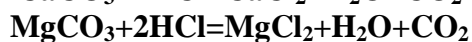
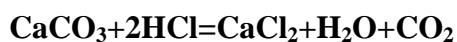
Nometall, kimyoviy chidamli materiallar ikki guruhga bulinadi: noorganik va organik materiallar. Agressiv gaz va eritma, erigan metall, xamda yukori haroratdagi, shlaklar bilan ishlaydigan kimyoviy jarayonlarga bogʻliq uskunalar, ularning taʼsiriga chidaydigan noorganik materiallar bilan futerovka qilinadi.

Nometall noorganik moddalarning kimeviy chidamliligi toʻgʻrisida maʼlumotlar.

Kislota, ishqor va boshka kimeviy reagentlar tasirida nometall noorganik materiallarning yemirilish jarayoni juda murakkab boʻlib, u materialning kimeviy va mineralogik tarkibi, govakligi, strukturasi, xamda taʼsir kilayotgan sharoitning agressivligi va haroratiga bogʻliq. Bu omillar turli kurinishda taʼsir qilib, materialni qisman yemirib, uning massasi, mexanik mustaxkamligini kamaytirishi bilan boradi. Kimyoviy chidamlilikning asosiy faktorii uning kimyoviy tarkibidir. Tabiiy yoki sunʼiy tayyorlangan materiallarning tarkibida kremniy kislotasi tuzlari, toza kremnezem, alyumosilikatlar, kaltsiy silikatlar baʼzi materiallarning oksidlari buladi. Kimyoviy chidamlilikni baholashda mineralning ayrim birikmalarini agresiv sharoitda erishidan kelib chikiladi. Tarkibida kislota oksidlari (kremnezemlar) koʻproq bulgan materiallar kislotaga chidamli

xisoblanadi. Ammo chidamlilik uchun kremnezem miqdorigina emas balki uning mineralogik tarkibi xam muximdir. Masalan oddiy qurilish g'ishti 60-80% kremnezemi bulishiga karamay kislotaga chidamsiz, lekin u kuydirilsa kislotaga chidamliligi ortadi. Yuqori xaroratda kuydirilganda kimeviy chidamlilikning ortishiga sabab, xom aralashma tarkibiga kiruvchi glinozem erkin yoki bog'langan kurinishda bulishidan qat'iy nazar suyultirilgan kislotaga yoki ishqorlarda oson eriydi. Yuqori xarorat ta'sirida kuyganda, yangi olov bardosh minerallar: sillimanit $A_2O_3 \cdot 2SiO_2$ va mullit $3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$ xosil buladi. Ular kislotaga bardosh berishining yukoriligi va ishqorga uta chidamliligi bilan farqlanadi.

Tarkibida kaltsiy, magniy karbonatlari bulgan materiallar kislotaga tasirida kuydigi reaksiya kurinishida oson parchalanadi.



Agar kaltsiy va magniy mineral tarkibida silikat kurinishida bulsa, bunday birikmalarning kislotalar bilan tasiri darajasi ancha sustlashadi. Ishqorga chidamli materiallarga ohak toshlar, marmar, dolomit va boshralar kiradi. Ularning tarkibida ishqorda eriydigan birikmalar bulsa ishqorga chidamliligi pasayadi.

Nometall materiallarning strukturasi govaklilik va kristall tuzilishi xam ularning kimeviy chidamliligiga sezilarli ta'sir kursatadi.

Govak materiallar zich materiallarga nisbatan korroziyaga moyil, chunki agressiv sharoitning materiallarga ta'siri uning yuzasiga va suyuqlikning govaklaridagi diffuziyasiga bog'lik. Kristall va amorf materiallarning kimyoviy chidamliligini solishtirilsa, kristall kurinishidagisi amorfarga qaraganda chidamli buladi. Amorf kurinishidagi materiallar kislotada oson eriydi.

Ko'rilaetgan laboratoriya ishlarida konstruksion materiallarning kimyoviy, ya'ni kislotaga chidamlilik xususiyatlari urganiladi. Barcha kislotalar ma'lum mikdorda noorganik silikat materiallarni korroziyalaydi (plavik kislotaga barcha materiallarni bartamom yemirib tashlaydi). Vodород ionlari kontsentratsiyasida maksimal bulgan kislotalar (eritmadagi dissotsiyasi va kontsentratsiyasi bilan aniqlanadi) intensiv ravishda korroziya chakiradi.

Quyida ba'zi kislotalarning eng agressiv kontsentratsiyalari keltirilgan.

Kislotaga	Kontsentratsiya
Sulfat	33%
Nitrat	30%
Xlorid	20%
Fosfat	50%
Sirka	20%

Xarorat oshirilsa, kislotaning dissotsiyatsiya darajasi, xamda ularning yemirish xususiyatlari xam oshadi.

Tajriba utkazish uchun kerakli buyumlar, jixozlar va reaktivlar.

1. Tagi dumalok yoki Erlenmeyer kolbasi. 0,5-0,7 l xajmli.
2. Distillangan suv.
3. Sulfat kislotasi, zichligi $1,84 \text{ g/sm}^3$.
4. Elektr plitkasi yoki gorelkasi.
5. Analitik tarozi.
6. O'lchamlari $50 \times 30 \times 5 \text{ mm}$ bulgan futerovka namunasi.
7. Ishni bajarish tartibi.

Monolit ko'rinishdagi namunada korroziyani sinash uchun o'lchamlari $50 \times 30 \times 5 \text{ mm}$ bulgan plastina tayyorlanib, chang va turli zarrachalardan tozalash uchun distillangan suv bilan tozalab yuviladi. Plastinka quritiladi va sinov boshlanadi. Sinov tagi dumaloq yoki Erenemeyer kolbasida bajariladi. Kolbaga 100 sm^3 kimyoviy toza, zichligi $1,84 \text{ g/sm}^3$ bulgan sulfat kislotasi solinadi.

Plastinka kislotaga tushirilib, 2 soat qaynatiladi. Sinov tugagach, plastinka suvda qayta – qayta va bir necha martalab kaynatib tozalab yuviladi. Suvda qaynatish SO₄ ionlari tugaguncha davom ettiriladi.

Kislotaga chidamlilik plastinkani sinovgacha bulgan va sinovdan keyinga massalarining nisbatini foiz miqdori bilan aniqlanadi:

$$B = \frac{G_1}{G_2} \cdot 100$$

Bu yerda: B- kislotaga chidamlilik, %;

G₁ – materialning sinovgacha bulgan massasi;

G₂ – materialning sinovdan keyin massasi.

Massaning kamayishini plastinkaning 1sm² yuzasidagi kamayishiga bog'lasa xam buladi. Buning uchun plastinkaning yuzasi ulchanadi.

Tajriba va xisoblar quyidagi jadvalga kayd qilinadi.

№ sinov	Kislota	Sinov baj. min.	Sinov oxiri, min	Mat.ning Sinovgacha bulgan massa	Mat.ning sinovdan keyin massasi	T, °C	Kislota konsentratsiyasi	Yukolgan massa	Kislotaga chidamlilik

Hisobot tuzish.

1. Ishni bajarish uchun topshiriq.
2. Tajribaning qisqacha bayoni.
3. Tadqiqot ishining natijalari hisobi (jadval kurinishida)
4. Tadqiqot natijalaridan chiqkan hulosalar.

LABORATORIYA ISH №13 MOLIBDYEN KONTSYENTRATINI KUYDIRISH JARAYENINI O'RGANISH

Ishning maqsadi: Molibden konsentratini kuydirish jarayoni texnologiyasi bilan tanishish va tajriba utkazish kunikmalarini egallash. Konsentratning oksidlanish darajasini kuydirishga funksional bog'liqligini aniqlash.

Tajriba utkazish uchun kerakli buyumlar, jixozlar va reaktivlar.

1. Tajriba utkazish uchun laboratoriya qurilmasi.
2. Molibden konsentratini.
3. Mufel pechi.
4. Temir tovacha.
5. Temir tayoqchasi.
6. Qisqich.
7. To'qima materialli elak.

8. Texnik tarozi.

Ishni bajarish tartibi.

Kuydirish. 0,1-0,2 mm gacha maydalangan molibden konsentratini 50g dan uchta namuna tortib olinadi va alohida-alohida temir blakchasiga bir tekis qilib sepiladi. Konsentrat tarkibidagi yirik donalar va blakchalarning bulmasligiga etibor berish zarur. Mufel pechiga 550-600⁰C xaroratda kuydirish uchun joylashtiriladi. Kuydirish 2,5-3 soat davomida olib boriladi. Namunani sariq-yashil tusga kurguncha xar 10-15 minut davomida temir tayokcha bilan aralashtirib turgan xolda kuydiriladi. Kuydirish haroratini 600⁰C dan ortib ketishiga yul quymaslik kerak. Chunki reaksiyaning issiqligi xisobiga jarayon utib ketishi mumkin. Bunday xolda ogarokning erishi va MoO₃ ga utib ketishi xisobiga yuqotilishini yuzaga keltirishiga sabab buladi. (MoO₃) 700⁰C dan yuqori haroratda juda tez uchib ketadi. Bundan tashkari ushbu xolatda boshqa keraksiz reaksiyalar borishi mumkin.

Tajriba va xisoblar kuyidagi jadvalga kayd qilinadi.

Kuydirish davomiyligi, soat	2 soat	2,5 soat	3 soat
Ogarokning og'irligi, g			

Hisobot tuzish

Laboratoriya ishi buyicha xisobot kuyidagilardan iborat bulishi shart:

- ishni bajarish uchun topshirik.
- tajribaning qisqacha bayoni.
- tadqiqot ishlari natijasining hisobi (jadval kurinishida).
- tadqiqot natijalaridan kelib chiqqan xulosalar.

Laboratoriya ishini bajarishga doir nazariy tayergarlik.

Laboratoriya ishini bajarishga doir nazariy tayergarlik «Noeb metallar metallurgiyasi» darsligidan «Molibden konsentratlarini oksidlovchi muxitda kuydirish» mavzusini uzlashtirishdan iborat.

Ishni bajarish uchun tayergarlik darajasini aniqlash va ish xisobotini ximoya qilish uchun nazorat savollari.

1. Laboratoriya qurilmasining tuzilishi va unda ishlashning xavfsizlik choralari.
2. Tajriba utkazish uchun zarur materiallar, asbob va kimyoviy idishlar.
3. Ishni bajarish tartibi.
4. Tajriba utkazish shart-sharoitlari, jaraening davomiyligi.
5. Molibden konsentratining tavsifi (Mineralogik tarkibi)
6. Kuydirish jaraenida boradigan kimyoviy reaksiyalar.
7. Molibden ikki oksidini xosil bulish sabablari.
8. Metall sulfatlari xosil bulish sabablari.
9. Molibdenitni tulik kuydirishga tasir etuvchi omillar.
10. Nima uchun kuydirish jaraenini nisbatan, yani 550-600⁰C harorati oralig'ida olib borish tavsiya etiladi.

LABORATORIYA ISHI № 14

MOLIBDEN KUYINDILARIDAN AMMONIY PARAMOLIBDATI OLIISH MAQSADIDA QAYTA ISHLASH

Ishdan maqsadi: Molibden kuyindilaridan ularni iskorlash yuli bilan molibdenni ajratib olish jaraenining texnologiyasi bilan tanishi. MoO_3 eruvchanligi darajasi eritmadagi ammiakning konsentratsiyasiga shuningdek molibdenning sulfidli konsentratlari kuydirish jaraenlarining davomiyligi funktsional bog'liqligini aniqlash.

Tajriba utkazish uchun kerakli buyumlar, jixozlar va reaktivlar:

1. Laboratoriya qurilmasi.
2. Magnitli aralashtirgich.
3. Kuyindi.
4. 5,9 g 10% li amimak eritmalari
5. Ammoniy sulfid eritmasi
6. Mis sulfat eritmasi
7. 200sm xajmli shisha stakan, 3 dona
8. Chinni kosacha, 3 dona
9. Chinni xovoncha, 3 dona
10. Filtr kog'oz
11. Suv xammomi
12. Byuxner voronkasi
13. Shisha probirkalar

Ishni bajarish tartibi.

4 – laboratoriya ishidan saqlab olib quyilgan quyindi chinni xovonchaga solinib, maydalaniladi va tarozidan tortib olinadi. Maydalangan quyindi shisha stakanga solinadi va 100 g kuyindiga avvaldan hisoblangan xolda 9% ammiak eritmasi (solishtirma og'irligi $0,97 \text{ g/sm}^3$) kuyiladi. (O'qituvchining ko'rsatmasiga muvofiq 5% yoki 12%li ammiak eritmasi xam ishlatilishi mumkin).

Magnitli aralashtirgichda (qizdirilmasdan) aralashtirib turgan xolda 1 soat mobaynida ishqorlanadi. Eritmani Byuxner voronkasida filtrlab, chukmadan ajratib olinadi. Chukmani filtrda $30\text{-}40 \text{ sm}^3$ suv bilan ikki marta yuviladi. Kolbadagi filtrat (eritma va yuvilgan suv)ni vakuumda filtrlash uchun stakanga solinadi.

Eritmani qo'shimchalardan tozalash

Filtrlangan eritmaga ammoniy sulfid eritmasidan pipetkada olib tomchilatib, qo'ng'ir qora chukma tushib bulguncha tomiziladi. Avval eritmaga bir yula 10 tomchi ammoniy sulfid eritmasidan tomiziladi. Bu vaktida eritma filtrlanadi. Filtrlangan eritma havorangga kirsamisning ammiakli birikmasi ekanligi malum buladi. Agar rangsiz bulsa, eritma qung'ir qora cho'kma xosil bulguncha ammoniy sulfat eritmasidan qo'shiladi.

Ortiqcha qo'shilgan ammoniy sulfidini yo'kotish uchun stakanga tomchilatib mis sulfatdan qo'shiladi. Xar bir tomchi qo'shilganda aralashtirilib, undan ozgina namunani probirkaga olinadi, sariq rang yuqolguncha davom ettiriladi. Molibdenni miqdori eritmada kamaymasligi uchun probirkadagisi yana stakanga qushiladi.

Og'ir metallardan eritmani tozalangandan sung uni vakuum filtrdan 2-3 marta utkazib, cho'kmadan tozalanadi. Agar cho'kma shu xolda xam filtrdan o'tib ketsa eritmani oddiy voronkada filtrlash zarur. Keyingi mashg'ulotlar uchun faqat filtrlangan eritmani saqlab olib qo'yish mumkin.

Ammoniy paramolibdatini kristallizatsiyasi

Og'ir metallardan tozalangan ammoniy molibdati eritmasini suv xammomida chinni kosachaga solgan xolda bo'tqa xoliga kelguncha bug'latiladi. Bug'latish vaqtida ammiakning ozgina miqdorini saqlab qolishga (hididan bilish mumkin) e'tibor berish, eritmaning kaynashiga yul qo'ymaslik kerak. Bug'latish tugagandan sung chinni kosachani sovuq suvli idishga quyib sovutiladi. Oradan 1-2 soat o'tkazib kristallarni filtrlanadi, filtr qog'ozli orasiga qo'yib quritiladi va tarozida tortiladi.

Kristallar suvda erishi kerak, buni tekshirib kuruladi. Aks xolda, tarkibida oz miqdorda ammiak bo'lgan umuman boshka tarkibli tuz hosil bo'ladi.

So'ng konsentrat tarkibidan ajratib olingan Mo ning miqdorini hisoblanadi. Ammoniy paramolibdatini taxminiy tarkibini kuyidagi mos formula yordamida hisoblanadi.



Hisobot tuzish.

Laboratoriya ishi buyicha tayyorlangan xisobot kuyidagilardan iborat bulishi lozim:

- ishni bajarish uchun topshiriq,
- ishning qisqacha bayoni
- tajriba natijalarini hisoblash
- tajriba ishidan kelib chiqadigan xulosalar
- xar bir ishning bayoni

Molibdenni ajratib olish darajasi ushbu formuladan aniqlanadi:

$$E = 81,5(G_1 \cdot G_3) / (a \cdot G \cdot G_2); \quad (1)$$

Bu yerda, G – konsentratning kuydirishgacha bulgan og'irligi, g
 G_1 – konsentratni kuydirishdan xosil bo'lgan kuyindining og'irligi, g
 G_2 – ishqor bilan qayta ishlangan kuyindining og'irligi, g
 G_3 – ammoniy paramolibdatining og'irligi, g
 a- konsentratdagi molibdenning miqdori.

Agar xamma kuyindini ishqorlasak, unda ($G_1 + G_2$), ya'ni (1) формула quyidagi ko'rinishga keladi:

$$E = 81,5G_3 / a \cdot G; \quad \%$$

	Ishni bajarish tartibi	Kuydirish davomiyligi, soat	Ammiakning konts., %	Paramolibdatning ogirligi, g	Konsentratlardan molibdenni umumiy ajratib olish

Laboratoriya ishini bajarishga doir nazariy tayorgarlik

Laboratoriya ishini bajarishga doir tayyorgarlik. «Noyob metallar metallurgiyasi» fani buyicha molibden olti oksidi kuydirilgan «molibdenit konsentratlaridan olishning gidrometallurgik usuli» bo'limidagi metallarni o'zlashtirishdan iborat.

LABORATORIYA ISHI № 15 ELYETROLITIK USUL BILAN METALLARNING OLINISHI

Eritmalar va suyuklanmalarning elektrolizidan turli xil metallarni olish, himoya va bezak qoplamalari qosil qilishda keng qo'llanadi. Ko'pincha bu usul turli metallarni, masalan alyuminiy,

natriy, kaliy, niobiy, tantal kabilarning ularning birikmalaridan ajratib olishda yagona usul hisoblanadi.

Faradeyning birinchi qonuniga muvofiq, elektrodlarda ajraluvchi modda miqdori elektrolitdan o'tgan tok miqdori, yani tok kuchi va vaktga to'g'ri proporsionaldir.

Faradeyning ikkinchi qonuniga muvofiq, bir xil miqdordagi elektr tokida elektrodlarda ekvivalent miqdordagi modda ajraladi, yani 96500 kl yoki 26,8 A/s da 1-gr ekv modda ajraladi.

Elektrolitdan 1 A/s miqdordagi elektr toki o'tkazilganda elektrodlarda ajralib chiqadigan modda miqdori shu moddaning elektrokimyoviy ekvivalenti deyiladi. Masalan, temirning elektrokimyoviy ekvivalenti 1,0419 gr, nikelniki 1,0477 gr, misniki 1,1354 gr, natriyniki 0,8581 gr va x.o.ga teng.

Elektrolizdan sanoat miqyosida qo'llanilishining iktisodiy ko'rsatkichi sifatida moddaning tok bo'yicha unumi va elektr energiyasining sarfi muxim o'rin tutadi.

Elektrodga ajralib chikadigan modda miqdorining Faradey qonuni bo'yicha ajralib chiqishi lozim bo'lgan miqdoriga nisbatining % ko'rsatkichi shu moddaning tok bo'yicha unumi deyiladi.

Jarayonni amalga oshirish uchun nazariy sarflanadigan elektroenergiya miqdorining shu jarayonni amalga oshirishga sarflangan amaliy elektroenergiya miqdoriga nisbati uning energiya bo'yicha unumi deyiladi.

ELYEKTROLITIK USULDA NIKEL QOPLAMASINI HOSIL QILISH

Ishning maqsadi. Po'lat plastinka sirtini nikel qatlami bilan qoplash orqali uning korroziyaga chidamliligini oshirish.

Kerakli asbob va reaktivlar:

1. 1-3 l sig'imli shisha elektrolizer.
2. 8-10 Om li reostat.
3. 5-8 A ampermetr va 5-10 V li voltmotr.
4. 10 V li akkumulyatorli batareya yoki o'zgaruvchan tokni o'zgarimas tokka aylantiruvchi asbob.
5. Po'lat va nikel elektrodlar.
6. Nikel sulfat, xrom (III)- oksid (yoki alyuminiy oksid), kaltsiy gidroksid (yoki natriy gidroksid), 3-5 % -li sulfat kislota eritmasi va nikellovchi vannaga kerakli boshqa reaktivlar (nikellash uchun kerakli elektrolit tarkibi, g/l hisobida: nikel sulfat 150-200; natriy sulfat -70; magniy sulfat -10; borat kislota-30; natriy xlorid-5).

Ishning bajarilishi

Nikellashda quyidagi ishlar bajariladi: metall yoki qotishma sirti nikellashga tayyorlanadi, nikellanadi va nikel qoplamaga saykal beriladi (yaltiratiladi).

Tajriba uchun bir tomonidan kichkina teshik ochilgan to'g'ri burchakli umumiy yuzasi 10-15 sm² bo'lgan) temir plastinka ishlatish qulaydir.

Plastinka yuzasi shtangentsirkul yoki lineyka yordamida o'lchanib, hisoblanadi. Plastinka sirti jilvir qog'oz bilan tozalanadi. Plastinka sirtida bir xildagi yaltiroq qoplama hosil qilish uchun, plastinka sirti xrom (III) oksid yoki alyuminiy oksid yordamida pardozlanadi, kaltsiy gidroksid yoki natriy gidroksid eritmasi bilan artiladi (bu paytda plastinkani pintset bilan ushlanadi) va disterlangan suv bilan yuviladi. Shundan so'ng plastinka sulfat kislotasining 3-5 % li eritmasiga solib qo'yiladi, yana suv bilan yuviladi va nikellash vannasiga solinadi.

Temirni sulfat kislotasi bilan tozalanganda uning kristall strukturasi ochiladi, natijada koplamaning temir bilan tutashishi yaxshilanadi.

Plastinka yuzasini nikellash usuli bilan koplamlash $0,005-0,01 \text{ A/sm}^2$ tok zichligida 10 min davom ettiriladi.

Elektrodlarga beriladigan kuchlanish elektrolit karshiligi va elektrodlar orasidagi masofaga bog'lik. Nikellashda ampermetr kursatkichiga axamiyat berish kerak, chunki tok kuchining yukoridagi kursatkichdan ortib ketishi koplamlash sifatining yomonlashishiga olib keladi. Tok kuchi reostat bilan muvofiklashtiriladi. Nikellashdan sung tok manbai uziladi, plastinka disterlangan suv bilan yuviladi va plastinka pardozlanadi.

Ish natijalarini kursatish tartibi

Nikellash vannasining rasmi chiziladi. Ishning bajarilish tartibi, elektrolit tarkibi, nikellash parametrlari daftarga yoziladi. Plastinka yuzasidagi qoplama massasi, yuzasi aniqlanadi va tok bo'yicha unumi hisoblanadi.

**“Umumiy kimyoviy texnologiya” fanidan
Tajriba mashg'uloti olib borish texnologiyasi.
16-Mavzu: ELYEKTROLITIK USULDA XROMLI QOPLAMA HOSIL QILISH VA
XROM MYETALINI OLIISH**

	Talabar soni	Vaqt: 2 soat
	Mashg'ulot shakli	Individual topshiriqlarni bajarishga asoslangan mashg'ulot
	Laboratoriya ishining maqsadi	1. Xromli qoplama hosil qilish va xrom metallini olish (o'qituvchi kursatmasiga muvofiq). 2. Xromning tok bo'yicha unumini hisoblash.
	Mashg'ulotning maqsadi:	Mavzu bo'yicha bilimlarni chuqur o'zlashtirishni ta'minlash.
	Pedagogik vazifalar	O'quv faoliyati natijalari.
	- mavzu bo'yicha bilimlari ongli ravishda o'zlashtirishning motivatsiyasini yaratadi: - mavzu bo'yicha bilimlarni mustahkamlab va chuqurlashtiradi: - o'z nuqtai nazarini bayon qilish hamda shakllantirish jarayonini tashkil etish. - Guruhlarda ishlash ko'nikmasini hosil qiladi va rivojlantiradi.	- Xromli qoplama hosil qilish. - Yaltiroq xromli qoplama hosil qilish uchun qo'llaniladigan elektrolit tarkibi, g/l hisobida : $\text{CrO}_3 - 250; \text{H}_2\text{SO}_4 - 2.5; \text{H}_3\text{BO}_3 - 10$ bo'ladi. - Katodda tok zichligi $10-25 \text{ A/dm}^2$, elektrolit harorati $45-49^\circ\text{C}$ bo'lishi o'rganiladi - Elektrolit tayyorlangandan so'ng, uning 1 litr eritmasi $6-8 \text{ A}^{\frac{1}{2}}\text{c}$ manbali doimiy tok manbai bilan qo'rg'oshin anod va po'lat qo'llanilgan holda 3-4 soat ishlov berish kerak. - Natijalar 2-4 g/l hisobida Cr^{3+} ionlarning to'planishi sodir bo'ladi. - Xrom ionlarning konsentratsiyasi yuqoridagi miqdorda saqlash uchun katod yuzasining satxi anodnikiga nisbatan 2:1 - 3:2 nisbatda bo'lishi lozim.
	O'qitish usullari va texniki	Topshiriqlar, amaliy ishlash usuli, suhbat, tashkil qilish.
	O'qitish vasitalari	Tarqatma material, mavzuga oid alohida savollar, doska.
	O'qitish shakli	jamoaviy va kichik guruhlariga bo'lib ishlash
	O'qitish shart-sharoiti	Talablarga javob beridagn auditoriya
	Manitoring va baholash	Og'zaki nazorat savol-javob... o'z-o'zini nazorat qilish, reyting tizimi asosida baholash

Tajriba mashg'ulotning texnologik kartasi.

Ish jarayonilari vaqti	Faoliyatning mazmuni.	
	O'qituvchi	Talaba
I. bosqich mavzuga kirish (10 minut)	1.1. O'quv mashg'uloti mavzusi, maqsadi va uni guruhlarda o'tkazish rejasini e'lon qilinadi.	Mavzu nomini yozib oladilar.

	1.2. Tayanch soʻzlar orqali soʻrov oʻtkaziladi. Sotsiologik tadqiqotlarni tashkil etish va oʻtkazish usullari. Tadqiqot natijalari tahlil qilish.	Talabadan javob olinadi.
II. bosqich Asosiy (65 minut)	2.1. Talabalar bir necha guruhga boʻlinadi. (sharoitdan kelib chiqib). Har bir guruxga aloxida topshiriq beriladi. Qanday natija olinishiga aniqlik kiritiladi.	Shu joyda talabalar interfaol usulida bir nechaguruhlarga boʻlinadi.
	2.2. Mavzu boʻyicha tayyorlangan topshiriqlarni tarqatadi.	Topshiriqlar bilan tanishadilar.
	1.11. Baholash mezonlari bilan tanishtiradi. (2-ilova). Qanday qoʻshimcha oʻquv materiallardan foydalanish mumkinligini tushuntiradi. (maʼruza matni, oʻquv qoʻllanma, tarqatma material, koʻrgazmali qurol). Ushbular topshiriqlarni aniqlaydi va guruhda ishlashni tashkil etadi.	Har bir guruh vakili taqdimot oʻtkazadi.
III. bosqich yakuniy (5 minut)	3.1. Har bir guruhda taqdimot oʻtkazilganligi va bir birini baholashni tashkil etadi. Topshiriqni bajarish jarayonidagi xulosalarni umumlashtiradi, bilimlarni toʻldiradi.	Savollar beradilar.
	3.2. Mavzu maqsadiga erishishdagi tinglovchilar faoliyati tahlil qilinadi va reyting asosida baholashadi.	
	3.3. Mavzu boʻyicha bilimlarni chuqurlashtirish uchun adabiyotlar roʻyxati beriladi.	OʻUmga qaraydi.

1-guruh 1 topshiriq.

1. Nima uchun xrom bilan xlorid kislota aktiv tasirlashadi-yu, nitrat kislota u bilan amaliy tasirlashmaydi?
2. Elektrolitik vannaga 1,84 jsoat energiya sarflanganda nazariy jixatdan qancha miqdorda alyuminiy ajratib olish mumkin?

2 guruh 2 topshiriq

1. Xromli qoplama sirtida qobiqlanmay qolgan teshikchalar, yuzalar borligini tekshirish uchun, plastinka sirtiga natriy xlorid va kaliy geksatsianoferrat tuzlari eritmasi bilan namlangan qogʻoz yopishtiriladi. Bu eritmaning qoʻllanishi nimaga asoslangan?
2. Eritmada kumush sulfat, mis (II) – sulfat, nikel (II) – sulfat va rux sulfatlar bor. Elektroliz paytida katodda bu tuzlardan (nazariy) qanday tartibda metallar ajralib chiqadi?

Ishning maqsadi. Xromli qoplama hosil qilish va xrom metallini olish (oʻqituvchi kursatmasiga muvofiq). Xromning tok boʻyicha unumini hisoblash.

Kerakli asbob va reaktivlar:

1. 1-2 l sigʻimli elektrolitik vanna.
2. Mis yoki poʻlat katod va koʻrgʻoshinli anod.
3. Xrom (VI)-oksid, borat kislota, 10% li nitrat kislota eritmasi, natriy ftorid, kontsentrlangan sulfat kislota.

Ishning bajarilishi

a) Xromli qoplama hosil qilish. Yaltiroq xromli qoplama hosil qilish uchun qoʻllaniladigan elektrolit tarkibi, g/l hisobida : CrO_3 - 250; H_2SO_4 - 2.5; H_3BO_3 - 10 бселади.

Katodda tok zichligi 10-25 A/dm^2 , elektrolit harorati 45-49 $^\circ\text{C}$ boʻladi.

Elektrolit tayyorlangandan soʻng, uning 1 litr eritmasi 6-8 A/cm^2 manbali doimiy tok manbai bilan koʻrgʻoshin anod va poʻlat qoʻllanilgan holda 3-4 soat ishlov berish kerak. Natijalar 2-4 g/l hisobida Cr^{3+} ionlarning toʻplanishi sodir boʻladi. Xrom ionlarning kontsentratsiyasi yuqoridagi miqdorda saqlash uchun katod yuzasining satxi anodnikiga nisbatan 2:1 - 3:2 nisbatda boʻlishi lozim.

Ishlov berilgan vannaga elektrodlar tushuriladi. Anod qo'rg'oshin plastinkadan, katod esa nikel bilan mis yoki po'latdan iborat bo'ladi.

Katod oldindan xuddi nikellashdagi singari (1-ishga karang!) elektrolizga tayyorlanadi. Vannaning ishchi kuchini kamaytirmaslik uchun, tajriba maqsadlarida elektrodning kichik yuzalarida ($10-15\text{sm}^2$) amalga oshiriladi.

Xromlash 3-5 min davom etiriladi. Natijada xromning bir necha mikron kalinlikdagi qoplamasi hosil bo'ladi. Katod massasi juda kam o'zgarganligi uchun elektrolizning tok bo'yicha unuminini hisoblash shart emas. Elektroliz tugagandan so'ng katod vannadan olinadi, suv bilan yuviladi va uning korroziyaga chidamliligi tekshirib ko'riladi. Buning uchun xromlangan qoplama sirtiga 10-20 % li nitrat kislota tomizib, bir necha daqiqa quyib qo'yiladi. Bunda nitrat kislotaning xromga ta'siri kuchsiz bo'lganligi uchun, metall bilan kislota o'rtasida ta'sirlashuv kuzatilmaydi.

Xromlash xona haroratida va tarkibi, g/l hisobida: CrO_3 - 150; H_2SO_4 - 0.6; NaF -10.0 bo'lgan elektrolitga ham o'tkazilishi mumkin. Bunda tokning katod zichligi $0,05-0,1 \text{ A/cm}^2$ bo'lishi lozim. Elektrolizning tok bo'yicha unumi 10-16 % ni tashkil etadi.

b) Xromning olinishi. Elektrolitik usul bilan xrom metallini olishda yupqa, oson ajraluvchi xrom qatlami hosil qilinadi. Bunda tarkibi, g/l hisobida: CrO_3 -250; H_2SO_4 -2.5 bo'lgan elektrolit qo'laniladi.

Tok zichligi $0,3 \text{ A/sm}^2$, xona harorati va tok buyicha unum 30% bo'ladi. Katod po'lat plastinkadan tayyorlanadi. Anod sifatida ko'rg'oshin plastinka ishlatiladi. Laboratoriya sharoitida katod sifatida yupqa mis plastinkasi yoki folgasi qo'llanilgani maquldur. Elektrolizdan so'ng katod nitrat kislotada eritiladi. Bunda mis erib ketadi, xrom esa cho'kmada toza holda ajratiladi.

Tajriba yukoridagi (a-bo'limdagi) kabi metodika bo'yicha bajariladi. Xrom ajralib chiqishi hiobiga muvofiq vannaga xrom (VI) – oksid solinadi.

Ish natijalarini ko'rsatish tartibi

Xrom metallini olinish usulini daftarga yoziladi, uning tok bo'yicha unumi hisoblanadi.

Savol va masalalar

3. Xromning tok bo'yicha unumi nima uchun kichik bo'ladi? Elektrolitik usul bilan xrom metalli olishda elektr toki qanday jarayonlarni amalga oshishida sarf bo'ladi?
4. Metallarning elektrokimyoviy kuchlanishlar qatorida xromning kanday o'rinda turishini ko'ring. Nima uchun xrom nam, agressiv atmosfera va neytral elektrolit eritmalar tasiriga chidamli bo'ladi.
5. Nima uchun xrom bilan xlorid kislota aktiv tasirlashadi-yu, nitrat kislota u bilan amaliy tasirlashmaydi?
6. Xromli qoplama sirtida qobiqlanmay qolgan teshikchalar, yuzalar borligini tekshirish uchun, plastinka sirtiga natriy xlorid va kaliy geksatsianoferrat tuzlari eritmasi bilan namlangan qog'oz yopishtiriladi. Bu eritmaning qo'llanishi nimaga asoslangan?
7. Eritmada kumush sulfat, mis (II) – sulfat, nikel (II) – sulfat va rux sulfatlar bor. Elektroliz paytida katodda bu tuzlardan (nazariy) qanday tartibda metallar ajralib chiqadi?
8. Elektrolitik vannaga 1,84 j|soat energiya sarflanganda nazariy jixatdan qancha miqdorda alyuminiy ajratib olish mumkin?

“Umumiy kimyoviy texnologiya” fanidan

Tajriba mashg'uloti olib borish texnologiyasi.

17-Mavzu: MINERAL XOM ASHYOGA KISLOTA TA'SIR ETTIRIB TUZLAR OLIISH

Talabar soni 25 ta	Vaqt: 2 soat
Mashg'ulot shakli	Individual topshiriqlarni bajarishga asoslangan mashg'ulot
Laboratoriya ishining maqsadi	Superfosfatni fosforit yoki apatitga sulfat kislota tasir ettirib olish

	Mashg'ulotning maqsadi:	Mavzu bo'yicha bilimlarni chuqur o'zlashtirishni ta'minlash.
	Pedagogik vazifalar	O'quv faoliyati natijalari.
	<ul style="list-style-type: none"> - mavzu bo'yicha bilimlari ongli ravishda o'zlashtirishning motivatsiyasini yaratadi: - mavzu bo'yicha bilimlarni mustahkamlab va chuqurlashtiradi: - o'z nuqtai nazarini bayon qilish hamda shakllantirish jarayonini tashkil etish. - Guruhlarda ishlash ko'nikmasini hosil qiladi va rivojlantiradi. 	<ul style="list-style-type: none"> - Superfosfat olish va uning analizini o'tkazish. -
	O'qitish usullari va texniki	Topshiriqlar, amaliy ishlash usuli, suhbat, tashkil qilish.
	O'qitish vasitalari	Tarqatma material, mavzuga oid alohida savollar, doska.
	O'qitish shakli	jamoaviy va kichik guruhlar bo'lib ishlash
	O'qitish shart-sharoiti	Talablarga javob beridagn auditoriya
	Manitoring va baholash	Og'zaki nazorat savol-javob... o'z-o'zini nazorat qilish, reyting tizimi asosida baholash

Tajriba mashg'ulotning texnologik kartasi.

Ish jarayonlari vaqti	Faoliyatning mazmuni.	Talaba
	O'qituvchi	
I. bosqich mavzuga kirish (10 minut)	1.1. O'quv mashg'uloti mavzusi, maqsadi va uni guruhlarda o'tkazish rejasini e'lon qilinadi.	Mavzu nomini yozib oladilar.
	1.2. Tayanch so'zlar orqali so'rov o'tkaziladi.	Talabadan javob olinadi.
II. bosqich Asosiy (65 minut)	2.1. Talabalar bir necha guruhga bo'linadi. (sharoitdan kelib chiqib). Har bir guruxga alohida topshiriq beriladi. Qanday natija olinishiga aniqlik kiritiladi.	Shu joyda talabalar interfaol usulida bir nechaguruhlar bo'linadi.
	2.2. Mavzu bo'yicha tayyorlangan topshiriqlarni tarqatadi.	Topshiriqlar bilan tanishadilar.
	1.12. Baholash mezonlari bilan tanishtiradi. (2-ilova). Qanday qo'shimcha o'quv materiallardan foydalanish mumkinligini tushuntiradi. (ma'ruza matni, o'quv qo'llanma, tarqatma material, ko'rgazmali qurol). Ushbular topshiriqlarni aniqlaydi va guruhda ishlashni tashkil etadi.	Har bir guruh vakili taqdimot o'tkazadi.
III. bosqich yakuniy (5 minut)	3.1. Har bir guruhda taqdimot o'tkazilganligi va bir birini baholashni tashkil etadi. Topshiriqni bajarish jarayonidagi xulosalarni umumlashtiradi, bilimlarni to'ldiradi.	Savollar beradilar.
	3.2. Mavzu maqsadiga erishishdagi tinglovchilar faoliyati tahlil qilinadi va reyting asosida baholashadi.	
	3.3. Mavzu bo'yicha bilimlarni chuqurlashtirish uchun adabiyotlar ro'yxati beriladi.	O'Umga qaraydi.

1-guruh 1 topshiriq

1. Kaltsiy fosfat suvda erimaydi. Ammo undan kislotali tuproqlarda o'g'it sifatida qo'llaniladi. Uning qo'llanilishi nimaga asoslangan.

2-guruh 1 topshiriq

1. Eng keng qo'llaniladigan o'g'itlardan biri fosforitning nitrat kislotasi bilan ta'siri natijasida olinadi. Shu reaksiyaning tenglamasini yozing va o'g'it tarkibidagi azot va fosforning (P_2O_5 hisobida) % miqdorini hisoblang. Hisoblashda kaltsiy digidrofosfat hosil bo'lishini e'tiborga oling, o'g'itdagi namlikni e'tiborga olmang.

2 guruh 2 topshiriq

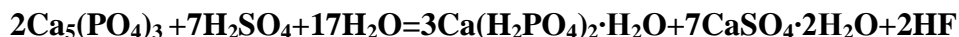
1. 1 t superfosfat tayyorlash uchun qancha miqdor (massa va hajm bo'yicha) 66 % li sulfat kislotasi ($\rho=1,57 \text{ g/cm}^3$) sarf bo'ladi?

2. Nima uchun superfosfat ta'minotga berishdan avval 20 kun omborda saqlanadi?

3. Tarkibida 5 % kaltsiy karbonat bo'lgan fosforida 10 g superfosfat olish uchun nazariy jihatdan qancha miqdor 65 % li sulfat kislotasi sarflanadi?

Superfosfat olish va uning analizi.

Superfosfatni fosforit yoki apatitga sulfat kislota tasir ettirib olinadi:



Bu tasirlashuv suyuq va qattiq moddalar o'rtasida sodir bo'lganligi sababli reaksiya juda sekin sodir bo'ladi. Fosfatning parchalanishi 20-30 sutka davom etadi. Superfosfatda kaltsiy digidrofosfatdan ($Ca(H_2PO_4) \cdot H_2O$) tashqari, ma'lum miqdorda kaltsiy gidrofosfat ($Ca HPO_4 \cdot 2H_2O$), kaltsiy sulfat ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$), shuningdek erkin fosfat kislotasi (H_3PO_4) ham bo'ladi.

Superfosfat olishning muayyan sharoiti—harorat, kislota konsentratsiyasi va parchalanish vaqti boshlang'ich xom ashyoning tarkibi, hamda uning fizik-kimyoviy tuzilishi orqali belgilanadi.

Superfosfat tarkibidagi fosfarning (P_2O_5 hisobidagi) umumiy miqdori (P_2O_5 ymym.), o'simliklarga o'zlanadigan (tsitratli eritmada eriydigan) miqdori ($P_2O_{5\text{er3n}}$) va suvda eriydigan miqdori ($P_2O_{5\text{er3n}}$) uning asosiy sifat ko'rsatkichlari hisoblanadi. Fosfarning $P_2 O_{5\text{er3n}}$ miqdorini aniqlashda superfosfat daslab suv bilan, so'ngra ammoniy tsitratning ammiakli eritmasi yoki Peterman eritmasi bilan ishlov beriladi. Suvli eritmaga asosan erkin holdagi fosfat kislota va kaltsiy digidrosfosfat o'tadi. Ammoniy tsitratning ammiakli eritmasiga esa suvda kam eriydigan kaltsiy gidrofosfat o'tadi.

Eritmadagi HPO_4^{2-} ioni magniy xloridning ammiakli eritmasi (magneziya aralashmasi) yordamida cho'ktiriladi:



Magniy—ammoniy fosfat cho'kmasi filtirlanadi, yuviladi, quritiladi va mufel pechida 1000-1050 °C haroratda qattiq qizdiriladi. Natijada magniy pirofosfat hosil bo'ladi.



Magniy pirofosfat og'irligi orqali fosforning P_2O_5 hisobidagi miqdori hisoblab topiladi.

Superfosfat tarkibidagi nomlikni aniqlash uchun, 10 g miqdoridagi superfosfat quritish shkafida 100 -102 °C haroratda 3 soat mobaynida quritiladi va tortiladi. Namlik miqdori (% hisobida) quydagi formula bilan hisoblanadi:

$$X = \frac{(m - m_1)}{m} \cdot 100 \%,$$

bunda. m_1 -quritilgan superfosfat massasi. g:
m- quritish uchun olingan superfosfat massasi.g.

Ishning maksadi. Superfosfat olish va uning analizini o'tkazish.

Kerakli asbob va reaktivlar:

1. Temir yoki chini havoncha dastasi bilan.
2. 0,2 – 0,3 mm diametr teshikli elak.
3. Kuritish shkafi.
4. Taxno kimyoviy va analitik tarozilar.
5. SHisha tsilindr.
6. Pipetkalar.
7. Areometr.
8. CHini kosacha vachinni stakan tayoqchasi bilan
9. Fosforit kukuni.
10. Kotsentrlangan sulfat kislota.
11. Magneziya aralashmasi (1 l li ulchov kolbasida 55 g magniy xlorid va 70 g ammoniy xlorid tuzlari 250 ml 10 % li ammiakli suvda eritiladi va o'lchov kolbasi ko'rsatgichgacha suv qo'yib aralashtiriladi).
12. Xlorid kislota ($\rho = 1,19 \text{ g/sm}^3$).
13. Fenolftalein, 1 %-li eritmasi.
14. 25% li ammiak eritmasi.
15. Peterman eritmasi (1 l li o'lchov kolbasida 173 g limon kislotasi eritiladi va 25% li ammiakli suv bilan fenolftalein buyicha neytrallanadi va o'lchovigacha suv qo'yib, aralashtiriladi, filtrlanadi. Eritmaning 1 l miqdoriga 173 g limon kislotasi va 51 g ammiak to'g'ri keladi).
16. Limon kislotasi.
17. 2-3 % li ammiak eritmasi.
18. Voronkalar, stakanlar, shisha tayoqchalar, kolbalar, filtr qog'ozlari.

Ishning bajarilishi

Texnokimyoviy tarozida 20-25 g fosforit kukuni tortib olinadi. Fosforitni parchalash uchun sarflanadigan sulfat kislotasining miqdori (ml hisobida), fosforitning tarkibini hisobga olgan holda superfosfat hosil bo'lish reaksiyasi asosida nazariy jixatdan hisoblab topiladi. Fosforit tarkibida taxminan 25 % P_2O_5 , 40 % CaO , 2 % MgO va boshqalar bo'ladi. Reaksiya uchun 62-64 % li sulfat kislota eritmasi ishlatiladi.

Chinni stakanga sulfat kislota eritmasi qo'yiladi va 50-60⁰C haroratgacha qizdiriladi. So'ng stakanga oz-ozdan fosforit kukuni qo'shiladi. Aralashma shisha tayoqcha bilan 3-4 min aralashtiriladi va 110-150 ⁰C haroratli quritish shkafida 1-soat mobaynida qoldiriladi. So'ngra uni sovitiladi, hovonchada kukun holigacha maydalanadi va superfosfatga analiz qilinadi.

2-2,5 g superfosfat analitik tarozida tortib olinadi va chinni kosachada maydalanadi. Kosachaga 25 ml suv qo'yiladi va aralashma ezg'ilanadi. Eritma 250 ml sig'imli o'lchov kolbasiga filtrlab o'tkaziladi. Filtrlashdan oldin o'lchov kolbasiga 5-10 tomchi xlorid kislota qo'yilishi kerak. Chinni kosachadagi massa suv bilan yaxshilab filtrga yuvib tushiriladi. Filtrdagi erimaydigan qoldiq yaxshilab yuviladi. O'lchov kolbasidagi eritma kolbaning o'lchovigacha suv bilan suyultiriladi va yaxshilab aralashtiriladi. Bu eritmadan superfosfat tarkibidagi suvda eriydigan fosfor

($\text{P}_2\text{O}_{5\text{c}3}$) ni aniqlashda foydalanadi (1-eritma).

Filtr, erimay qolgan qoldiq bilan birgalikda 250 ml sig'imli ikkinchi o'lchov kolbasiga solinadi, uning ustiga 100 ml Peterman eritmasi qo'yilib, kolbaning qopqog'i yopiladi va qattiq chayqatiladi (chayqatish filtrning tolalarga yoyilguncha davom ettiriladi). Kolba 60°C haroratli suv hammomida 15 min ushlab turiladi. So'ngra kolba sovutiladi, o'lchovigacha suv bilan to'ldiriladi, aralashtiriladi va boshqa kolbaga quruq filtr orqali filtrlanadi. Bu eritmadan superfosfat tarkibidagi o'simlik o'zlashuvchi fosfor (P₂O_{5y3L.}) miqdorini aniqlashda foydalaniladi (2-eritma).

Superfosfat tarkibidagi fosforning umumiy (P₂O_{5 yMYM.}) miqdorini aniqlash uchun 2,0-2,5 g superfosfat analitik tarozida tortib olinadi, 250 ml sig'imli o'lchov kolbasiga oz miqdordagi suv bilan yuvib tushiriladi va uni ustiga 30 ml xlorid kislotasi (ρ -1,19 g/sm³) eritmasi quyilib, 30 min qaynatiladi. So'ngra kolbaning o'lchovigacha suv quyiladi, aralashtiriladi va boshqa quruq idishga filtrlanadi (3-eritma).

250 – 300 ml sig'imli 3 ta stakan olib, 1 – stakanga 50 ml 1 – eritmadan (P₂O_{5c.3.}). 2-stakanga 50 ml 1 – eritma va 2 – eritmadan

(P₂O_{5o3L.}). 3–stakanga 50 ml 3 – eritmadan o'lchov pipetkasi yordamida qo'yiladi. Stakanlarga 25 ml dan Peterman eritmasi qo'yiladi, aralashtiriladi va 2 – 3 % li ammiak eritmasi bilan fenoltalein bo'yicha neytrallanadi. Fosfat ionini cho'ktirish uchun eritmalarga 25–34 ml magneziya aralashmasi aralashtirib turgan holda qo'shiladi, so'ngra 20 ml dan 25 % li ammiak eritmasi qo'shiladi. Stakandagilarni 30 min davomida aralashtirib turiladi va 5 – 15 soat tinch qoldiriladi. Magniy–ammoniy fosfat cho'kmalari kulsizlantirilgan filtrlar orqali filtrlanadi va cho'kmalar 2–3 % li ammiakli suv bilan yuviladi. Filtr cho'kmalari bilan birgalikda tigellarga solinadi, quritiladi va mufel pechida 1000- 1050 °C haroratda qoldiq oqarguncha qizdiriladi va sovutilib, tortiladi. Superfosfat tarkibidagi fosfor miqdori (P₂O₅ hisobida) quyidagi formula orqali hisoblanadi:

$$P_2O_5 = \frac{0,6377 \cdot 250 \cdot 100 \cdot m}{m_1 \cdot 50} \%$$

bu yerda: m–magniy pirofosfatning gramm hisobidagi massasi;

m₁–analiz uchun olingan superfosfatning gramm hisobidagi massasi;

0,6377-Mg₂P₂O₇ ning P₂O₅ hisobiga to'g'ri keladigan koeffitsenti.

Ish natijalarni ko'rsatish tartibi

Superfosfatning olinish usulini daftarga yoziladi.

Analiz natijalari hisoblanadi.

Savol va masalalar

2. Kaltsiy fosfat suvda erimaydi. Ammo undan kislotali tuproqlarda o'g'it sifatida qo'llaniladi. Uning qo'llanilishi nimaga asoslangan.

3. Eng keng qo'llaniladigan o'g'itlardan biri fosforitning nitrat kislotasi bilan ta'siri natijasida olinadi. Shu reaksiyaning tenglamasini yozing va o'g'it tarkibidagi azot va fosforning (P₂O₅ hisobida) % miqdorini hisoblang. Hisoblashda kaltsiy digidrofosfat hosil bo'lishini e'tiborga oling, o'g'itdagi namlikni e'tiborga olmang.

3. Nima uchun fosforlari o'g'itlar anazlizda suvda eruvchan, tsitratda eruvchan va umumiy fosfor miqdorlari aniqlanadi?

4. 1 t superfosfat tayyorlash uchun qancha miqdor (massa va hajm bo'yicha) 66 % li sulfat kislotasi (ρ*1,57 g/sm³) sarf bo'ladi?

5. Nima uchun superfosfat ta'minotga berishdan avval 20 kun omborda saqlanadi?

6. Tarkibida 5 % kaltsiy karbonat bo'lgan fosforida 10 g superfosfat olish uchun nazariy jihatdan qancha miqdor 65 % li sulfat kislotasi sarflanadi?

GAZLI QAYTARUVCHILAR YORDAMIDA METALLARNI OLISH

Gazli qaytaruvchilarga quydagilarni misol keltirish mumkin H_2 , CO , CH_4 va boshqalarni. Gazli qaytaruvchilar suyuq va qattiq qaytaruvchilarga qaraganda katta ahamiyatga ega. Oksidlanishi natijasida hosil bo'lgan mahsulotlar suv H_2O va karbonat anhidridni CO_2 reaksiya zonasidan chiqarib yuborish oson. Reaksiya tubkali pechlarda olib boriladi, qaytarilayotgan moddaning konsentratsiyasini oshirish mumkin. Bu ko'pgina oksidlarni qaytarish imkonini beradi.

Sanoatda vodorod bilan faqat volfram, molebden va germaniy qaytariladi. Laboratoriya sharoitida bu metod bilan temir, kobolt, nikel, molebden, mis, kadmiy, galliy, indiy, talliy, germaniy, qalay, qo'rg'oshin, Surma, vismut, volfram, tellur, reniy va boshqa oksidlarni qaytarish mumkin. Boshqa metallarning oksidlari bu qaytaruvchilar bilan qaytarilmaydi.

Sanoatda qaytaruvchi sifatida ko'pincha tabiiy gaz ishlatiladi (metan).

Agar qaytarishni metalni erish haroratidan yuqori haroratda olib borsak qotishmasimon mahsulot, past haroratda olib borilsa kukunsimon mahsulot olinadi.

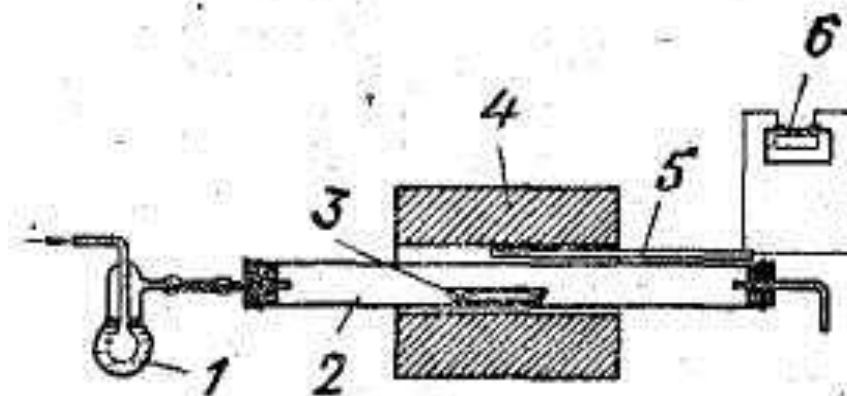
Ishdan maqsad: Gazli qaytaruvchilar yordamida quydagi metallardan birini olish.

Qurilma va materiallar

1. zunligi 50-60 sm li chinni yoki kvartslı trubka.
2. 1100-1200 °C li trubkasimon pech.
3. Vodorod hosil qiluvchi qurilma.
4. H_2SO_4 yordamida yuvuvchi idish.
5. Kerakli metallarning oksidlari.

Ishni bajarish tartibi

Oksidlarni vodorod yordamida qaytarish qurilmasi quydagi rasmda keltirilgan.



Qurilma kvartslı yoki chinni trubkadan, trubkaning ikki tomoni probka bilan yopilgan. Kerak bo'ladigan vodorodni ishqorlarni elektroliz qilish yordamida yoki kislotalarga rux ta'sir ettirib olinadi. Olingan vodorod sulfat kislotaga orqali o'tkazilib quritiladi. So'ngra qaytarishga yuboriladi. Oksid chinni yoki kvartslı trubkaning o'rtasiga qo'yiladi. Harorat termopara yordamida o'lchab boriladi.

Laboratoriya ishini boshlashdan oldin qurilmaning germetikligi tekshiriladi.

Harorat tekshirilayotgan oksidga qarab tanlanadi. 600-700 °C da temir, kobolt, nikel, surma, vismut, qalay, qo'rg'oshin va mis yaxshi qaytariladi.

Molebden, volfram va germaniy qaytarish uchun 800-850 °C kerak. Agar volfram va molebden qaytarishda hosil bo'lgan kukun malla yoki ko'k bo'lsa, bu to'liq qaytarilganligini bildiradi. Shuni eslatib o'tishimiz kerakki, keltirilgan haroratlar taxminiy olingan. Keltirib o'tilgan

oksidlarning ayrimlari ancha past haroratlarda qaytarish mumkin. masalan: mis oksidlarini 150-200 °C da, temir 270 °C, qaytarish mumkin. Lekin past haroratlarda reaksiya juda sekin ketadi. Agar laboratoriyada elektropech bo'lmasa qizdirishni gaz gorelkasida ham olib borish mumkin. chinni va kvarts trubkalar bo'lmasa shisha trubka ham ishlatasa bo'ladi.

Olingan natijalar hisobi

Olib borgan ishingizni qisqacha yozib chiqish miqdorini hisoblasiz.

LABORATORIYA ISHI № 19 QATTIQ YOQILG'ILARNING NAMLIGINI ANIQLASH

Qattiq yoqilg'ilar murakkab tarkibli birikmalar bo'lib, ularning tarkibida suv, organik va mineral birikmalar bor. Yoqilg'ining organik birikmalari tarkibiga uglerod, vodorod, azot, kislorod va oltingugurt bor. Mineral birikmalar tarkibiga quyidagi elementlar kiradi. Kaltsiy, magniy, temir, alyuminiyning karbonatlari, silikat, fosfat yoki boshqa holdagi birikmalari bo'ladi. Texnik analiz yordamida birikmalarning namligini va uchuvchan birikmalarning miqdorini topish mumkin. Bu analiz quritilmaydigan yoki absolyut quruq yoqilg'ilarni tarkibidagi namlikni topishga mo'ljallangan. quruq yoqilg'i deb 70-75 °C da quritish shkafiga so'ng havoda quritilgan yoqilg'iga aytiladi. Bunday quritish asosida tarkibidagi namlik va havo tarkibidagi namlik aniqlanadi. Absolyut quruq yoqilg'i deb 105 °C da qizdirilib o'zgarmas massaga keltirilgan miqdor tushiniladi. Hamma hollarda ham yoqilg'ini analizining o'rtacha natijasi olinadi. Buning uchun bir necha bo'lak ko'mirni maydalab o'lchami 0,2 mm li elakdan o'tkazamiz. Elakdan o'tmagan bo'lagini yana maydalab elakdan o'tkazamiz.

Ishdan maqsad: yoqilg'ining namligini aniqlash.

QURILMA VA MATERIALLAR

1. Qattiq yoqilg'i (toshko'mir, slanets, antratsit)
2. 0,001 g aniqlikkacha o'lchovli analitik torozi.
3. Balandligi 25-30 mm va diametri 35-40 mm li byuks.
4. Quritish shkafi termometr bilan birgalikda.
5. Stupka qum bilan birgalikda
6. 0,2 mm teshikli elak
7. Eksikator

ISHNI BAJARISH TARTIBI

Toshko'mir maydalanib so'ng elakdan o'tkaziladi. 1-2 g yoqilg'idan tortib olib, uni oldindan tortib olingan byuksga o'rnatamiz. Yoqilg'ini bir xil qatlamli qilib joylashtirib, 102-105 °C da 2 soat davomida o'zgarmas massaga kelguncha quritiladi. Quritayotgan vaqtimizda byuksning qapqog'i yarim ochiq holda bo'lishi kerak. Quritilgan yoqilg'ini quritish shkafidan chiqarib olib, byuksning qapqog'ini yopamiz. Dastlab havoda so'ng eksikatorida quritamiz va tortamiz. Tarkibidagi namlik miqdori quyidagi formula orqali topiladi.(%)

$$w = \frac{M \cdot 100}{m}$$

Bu yerda: M-quritilgandan keyin yuqolgan massaning miqdori grammlarda. m-yoqilg'ining grammdagi miqdori.

Birinchi marta namligini aniqlaganimizdan so'ng yana 30 min 104-105 °C ga quritishga qo'yamiz. Yuqolgan massaning miqdori 0,01 g dan ortmasligi kerak. Agar yuqolgan massa

miqdori 0,01 g dan yuqori bo'lsa, quritishni davom ettiramiz. Toki yuqolgan massa miqdori 0,01 g dan kam bo'lmaguncha.

ISH NATIJALARINING HISOBI

Ishning metodikasini qisqacha yozish va olingan natijalarni tablitsaga kiritish.

Yoqilg'ining miqdori		qolgan massa miqdori (g)	Namlik miqdori (%)
quritilguncha	quritilgandan so'ng		

“Umumiy kimyoviy texnologiya” fanidan

Tajriba mashg'uloti olib borish texnologiyasi.

20-Mavzu: YOQILG'I TARKIBIDAGI UCHUVCHAN BIRIKMALARNI ANIQLASH

Talabar soni 25 ta	Vaqti: 2 soat
Mashg'ulot shakli	Individual topshiriqlarni bajarishga asoslangan mashg'ulot
Laboratoriya ishining maqsadi	Neft mahsulotlarining uchqunlanish va yonish haroratlarini aniqlash.
Mashg'ulotning maqsadi:	Mavzu bo'yicha bilimlarni chuqur o'zlashtirishni ta'minlash.
Pedagogik vazifalar	O'quv faoliyati natijalari.
<ul style="list-style-type: none"> - mavzu bo'yicha bilimlari ongli ravishda o'zlashtirishning motivatsiyasini yaratadi: - mavzu bo'yicha bilimlarni mustahkamlab va chuqurlashtiradi: - o'z nuqtai nazarini bayon qilish hamda shakllantirish jarayonini tashkil etish. - Guruhlarda ishlash ko'nikmasini hosil qiladi va rivojlantiradi. 	<ul style="list-style-type: none"> -Uchqunlanish haroratini aniqlash uchun 2 xil turdagi qurilmalar ishlatiladi va natijasi tahlil qilinadi. - Ochiq va yopiq tigelli. Yopiq tigelli qurilmada neft mahsulotlarining uchqunlanish haroratini aniqlanadi. - Ochiq holdagi qurilmalar diametri 64 mm, balandligi 47 mm, tigelning qalinligi 1mm bo'lgan temir tigellardan foydalaniladi. - Qumning balandligi neft mahsulotlarining balandligi bilan bir xil bo'lishi kerak. - Laboratoriya natijasida olingan ma'lumotlari tahlil qilinadi.
O'qitish usullari va texniki	Topshiriqlar, amaliy ishlash usuli, suhbat, tashkil qilish.
O'qitish vasitalari	Tarqatma material, mavzuga oid alohida savollar, doska.
O'qitish shakli	jamoaviy va kichik guruhlarga bo'lib ishlash
O'qitish shart-sharoiti	Talabarlarga javob beridagn auditoriya
Manitoring va baholash	Og'zaki nazorat savol-javob... o'z-o'zini nazorat qilish, reyting tizimi asosida baholash

Tajriba mashg'ulotning texnologik kartasi.

Ish jarayonlari vaqti	Faoliyatning mazmuni.	Talaba
	O'qituvchi	
I. bosqich mavzuga kirish (10 minut)	1.1. O'quv mashg'uloti mavzusi, maqsadi va uni guruhlarda o'tkazish rejasini e'lon qilinadi.	Mavzu nomini yozib oladilar.
	1.2. Tayanch so'zlar orqali so'rov o'tkaziladi.	Talabadan javob olinadi.
II. bosqich Asosiy (65 minut)	2.1. Talabalar bir necha guruhga bo'linadi. (sharoitdan kelib chiqib). Har bir guruxga alohida topshiriq beriladi. Qanday natija olinishiga aniqlik kiritiladi.	Shu joyda talabalar interfaol usulida bir nechaguruhlarga bo'linadi.
	2.2. Mavzu bo'yicha tayyorlangan topshiriqlarni tarqatadi.	Topshiriqlar bilan tanishadilar.

	1.13. Baholash mezonlari bilan tanishtiradi. (2-ilova). Qanday qo'shimcha o'quv materiallardan foydalanish mumkinligini tushuntiradi. (ma'ruza matni, o'quv qo'llanma, tarqatma material, ko'rgazmali qurol). Ushbular topshiriqlarni aniqlaydi va guruhda ishlashni tashkil etadi.	Har bir guruh vakili taqdimot o'tkazadi.
III. bosqich yakuniy (5 minut)	3.1. Har bir guruhda taqdimot o'tkazilganligi va bir birini baholashni tashkil etadi. Topshiriqni bajarish jarayonidagi xulosalarni umumlashtiradi, bilimlarni to'ldiradi.	Savollar beradilar.
	3.2. Mavzu maqsadiga erishishdagi tinglovchilar faoliyati tahlil qilinadi va reyting asosida baholashadi.	
	3.3. Mavzu bo'yicha bilimlarni chuqurlashtirish uchun adabiyotlar ro'yxati beriladi.	O'Umga qaraydi.

Havosiz idishda yoqilg'ini qizdirish natijasida uchib chiqqan birikmalarni analiz shartiga ko'ra quyidagi sharoitlarga bog'liq. Qizdirish tezligiga va haroratiga, maydalanganlik darajasiga analiz olib borilayotgan idishga va boshqa sharoitlarga bog'liq. Shuning uchun kerakli natijalarni olish uchun analizni bir xil sharoitda olib borish kerak.

Ishdan maqsad: qattiq yoqilg'i tarkibidagi uchuvchan birikmalarni aniqlash.

QURILMA VA MATERIALLAR

1. qattiq yoqilg'i (toshko'mir, antratsit, slanets)
2. qapqoqli chinni tigel (balandligi 40 mm , diametri 30 mm)
3. Termoparali 900 °C gacha qiziydigan mufel pechi.
4. Analitik tarozi.
5. Eksikator.

ISHNI BAJARISH TARTIBI

Oldindan maydalab olingan qattiq yoqilg'idan 1 g atrofida tortib olib, oldindan quritib tortib olingan tigelga joylaymiz. Tigelni qopqog'ini yopib, elektrik pechga joylaymiz va 850 °C gacha qizdiramiz. Tigelning tagiga qalinligi 10-20 mm bo'lgan issiqlika chidamli tuproqdan yasalgan taglik (podstavka) qo'yamiz. Tigelni 7 min davomida qizdiramiz. Buning natijasida namlik va organik uchuvchan birikmalar uchib chiqadi. So'ng tigelni chiqarib olib qopqog'ini olmasdan sovitamiz. Dastlab havoda 5 min so'ng eksikatorida xona haroratigacha sovitamiz. Sovitilgan tigel tortib olinadi va uchuvchan birikmalar quydagi formula orqali hisoblab topiladi.

$$\%Y_B = \frac{(P - H_2O) \cdot 100}{m}$$

Bu yerda: P-qizdirish natijasida yoqilg'ining yuqolgan miqdori

m- yoqilg'i massasi

H₂O- ko'mir tarkibidagi suvning miqdori

Namlik miqdori ko'mir tarkibidagi namlikning protsent miqdoriga nisbatan olinadi. Uchuvchan birikmalar miqdorini aniqlashdan oldin namlikni aniqlash kerak. Namlikni topish yuqoridagi usul orqali amalga oshiriladi. Masalan: Uchuvchan birikmalarni aniqlash uchun 1,3468 g ko'mir tortib olinadi. Kuydirilgandan so'ng massa 1,1122 g . namlik miqdori 1,2 % ni tashkil etsa, 1, 3468 g yoqilg'i tarkibidagi namlik quydagicha topiladi

$$\frac{1,3468 \cdot 1,2}{100} = 0,0161 \text{ (g)}$$

Uchuvchan birikmalar miqdori

$$\% \text{УБ} = \frac{(0,2346 - 0,0161) \cdot 100}{1,3468} = 16,3$$

SHu natijani bevosita quyidagi formula orqali ham topish mumkin.

$$\% \text{УБ} = \frac{P}{m} \cdot 100 - \% w$$

Bu yerda: P-kuydirilgandan keyin yuqotilgan yoqilg'ining massasi
% w- yoqilg'i tarkibidagi namlik miqdori (buni oldingi ishdan olamiz.)

ISH NATIJALARINING HISOBI

Ishning metodikasini qisqacha yozish va olingan natijalarini tablitsaga kiritish.

Ўқилғининг миқдори (г)	Йўқолган масса (г)	Намлик миқдори (г)	Учувчан бирикмалар миқдори	
			г	%

LABORATORIYA ISHI № 21

NEFT MAHSULOTLARINING UCHQUNLANISH VA YONISH HARORATLARINI ANIQLASH

Neft mahsulotlari uglevodorodlarning murakkab aralashmasi. Ma'lum bir haroratda oson qaynovchi fraktsiyalari neft mahsulotlarining sirtida uglevodorodlarning bug'ini hosil qiladiki. Buning natijasida neft bug'lari olov yaqinlashtirsak yonib ketadi. Uglevodorod bug'lari yonib bo'lgandan so'ng to'xtaydi.

Qizdirilayotgan neft mahsulotlarining sirtida shunday miqdorda neft bug'lari hosil bo'ladiki unga olov yaqinlashtirsak yonib ma'lum vaqtdan so'ng o'chadi. Bu haroratni uchqunlanish harorati deb ataymiz.

Neft mahsulotlarining haroratlarini yana oshirib borsak kam uchuvchan birikmalar bug'lanib, ma'lum momentga keladiki, bug'ga olovni yaqinlashtirsak uchqunlanishdan yonishga o'tib ketadi. Neft bug'lariga olovni yaqinlashtirsak yonib tezda o'chmasdan yonishni davom ettirsa bu haroratni yonish harorati deb ataymiz.

Ishdan maqsad: neft mahsulotlarining uchqunlanish va yonish haroratlarini aniqlash.

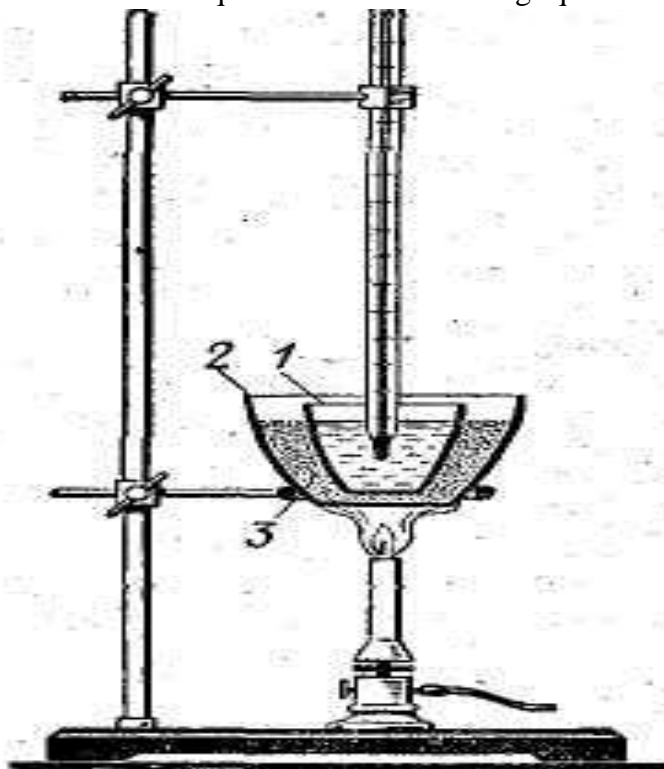
Qurilma va materiallar

1. uchqunlanish va yonish haroratini aniqlash qurilmasi.
2. neft va turli neft mahsulatlari (kerosin, neft yog'lari).

Ishni bajarish tartibi

Neft mahsulotlarining yonish harorati ochiq turdagi qurilmalarda olib boriladi. Chunki neft mahsulotlarining bug'lari kislorod oqimi bilan uzliksiz to'qnashib turishi kerak.

Uchqunlanish haroratini aniqlash uchun 2 xil turdagi qurilmalar ishlatiladi. Ochiq va yopiq



tigelli. Yopiq tigelli qurilmada neft mahsulotlarining uchqunlanish haroratini aniqlasak, bu qiymat ochiq holda olib borilganga nisbatan 20-30 °C gradus past bo'ladi.

Ochiq holdagi qurilmalar diametri 64 mm, balandligi 47 mm, tigelnig qalinligi 1mm bo'lgan temir tigel, qumli hammomga solingan. Tigelnig tubi bilan chashka orasidagi 5-8 mm qum solish kerak. Qumning balandligi neft mahsulotlarining balandligi bilan bir xil bo'lishi kerak.

Qumli hamomni shtativga o'rnatib termometrni 45 mm balandlikka o'rnatamiz. Suyuqlikning sathi tigl chetidan 12 mm pastda bo'lishi kerak. Agar neft mahsulotlarining uchqunlanish harorati. 210 °C dan past bo'lganda bu masofa 18 mm 210 °C dan yuqori bo'lganda.

Uchqunlanish haroratini aniqlash uchun qumli hammom qizdiriladi. Termometr ko'rsatgichi kuzatib boriladi. Neft mahsulotining haroratini dastlab 1 min 10 °C ga ko'tarish mumkin. Uchqunlanish haroratiga 40 °C qolganda 1 min. 4 °C tezlik bilan olib boriladi. 10 °C qolganda 1 min. 2 °C tezlikda olib boriladi. Gorelka yoki olov tutub uchqunlanish harorati tekshiriladi. Tekshirish vaqti 2-3 sekunddan oshmasligi kerak. Uchqunlanish harorati deb, neft bug'larini yoqqanimizda yonib tezda o'chsa bu haroratni uchqunlanish harorati deb qabul qilamiz. Agar uchqunlanish harorati 150 °C dan yuqori bo'lsa bu yonib o'chish 6 s davom etadi. 150 °C dan past bo'lsa davomiylik 4 s davom etadi.

Yonish haroratini aniqlash uchun 1 min. Tezlik bilan qizdirishni davom ettiramiz. Neft bug'lariga olovni tegizib-tegizib turamiz. Yonish harorati deb neft bug'lariga olov tegizganimizda yonib ketib 5 s dan ortiq o'chmay turgan haroratni yonish harorati deb qabul qilamiz. Tajribani 2-marta takrorlagan vaqtimizda olingan natija o'rtasidagi farq 6 °C dan oshmasligi kerak.

Olingan natijalar hisobi

Olingan natijalarni tablitsaga kiriting va o'rtacha uchqunlanish va yonish Haroratlarini aniqlang?

O'rtacha uchqunlanish va yonish haroratlari quydagi formulalar asosida topiladi

$$T_{yq} = \frac{T_1 + T_2 + T_3 + \dots + T_n}{n} \quad T_{\text{ëh}} = \frac{T_1 + T_2 + T_3 + \dots + T_n}{n}$$

$T_1 + T_2 + T_3 + \dots + T_n$ - 1, 2, 3, ..., n tajribalarda aniqlangan uchqunlanish va yonish haroratlari n-tajribalar soni

LABORATORIYA ISHI № 22 POLISTIROLNI EMULSIYADA OLISH

Ishdan maqsad: Emulsiya usulida polimerlarni ishlab chiqarishda vaqtni, pomezlarni chiqishiga bo'lgan ta'sirini o'rganish.

Xom ashyo: stirok - 400 - 450 ml; kaliy persulfati - 2,8-Zgr; emulgatorlar - 0,08g dan 9g.gacha (jadval bo'yicha); temir ammoniyli achchiqtoshlar yoki 15%li osh tuzi eritmasi.

Jixozlar: Aralastirgich, qaytar sovitgich va termometr bilan jixozlangan uch bo'yinli jihoz (Rasm. 1) stakan - 200 ml; voronkalar; pipetka; Petri chashkasi.

Emulsiyada stirok olish uchun ko'rsatma (mass.q).

Jadval-3

Moddalar	Andozalarning raqamlari			
	1	2	3	4
Stirok	100	100	100	100
Distillangan suv	160	180	180	180
Kaliy (ammoniy) persulfati	0.7	0.7	0.7	0.7
Olein kislotasi	1.2	-	-	-
O'yuvchi natriy	0.13	-	-	-
Kaliy stearati	-	4.5	-	-
Nekal	-	-	4.5	4.5
Dodetsilmerkaptan	-	-	-	0.08

Reaksiya olib boriluvchi kolbaga emulgatorning 60°C gacha qizdirilgan suvdagi eritmasi solinadi. Kolbaga azot (argon) puflanadi, aralastirilib turilgan holda tomchilatib, stirok qo'shiladi va 10-15 min. davomida initsiatorning suvdagi eritmasi solinadi. Topshiriqda ko'rsatilgan vaqt oralig'ida shprits yoki darajali pipetka yordamida reaksion aralashmadan 10 ml dan aniq namunalari olinadi. Namunalardagi emulsiyalar 10 - 15 ml osh tuzi yoki achchiqtosh eritmasini qo'shish bilan parchalanadi. Kukuni tortib olingan filtr kog'ozda yuviladi. Emulsiya parchalanishida xosil bo'lgan polimer yuvish oxirida xlor ionlari bor yo'qligi tekshiriladi (sinovga olingan kumush nitrat bilan). Polimer avvaliga ochiq havoda so'ngra termostatda 50 - 60°C da quritiladi. Polimerning berilgan vaqtdagi chiqish miqdori quyidagi tenglama yordamida topiladi (%).

$$H = \frac{P_n}{P_i} 100$$

bu yerda: P_n - namunadagi polimerning massasi, gr.

P_i - monomerning boshlang'ich konsentratsiyasi bo'yicha hisoblangan namunadagi monomer massasi, gr.

Jadval-4

Natijalarni yozish jadvali

Solingan moddalar miqdori									Xarorat, °C	Polimerlanish vaqti, min	Polimerni chikishi		Polimerni xossalari	
Monomer			Initsiator			Emulgator					g	%		Mol.ma ssa
Og'irlik	g	Mol/l	Og'irlik	g	Mol/l	Og'irlik	g	Mol/l						

Topshiriq:

1. Stirolning polimerlanishini (60°C da) jadvalddgi biror andozaga asoslanib amalga oshiring.
2. Polimerning chikishini aniklang (gr va % larda). Initsiator solinganidan so'ng 30, 60, 90, 120 va 180 daqiqadagi massasii aniqlanadi.
3. Polimerni viskozimetrik usulda molekula massalarini aniklang.
4. Tajriba natijalarini jadval ko'rinishda keltiring.

Adabiyotlar:

1. F.A.Magrupov Yukori molekulali birikmalar ishlab chikarish texnologiyasi (Yuqori molekulali birikmalarni ishlab chikarish jarayonida ularni struktura va xossalari roslash) fanidan ma'ruzalar matni ,T,2007 y
2. A.M.Toropteva, K.V. Belogorodskaya, V.M.Bondarenko."Laboratornsh praktikum po ximii i texnologii vyuokomolekulyarnmx soedineniy."
3. F.A Magrupov "Polimer va plastik massalar texnologiyasidan laboratoriya amaliyoti" (elektron variant) 4.F.A Magrupov "Polimerlar va plastik massalar ishlab chikarish texnologiyasi" T, Darslik, 2007 y (elektron variant)

“Kimyoviy texnologiyaning maxsus boblari” fanidan

Tajriba mashg'uloti olib borish texnologiyasi.

23-Mavzu: YUQORI MOLYEKULA MASSALI NOVOLOK OLIGOMYERINI OLISH

Talabar soni 25 ta	Vaqt: 2 soat
Mashg'ulot shakli	Individual topshiriqlarni bajarishga asoslangan mashg'ulot
Laboratoriya ishining maqsadi	Oxirgi vaqtlarda intensiv ravishda rivojlanayotgan yo'nalish, ya'ni yuqori molekula massasiga ega bo'lgan termoreaktiv oligomerlarni sintez qilishni usullaridan biri bilan tanishish.
Mashg'ulotning maqsadi:	Mavzu bo'yicha bilimlarni chuqur o'zlashtirishni ta'minlash.
Pedagogik vazifalar	O'quv faoliyati natijalari.
- mavzu bo'yicha bilimlari ongli ravishda o'zlashtirishning motivatsiyasini yaratadi: - mavzu bo'yicha bilimlarni	- Novolok oligomerlari molekula massasini oshirish va ularni tarkibidagi bo'sh fenol miqdorini kamaytirish maqsadida polikondensatlanishni ma'lum vaqtda Lyuis kislotalari (BG'3, AlCl3, G'eCl3) yoki toluolsulfokislota (reaktsion massaga nisbatan 0,01 -

	<p>mustahkamlab va chuqurlashtiradi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - o'z nuqtai nazarini bayon qilish hamda shakllantirish jarayonini tashkil etish. - Guruhlarda ishlash ko'nikmasini hosil qiladi va rivojlantiradi. 	<p>5%) qo'shiladi va natijasi kuzatiladi.</p> <p>-Bunda novolok oligomerlarini o'rtacha molekula massasi 900 dan 3000 gacha ortib, ular tarkibidagi bo'sh fenol miqdori 6 dan 0,1% gacha kamayishi kuzatiladi.</p>
	O'qitish usullari va texniki	Topshiriqlar, amaliy ishlash usuli, suhbat, tashkil qilish.
	O'qitish vasitalari	Tarqatma material, mavzuga oid alohida savollar, doska.
	O'qitish shakli	jamoaviy va kichik guruhlariga bo'lib ishlash
	O'qitish shart-sharoiti	Talablarga javob beridagn auditoriya
	Manitoring va baholash	Og'zaki nazorat savol-javob... o'z-o'zini nazorat qilish, reyting tizimi asosida baholash

Tajriba mashg'ulotning texnologik kartasi.

Ish jarayonlari vaqti	Faoliyatning mazmuni.	Talaba
	O'qituvchi	
I. bosqich mavzuga kirish (10 minut)	1.1. O'quv mashg'uloti mavzusi, maqsadi va uni guruhlarda o'tkazish rejasini e'lon qilinadi.	Mavzu nomini yozib oladilar.
	1.2. Tayanch so'zlar orqali so'rov o'tkaziladi.	Talabadan javob olinadi.
II. bosqich Asosiy (65 minut)	2.1. Talabalar bir necha guruhga bo'linadi. (sharoitdan kelib chiqib). Har bir guruxga alohida topshiriq beriladi. Qanday natija olinishiga aniqlik kiritiladi.	Shu joyda talabalar interfaol usulida bir nechaguruhlariga bo'linadi.
	2.2. Mavzu bo'yicha tayyorlangan topshiriqlarni tarqatadi.	Topshiriqlar bilan tanishadilar.
	1.14. Baholash mezonlari bilan tanishtiradi. (2-ilova). Qanday qo'shimcha o'quv materiallardan foydalanish mumkinligini tushuntiradi. (ma'ruza matni, o'quv qo'llanma, tarqatma material, ko'rgazmali qurol). Ushbular topshiriqlarni aniqlaydi va guruhda ishlashni tashkil etadi.	Har bir guruh vakili taqdimot o'tkazadi.
III. bosqich yakuniy (5 minut)	3.1. Har bir guruhda taqdimot o'tkazilganligi va bir birini baholashni tashkil etadi. Topshiriqni bajarish jarayonidagi xulosalarni umumlashtiradi, bilimlarni to'ldiradi.	Savollar beradilar.
	3.2. Mavzu maqsadiga erishishdagi tinglovchilar faoliyati tahlil qilinadi va reyting asosida baholashadi.	
	3.3. Mavzu bo'yicha bilimlarni chuqurlashtirish uchun adabiyotlar ro'yxati beriladi.	O'Umga qaraydi.

1-guruh 1 topshiriq

1. Oligomerni chikishini shshklang.

2-guruh 1 topshiriq

2. Oligomer tarkibidagi erkin fenol mikdorini aniqlang.

2 guruh 1 topshiriq

3. Oligomerni Ubellode bo'yicha tomchi tushish haroratini aniqlang.

Ishdan maqsad: Oxirgi vaqtlarda intensiv ravishda rivojlanayotan yo'nalish, ya'ni yuqori molekula massasiga ega bo'lgan termoreaktiv oligomerlarni sintez qilishni usullaridan biri bilan tanishish.

Novolok oligomerlari molekula massasini oshirish va ularni tarkibidagi bo'sh fenol mikdorini kamaytirish maqsadida polikondensatlanishni ma'lum vaqtda Lyuis kislotalari (BG₃,

AlCl_3 , $\text{G}^{\text{e}}\text{C}_{13}$) yoki toluolsulfokislota (reaktsion massaga nisbatan 0,01 - 5%) qo'shiladi. Bunda novolok oligomerlarini o'rtacha molekula massasi 900 dan 3000 gacha ortib, ular tarkibidagi bo'sh fenol miqdori 6 dan 0,1% gacha kamayadi.

Xom ashyo: fenol - 47g; formalin - 32,5g; HC1 ni 1%li suvdagi eritmasi - 0,5ml; toluolsulfokislota - 2% yoki 1% AlCl_3 , BG'z (fenol massasiga nisbatan)

Jixozlar: polikondensatsiya o'tkazish jihozi; Vud kovushmali hammom; suv xammom; to'g'ri sovitgich; haydab olingan moddalarni yig'ish idishi; tunuka bo'lakchasi.

Reaktsion kolbaga fenol, formalin va xlorid kislotalarini navbatma -navbat solinib, aralashtirib turgan xolda 80°C da 4 soat kizdiriladi. So'ngra 9 chi rasmdagi jihozga o'tkazilib, p - toluolsulfokislota (yoki boshka Lyuis kislotasi) ko'shiladi va suv hammomini Vud korishmali hammomga almashtirilib, haroratni sekin - asta 180°C gacha ko'tarib, qoldik bosimni 1,33 κPa ga yetkazgan xolda yengil uchuvchilar (fenol, suv) xaydab yuboriladi. Yengil uchuvchilar xaydalishi tugagach tayyor oligomer suyuqlanmasi tunuka varag'iga quyib olinadi.

Topshiriq:

1. Oligomerni chikishini shshklang.
2. Oligomer tarkibidagi erkin fenol miqdorini aniqlang.
3. Oligomerni Ubellode bo'yicha tomchi tushish haroratini aniqlang.

Adabiyotlar:

1 F.A.Magrupov Yuqori molekulari birikmalar ishlab chiqarish texnologiyasi (Yuqori molekulari birikmalarni ishlab chiqarish jarayonida ularni struktura va xossalarni rostlash)fanidan ma'ruzalar matni, T.2007y

2.A.M.Toroptseva, K.V. Belogorodskaya, V.M.Bondarenko."Laboratornsh praktikum po ximii i texnologii vmsokomolekulyarnmx soedineniy."

3. F.A Magrupov "Polimer va plastik massalar texnologiyasidan laboragoriya amaliyoti" (elektron variant) 4.F.A Magrupov "Polimerlar va plastik massalar ishlab chiqarish texnologiyasi" T, Darslik, 2007 y (elektron variant)

LABORATORIYA ISHI № 24 POLIVINILXloridni Dyestruktsiyasini Aniqlash

Ushbu laboratoriya ishini bajarishda talabalar polimerlarni issiqlik ta'sirida yemirilishini o'rganishadi. Ma'lumki, quyosh nuri va issiqlik natijasida polivinilxlorid (GTVX) parchalanib, undan HC1 ajralib chiqadi. Buning natijasida polimer rangi o'zgaradi va uning fizik — mexanik xossalari yomonlashadi. Shuning uchun effektiv barqarorlovchini tanlay bilish, faqat mahsulot sifatini yaxshilab qolmay, balki ularni qayta ishlash nuqtai nazaridan ham muhim.

Polimerni yorug'lik nuri ta'sirida parchalanishi, issiqlik ta'sirida parchalanishiga qaraganda sekinroq boradi. Shuning uchui PVXni yuqori harorat talab qilinadigan qayta ishlash jarayonida parchalanishdan saqlash uchun yuqori effektivlikka ega bo'lgan barqarorlovchilar tanlash kerak.

PVX ni issiqbardoshligini aniqlash uchun polimerni rangi o'zgarguncha harorat ta'sirida ushlab turish, yoki issiqlik ta'sirida ajralib chiqayotgan HC1 ni tutib qolish usullaridan foydalaniladi.

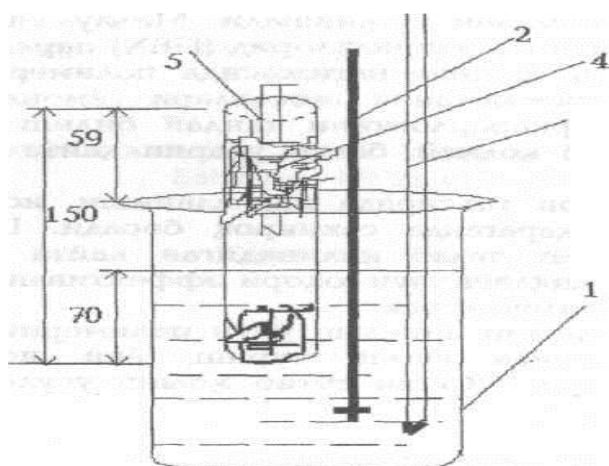
Ishni bajarish usullari

Ishni mohiyati shundan iboratki, bunda probirkaga solingan PVX namunasi suv yoki glitserin hammomida qizdirilib, ajralib chiqayotgan gaz holatidagi HC1 ni paydo bo'lish vaqti aniqlanadi. Ajralib chiqayotgan gazni indikator qog'ozi yordamida aniqlash mumkin. Agar

indikator qog'ozini quruq bo'lsa, ajralib chiqayotgan gazni dastlabki ajralib chiqish vaqtini aniqlash qiyin bo'ladi. Shuning uchun reaktiv qog'ozni glitserinda namlab qo'yish kerak bo'ladi. Bu holatda reaktiv qog'ozni gaz ta'sirida qizarishi qog'oz chetidan boshlanadi va destruksiya vaqtini aniqlash oson bo'ladi. Indikator qog'oziga glitserin hammomi haroratini ta'siri bo'lmasligi uchun, qog'ozni namuna solingan probirkani yuqori qismiga o'rnatish kerak bo'ladi, Namuna bilan reaktiv qog'oz orasidagi masofa 8 sm bo'lishi kerak, Polimer namunasi parchalana boshlashi bilan reaktiv qog'oz rangini o'zgarib botlashi orasidagi vaqt taxminan 60 sek. tashkil qiladi.

Kerakli moddalar va asboblari

1. Probirka o'lchamlari 150 mm, 150 mm
2. Polimer namunasi — 2 gr. polimer namunasi.
3. Indikator qog'ozini — indikator qog'ozini tayyorlash uchun eni 5 mm bo'lgan sifatli filtr qog'ozini olib, har bir sm ni qalam bilan belgilab chiqiladi. Bu qog'ozni 0,1 % li kongo qizilertmasi va glitseringa botirib olinadi. Bu qog'ozlar yorug'lik tushmaydigan yopiq idishlarda saqlanadi.
4. Hammom — bu ishni bajarish uchun suyuq parafin yoki glitserin hammomidan foydalaniladi. Tajriba harorati — standartlarga ko'ra 180 ± 2 °C bo'ladi.



- 1- glitserin hammom
- 2- aralashtirgich
- 3- termometr
- 4- polimer namunali probirka
- 5- reaktiv qog'oz

Ishni bajarish tartibi

Namunalar tozalab yuvilib va quritilib probirkalarga solinadi. Reaktiv qog'oz yuqorida aytilgan o'tilgandek masofada probirkalarga joylashtiriladi va probirka og'zini paxta bilan berkitiladi. Probirka og'zini juda maxkam berkitmasligi kerak. Probirkani shunday tayyorlab, 180 ± 2 °C ga haroratga ega bo'lgan glitserin hammomida 7 sm chuqurlikda o'rnatiladi. Bir vaqtda harorat 180 ± 2 °C ga chiqqandan boshlab, to indikator qog'ozini ko'k rangga bo'yalguncha bo'lgan vaqt sekundomer yordamida o'lchanadi.

Yuqorida belgilangan tartibda 2 xil namuna o'lchanadi. Bunda 1 — chi probirkaga toza PVX solinadi, 2 — chi probirkaga tarkibida barqarorlovchi tutgan PVX namunasi solinadi.

Tarkibida barqarorlovchi bo'lmagan namuna bilan barqarorlovchili PVX namunasi destruksiya haroratlari va destruksiya vaqtini solishtiriladi. Shuningdek, destruksiyagacha va destruksiyadan keyin namunalar rangi ham solishtiriladi.

Xuddi shu tajribani barqarorlovchilar miqdorini va turini o'zgartirib ham olib borish mumkin.

Olib borilgan tajribalar yuzasidan talaba xisobotni ushbu jadval bo'yicha to'ldiradi:

	Destruksiya harorati boshlanishi, T_1 °C	Destruksiya harorati tugashi, T_2 °C	Destruksiya vaqti, V_1 sek	Destruksiya vaqti, V_2 , sek
Tarkibida barqarorlovchisi bo'lgan polimer				

Tarkibida barqarorlovchi bo'lmagan polimer				
--	--	--	--	--

Savollarga mustaqil javob qaytaring.

1. Polimerlar destruksiyasi nima? U qachon sodir bo'ladi?
2. Destruktiv jarayonlarni ijobiy va salbiy tomonlarini so'zlab bering.
3. Kimyoviy destruksiya nima? Unga misollar keltiring.
4. Oksidlanish destruksiyasi xaqida so'zlab bering.
5. Fizikaviy faktorlar natijasida ro'y beradigan fizikaviy destruksiyalar xaqida so'zlab bering.
6. Fotokimyoviy destruksiya nima?
7. Radiatsion destruksiya xaqida gapirib bering.
8. Termik destruksiya nima?
9. Biologik destruksiya va undan saqlash usullari xaqida so'zlab bering.
10. Destruksiya jarayonini mexanizmi xaqida so'zlab bering.

MISOL VA MASALALARNI YECHISH

Kimyoviy texnologik jarayondagi sarflash koeffitsientini hisoblash

Sarflash koeffitsienti deb, har qanday maxsulotni 1 tonna og'irligidagi, yoki 1000 mm³ dagi hajmda yoki biror O'lchov birligidagi miqdorda olish uchun necha kg dan, yoki necha m³dan reaksiyaga kirishayotgan moddalarni hamda aralashmalarni topishga aytiladi.

Misol 1.

Tekshirishdan so'ng qo'yidagi tarkibga ega bo'lgan:

a = 78% CaC₂;

b = 15% CaO;

c = 3% C;

d = 4%

O'zgacha aralashmadan iborat texnik kaltsiy karbid ishlab chiqarishdagi sarflanish koeffitsientini aniqlash.

Hisobni e=1 t texnik maxsulotga nisbatan olib borilsin, agarda:

kuydirilgan ohak ж= 96,5% CaO dan iborat b'lsa, koks tarkibida esa kul = 4% ni; uchuvchan moddalar K == 4%-ni; namlik л=3%ni tashkil etsa, C, CaC₂ va CaO ni molekulyar massasi 12, 64 va 56 uglerod birligiga teng bo'ladi.

Yechim:

Kaltsiy karbidi quyidagi kimyoviy tenglama bo'yicha olinadi:



Bu reaksiya yuqori harorat = 2000⁰C atrofida ketadi.

1) Quyidagi ohaktosh sarfini topish:

2) Berilgan yuqoridagi shartlarga muvofiq e=15, maxsulotda

$m = \frac{a\% \cdot v}{100\%} \cdot 1000 = \frac{78\% \cdot 1m \cdot 1000\text{kg}}{100\%} = 780\text{kg}$ CaC₂ bordir. Bunday miqdorda CaC₂ olish uchun

reaksiyadagi stexiometrik nisbatga muvofiq, quyidagi SaO kerakdir:

$$m_1 = \frac{780 \cdot 56}{64} = 675\text{kg CaO}$$

2) Bundan tashqari, olingan maxsulotdagi reaksiyaga kirishaolmay qolgan CaO miqdori.

$$m_2 = \frac{1000\text{кг} \cdot 15\% \cdot 1}{100\%} = 150\text{кг CaO}$$

3) U vaqtda toza CaOning umumiy sarfi:

$$m_3 = m_1 + m_2 = 675 + 150 = 825 \text{ кг CaO}$$

4) Texnik kuydirilgan ohak tosh sarfi:

$$m_4 = \frac{m_3 \cdot 100\%}{\mathcal{K}\%} = \frac{825 \cdot 100\%}{96,5\%} = 850\text{кг kuydirilgan ohaktosh}$$

Koks sarfi.

1) Коксадаги углероднинг % миқдори:

$$m_5 = 100 - (и + к + л) = 100 - (4+4+3) = 89\%$$

2) m кг кальций карбиди қосил бўлиш учун углерод сарфи:

$$m_6 = \frac{m \cdot 3 \cdot 12}{64} = \frac{780 \cdot 3 \cdot 12}{64} = 440\text{кг углерод}$$

3) Тайёр махсулотдаги реакцияга киришаолмай қолган углерод сарфи:

$$m_7 = \frac{l \cdot 1000\text{кг} \cdot c\%}{100\%} = \frac{1 \cdot 1000 \cdot 3\%}{100\%} = 30\text{кг углерод.}$$

4) Uglyerodning umumiy sarfi:

$$m_8 = m_6 + m_7 = 440 + 30 = 470 \text{ kg uglerod.}$$

5) koks bo'yicha sarflanish koeffitsienti:

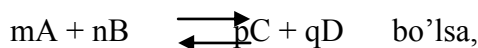
$$m_9 = \frac{m_8 \cdot 100\%}{m_5\%} = \frac{470 \cdot 100\%}{89\%} = 530\text{кг кокс.}$$

Demak, 850 kg kuydirilgan ohak tosh tosh 530 kg koks qo'shib qizdirilsa 1 tonna 78% li texnik kaltsiy karbidi olinar ekan.

Kimyo-texnologik jarayonlar muvozanati.

Ma'lumki, hom ashyoni tashkil qiluvchi moddlar qatori, mahsulotni tashkil etuvchi moddalar ham o'zaro reaksiyaga kirishishi mumkin, ya'ni bir vaqtning o'zida to'g'ri va teskari reaksiyalar ketishi mumkin va ular tezliklari teng bo'lgan vaqtda kimyoviy muvozanatdagi erishini va u moddalar konsentratsiyasi, harorati va bosimi doimiy bo'landa – o'zgarmasdir.

Massalar ta'siri qonuniga muvofiq:



to'g'ri reaksiya tezligi:

$$V_1 = K_1[A]^m[B]^n$$

Teskari reaksiya tezligi:

$$V_2 = K_2[C]^p[D]^q$$

Muvozanat sharoitida: $V_2 = V_1$

$$K_2[C]^p[D]^q = K_1[A]^m[B]^n$$

K_1 va K_2 - tezlik konstantalari, K – muvozanat konstantasi va u karoratga bo'lişdir.

Vant-Goff tenglamasiga muvofiq muvozanat konstantasi: haroratga quyidagicha bog'liqdir:

$$\frac{d \ln K_{MK}}{dT} = \frac{q_p}{RT^2}$$

K_{MK} - muvozanat konstantasi; T – 0K harorat; q_p - reaksiyani issiqlik effekti va uni T ga nisbatan tenglamasi Kirx-Goff tenglamadan topiladi. 12 mol modda uchun $q_p = C_p \cdot \Delta T$; $C_p = f(T)$; $q_p = f(T)$

Vant-Goff tenglamasi integrallab:

$\ln K_{MK} = f(T)$ topiladi; Bu yerda integral doimiysi ,

K_{MK} - har xil ifodalanishi mumkin:

$$K_{MK} = \frac{[P_c]^p [P_d]^q}{[P_B]^m [P_B]^n}; \quad K_C = \frac{[C_c]^p [C_D]^q}{[C_A]^m [C_B]^n};$$

$$\Delta N = [Q + P] - [M + N];$$

$$K_N = \frac{[N_c]^p [N_d]^q}{[N_A]^m [N_B]^n}; \quad K_{MK} = P \cdot K_N$$

Kimyo-texnologik jarayonlarni issiqlik kirim-chiqim hisoblari

Odatda kimyo-texnologik jarayonlar uchun energiyani saqlash qonuni asosida issiqlik balans tuziladi: uning umumiy tenglamasi:

$$Q_{kirim} = Q_{chiqim}$$

Issiqlik balansi doimiy tuxtovsiz harakatdan apparatdan (jarayonlar) uchun odatda ma'lum bir vaqt birligida (kol./soat, kal./kun, kkal./soat, kkal./kun yoki dj/soat, kdj/kun,), davriy (to'xtab-to'xtab harakatlanuvchi) jarayonlar uchun shu tsikl vaqti uchun tuziladi.

$$Q_q + Q_c + Q_r + Q_{f.u.} + Q_p + Q_{t.k.i.} = Q'_k + Q'_c + Q'_e + Q'_{\phi.y.} + Q'_p + Q'_{m.u.u.}$$

Bu yerda: Q_q, Q_c, Q_r – apparatga qattiq, suyuq, gaz moddalar bilan kiritiladigan issiqlik; Q'_q, Q'_c, Q'_r - qattiq, suyuq, gaz holdagi maxsulot, reaksiya yarim maxsulotlari, reaksiyaga kirishaolmay qolgan dastlabki moddalar issiqligi; $Q_{f.u.}$ ba $Q_{f.o.}$ - issiqlik chiqarish yoki yutiliوشي bilan fizik o'zgarishlar issiqligi. Q_p va Q'_p -endo, ekzotermik reaksiyalar issiqligi; $Q_{t.k.i.}$ va $Q'_{t.k.i.}$ - apparatga tashqaridan kiritiladigan va tashqariga chiqariladigan issiqlik miqdori.

$Q_q, Q_c, Q_r; Q'_k, Q'_c + Q'_e$ larni quyidagicha xisoblash mumkin:

$$Q = Gct = kg/soat; kkal/kg \cdot grad.; kkal/soat.$$

Gazlar issiqlik sig'imini T^0K uchun:

$$C = C_0 + a_1T + a_2T^2;$$

C_0, a_1, a_2 - kitoblardan olinadi.

Aralashma issiqlik sig'imi:

$$C_{ap} = \frac{G_1c_1 + G_2c_2 + G_3c_3 + \dots}{G_1 + G_2 + G_3 + \dots}$$

$$Q_{\phi,y} = G_1 r_1 + G_2 r_2 + G_3 r_3 + \dots$$

r_1, r_2, r_3 - fazaviy o'zgarish issiqliklari (kondensatsiya, kristallanish, erish,)

Gess qonuniga muvofiq reaksiya issiqlik effekti q_p^0 (standart sharoit $T=298^0\text{C}$ ($+25^0$); $P=1$ atm uchun) reaksiya natijasida xosil bo'lgan moddalr yaratilish issiqliklar yig'indisidan, reaksiyaga kirishuvchi moddalar yaratilish issiqliklari tengdir: $A + B \rightleftharpoons C + D + q_p$ izobar sharoitda:

$$q_p^0 = (q_{\text{yarat.D}} + q_{\text{yarat.E}}) - (q_{\text{yarat.A}} + q_{\text{yarat.B}})$$

$$q_{\text{yarat.}}^0 = -\Delta H^0$$

Nerxst tenglamasiga muvofiq har xil Tda q_p :

$$q_p = q_p^0 + \Delta a_c T + 1/2 \Delta a_1 T^2 + 1/3 \Delta a_2 T^3$$

$$Q_{\text{T.k.i.}} = Gc\Delta t, \text{ yoki } Q_{\text{t.k.i.}} = K_{\text{n.a.k.}} F(t_{\text{is}} - t_{\text{sovuk}})$$

Yoqilg'ilarni yoqish issiqligi. Mendeleev tenglamasiga muvofiq:

$$Q_{\text{e.ä.i.}} = 339,3 \cdot c + 1256 \cdot H - 109(0 - S) - 25,2(9H + W)$$

C, H, O, S –uglerod, vodorod, kislorod, oltingugurt % miqdorlari.

W – nomlik % miqdori.

$G_1 = 105$ ohaktosh va koksdan iborat bo'lgan shixtani kuydirishda aniqlansin: 1) tarkibida a = 91% C, b = 7% ?, c = 2% suv bo'lgan koks sarfi; 2) O'choq gazi % tarkibida; 3) Kuydirish reaksiyasi issiqligi, agarda moddalarning xosil bo'lish issiqliklari quyidagicha bo'lsa:

$$Q_{\text{CaCO}_3} = 1206000 \text{ kDj/kmol}; Q_{\text{CaO}} = 635100 \text{ kDj/kmol};$$

$$Q_{\text{CO}_2} = 393510 \text{ kDj/kmol};$$

Ohaktoshni parchalanish darajasi $x = 95,0$ va $\alpha = 1,4$ marta ko'p bulayotgan bulsa;

Yechim: 1) 1 kmol, ya'ni 100 kg oxaktoshni termik parchalanishi



$$\text{Issiqligi } Q_1 = Q_{\text{CaO}} + Q_{\text{CO}_2} - Q_{\text{CaCO}_3} = 635100 + 393510 - 1206000 =$$

$$- 177390 \text{ kDj/kmol.}$$

Pargalanish darajasi e'tiborga aniksa

$$Q_2 = Q_1 \frac{X}{100} = (-177390) 0,95 = - 168520 \text{ kJ/kmol}$$

Ya'ni shuncha issiqlik 100kg yoki 1 kmol ohaktoshni kuydirish uchun keark ekan, ya'ni reaksiya endotermik ekan.

Toza uglerod yonish issiqligi $q_c = 32784 \text{ kDj/ kg}$ bo'lsa $G_1 = 105$ oxaktoshni kuydirish uchun kerak bo'lgan issiqlikni (agarda uglerod tuliq yonsa) xosil qiluvchi uglerod miqdori:

$$G_2 = \frac{Q_2 \cdot G_1}{q_c \cdot 100} = \frac{168520 \cdot 10000}{32784 \cdot 100} = 514 \text{ kg uglerod}$$

Agarda koksda uglerod miqdori a = 91% C bo'lsa, koks sarfi:

$$G_3 = \frac{G_2 \cdot 100}{a} = \frac{514 \cdot 100}{91} = 564 \text{ kg koks.}$$

2. O'choq gazi % tarkibini aniqlash: ($\text{CO}_2 + \text{O}_{2(\text{ozod})} + \text{N}_2$)

CO_2 miqdori: a) $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2 - Q_1$

b) $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2 + Q_2$

10t ohak tosh parchalanganda chiqadigan CO miqdori:

100kg CaCO_3 ___ 22,4 m^3 CO_2

10000 kg CaCO_3 ___ V_1

$$V_1 = \frac{x \cdot 22,4 \cdot G_{1\text{кг}}}{100\% \cdot 100\text{кг}} = \frac{95\% \cdot 22,4 \cdot 10000}{100\% \cdot 100\text{кг}} = 2128\text{m}^3 \text{CO}_2$$

b) 514 uglerod yonganda CO_2 :

$$V_2 = \frac{G_2 \cdot 22,4}{12\text{кг}} = 959,5\text{m}^3 \text{CO}_2 \quad \text{xosil bo'ladi.}$$

Barcha CO_2 : $V_3 = V_1 + V_2 = 2128 + 959,5 = 3087,5 \text{ m}^3 \text{CO}_2$

Kislorod miqdori :

Koks yoqish uchun CO_2 miqдорiga teng O_2 miqdori:

$$V_4 = V_2 = 959,5\text{m}^3 \text{O}_2$$

Agarda $\alpha = 1,4$ ligini e'tiborga olsak, O_2 miqdori:

$$V_5 = V_4 \cdot \alpha = 959,5 \cdot 1,4 = 1343,3 \text{ m}^3 \text{O}_2$$

Reaksiyaga kirishmay qolgan ozod O_2 miqdori:

$$V_6 = V_5 - V_4 = 1343,3 - 959,5 = 383,8 \text{ m}^3 \text{O}_2$$

Havo bilan kiradigan N_2 miqdori:

$$V_7 = \frac{V_5 \cdot 79\% \text{N}_2}{21\% \text{O}_2} = 5060,7 \text{ m}^3 \text{N}_2$$

SHunday qilib, o'choq gazi tarkibi:

$$\text{CO}_2 = V_3 = 3087,5 \text{ m}^3 \quad \text{yoki} \quad P_{\text{CO}_2} = 36,2\% (\text{ќ})$$

$$\text{O}_2 = V_6 = 383,3 \text{ m}^3 \quad P_{\text{O}_2} = 4,5\% (\text{ќ})$$

$$\text{N}_2 = V_7 = 5060,7 \text{ m}^3 \quad P_{\text{N}_2} = 59,3\% (\text{ќ})$$

Jami: 8532m^3 $P = 100\%$

КИМЁВИЙ РЕАКТОР ҚУРИЛМАЛАРИНИ ҲИСОБЛАШ

Реакторнинг аралаштиргичлар ҳисоби

1. **Масала:** Орто – фосфат кислота билан нефелин $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$ концентратини парчалайдиган аппаратнинг аралаштириув қурилмасини ҳисоблаб чиқинг.

Бошланғич шарт: Суспензия сарфланиши $G=1600$ кг/с, суспензиядаги Қ:С фазанинг нисбати 1:4:1 парчаланиш вақти 2400 с. Орто-фосфат кислота концентрацияси 47%. Кислота зичлиги $\rho_{ж}= 1290$ кг/м³. нефелин $Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot SiO_2$ зичлиги $\rho_r= 1290$ кг/м³. Заррачаларнинг максимал ўлчами. $D_q= 0,18$ мм, $n=2$, $\varphi=0,65$, $\alpha=1,1$. Курилманинг куйилиш шартида ишлайди.

Ечим:

Курилманинг технологик ҳисоби. Курилма ҳажми куйидаги формула бўйича ҳисобланади:

$$Y_a = \frac{Q_v \cdot \alpha \tau}{n \varphi}$$

Q_v -суспензиянинг ҳажмли коэффициентни, м³/сек

α –захира коэффициентни, аралаштиргичли аппаратлар учун 1,1 га тенг,

n - аппаратлар сони

φ - тцлдириш коэффициентни 0,65 деб қабул қиламиз.

$$Q_v = \frac{G}{\rho_c} = \frac{1600}{1444,4} = 1,10 \text{ м}^3 / \text{сек}$$

Суспензиянинг ҳажмли коэффициентини ҳисоблаш учун зичликни аниқлаймиз:

$$D_{\tilde{n}} = \frac{(G_r + G_c)}{\left(\frac{G_r}{\rho_r} + \frac{G_c}{\rho_c}\right)} = \frac{(1000 + 4200)}{\left(\frac{1000}{3000} + \frac{4200}{1290}\right)} = 1444,4$$

$$1,10 \text{ м}^3/\text{с} = 0,000307 \text{ м}^3/\text{сек} = 3,07 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3/\text{сек}$$

Амалий маълумотлар бўйича икки касадли курилмалар ҳажми:

$$Y_a = 3,07 \cdot 1,1 \cdot 2400 / 2 \cdot 0,65 = 0,623 \text{ м}^3$$

Бўлган элептик тубли ва қопқоқли курилмани танлаймиз, диаметри $D=800$ мм=0,8 м, баландлиги $l = 1350$ мм = 1,35 м

Корпуснинг мустаҳкамлик ва барқарорлигини ҳисоблаш. Курилманинг ишчи ҳарорати $t=80^\circ\text{C}$, коррозия чидамли 10X17H13M2T маркали пўлатни танлаймиз. Ишчи шароитда унинг ўтказувчанлиги $c_1=0,1$ мм/йилдан ошмайди. Эрозия тезлиги $c_2=0,04$ мм/йилни ташкил қилади. Қалинлиги $c_3=0,6$ мм ни ташкил қилади. Хизмат муддати 10 йил

$$c=c_1+c_2+c_3= 0,1+0,04+0,6=2,0\text{мм}=0,002 \text{ м}$$

курилма корпуси куйнак билан таъминланган ва 0,3 мПа абсолют босимда буғ билан қиздирилади. Буғнинг конденсациялаш ҳарорати 133°C (406 К). Куйлакдаги ҳисоб ортикча босимни ишчи босимга тенг деб қабул қиламиз $P=0,2$ мПа. Деворнинг ҳарорати 130°C ишчи ҳароратдаги мумкин бўлган кучланиш $[\delta] = 142$ мПа, нормал ҳароратда кучланиш $[\delta]_{20} = 160$ мПа. Эгулувчан модул $E=2,09 \cdot 10^5$ мПа

Куйлакдаги гидросиновлар учун синовли босим:

$$D_{\tilde{n}i} = \frac{1,25 D_{\tilde{n}o} [\delta]}{[\delta]_{20}} = \frac{1,25 \cdot 0,2 \cdot 160}{142} = 0,2817 = 0,3 \text{ м}$$

Куйлакдаги босим қурилмадаги босимдан юқори бўлгани учун қурилмани ташқи босим билан ҳисоблаймиз.

Обечайканинг ҳисоби узунлиги: $\ell_2 = 700\text{ м}$, учидаги трубаинг баландлиги $h_a = 200\text{ м}$,
 $n_\delta = 2,4$

$$L = \frac{\ell + h_a}{3} = \frac{700 + 200}{3} = 766,6\text{ м} = 0,766\text{ км}$$

$$\hat{E}_1 = \frac{n_\delta \cdot D}{2,4 \cdot 10^{-6} \cdot \dot{A}} = \frac{2,4 \cdot 0,2}{2,4 \cdot 10^{-6} \cdot 2,9 \cdot 10^5} = 0,9569$$

$$\hat{E}_2 = \frac{L}{D} = \frac{0,7666}{0,8} = 0,9583$$

График бўйича $K_2=0,45$ га тенг

Деворнинг қалинлиги куйидаги формула билан аниқланади:

$$S_p = \left[\frac{K_2 \cdot D + 1,1 \cdot P \cdot D}{2 \cdot [\delta]} \right] = \max \left[\frac{0,45 \cdot 0,8 \cdot 10^{-2} + 1,1 \cdot 0,2}{2 \cdot 142} \right] = 0,0036\text{ м}$$

Обечайканинг бажарувчи қалинлиги:

$S = S_p + C = 0,0036 + 0,0020 = 0,0056\text{ м}$ Обечайкани етарли барқарорлигига эришиш учун
 $S = 6\text{ мм}$ деб қабул қиламиз.

Обечайка учун мумкин бўлган босимни куйидаги формула бўйича аниқлаймиз

$$[\hat{D}]_\delta = \frac{2 \cdot 142(0,006 - 0,0020)}{[0,8 + (0,0060 - 0,0020)]} = 1,413\text{ МПа}$$

$$\hat{A}_1 = \min \left\{ 1,0 \cdot 8,15 \frac{0,8}{0,7666} \sqrt{\frac{0,8}{100 \cdot 0,0040}} \right\} = 1,0$$

$$[P]_e = \frac{18 \cdot 10^{-6} E}{n \delta \hat{A}_1} \cdot \frac{D}{L} \left[\frac{100(s-c)}{D} \right]^2 \sqrt{\frac{100(s-c)}{D}} = \sqrt{\frac{18 \cdot 10^{-6} \cdot 2,09 \cdot 10^5}{2,4 \cdot 1} \cdot \frac{0,8}{0,7666} \left[\frac{100 \cdot 0,0040}{0,8} \right]^2 \sqrt{\frac{100 \cdot 0,0040}{0,8}}} = 0,289\text{ МПа}$$

Мумкин бўлган ташқи босим $[\hat{D}] = 1,413 / \sqrt{1 + (1,413 / 0,289)^2} = 0,284\text{ МПа}$

Обечайка зарур бўлган барқарорликка эгадир. Мумкин бўлган босим ҳисоб босимдан юқоридир:

$$[\hat{D}] = 0,284 > 0,2 = D$$

**KIMYOVIY TEXNOLOGIYANING MAXSUS BOBLARI FANI YUZASIDAN TEST
SAVOLLARI:**

1. **«Hunar fani» ma'nosini beradigan atamaning nomi**
 - A. Texnologiya
 - B. Metrologiya
 - C. Fiziologiya
 - D. Mexanika
2. **Boshlang'ich xomashyoni kerakli maxsulotga aylantirish uchun qaratilgan kimyoviy, fizik-kimyoviy jarayonlar yig'indisi**
 - A. Kimyoviy-texnologik sistema.
 - V. Kimyoviy texnologik jarayon.
 - S. Fizikaviy jarayonlar sistemasi.
 - D. Kimyoviy jarayonlar.
3. **Reagentlar reaksiya kechadigan qurilmadan bir marta o'tganda hosil bo'lgan mahsulot miqdori**
 - A. Reaksiya mahsuloti.
 - V. Reaksiya unumi.
 - Hosil bulish darajasi.
 - Reaksiya tezligi.
4. **Vaqt birligi ichida bitta ishchi tomonidan tayyorlanadigan mahsulot birligi.**
 - a. Maxsulot tannarxi.
 - b. Reaktorning unumdorligi.
 - s. Reaktorning xosil kila olish kuvvati.
 - d. Mexnat unumdorligi
5. **Kimyoviy reaksiyalar olib boriladigan qurulma – bu ...**
 - a. Absorber.
 - b. Desorber.
 - s. Adsorber.
 - d. Reaktor.
6. **Gaz va suyuqliklarni suyuqlik sirtiga yutilish jarayoni bu ...**
 - A. Absorbtsiya.
 - B. Desorbtsiya.
 - C. Adsorbsiya.
 - D. Issiklik almashtirish.
7. **Gaz va suyuqliklarni qattiq jism sirtiga yutilish jarayoni bu ...**
 - A. Absorbtsiya.
 - B. Desorbtsiya.
 - C. Adsorbsiya.
 - D. Issiklik almashtirish
8. **Qattiq jism sirtidan gaz va suyuqliklarni ajralib chiqish jarayoni bu ...**
 - A. Absorbtsiya.
 - B. Desorbtsiya.
 - C. Adsorbsiya.
 - D. Issiklik almashtirish
9. **Suyuklik sirtidan gaz va suyuqliklarni ajralib chiqish jarayoni bu ...**
 - A. Absorbtsiya.
 - B. Desorbtsiya.

- C. Adsorbsiya.
D. Issiklik almashtirish
10. **Ikki komponentli binar sistemani tarkibiy qismga ajratish jarayoni bu ...**
A. Adsorbsiya.
B. Desorbsiya.
C. Adsorbsiya.
D. Rektifikatsiya.
11. **Kimyoviy jarayonlar va reaksiyalar tezligini o'rganadigan soha.**
A. Dinamika.
B. Kinetika.
C. Termodinamika.
D. Konvektsiya.
12. **Issiklik yutilish bilan boradigan kimyoviy texnologik jarayon.**
a. Ekzotermik.
b. Termodinamik.
s. Endotermik.
d. Izotermik.
13. **Issiklik chiqishi bilan boradigan kimyoviy texnologik jarayon.**
A. Ekzotermik.
B. Termodinamik.
C. Endotermik.
D. Konvektsiya.
14. **Nasos va kompressordagi suyuqlik va gazlarning harakatini yuzaga keltiruvchi asosiy harakatlantiruvchi kuch.**
A. Harorat farqi.
B. Kونسentratsiya farqi.
C. Bosim farqi.
D. Qovushqoqlik.
15. **Issiqlik almashinish jarayoni uchun asosiy harakatlantiruvchi kuch.**
A. Harorat farqi.
B. Kونسentratsiya farqi.
C. Bosim farqi.
D. Qovushqoqlik.
16. **Massa almashinish jarayoni uchun asosiy harakatlantiruvchi kuch.**
A. Harorat farqi.
B. Kونسentratsiya farqi.
C. Bosim farqi.
D. Qovushqoqlik.
17. **So'rish bosim P_1 –ning chiqish bosimi P_2 –dan farqi ya'ni $P_2/P_1 < 1,1$ bo'lganda havo va gaz haydovchi moslamaning nomi.**
a. Nasos
b. Kompressor.
s. Puflagich.
d. Ventilyator.
18. **So'rish bosim P_1 -ning chiqish bosimi P_2 dan farqi ya'ni $1,1 < P_2/P_1 < 3,0$ dan kichik bo'lganda havo va gaz haydovchi moslamaning nomi.**
a. Nasos
b. Kompressor.
s. Puflagich.
d. Ventilyator.

19. So'rish bosim P_1 -ning chiqish bosimi P_2 dan farqi ya'ni $P_2/P_1 > 3,0$ dan katta bo'lganda havo va gaz haydovchi moslamaning nomi.

- a. Nasos
- b. Kompessor.
- s. Puflagich.
- d. Ventilyator.

20. Suyuqliklarni uzatish, gazlarni siqish va uzatish, tindirish, tsentrifugalash, suyuqliklarni aralashtirish kabi jarayonlar ... deyiladi.

- a. Mexanik jarayonlar.
- b. Kimyoviy jarayonlar.
- s. Massa almashinish jarayonlari.
- d. Gidromexanik jarayonlar.

21. Isitish, sovutish, bug'latish, bug'larni sovutish kabi jarayonlar ...deyiladi.

- a. Mexanik jarayonlar.
- b. Kimyoviy jarayonlar.
- s. Massa almashinish jarayonlari.
- d. Issiklik almashinish jarayonlari.

22. Absorbtsiya, Adsorbtsiya, Desorbtsiya, Rektifikatsiya, Ekstraktsiya, Kristallizatsiya, quritish kabi jarayonlar ... deyiladi.

- a. Mexanik jarayonlar.
- b. Kimyoviy jarayonlar.
- s. Massa almashinish jarayonlari.
- d. Issiklik almashinish jarayonlari.

23. Kimyoviy reaksiya sodir buladigan jarayonlarga ...deyiladi.

- a. Mexanik jarayonlar.
- b. Kimyoviy jarayonlar.
- s. Massa almashinish jarayonlari.
- d. Issiklik almashinish jarayonlari.

24. Sochiluvchan materiallarning transport vositasi bilan uzatish, qattiq jismlarni maydalash, bir xil navlarga ajratish uchun elash, moddalarni aralashtirish kabi jarayonlar ... deyiladi.

- a. Mexanik jarayonlar.
- b. Kimyoviy jarayonlar.
- s. Massa almashinish jarayonlari.
- d. Issikliq almashinish jarayonlari.

25. Qattiq jism (masalan quvur devori) bilan unga tutash bo'lgan suyuqlik yoki gaz orasidagi issikliq almashinuviga ... deb ataladi.

- a. Issikliq uzatilishi.
- b. Issikliq berish
- s. Solishtirma issikliq sig'imi
- d. Issikliq oqimining zichligi

26. Issikliqning issiqroq suyuklikdan, suyuqlikka idish devori orqali o'tishga ... deb ataladi.

- A. Issikliq uzatilishi.
- V. Issikliq berish
- S. Solishtirma issikliq
- D. Issikliq okimining zichligi

27. Muayyan yuza orqali vaqt birligi ichida o'tadigan issikliq oqimi ... deb ataladi.

- A. Issikliq uzatilishi
- V. Issikliq berish

- S. Solishtirma issiqlik oqimi
D. Issiqlik oqimi
28. **Vaqt birligi ichida 1m^2 yuzadan o'tadigan issiqlik oqimi ... deb ataladi.**
A. Issiqlik uzatilishi
V. Issiqlik berish
S. Solishtirma issiqlik
D. Issiqlik sig'imi
29. **Sulfat kislota ishlab chiqarishda boshlang'ich xom ashyolar qaysi guruhda keltirilgan.**
a. SO_2 va CO_3 ;
b. H_2S ; S, FeS_2
s. H_2S va SO_2
d. H_2S va SO_3
30. **Sulfat kilota ishlab chiqarishdagi II bosqich mahsuloti.**
A. SO_2
B. SO_3
C. H_2S
D. S
31. **Sulfat kilota ishlab chiqarishda qo'llaniladigan katalizator.**
A. Al_2O_3
B. Fe_2O_3
C. V_2O_5
D. Pt
- 32.1 **tonna sulfat kislotasi olish uchun nazariy jihatdan qancha oltingugurt (IV) oksidi kerak bo'ladi.**
A. 63,31 kg
B. 6,331 kg
C. 653,1 kg
D. 6531 kg
33. **Kontakt usulda sulfat kislota olishda H_2S ni dastlabki xom ashyo sifatida foydalanganimizda reaksiya necha bosqichda amalga oshiriladi**
A. 1
B. 2
C. 3
D. 4
34. **Nima uchun oltingugurtni yondirganimizda faqat oltingugurt (IV) oksidi hosil bo'ladi? Chunki...**
A. Кислород етишмайди
B. Олтингугурт яхши ёнмайди
C. Олтингугурт етишмайди
D. Катализатор йеёш.
35. **Ammiak ishlab chiqarishda asosiy xom ashyo guruhini aniqlang.**
A. Xavo va suv
V. Azot va suv
S. Xavo va azot
D. Azot va vodorod
36. **Ammiak ishlab chiqarishda asosiy katalizator.**
A. Al_2O_3
B. Fe_2O_3
C. FeO

D. Fe_3O_4

37. Sanoatda suvning muvaqqat qattiqligini yumshatish qanday modda yordamida amalga oshiriladi?

- a. Ohak yordamida.
- b. Soda yordamida.
- s. Suvni qaynatish yordamida.
- d. Kationitlar yordamida.

38. Sanoatda suvning doimiy qattiqligini yumshatish qanday modda yordamida amalga oshiriladi?

- A. Ohak yordamida.
- B. Soda yordamida.
- C. Suvni qaynatish yordamida.
- D. Kationitlar yordamida.

39. Sanoatda suvning umumiy qattiqligi qanday usullarda amalga oshiriladi?

- A. Soda-ohakli va ion almashinish usullarida.
- V. Faqat soda bilan ishlov berish bilan.
- S. Faqat ohak bilan ishlov berish bilan.
- D. Hamma javoblar to'g'ri.

40. Uy-ro'zg'or sharoitida suv qanday yumshatiladi?

- a. Suv muzlatiladi.
- b. Suv qaynatiladi.
- s. Suvga soda solinadi.
- d. B va C javoblar to'g'ri

KIMYOVIY LABORATORIYADA ISHLAYOTGANDA TEXNIKA XAVFSIZLIGI QOIDALARI

«Kimyo va kimyoviy texnologiya» kafedrasida o'quv laboratoriyalarida ishlayotgan har bir shaxs ishlatilayotgan kimyoviy moddalar, ulardan olingan mahsulotlarning xossalari, ya'ni zaharlilik, yong'in va portlashdan xavflilik darajalari va modda extiyotsizlik natijasida zaharlanish, kuyish yoki tok urishi xollari yuz beradigan bo'lsa, birinchi yordam ko'rsatish usullarini bilmog'i lozim.

Kimyoviy moddalarning xususiyatlarini va ulardan foydalanilayotganda qanday ehtiyot choralariga rioya qilish lozimligini bilmaslik, baxtsiz vaqealarga va og'ir oqibatlariga olib kelishi mumkin. Ayniqsa portlovchi, yengil alanganadigan va o'yuvchi, zaharli moddalar bilan muomila qilayotganda juda ehtiyot bo'lish kerak. Birorta ishni boshlashdan avval uni bajarish tartibi bilan yaxshilab tanishish va ehtiyot choralarini ko'rib qo'yish kerak.

UMUMIY QOIDALAR

Laboratoriya tajribalarini o'tkazayotganda extiyotsizlik, diqqatsizlik va ish qurollari hamda kimyoviy moddalarni yetarli darajada bilmaslik og'ir-oqibatlar keltirib chiqarishi mumkinligini hamisha esda tutish kerak.

Berilgan vazifadagi laboratoriya ishlarini bajarayotganda boshqa ishlar bilan va gap-so'z bilan chalg'imaslik kerak.

Kimyoviy reaksiyalarni bajarayotganda metodik qo'llanmada qanday ko'rsatilgan bo'lsa, aynan shunday idish, xajm va konsentratsiyalarda bajarish, agarda birorta o'zgartirish lozim bo'lsa, faqat rahbarning ko'rsatmasi bilan bajarish va ehtiyot choralarini oldindan tayyorlab ko'yish lozim.

Ish bajarilayotgan joyda taom yeb-ichish, chekish qat'iy man etiladi.

Kimyoviy moddalarni ta'mini bilish yo'li bilan tekshirish mumkin emas. Xidlaridan ajratish uchun nixoyatda extiyotlik bilan, chuqur nafas olmay gazlarni yoki bug'larni qo'l panjasi yordamida asta-sekin harakatlantirib tekshirish mumkin.

Har qanday noma'lum moddaga «u zaharli» deb yondoshish kerak.

Zaharli gazlar va moddalar bilan hamda o'zidan zaharli gaz yoki bug' ajratadigan moddalar (tsian birikmalari, xlor, brom, serevodorod, ammiak, organik eritmalar, uchuvchan kislotalar va boshqalar) bilan o'tkaziladigan ishlar germetik yopiq, yaxshi shamollatiladigan so'ruvchi shkaflarda bajarilishi kerak.

O'yuvchi va kuydiruvchi moddalar bilan ish bajarilayotganda albatta xalat kiyilgan va tugmalari taqilgan bo'lishi kerak.

Kimyoviy eritmalar birdan qaynab toshib ketmasligi uchun, ular qaynatilayotgan idishlarga bir nechta shisha kapilyar (naycha)lar yoki chinni parchalari tashlab qo'yilishi kerak.

Reaksiya ketayotganda idishlar ustiga, ayniqsa qizdirilayotganda, egilish mumkin emas. Reaktorlarning chiqish teshiklarini ham teskari tomonga to'g'rilab qo'yish kerak.

Agar bajarilayotgan ish o'yuvchi, zaharli, tez alanganadigan, portlovchi moddalar bilan bog'liq bo'lsa va ular yuqori yoki past bosimda o'tkazilayotgan bo'lsa va nihoyat ushbu reaksiyalar natijasida yarador bo'lish, kuyish, ko'zga zarari tegishi mumkin bo'lsa, albatta ximoya ko'zaynaklari yoki organik oynadan, metall to'rdan qilingan niqoblar taqiladi.

Xech qanday moddani etiketka yoki yozuvsiz koldirish mumkin emas. Biror moddadan foydalanilganda etiketka yoki yozuvlarini diqqat bilan o'qish kerak. Agar shubhali bo'lsa, darhol tekshirib ko'rih kerak.

Yong'indan havfli, portlashdan havfli, zaharli, o'tkir hidli moddalarning qoldiqlarini rakovina yoki axlat idishlariga tashlash man etiladi. Aksincha ularni maxsus idishlarga yig'ib, iloji boricha zararsizlantirib maxsus jixozlangan quduqlarga ag'darish kerak. Rakovinaga faqat suv va neytiralangan eritmalar qo'yish mumkin.

Kimyo laboratoriyalarida yolg'iz tajriba o'tkazish mumkin emas. Xonada eng kamida ikki kishi va ulardan biri esa boshliq bo'lishi kerak.

O'YUVCHI MODDALAR BILAN ISHLASH QOIDALARI

O'yuvchi moddalarga quyidagilar kiradi: xlorid, nitrat, sulfat, ftorid kislotalar, xrom (VI) oksidi, qattiq ishqorlar-o'yuvchi natriy, o'yuvchi kaliy, ularning kontsentrangan eritmaları, ammiak eritmasi, brom va uning eritmaları. O'yuvchi moddalar teriga tushsa, go'yo qizdirilgan jism tekkandek kuydiradi, ularning ko'zga tushishi nihoyatda xavfli.

Ustoz bo'lmagan vaqtda o'yuvchi moddalar bilan ishlash kerak emas. Ishqor va kislotalarni katta idishdan kichiklariga kuygan vaqtda nasosli yoki «nok»li (grusha) sifonlardan foydalanish kerak. Uchuvchan moddalar, ammiak, brom eritmalarini so'ruvchi shkafl ichida quyish kerak va albatta ko'zoynak, qo'lqop, fartuk kiyib «V» markali protivogazni extiyotdan tayyor tutish kerak.

Sulfat kislotasining (umuman kislotalarning) eritmasini tayyorlaganda, uni suvga qo'shish va tuxtovsiz aralashtirib turish kerak. Aks xolda eritma qizib atrofga sachrab ketishi mumkin. Suvni kislotaga quyish aslo mumkin emas.

Ishqorlardan eritma tayyorlaganda, ularning kichik bo'laklarini asta-sekin suvga qo'shib to'xtovsiz aralashtirib turiladi.

Ftorid kislotasi teriga tushsa sekin bitadigan yara xosil qiladi, o'pkani esa yallig'laydi. Agar ftorid kislotasi teriga tushsa, uni sovuq suv oqimi bilan yaxshilab yuvib 5% li soda eritmasi bilan kompress qilish kerak.

Idishlarni xrom aralashmasi bilan yuvganda uning tomchilarni teriga, kiyimga, oyoq kiyimiga tushishidan extiyot bo'lish kerak.

Ishlaganda portlab ketishi va o'z-o'zidan yonib ketishi mumkin bo'lgan moddalar bilan ishlashdagi xavfsizlik qoidalari.

Reaksiya o'tkazilayotganda portlash hosil bo'lishi mumkin bo'lgan barcha tajribalar o'tkazilayotganda albatta himoya niqobi taqilishi lozim, reaksiyalar esa maxsus kabinalarda yoki himoya ekranlari, qalqonlari bilan jixozlangan yerlarda o'tkaziladi.

Kuchli oksidlovchilarni qizdirish yoki yengil yonuvchi moddalar bilan shunchaki aralashtirish mumkin emas, chunki bu o'z-o'zidan yonib ketish va portlashga olib kelishi mumkin.

Yog'li va parafinli hammomlardan foydalanayotganda ularga suv tushib ketishidan saqlanish lozim, chunki yog' ostida qolgan suv qattiq qizish natijasida qaynab ketib, qizigan yog'ni atrofga sachratib yuboradi. Yog' bilan ifloslangan latta, sochiq, ish kiyimlari, oksidlovchi muhitda, o'z-o'zidan yonib ketishiga moyil bo'ladi.

Sulfat kislotasi eritmasi tayyorlanayotganda, kislotasi suvga quyiladi, modda to'kilib ketsa, u soda eritmasi bilan neytrallanadi, latta bilan artish mumkin emas.

Ochiq alangali olov va portlovchi moddalar bilan ishlayotgandagi xavfsizlik choralarini

Yonuvchi va ayniqsa tez olanganadigan suyuq moddalarni ochiq alangali olovda qizdirish yoni alanga yaqinida saqlash qat'iyan mumkin emas. Bunday moddalar suv, yoki havo hammomlarida elektr qizdirgichlar yordamida qizdiriladi va haydaladi. Bunday hammomlarning qizdiruvchi va tok o'tkazuvchi qismlari yaxshilab himoyalangan bo'lishi kerak.

Benzol, nitrobenzol, toluol, xloroform, spirtlar, organik efirlar va boshqa turdagi tez alanganuvchi va yonuvchan moddalar bilan tajribalar ochiq alangasi yo'q so'ruvchi shkaftda o'tkaziladi.

Yongil alanganadigan, miqdori 0,5 litrdan ortiq bo'lgan suyuqliklarni qizdirishda pribor tagiga, avariya sodir bo'lsa, suyuqlik oqib tushishi uchun extiyotdan bo'sh kyuvetalar qo'yilish kerak. Tajriba tugagach barcha idishlar tozalab yuvilib, yig'ishtirish lozim.

Deyarli barcha yonuvchan moddalar uchuvchan bo'ladi va ular inson organizmiga havo bilan kirib zararli oqibatlariga olib kelishi mumkin. Shuning uchun bunday moddalar bilan olib boriladigan ishlar yopiq, so'ruvchi shkaftlarda olib boriladi.

Yonuvchan moddalarni kanalizatsiyaga ag'darish mumkin emas. Ishlatilgan bunday modda qoldiqlari yaxshi yopiladigan biror idishga to'planib maxsus quduqlarga to'kiladi.

SIMOB BILAN ISHLASHDAGI XAVFSIZLIK QOIDALARI

Metall holdagi simob laboratoriya amaliyotida ochiq va yopiq xolda keng qo'llaniladi (reometrlar, termometrlar va xokazo). Simob va uning ba'zi tuzlarining bug'lari kumilyativ ta'sirli kuchli zaharlardir. Simob bug'ining havodagi kontsentratsiyasi 0,01 mg/m³ dan oshmasligi kerak.

Simob bug'lari suvoq, yog'och, latta, zang kabilarga yaxshi yutiladi va keyinchalik desorbtsiyalanib bug'lanadi. Metall xoldagi simob polga to'kilib ketsa, uning juda mayda zarrachalari devor, pol, mebel tirqishlariga kirib ketib, so'ngra asta bug'lanib yotishi mumkin. Simob solingan priborlar (masalan monometrlar, reometrlar) xonalarga o'rnatilganda ular ostiga maxsus idishlar o'rnatilishi kerak.

Beihitoy to'kilib ketgan simob, tezda maxsus so'rg'ich yoki nasos yordamida yig'ib olinishi kerak. Mayda zarrachalar esa amalgamlangan (Zn) plastina yordamida yig'ib olinadi. So'ngra pol 3% li kaliy permanganat eritmasi 1 litr 20% li temir (IV) xlor eritmasiga 5 ml kontsentrlangan sulfat kislotasi qo'shib tayyorlangan eritmasi aralashtiriladi va xona pollari demerkurizatsiyalanadi. So'ngra esa xona xavosi simob miqdoriga analiz qilinadi.

SHishadan qilingan kimyoviy idishlardan foydalanishdagi xavfsizlik qoidalarini

Yuqori devorli shisha idishlarni og'zini tiqinlar bilan yopayotganda uning bo'ynini tiqinga yaqin yeridan ushlab kerak.

Qizib turgan shisha idishni sovumay turib shilflangan tiqin bilan yopish mumkin emas.

Suyuqliklarni shisha idishlarida isitish, qaynatishni so'ruvchi shkaftlarda olib borish kerak.

Laboratoriyadagi gaz gorelkalardan foydalanishdagi xavfsizlik qoidalarini

Yoqib qo'yilgan gaz gorelkalari va boshqa qizdirish priborlarini nazoratsiz qoldirish kerak emas.

Gorelkadan foydalanayotganda olanga gorelkaning ishda yonishiga yo'l qo'ymaslik kerak. Alanga gorelkaga so'rilsa gaz yoki havo oqimini rostlash lozim.

Ish stolining usti qizib ketmasligi uchun gorelka va boshqa qizdirish vositalarining ostiga asbest, marmar, g'isht kabi ximoya vositalaridan qo'yib foydalanish kerak.

Siqilgan va suyultirilgan gazlar solingan yuqori bosimli balonlarda foydalanilganda xavfsizlik qoidalari

Kislorod, vodorod, azot kabi gazlar ballonlarida sikilgan holda, uglekislot, ammiak xlor serevodorod kabi gazlar esa suyultirilgan holda, atsetilen esa eritma xolda bo'ladi. Atsetilen balloni g'ovak ko'mir va erituvchi (atsiton) bilan to'ldirilgan bo'ladi.

Suyultirilgan va eritilgan gazlar solingan ballonlar siqilgan gazlar to'ldirilgan ballonlarga nisbatan pastroq, haroratlarda ham portlab ketishi mumkin bo'lgan uchun, ular bilan juda ehtiyotlik bilan muomila kilish kerak.

Barcha gaz ballonlarida himoya qalpoqchasi bo'lishi, zaharli gazlar solingan ballonlarning shtutserlari esa qo'shimcha yopqich (zaglushka) bilan jihozlangan bo'lishi shart. Yonuvchi gazlar (masalan vodorod) solinadigan ballonlarning shtutseri chap rezbali qilib ishlanadi. Bundan maqsad xatolik natijasida ularga kislorod quyib yubormaslik yoki aksincha kislorod balloniga yonuvchi gaz quyib yubormaslikdir. Barcha gaz ballonlari o'zining bo'yaladigan rangiga, markirovakasi (belbog' rangi) va saqlanadigan gaz nomi ko'rsatilgan yozuvga ega bo'lishi kerak. Ballonlar ma'lum muddat ishlatilgandan so'ng, keyinchalik ishlatishga yaroqli ekanligi sinab ko'riladi va mahsus belgilar qo'yiladi. Sinov muddati o'tib ketgan ballonlarni ishlatish qat'iyon mumkin emas.

Ballonlar quyidagi sabablarga ko'ra portlab ketishi mumkin.

- a) Quyosh nuri, ochiq alanga, isitish manba'larining ta'siri natijasida;
- b) Ballonlarning qattiq jismga urilishi yoki ularni urish;
- v) Kislorod ballonlarining yog', moy va boshqa organik moddalar bilan ifloslanishi.

Ballonlar isitish manba'laridan (radiatorlardan) 1 metr, gorelka, plitka kabilardan 1,5 metr uzoqlikda, quyosh nurlarining tik tushushidan himoyalangan, yiqilib tushmaydigan qilib qotirilgan xolda saqlanishi kerak.

Ballonlardagi gazlardan ana shu gaz uchun mo'ljallangan va tegishli ranga bo'yalgan redukturlar yordamidagina foydalanish mumkin. Reduktorlarning monometrlari bir yilda bir marta tekshiruvdan o'tkaziladi. Reduktorlarning ximoya klapani qabul kiluvga xajm uchun lozim bo'lgan maksimal ishchi bosimga rostlangan bo'lishi kerak.

Ballonning ventilini ochayotganda turli kalit yoki boshqa moslamalardan foydalanmaslikka xarakat qilish kerak. Agar foydalanishga to'g'ri kelsa nixoyatda ehtiyotlik bilan katta kuch ishlatmay harakat qilish darkor, aks xolda ventilning moxovigi uzilib ketishi, rezbani buzib yuborib ballonning portlab ketishi oqibatlarigacha olib kelishi mumkin.

YO'NG'INGA QARSHI CHORALAR

Agar yengil alanganadigan suyuqlik xonada to'kilib ketsa, darxol xonadagi gaz gorelkalarini, elektr isitgichlarini o'chirish va eshikni yopish, deraza va darchalarni ochib xonani shamollatish kerak. Suyuqlikni yig'ib olish mumkin bo'lsa, darxol latta yoki sochiq yordamida shimdirib uni devori baland idishga siqib yig'ish, keyin qopqog'i yopiladigan idishga ag'darish kerak. Xonani shamollatishni to'kilgan suyuqlik hidi tugagandan so'ngina to'xtatish kerak.

Ko'ylak, xalat, shim kabi kiyim-bosh yonib ketsa:

- a) Yugirmay-chopmay alangani odeyalo, kigiz-namat, palto kabilar bilan o'rab o'chirish kerak;
- b) Yonayotgan odam yugursa, qochsa uni ushlab yuqorida qayd qilingan choralarni qilish kerak.

Barcha laboratoriyalarda kumli yashchik, kigiz, odeyalo ishga yaroqli o't o'chirgichlar va boshqa o't o'chirish vositalari ko'rinadigan yerlarda turish kerak.

Agar binoga o't ketsa darxol o't o'chirish komandasini chaqirish va ular kelgunga qadar, bor kuch va vositalarni ishga solib o'tni o'chirishga kirishish kerak.

Birinchi yordam ko'rsatish

Kimyoviy kuyish sodir bo'lsa kuygan yerni sovuq suv oqimi bilan yaxshilab yuvish, spirt bilan tozalab artish, issiqlikdan kuysa, spirt bilan yaxshilab artib-yuvish va vrachga murojat qilish kerak.

Ko'z kimyoviy jarohatlansa, sovuq suv bilan yaxshilab yuvib vrachga murojat qilish kerak.

Ko'zga qattiq jism tushib jaroxatlansa, darhol vrachga murojat qilish kerak.

Kimyoviy moddalar bilan zaharlanish sodir bo'lsa vrach kelgunga kadar bemorni toza havoga olib chiqish, qustirish, zaharga qarshi dori-dormon ichirish lozim bo'lsa sun'iy nafas oldirish kerak.

Zaharli moddalar bilan ishlayoganda aptechkada zaharga qarshi dorilar bo'lishi kerak.

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

Рўйхатга олинди:

№ БД 5111000 3.03

201 7 йил 2.02

Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги

201 7 йил 28.06

“КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯНИНГ МАХСУС БОБЛАРИ”

ФАН ДАСТУРИ

Билим соҳаси: 100 000 - Гуманитар соҳа

Таълим соҳаси: 110 000 - Педагогика

Таълим
йўналиши: 5111000 - Касб таълими (5321000-Озик-овқат
технологияси (маҳсулот турлари бўйича))

5111000 - Касб таълими (5320400-Кимёвий
технология (ишлаб чиқариш турлари
бўйича))

Talibov

Тошкент – 201__

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2017 йил «28.06» даги «434» сонли буйруғининг «1» -илоvasи билан фан дастури рўйхати тасдиқланган.

Фан дастури Олий ва ўрта махсус, касб–хунар таълими йўналишлари бўйича Ўқув-услубий бирлашмалар фаолиятини Мувофиқлаштирувчи Кенгашнинг 2017 йил «2» . 06 даги «1» - сонли баённомаси билан маъқулланган.

Фан дастури Тошкент кимё-технология институтида ишлаб чиқилди.

Тузувчилар:

- М.Ш. Адилова - ТКТИ, “Ноорганик моддалар кимёвий технологияси” кафедраси мудири, техника фанлари номзоди, доцент.
- Х.Т.Шарипова - ТКТИ, “Ноорганик моддалар кимёвий технологияси” кафедраси доценти, техника фанлари номзоди.

Такризчилар:

- О.Х.Панжиев - ҚарМИИ, “Кимёвий технология” кафедраси мудири, техника фанлари номзоди, доцент (*турдош ОТМ*);
- Д.Т. Қодирова - ФарПИ, “Кимёвий технология” кафедраси доценти, техника фанлари номзоди (*турдош ОТМ*);

Фан дастури Тошкент кимё-технология институти Кенгашида кўриб чиқилган ва тавсия қилинган (2017 йил «28» «04» даги «5» - сонли баённома).

I. Ўқув фанининг долзарблиги ва олий касбий таълимдаги ўрни

Ушбу фан кимёвий технологиянинг назарий асослари, кимёвий технологиянинг асосий тармоклари, кимё саноати маҳсулотларини ишлаб чиқаришнинг янги технологиялари, чиқиндисиз технологиялардан фойдаланиш, энергия ва хом ашё ресурсларини тежаш каби масалаларни камраб олади. Кимёвий ишлаб чиқаришда технологик жараёнларда вужудга келадиган барча ўзгаришларни ўрганиш, кимёвий ишлаб чиқаришда аппарат ва реакторларни эксплуатация қилишни ўзлаштириш, кимёвий ишлаб чиқаришда чиқадиган чиқиндиларни камайтириш усулларини ва чиқиндилардан фойдаланиш усулларини билишда зарур бўлган билимлар билан қуроллантиради.

“Кимёвий технологиянинг маҳсуе боблари” фани умумкасбий фанлар блокига киритилган курс ҳисобланиб, 2- ва 3-курсларда ўқитилиши мақсадга мувофиқ. Мазкур дастурни амалда бажариш учун талаба ўқув режасида режалаштирилган “Математика”, “Физика”, “Умумий ва ноорганик кимё”, “Органик кимё”, “Мухандислик чизмаси ва эскиз” каби фанлардан билим ва кўникмаларга эга бўлиши талаб этилади. Мазкур фан ўз ривожига ихтисослик фанлар учун замин бўлиб хизмат қилади.

II. Ўқув фанининг мақсади ва вазифаси

Фани ўқитишдан мақсад – талабаларга кимёвий технологиянинг асосий тармоклари, кимёвий технологик жараёнларни оптимал шаронгда олиб бориш, жаҳон андозаларига мос кимёвий маҳсулот ишлаб чиқариш, чиқиндисиз технологияларни яратиш, ноорганик маҳсулотларни ишлаб чиқариш технологик тизимларининг таҳлилини ўргатиш ҳамда уларни амалиётда татбиқ этиш кўникмасини ҳосил қилишдан иборат.

Ушбу мақсадга эришиш учун фан талабаларни назарий билимлар, амалий кўникмалар, юқори самарали кимёвий технологик жараёнлар ва улар ҳақида фундаментал билимлар асосида талабаларда технологик ҳисобларни бажариш, ҳамда илмий дунёқарашини шакллантириш вазифаларини бажаради.

Фан бўйича талабаларнинг билим, кўникма ва малакаларига қуйидаги талаблар қўйилади. *Талаба:*

– кимёвий жараёнларнинг умумий қонуниятлари, кимёвий реакторлардаги жараёнларнинг математик моделлари, кимё-технология тизимлари (КТТ) тузилмаси, КТТ синтези ва анализи ҳақида *тасаввурга эга бўлиши;*

– ишлаб чиқаришнинг технологик усуллари, кимёвий технология таълим йўналишига мувофиқ касб фаолияти соҳаларида эришилган асосий ютуқлар, муаммолар ва уларнинг ривожланиш истикболлари термодинамик, физик-кимёвий ва технологик жараёнларнинг қонуниятлари асосларини *билиши ва улардан фойдалана олиши*;

– ишлаб чиқариш самарадорлигини баҳолаш мезонларини, изотермик ва ноизотермик жараёнларни, ноорганик моддалар ишлаб чиқариш технологияларини тадқиқ қилиш *қўникмаларига эга бўлиши керак*.

III. Асосий назарий қисм (маъруза машғулоти)

1-Модуль. Кимёвий технология асослари

1-мавзу. “Кимёвий технологиянинг маҳсулоти боблари” фанига кириш

Фаннинг мазмуни, вазифалари, предмети ва методи. Кимёвий ва механик технологиялар ҳақида тушунча. Асосий тушунчалар ва таърифлар: хом ашё, маҳсулот, ярим маҳсулот, мақсадли ва қўшимча маҳсулот, ишлаб чиқаришнинг чиқиндилари ва ташландиклари.

2-мавзу. Кимёвий жараёнларни туркумлаш

Кимёвий жараён ҳақида тушунча. Кимёвий жараёнларни фазавий таркиби бўйича туркумлаш. Диффузия ва кинетик соҳаларда борадиган жараёнлар. Технологик ва мувозанат баҳолаш мезонлари

3-мавзу. Технологияни асосий тараққий йўналишлари. Асосий техник иқтисод кўрсаткичлари

Технологияни асосий тараққий йўналишлари. Ишлаб чиқаришнинг асосий техник иқтисодий кўрсаткичлари, маҳсулотнинг чиқиши, сарфланиш коэффициентлари, таннархи, ишлаб чиқариш қуввати, унумдорлиги, капитал сарфлар.

4-мавзу. Кимёвий мувозанат. Ле-Шателье принципи

Кимёвий гомоген жараёнларда мувозанат. Мувозанат шароитлари. Ле-Шателье принципи. Мувозанатни силжитиш учун уни амалий қўлланиши.

5-мавзу. Кимёвий мувозанат. Массалар таъсири қонуни ва унинг амалий қўлланилиши. Мувозанат доимийен

Кимёвий мувозанат. Массалар таъсири қонуни. Массалар таъсири қонунидан мувозанат доимийсини топиш. Мувозанат доимийлигини ифодалаш усуллари. Мувозанат доимийсини махсулотнинг мувозанат шароитидаги чиқиши билан ўзаро боғлиқлиги.

6-мавзу. Гетероген системалар учун фазалар қондаси. Ҳолат диаграммалари ва уларнинг амалий қўлланилиши

Фазалар қондасидаги эркинлик даражаси, компонент сони, фазалар сони, параметр сони, Генри, Раул ва Коновалов тақсимланиш қонунлари тўғрисида. Эриш ҳарорати, қайнаш ҳарорати, ҳолат диаграммаларининг технологиядаги аҳамияти. Эрувчанлик диаграммаси. Икки, уч ва тўрт компонентли системалар учун ҳолат диаграммалари.

7-мавзу. Кимёвий реакция тезлиги

Кимёвий реакция тезлиги. Тезликни ифодалаш усуллари.

8-мавзу. Гомоген реакцияларнинг тезлиги ва тезликни ошириш тадбирлари

Гомоген жараёнлар. Уларни туркумлаш. Гомоген жараёнларнинг тезлигини оширишнинг асосий омиллари.

9-мавзу. Гетероген реакцияларнинг тезлиги ва тезликни ошириш тадбирлари

Гетероген жараёнлар. Уларни туркумлаш. Масса узатиш. Гетероген системалар: газ-суюқлик, газ-қаттиқлик, суюқлик-қаттиқлик ва ҳоказоларда масса узатиш юзасини ошириш

10-мавзу. Технологияда катализ аҳамияти

Кимёвий технологияда катализ аҳамияти. Каталитик жараёнларни туркумлаш. Ижобий ва салбий катализ.

11-мавзу. Катализ механизми

Гомоген ва гетероген катализ механизми. Катализаторларнинг танлов хусусияти ва активлиги.

12-мавзу. Саноат катализаторлари

Кимёвий ишлаб чиқаришда қўлланиладиган катализаторлар. Саноат катализаторларининг хусусияти, тайёрланиши.

2-Модуль. Кимёвий реакторлар. Кимё технологик тизими. Кимё саноатида хом-ашё, сув, энергия

13-мавзу. Кимёвий реакторлар, уларга талаблар. Реакторларнинг тавсифи

Кимёвий реакторлар, уларга талаблар. Ишнинг юкори унумдорлиги ва тезкорлиги, жараённинг энг юкори танланиши. Иссикликдан самарадор фойдаланиш, қурилма баҳосининг пастлиги, бошқарувда енгиллик. Реакторларнинг кимёвий-технологик жараёнларга қараб тавсифланиши.

14-мавзу. Идеал сиқиб чиқарувчи реакторлар, уларнинг характеристик тенгламаси, модели

Идеал сиқиб чиқарувчи реакторлар, уларнинг модели, реакторнинг моддий баланси, характеристик тенгламаси, дифференциал ҳажм.

15-мавзу. Узлукли, узлуксиз идеал аралаштирувчи реакторлар, уларнинг характеристик тенгламаси

Узлукли, узлуксиз идеал аралаштирувчи реакторлар, уларнинг модели, реакторнинг моддий баланси, характеристик тенгламаси, ламинар оқим, реакторнинг характеристикаси.

16-мавзу. Реакторларнинг иссиқлик режими. Изотермик равишда ишловчи реакторлар

Реакторларнинг иссиқлик режимига кўра тавсифланиши. Изотермик

равишда ишловчи реакторларнинг характеристикаси, реакторнинг иссиқлик баланси.

17-мавзу. Адиабатик ва политермик равишда ишловчи реакторлар

Адиабатик ва иссиқлик режимини жорий қилиш. Адиабатик ва политермик равишда ишловчи реакторларнинг характеристикаси.

18-мавзу. Кимё технологик тизими

Кимё технологик тизими (КТТ) хақида тушунча. КТТ га қўйиладиган умумий талаблар. КТТ элементларининг технологик алоқалари, уларнинг вазифалари, кетма-кетлиги, параллеллиги, байпаслиги, қайтармалиги, тармоққа алоқадорлиги.

19-мавзу. Кимё технологик тизимида моддий ва энергетик боғланиш

КТТ да хом ашё ва энергия. Моддий ва энергетик боғланишни тузиш принципи, ўхшашлик назарияси хақида тушунча, математик моделлаш, физик моделлаш.

20-мавзу. Гомоген жараёнлар ва улар учун реакторлар

Гомоген кимёвий жараёнлар характеристикаси. Гомоген кимёвий жараёнларнинг асосий қонуниятлари. Гомоген жараёнлар учун реакторлар.

21-мавзу. Гетероген нокаталитик жараёнлар ва улар учун реакторлар

Гетероген нокаталитик кимёвий жараёнлар характеристикаси. Гетероген кимёвий жараёнларнинг асосий қонуниятлари. Гетероген нокаталитик жараёнлар учун реакторлар.

22-мавзу. Каталитик жараёнлар ва улар учун реакторлар

Гомоген ва гетероген каталитик кимёвий жараёнлар. Гомоген ва гетероген каталитик кимёвий жараёнлар учун реакторлар.

23-мавзу. Кимё саноатида хом-ашё

Хом ашё характеристикаси ва кўламлири. Хом ашёни бойитиш усуллари.

24-мавзу. Кимё саноатида сув

Кимё саноатида сувнинг аҳамияти. Сувнинг сифати ва турлари. Сувни тозалаш усуллари.

25-мавзу. Кимё саноатида энергия

Кимё саноатида энергиянинг аҳамияти. Энергиянинг турлари. Энергия манбалари. Энергиядан рационал фойдаланиш.

3-Модуль. Кимёвий ишлаб чиқаришлар технологиялари

26-мавзу. Сульфат кислотаси ишлаб чиқариш технологияси

Сульфат кислотасининг физик-кимёвий хусусиятлари, саноатдаги аҳамияти, қўлланилиши, ишлаб чиқариш корхоналари. Сульфат кислотаси ишлаб чиқариш хом ашёлари.

27-мавзу. Сульфат кислотаси ишлаб чиқариш усуллари

Сульфат кислотаси ишлаб чиқариш усуллари: нитроза ва контакт усули тўғрисида.

28-мавзу. Сульфат кислотаси ишлаб чиқаришнинг контакт усули

Контакт усулининг назарий асослари, технологияси, асосий қурилмалари: ўчоқлар, контакт аппаратлари, абсорбер.

29-мавзу. Контакт усулида флотацион колчедандан сульфат кислотаси ишлаб чиқариш

Контакт усулида флотацион колчедандан сульфат кислотаси ишлаб чиқариш жараёнининг назарий асослари, асосий босқичлар. Ишлаб чиқаришнинг кимёвий ва принципиал схемалари.

30-мавзу. Контакт усулида олтингугуртдан сульфат кислотаси ишлаб чиқариш

Контакт усулида олтингугуртдан сульфат кислотаси ишлаб чиқариш жараёнининг назарий асослари, асосий босқичлар. Ишлаб чиқаришнинг кимёвий ва принципиал схемалари.

31-мавзу. Богланган азот бирикмалари. Аммиак

Богланган азот бирикмаларининг аҳамияти. Аммиакнинг физик-кимёвий хусусиятлари, саноатдаги аҳамияти, қўлланилиши, ишлаб чиқариш корхоналари. Аммиак ишлаб чиқариш хом ашёлари.

32-мавзу. Аммиак ишлаб чиқариш технологияси

Аммиак ишлаб чиқариш учун водород ва азотни олиш усуллари. Аммиакни синтез қилиш реакцияси, реакциянинг физик-кимёвий асослари, катализатори, технологияси.

33-мавзу. Аммиак ишлаб чиқариш қурилмалари

Аммиак ишлаб чиқариш турлари, қурилмалари, синтез коллонаси.

34-мавзу. Нитрат кислота

Нитрат кислотанинг физик-кимёвий хусусиятлари, саноатдаги аҳамияти, қўлланилиши, ишлаб чиқариш корхоналари. Нитрат кислота ишлаб чиқариш хом ашёлари.

35-мавзу. Нитрат кислота ишлаб чиқариш асослари

Нитрат кислота ишлаб чиқариш усуллари. Нитрат кислотаси ишлаб чиқаришнинг назарий асослари, аммиакни катализатор иштирокида ёқиш жараёни ва азот (IV) оксидини сув билан абсорбциялаш.

36-мавзу. Нитрат кислота ишлаб чиқариш қурилмалари

Нитрат кислота ишлаб чиқариш қурилмалари, уларнинг тузилиши ва ишлаш принципи.

37-мавзу. Минерал ўғитларнинг аҳамияти ва уларнинг классификацияси

Минерал ўғитларнинг аҳамияти, ишлатилиш кўлами ва уларнинг классификацияси.

38-мавзу. Фосфоритларни бойитиш усуллари

Фосфорли хом ашёлар. Фосфоритларни бойитиш жараёни назарий асослари ва усуллари.

39-мавзу. Экстракцион фосфор кислотаси олиш технологияси

Экстракцион фосфор кислотаси (ЭФК) олиш жараёни назарий асослари. ЭФК олиш усуллари ва технологияси, қурилмалари.

40-мавзу. Фосфорли ўғитлар

Оддий суперфосфат, кўш суперфосфат, аммофос ишлаб чиқариш технологияси.

41-мавзу. Азотли ўғитлар

Азотли ўғитлар турлари, аҳамияти, ишлаб чиқариш кўлами. Аммоний селитраси, хусусияти ва ишлаб чиқариш технологияси.

42-мавзу. Карбамид ишлаб чиқариш физик-кимёвий асослари

Карбамиднинг аҳамияти, ишлаб чиқариш кўлами. Карбамиднинг хусусияти, ишлаб чиқаришнинг физик-кимёвий асослари ва ишлаб чиқариш технологияси.

43-мавзу. Калийли ўғитлар

Калий ўғитлари тўғрисида маълумот. Калийли ўғитлар хом ашёлари, уларни бойитиш усуллари

44-мавзу. Калий хлорид олиш усуллари

Калий хлорид олиш усуллари. Калий хлорид олишнинг галургия усулининг моҳияти, технологик тизими. Флотация усулида калий хлорид олиш технологик тизими.

45-мавзу. Соданинг аҳамияти, турлари ва қўлланилиши

Соданинг аҳамияти, турлари ва қўлланилиш соҳалари.

46-мавзу. Калциацияланган сода ишлаб чиқариш усуллари

Калциацияланган сода ишлаб чиқариш усуллари. Синтез қилиш реакцияси, реакциянинг физик-кимёвий асослари, технологияси.

47-мавзу. Силикат материалларининг турлари. Чини ва фаянс ашёлари технологияси

Силикат материалларининг турлари. Чини ва фаянс ашёлари технологияси. Керамик ашёлар ишлаб чиқариш учун хом ашё, хом ашёни тайёрлаш. Керамик ашёларни ишлаб чиқариш технологияси: шакллаш (формовка), қуритиш, куйдириш. Асосий қурилмалар, печларни турлари. Шиша ишлаб чиқариш тўғрисида маълумот.

48-мавзу. Боғловчи материаллар

Боғловчи материалларнинг турлари, цемент тўғрисида маълумот, сувда ва хавода қотадиган материаллар. Гипс ҳақида маълумот.

49-мавзу. Портландцемент олиш технологияси

Портландцемент тўғрисида маълумот, цемент ишлаб чиқариш учун хом ашё, куйдириш жараёнининг физик-кимёвий асослари, қотиш жараёнининг механизми. Куйдириш жараёнининг технологияси, цемент печларининг ишлаш принципи.

50-мавзу. Подир металлар

Олтин, кумуш ва платина металлари асосий миқдорлари ва уларни халқ хўжалигидаги аҳамияти. Олтин рудаларини бойитиш, амалгамация ва цианлаш технологиялари хақидаги маълумот. Олтин олиш технологияси.

IV. Амалий машгулотлар бўйича кўрсатма ва тавсиялар

Амалий машгулотлар учун куйидаги мавзулар тавсия этилади:

1. Сарфланиш коэффициентини ҳисоблаш
2. Асосий техник-иктисод кўрсаткичларини ҳисоблаш.
3. Қайтмас кимё технологик жараёнларнинг моддий кирим – чиқим ҳисоблари.
4. Қайтар кимё технологик жараёнларнинг моддий кирим – чиқим ҳисобини тузиш
5. Кимё технологик жараёнлар мувозанат даражаси миқдорини ҳисоблаш
6. Иссиқлик балансини тузиш ва кимё технологик жараёнлар иссиқлик ҳисоби
7. Кимёвий реакторлар ҳисоби. Контактли мувозанат даражасини ҳисоби.
8. Тезлик доимийси ва жараён тезлиги ҳисоблари
9. Катализаторлар ҳажми ва реакторлар ўлчамларининг ҳисоби
10. Сульфат кислота олиш жараёни моддий кирим-чиқим ҳисоблари.
11. Флотацияланган колчеданни ёкиш учун учокни ҳажминини аниқлаш
12. Контакт усули бўйича сульфат кислота ишлаб чиқаришда учок газини ювиш бўлимининг моддий баланси.
13. Ўчоқ газини тозалаш учун электро фильтр танлаш
14. Контакт аппаратидан чиқаётган газнинг ҳароратини аниқлаш.
15. Контакт аппаратида ўчоқ газини оксидлаганда ҳосил бўлган газ аралашмасининг таркибининг аниқлаш.
16. SO_3 ни 98% ли сульфат кислота билан юттирганда ажралган иссиқликни ҳисоблаш.
17. Контакт аппаратининг ҳисоби.
18. Моногидрат абсорберининг моддий балансини тузиш.
19. Аммиак ишлаб чиқариш учун зарур бўлган азот, водород сарфи ҳисоблари.
20. Конвертрланган газнинг таркибининг инобатга олиб CO нинг конверсияланиш даражасини аниқлаш.

21. Конвертрланган газнинг таркибини инобатга олиб CO ни конверсиялаш учун сарфланган сув бугининг миқдорини аниқлаш.
22. CO ни конверсиялаш даражасини инобатга олиб катализаторнинг қувватини ва ҳажминини аниқлаш.
23. 12 атм босим остида CO ни 2 боскичли конверсиялаш аппаратларининг ўлчамини аниқлаш.
24. Конвертрланган газни таркибини инобатга олиб конвертрланган газни CO₂ дан сув билан тозалаш моддий балансини тузиш.
25. Конвертрланган газни таркибини инобатга олиб конвертрланган газни CO дан тозалаш учун мис аммиаки эритманинг сарфини аниқлаш.
26. NH₃ ишлаб чиқаришда ажралган иссиқликни ҳисоблаш
27. 1 т NH₃ ишлаб чиқариш учун ҳайдаш газларини миқдорини аниқлаш.
28. Аммиак ишлаб чиқариш моддий ва иссиқлик кирим-чиқим ҳисоблари
29. HNO₃ ишлаб чиқариш моддий балансини тузиш
30. HNO₃ ишлаб чиқариш иссиқлик балансини тузиш.
31. Суюлтирилган нитрат кислота олишда аммиакни оксидлаш жараёни моддий ва иссиқлик кирим-чиқим ҳисобини тузиш.
32. Экстракцион фосфат кислота ишлаб чиқариш моддий баланси
33. Апатит концентратини парчалаш учун минорали ва 98,3%ли сульфат кислота миқдорини аниқлаш.
34. Фосфоритни сульфат кислота билан парчалашда қуйқанинг чикимини, қуйқадаги суюқ фазанинг ва суюлтириш учун эритманинг миқдорини аниқлаш.
35. Минерал ўғитлар ишлаб чиқариш моддий кирим-чиқим ҳисоблари
36. Оддий суперфосфат ишлаб чиқариш моддий ва иссиқлик кирим-чиқим ҳисоблари
37. Қўш суперфосфат ишлаб чиқариш моддий ва иссиқлик кирим-чиқим ҳисоблари
38. Аммофос ишлаб чиқариш жараёни моддий ва иссиқлик кирим-чиқим ҳисоблари.
39. Аммоний селитраси ишлаб чиқариш жараёни моддий кирим-чиқим ҳисоблари
40. Аммоний селитраси ишлаб чиқариш жараёни иссиқлик кирим-чиқим ҳисоблари
41. Карбамид ишлаб чиқариш синтез жараёни моддий кирим-чиқим ҳисобини тузиш.
42. Карбамид ишлаб чиқариш жараёни иссиқлик кирим-чиқим ҳисобини тузиш.

43. Аммоний сульфат ишлаб чиқариш жараёни моддий қирим-чиқим ҳисоблари.
44. Сильвинитни қайта ишлаш моддий балансини тузиш. Флотацион калий хлорид ишлаб чиқариш жараёни моддий қирим-чиқим ҳисоблари.
45. Калциацияланган сода олиш жараёни моддий ва иссиқлик қирим-чиқим ҳисоблари.
46. Номоқобни тозалаш учун сода ва калий гидроксидининг сарфланишини аниқлаш.
47. Номоқобни тозалаш учун тиндирғичнинг ҳисоби.
48. Портландцемент ишлаб чиқариш моддий қирим-чиқим ҳисоблари

Амалий машғулотларни ташкил этиш бўйича кафедра профессор – ўқитувчилари томонидан кўрсатма ва тавсиялар, масалалар тўплами ишлаб чиқилади. Унда талабаларга асосий маъруза мавзулари бўйича амалий масала ва мисоллар ечиш услуби ва мустақил ечиш учун масалалар келтирилади. Амалий машғулотларни ўзлаштиришда дарслик, ўқув ва услубий қўлланмалар, маъруза матнлари, тарқатма материаллар, электрон материаллардан фойдаланилади.

V. Мустақил таълим ва мустақил ишлар

Мустақил таълим учун тавсия этиладиган мавзулар:

1. Технологик жараёнларда оптимал шароит.
2. Кимёвий саноатнинг асосий таракқиёт йўналишлари.
3. Жараёнларни автоматлаштиришнинг аҳамияти.
4. Минерал ўғитларнинг кишлок хўжалигидаги аҳамияти.
5. Жараёнларни механизациялаш, комплекс механизация.
6. Ишлаб чиқаришнинг тизимлари.
7. Кимёвий мувозанатни асосий шартлари
8. Ле-Шателье пинципи ва унинг технологик жараёнларда қўлланилиши
9. Мувозанат константаси.
10. Ҳолат диаграммалари, уларнинг технологиядаги аҳамияти
11. Эрувчанликни (газларнинг) босимга боғлиқлиги.
12. Рауль қонуни.
13. Гетероген реакцияларнинг тезлиги.
14. Сульфат кислота ишлаб чиқаришнинг минорали усули.
15. Сульфат кислота ишлаб чиқаришда қўлланиладиган реакторлар
16. Қўш суперфосфат ишлаб чиқаришнинг физик-кимёвий асослари.

17. Карбамид ишлаб чиқаришнинг технологик схемаси.
18. Аммиак синтези жараёнининг назарий асослари
19. Кучсиз азот кислотаси олиш технологияси.
20. Шиша тузилиши ҳақидаги гипотезалар.
21. Охактошдан охак олишда кечадиган физикавий кимёвий жараёнлар.
22. Охакнинг қотишида содир бўладиган жараёнлар.
23. Портландцемент қотишида кечадиган физик-кимёвий жараёнлар.
24. Нодир металлар.

Мустақил ўзлаштирилмаган мавзулар бўйича талабалар томонидан рефератлар тайёрлаш ва уни тақдимот қилиш тавсия этилади.

Фан бўйича курс иши. Фан бўйича курс иши намунавий ўқув режасида режалаштирилмаган.

VI. Асосий ва қўшимча ўқув адабиётлар ҳамда ахборот манбаалари **Асосий адабиётлар**

1. Robert J.Farrauto, lucas Dorazio, C.H.Bartholomew. Introduction to catalysis and industrial catalytic processes. Wiley.USA, 2016.
2. Отақо'зиев Т.А., Ахмеров Қ.А., Тurobjonov S.M.. Umumiy kimyoviy texnologiya. Darslik,-Т., Niso poligraf, 2013, 600 b.
3. Мирзаев Ф.М., Ликевич В.А., Отақўзиев Т.А., Мирзакулов Х.Ч. Кимёвий технологиянинг назарий асослари. Дарслик. - Т., О'zbekiston, 2012. 134 б.
4. Исмаатов А.А., Отақўзиев Т.А., Исмоилов Н.П., Мирзаев Ф.М.. Ноорганик моддалар кимёвий технологияси. Дарслик Т., Ўзбекистон, 2002, 336 б.
5. G`afurov Q., Shamsiddinov I. Mineral o`g`itlar va tuzlar texnologiyasi. Darslik. Т., "Fan va texnologiya", 2007, 352 b.

Қўшимча адабиётлар

1. Мирзиёев Ш.М. Буюк келажакимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга курашимиз. 488 б, Т. "Ўзбекистон", 2017 й.
2. Мирзиёев Ш.М. Қонун устуворлиги ва инсон манфаатларини таъминлаш-юрт тараққиёти ва халқ фаровонлигининг гарови 48 б, Т. "Ўзбекистон", 2017 йил.
3. Мирзиёев Ш.М. Эркин ва фаровон демократик Ўзбекистон давлатини биргалликда барпо этамиз. - 56 б. Т. "Ўзбекистон", 2016 йил.
4. Kattayev N. Kimyoviy texnologiya. O`quv qo`llanma,-Т., Yangiyul polygraph servise, 2008, 432 b.

5. Ibragimov G.I., Erkaev A.U., Yakubov R.Ya., Turobjonov S.M. Kaliy xlorid texnologiyasi. O'quv qo'llanma. – T., TKTI, 2010. -208 b.
6. Mirzaqulov X.Ch., Shamsiddinov I.T., To'raev Z. Murakkab o'g'itlar ishlab chiqarish nazariyasi va texnologik hisoblari. O'quv qo'llanma. – T., “Tafakkur bo'stoni”, 2013. - 216 b.

Интернет сайтлари

1. www.texnologiy.ru
2. www.ziyonet.uz
3. www.bilimdon.uz
4. www.ref.uz

II. “KIMYOVIY TEXNOLOGIYANING MAXSUS BOBLARI” MODULIDAN ELEKTRON O‘QUV MODULI ISHLANMASI.

2.1. O‘quv moduli dasturining qisqacha tavsifi

1.O‘quv modulning qisqa mazmuni

Bilim sohasi: 100000 – Gumanitar soha

Ta’lim sohasi: 110000 – Pedagogika

Ta’lim yo‘nalishi: 5111000-Kasb ta’limi (5320400 - Kimyoviy texnologiya (Noorganik moddalar kimyoviy texnologiyasi bo‘yicha)

Umumiy hajmi: 318 soat

Ma’ruzalar: 72 soat

Amaliy mashg‘ulotlar: 54 soat

Laboratoriya mashg‘ulotlar: 54 soat

Mustaqil ish: 138 soat

O‘qitilish vaqti: 3-kurs, 5-6 -semestr

Tuzuvchi: Ro‘ziyeva Zulfiya Togmatovna

Ma’ruza o‘qituvchisi: Ro‘ziyeva Zulfiya Togmatovna, dotsent, texnika fanlari nomzodi,
zulfiya.ruziyeva@mail.ru.

Amaliy mashg‘ulotlari o‘qituvchisi: Raxmonov J. Ismoilov.F.S. Hamidov D.R.

Fanning mazmuni

Fanning dolzarbligi va qisqacha mazmuni:

Fanni o‘qitishdan maqsad- «Kimyoviy texnologiyaning maxsus boblari» fanining maqsadi kimyoviy mahsulotlarni ishlab chiqish texnologik tizimlarining tahlili va elementlarini o‘zaro harakatlariga tayanadigan yuqori samarali kimyoviy texnologik jarayonlar va ular haqida fundamental bilimlarni berishdir.

Fanning vazifasi –« Kimyoviy texnologiyaning maxsus boblari » fani tabiiy - ilmiy, umumkasbiy fanlarga tayangan holda o‘z ichiga noorganik moddalar texnologiyasini, sulfat kislota ishlab chiqarish, bog‘langan azot birikmalari ishlab chiqarish jarayonlarini qamrab olgan. Shu bilan birga Respublikamizda ishlab chiqariladigan kimyoviy moddallarni, ularning ishlatilish yo‘llari va ishlab chiqarishning asosiy texnologik usullarini o‘rganish, ushbu fanning asosiy vazifasidir

Talabalar uchun talablar:

-talaba kiyinish madaniyatiga rioya qilishi shart

-o‘qituvchiga va guruhdoshlarga nisbatan hurmat bilan munosabatda bo‘lish;

-institut ichki tartib-intizom qoidalariga rioya qilish;

-uyali telefonni dars davomida o‘chirish;

-berilgan uy vazifasi va mustaqil ish topshiriqlarini o‘z vaqtida va sifatli bajarish;

-ko‘chirmachilik (plagiat) qat’iyan man etiladi;

-darslarga qatnashish majburiy hisoblanadi, dars qoldirilgan holatda qoldirilgan darslar qayta o‘zlashtirilishi shart;

- darslarga oldindan tayyorlanib kelish va faol ishtirok etish;

-talaba o‘qituvchidan so‘ng, dars xonasiga - mashg‘ulotga kiritilmaydi;

-talaba reyting ballidan norozi bo‘lsa e’lon qilingan vaqtdan boshlab bir kun mobaynida apellyasiya komissiyasiga murojat qilishi mumkin

Elektron pochta orqali munosabatlar tartibi:

Professor-o‘qituvchi va talaba o‘rtasidagi aloqa elektron pochta orqali ham amalga oshirilishi mumkin, telefon orqali baho masalasi muhokama qilinmaydi, baholash faqatgina institut hududida, ajratilgan xonalarda va dars davomida amalga oshiriladi. Elektron pochmani ochish vaqti soat 15.00 dan 20.00 gacha

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
QARSHI MUHANDISLIK – IQTISODIYOT INSTITUTI
TEXNOLOGIYA FAKULTETI

Ro'yxatga olindi:

№ _____

2018 yil “ ___ ” _____

“TASDIQLAYMAN”

O'quv ishlari bo'yicha prorektor

_____ Bozorov O.N.

“ ___ ” _____ 2018 yil

**KIMYOVIY TEXNOLOGIYANING MAXSUS BOBLARI
fanining**

ISHCHI O'QUV DASTUR

Bilim sohasi: 100000 – Gumanitar soha

Ta'lim sohasi: 110000-Pedagogika

Ta'lim yo'nalishi: 5111000-Kasb ta'limi (5321000-Oziq-ovqat texnologiyasi
(mahsulot turlari bo'yicha))

5111000-Kasb ta'limi (5320400-Kimyoviy texnologiya
(ishlab chiqarish turlari bo'yicha))

QARSHI - 2018 y

Fanning ishchi o'quv dasturi o'quv, ishchi o'quv reja va o'quv dasturga muvofiq ishlab chiqildi.

Tuzuvchi: **Z.T.Ro'zieva «KT» kafedrası dotsenti t.f.n**

Taqrizchilar: **O.X.Panjiyev «KT» kafedrası dotsenti t.f.n.**
E.Yoqubov QarDU «Kimyo» kafedrası dotsenti
k.f.n.

Fanning ishchi o'quv dasturi "Kimyoviy texnologiya" kafedrasining 2018 yil ____ ____ dagi ____ - sonli, Texnologiya fakulteti Uslubiy komissiyasining 2018 yil ____ ____ dagi ____ - sonli, institut Uslubiy Kengashining 2018 yil ____ ____ dagi ____ - sonli yig'ilishlarida ko'rib chiqilib tasdiqlangan.

**O'quv uslubiy boshqarma
boshlig'i:**

_____ dots.O.Raximov

**Fakultet Uslubiy
Komissiyasi raisi**

_____ dots. M. Hakimova

**"Kimyoviy texnologiya"
kafedrası mudiri**

_____ dots. O.X.Panjiyev

I. O'quv fanining dolzarbligi va oliy kasbiy ta'limdagi o'rni

Ushbu fan kimyoviy texnologiyaning nazariy asosari, kimyoviy texnologiyaning asosiy tarmoqlari, kimyo sanoati mahsulotlarini ishlab chiqarishning yangi texnologiyalari, chiqindisiz texnologiyalardan foydalanish, energiya va xom ashyo resurslarini tejash kabi masalalarni qamrab oladi. Kimyoviy ishlab chiqarishda texnologik jarayonlarda vujudga keladigan barcha o'zgarishlarni o'rganish, kimyoviy ishlab chiqarishda apparat va reaktorlarni ekspluatatsiya qilishni o'zlashtirish, kimyoviy ishlab chiqarishda chiqadigan chiqindilarni kamaytirish usullarini va chiqindilardan foydalanish usullarini bikishda zarur bo'lgan bilimlar bilan qurollantiradi.

” Kimyoviy texnologiyaning maxsus boblari” fani umumkasbiy fanlar blokiga kiritilgan kurs hisoblanib, 2 va 3 – kurslarda o'qitilishi maqsadga muvofiq. Mazkur dasturni fvflda bajarish uchun talaba o'quv rejasida rejalashtirilgan ”Matematika”, ”Fizika”, “Umumiy va noorganik kimyo”, “Organik kimyo”, “Muxandislik chizmasi va eskiz” kabi fanlardan bilim va ko'nikmalarga ega bo'lishi talab etiladi. Mazkur fan o'z rivojida ixtisoslik fanlar uchun zamin bo'lib xizmat qiladi.

II. Fanning asosiy maqsadi va vazifasi.

Fanni o'qitishdan maqsad – talabalarga kimyoviy texnologiyaning asosiy tarmoqlari, kimyoviy texnologik jarayonlarni optimal sharoitda olib borish, jahon andozalariga mos kimyoviy mahsulot ishlab chiqarish, chiqindisiz texnologiyalarni yaratish, noorganik mahsulotlarini ishlab chiqarish texnologik tizimlarining taxlilini o'rgatish hamda ularni amaliyotda tatbiq etish ko'nikmalarini hosil qilishdan iboratdir.

Ushbu maqsadga erishish uchun fan talablarini nazariy bilimlar, amaliy ko'nikmalar, yuqori samarali kimyoviy texnologik jarayonlar va ular haqida fundamental bilimlar asosida talabalarda texnologik hisoblsrni bajarish, hamda ilmiy dunyoqarashini shakllantirish vazifalarini bajaradi.

Fan bo'yicha talabalarning bilim, ko'nikma va malakalariga quyidagi talablar qo'yiladi.

Talaba:

-kimyoviy jarayonlarning umumiy qonuniyatlari, kimyoviy reaktolardagi jarayonlarning matematik modellari, kimyo – texnologiya tiximlari (KTT) tuzilmasi, KTT sintezi va analizi ***haqida tassavurga ega bo'lishi;***

-ishlab chiqarishning texnologik usullari, kimyoviy texnologiya ta'lim yo'nalishida muvofiq kasb faoliyati sohalarida erishgan asosiy yutuqlar, muammolari va ularning rivojlanish istiqbollari, termodinamik, fizik-kimyoviy va texnologik jarayonlarining qonuniyatlari asoslarini bilish va ***ulardan foydalana olishi;***

-ishlab chiqarish samaradorligini baholash mezonlari, izotermik va noizotermik jarayonlarni, noorganik moddalar ishlab chiqarish texnologiyalarini tadqiq qilish ***ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak.***

Fanning o'quv rejadagi boshqa fanlar bilan o'zaro bog'liqligi va uslubiy jihatdan uzviyligi.

” Kimyoviy texnologiyaning maxsus boblari” - ixtisoslik fani hisoblanadi.

Mazkur dasturni amalga oshirish uchun talaba o'quv rejasida rejalashtirilgan “Oliy matematika”, “Fizika”, “Umumiy va noorganik kimyo”, “Organik kimyo”, “Analitik kimyo”, “Amaliy

mexanika”, “Fizik kimyoviy tahlilning zamonaviy usullari” fanlaridan bilim va ko’nikmalarga ega bo’lishi talab etiladi.

Fanning ilm fan va ishlab chiqarishdagi o’rni

” Kimyoviy texnologiyaning maxsus boblari” fani ishlab chiqarish jarayoni bilan bevosita bog’langan, chunki u kimyoviy tarmoqlarning ishlab chiqarish jarayonlarini, ularning tezligini oshirish tadbirlarini, katalitik jarayonlarni mexanizmini, reaktorlarning moddiy va issiqlik hisobini chiqarishlarini, noorganik va organik ishlab chiqarishlarini o’rgatadi.

Bunda jarayonlarni optimal sharoitda o’tkazish uchun texnologik parametrlarini aniqlanib, qaytar jarayonlarni yuqori tezlikda olib borish sharoitlarini topiladi va shu jarayonlarga ta’sir etish yo’llarini o’rganiladi.

Fanni o’qitishda zamonaviy axborot va pedagogik texnologiyalar

Fanni o’qitishda innovatsion pedagogik texnologiyalar, jumladan quyidagi interaktiv usullardan, jumladan muhokama-munozara, jamoaviy muhokama yoki muammolar ruyxatini tuzish, vaziyatni yrganish, tahlil qilish, bahs yoki munozaralar olib borish, tanqidiy fikrlash, rolli o’yinlar, kichik guruhlarda ishlash, aqliy hujum, klaster (tutam, bog’lam), baliq skeleti, ajurli arra, FSMU, bumerang, skarabey, kaskad, Veer, pinbord, “T-sxema”, delfi, blits-so’rov, “Nima uchun?” texnologiyalari, ma’ruza-anjuman texnikasi, BBXB (Bilaman, bilishni xohlayman, bilib oldim), kontseptual va insert jadvallardan keng foydalaniladi.

Fan bo’yicha ma’ruza matnlarini tayyorlashda chet mamlakatlar, jumladan hamdustlik mamlakatlarida yangi chop etilib. "Internet" tizimi orkali tarqatilgan elektron darsliklar, oquv qo’llanmalar va ma’ruza matnlaridan foydalaniladi. Shuningdek, ma’ruzalarni o’tishda elektron ma’ruzalardan, mavzularga mos multimediali slaydlar va videofilmlardan foydalanish ko’zda tutiladi.

Amaliy mashg’ulotlarda elektron mashqlar va masalalar to’plamlaridan, kompyuterlar yordamida fan buyicha kompyuter o’yinlari, test savol-javoblari, laboratoriya mashg’ulotlarida esa qurilmalar va jihozlarning qamda texnologik jarayon kechishining kompyuterdagi elektron modellaridan, virtual laboratoriyalardan foydalaniladi.

Shaxsga yo’naltirilgan ta’lim. Bu ta’lim o’z mohiyatiga ko’ra ta’lim jarayonining barcha ishtirokchilarini to’laqonli rivojlanishlarini ko’zda tutadi. Bu esa ta’limni loyihalashtirilayotganda, albatta, ma’lum bir ta’lim oluvchining shaxsini emas, avvalo, kelgusidagi mutaxassislik faoliyati bilan bog’liq o’qish maqsadlaridan kelib chiqqan holda yondoshilishni nazarda tutadi.

Tizimli yondoshuv. Ta’lim texnologiyasi tizimning barcha belgilarini o’zida mujassam etmog’i lozim: jarayonning mantiqiyliigi, uning barcha bo’g’inlarini o’zaro bog’langanligi, yaxlitligi.

Faoliyatga yo’naltirilgan yondoshuv. Shaxsning jarayonli sifatlarini shakllantirishga, ta’lim oluvchining faoliyatni aktivlashtirish va intensivlashtirish, o’quv jarayonida uning barcha qobiliyati va imkoniyatlari, tashabbuskorligini ochishga yo’naltirilgan ta’limni ifodalaydi.

Dialogik yondashuv. Bu yondoshuv o’quv munosabatlarini yaratish zaruriyatini bildiradi. Uning natijasida shaxsning o’z-o’zini faollashtirishi va o’z-o’zini ko’rsata olishi kabi ijodiy faoliyati kuchayadi.

Hamkorlikdagi ta’limni tashkil etish. Demokratik, tenglik, ta’lim beruvchi va ta’lim oluvchi faoliyat mazmunini shakllantirishda va erishilgan natijalarni baholashda birgalikda ishlashni joriy etishga e’tiborni qaratish zarurligini bildiradi.

Muammoli ta’lim. Ta’lim mazmunini muammoli tarzda taqdim qilish orqali ta’lim oluvchi faoliyatini aktivlashtirish usullaridan biri. Bunda ilmiy bilimni ob’ektiv qarama-qarshiligi va uni

hal etish usullarini, dialektik mushohadani shakllantirish va rivojlantirishni, amaliy faoliyatga ularni ijodiy tarzda qo'llashni mustaqil ijodiy faoliyati ta'minlanadi.

Axborotni taqdim qilishning zamonaviy vositalari va usullarini qo'llash - yangi kompyuter va axborot texnologiyalarini o'quv jarayoniga qo'llash.

O'qitishning usullari va texnikasi. Ma'ruza (kirish, mavzuga oid, vizuallash), muammoli ta'lim, keys-stadi, pinbord, paradoks va loyihalash usullari, amaliy ishlar.

O'qitishni tashkil etish shakllari: dialog, polilog, muloqot hamkorlik va o'zaro o'rganishga asoslangan frontal, kollektiv va guruh.

O'qitish vositalari: o'qitishning an'anaviy shakllari (darslik, ma'ruza matni) bilan bir qatorda – kompyuter va axborot texnologiyalari.

Kommunikatsiya usullari: tinglovchilar bilan operativ teskari aloqaga asoslangan bevosita o'zaro munosabatlar.

Teskari aloqa usullari va vositalari: kuzatish, blits-so'rov, oraliq va joriy, yakunlovchi nazorat natijalarini tahlili asosida o'qitish diagnostikasi.

Boshqarish usullari va vositalari: o'quv mashg'uloti bosqichlarini belgilab beruvchi texnologik karta ko'rinishidagi o'quv mashg'ulotlarini rejalashtirish, qo'yilgan maqsadga erishishda o'qituvchi va tinglovchining birgalikdagi harakati, nafaqat auditoriya mashg'ulotlari, balki auditoriyadan tashqari mustaqil ishlarning nazorati.

Monitoring va baholash: o'quv mashg'ulotida ham, butun kurs davomida ham o'qitishning natijalarini rejali tarzda kuzatib borish. Kurs oxirida test topshiriqlari yoki yozma ish variantlari yordamida tinglovchilarning bilimlari baholanadi.

“ Kimyoviy texnologiyaning maxsus boblari” fanidan mashg'ulotlarning mavzular va soatlar bo'yicha taqsimlanishi:

Umumiy o'quv soati	- 318
Shu jumladan:	
Jami auditoriya soati	- 180
Ma'ruza	- 72
Amaliy mashg'ulotlari	- 54
Laboratoriya mashg'ulotlari	- 54
Mustaqil ta'lim soati	- 138

“Kimyoviy texnologiyaning maxsus boblari” fandan I-semestr bo'yicha o'quv mashg'ulotlarining tarkibi va ular uchun ajratilgan vaqt.

O'quv semestri	Mashg'ulotlar tarkibi								
	ma'ruza	Amaliy mashg'ulot	Lab. mashg'uloti	Kurs ishi	Mustaqil ta'lim	Maslahat darsi	Mustaqil topshiriq soni		
1. Kunduzgi bo'lim									
5	28	18	18	-	69	1	29		
№	Mavzu nomi					Ma'ruza	Laboratoriya mashg'uloti	Amaliy mashg'uloti	Mustaqil ta'lim

1	Kimyoviy texnologiyaning maxsus boblari faniga kirirish. Fanning mazmuni, vazifalari, predmeti va metodi. Kimyoviy jarayon haqida tushuncha. Kimyoviy jarayonlarni fazaviy tarkibi bo'yicha turkumlash. Diffuziya va kinetik sohalarida boradigan jarayonlar. Texnologik va muvozanat baholash mezonlari.	2	2		6
2	Texnologiyani asosiy taraqqiy yo'nalishlari. Asosiy texnik iqtisodiy ko'rsatkichlari. Ishlab chiqarishning asosiy texnik iqtisod ko'rsatkichlari, mahsulotning chiqish, sarflanish koeffisientlari, tannarxi, ishlab chiqarish quvvati, unumdorligi, capital sarflar.	2		2	4
3	Kimyoviy muvozanat. Le-Shatel'e printsipi. Kimyoviy gomogen jarayonlarda muvozanat. Muvozanat sharoitlari. Le-Shatel'e printsipi. Muvozanatni siljitish uchun uni amaliy qo'llanishi. Kimyoviy muvozanat. Massalar ta'sir qonuni va uning amaliy qo'llanilishi muvozanat doimiysi. Kimyoviy muvozanat. Massalar ta'sir qonuni. Massalar ta'sir qonunidan muvozanat doimiysini toppish. Muvozanat doimiyligini ifodalash usullari. Muvozanat doimiysini mahsulotning muvozanat sharoitidagi chiqish bilan o'zaro bog'liqligi.	2		2	6
4	Getrogen sistemalar uchun fazalar qoidasi. Holat diagrammalari va ularning amaliy qo'llanilishi. Fazalar qoidasidagi erkinlik darajasi, komponentlar soni, fazalar soni, parametrlar soni. Genri, Raul va Konovalov taqsimlanish qonunlari to'g'risida. Erish harorati, qaynash harorati, holat diagrammalarining texnologiyadagi ahamiyati. Eruvchanlik diagrammasi. Ikki, uch va to'rt komponentli sistemalar uchun holat diagrammalari. Kimyoviy reaksiya tezligi. Kimyoviy reaksiya tezligi. Tezlikni ifodalash usullari.	2			4
5	Gomogen reasiyalarning tezligi va tezlikni oshirish tadbirlari. Gomogen jarayonlar. Ularni turkumlash. Gomogen jarayonlarning tezlikni oshirishning asosiy omillari. Getrogen reasiyalarning tezligi va tezlikni oshirish tadbirlari. Gomogen jarayonlar. Ularni turkumlash. Gomogen jarayonlarning tezlikni oshirishning asosiy omillari.		2	2	4
6	Texnologiyada kataliz ahamiyati. Kimyoviy texnologiyada kataliz ahamiyati. Katalitik jarayonlarni turkumlash. Ijodiy va salbiy kataliz. Kataliz mexanizmi. Gomogen va getrogen kataliz mexanizmi. Katalizatorlarning tanlov hususiyati va aktivligi. Sanoat katalizatorlari. Kimyoviy ishlab choqarishda qo'llaniladigan katalizatorlar sanoat katalizatorlarining hususiyati, tayorlanishi.	2		2	4
7	Kimyoviy reaktorlar, ularga talablar. Reaktorlarning tavsifi. Kimyoviy reaktorlar, ularga talablar. Ishning yuqori unumdorligi va tezkorligi, jarayonning eng yuqori tanlanishi. Reaktorlarning kimyoviy – texnologik jarayonlarga qarab tavsiflanishi. Ideal siqib chiqaruvchi reaktorlar, ularning xarakteristikasi tenglamasi, modeli. Ideal siqib chiqaruvchi reaktorlar, ularning modeli, reaktorning moddiy balansi, xarakteristik tenglamasi, defferensial hajmi. Uzlukli, uzluksiz ideal aralashtirgichli reaktorlar, ularning xarakteristik tenglamasi. Uzlukli, uzluksiz ideal aralashtirgichli reaktorlar, ularning modeli, reaktorning moddiy balansi, xarakteristik tenglamasi, laminar oqim, reaktorning xarakteristikasi.	2			4
8	Reaktorning issiqlik rejimi. Izotermik ravishda ishlovchi reaktorlar. Reaktorning issiqlik rejimiga ko'ra tavsiflanishi. Izotermik ravishda ishlovchi reaktorlarning xarakteristikasi, reaktorning issiqlik balansi. Adiabatik va politermik ravishda ishlovchi reaktorlar. Sanoat reaktorlari. Adiabatik va issiqlik rejimni joriy qilish. Adiabetic va politermik ravishda ishlovchi reaktorlarning xarakteristikasi. Sanoat reaktorlarining tavsiflanishi: yuqori haroratli, katalitik, bosimga ko'ra.	2		2	4
9	Kimyo texnologik tizimi. Kimyo texnologik tizimi (KTT) haqida	2			4

	tushuncha. KTT ga qo'yiladigan umumiy talablar. KTT elementlarining texnologik aloqalari, ularning vazifalari, ketma-ketligi, paralelligi, baypastligi, qaytarmaligi, tarmoqqa aloqadorligi. Kimyo texnologik tizimida moddiy va energetik bog'lanish. KTT da xom ashyo va energiya. Moddiy va energetik bog'lanishni tuzish prinsipi, o'xshashlik nazariyasi haqida tushuncha, matematik modellash, fizik modellash.				
10	Gomogen jarayonlar va ular uchun reaktorlar. Gomogen kimyoviy jarayonlar xarakteristikasi. Gomogen kimyoviy jarayonlarning asosiy qonuniyatlari. Gomogen jaryonlar uchun reaktorlar. Getrogen nokatalitik jarayonlar va ular uchun reaktorlar. Getrogen nokatalitik kimyoviy jarayonlar xarakteristikasi. Getrogen kimyoviy jarayonlarning asosiy qonuniyatlari. Getrogen nokatalitik kimyoviy jarayonlar uchun rektorlar. Katalitik jarayonlar va ular uchun reaktorlar. Gomogen va getrogen katalitik jarayonlar. Gomogen va getrogen katalitik kimyoviy jarayonlar uchun rektorlar.	2		2	4
11	Kimyo sanoatida xom ashyo. Xom ashyo xarakteristikasi va ko'lamlari. Xom ashyoni boyitish usullari.	2	4	2	6
12	Kimyo sanoatida suv. Kimyo sanoatida suvning ahamiyati. Suvning sifati va turlari. Suvni tozalash usullari.	2			6
13	Kimyo sanoatida energiya. Kimyo sanoatida energiyaning ahamiyati. Energiyaning turlari. Energiya manbalari. Energiyadan ratsional foydalanish.	2		2	6
14	Sulfat kislota ishlab chiqarish texnologiyasi. Sulfat kislota xususiyatlari, qo'llanilishi, ishlab chiqarish usullari, ishlab chiqarish korxonalari. Sulfat kislota ishlab chiqarish xom ashyolari. Sulfat kislota ishlab chiqarish usullari. Sulfat kislota ishlab chiqarish usullari: nitroza va kontakt usuli to'g'risida. Sulfat kislota ishlab chiqarishning kontakt usuli. Kontakt usulining nazariy asoslari, texnologiyasi, asosiy qurilmalari: o'choqlar, kontakt apparatlari, absorber.	2	10	2	8
	Jami:	28	18	18	70

ASOSIY QISM

Fanning nazariy mashg'ulotlari mazmuni.

1. Ma'ruza. "Kimyoviy texnologiyaning maxsus boblari" fanning mazmuni, predmeti va metodi.

Kimyoviy texnologiyaning maxsus boblari faniga kirirish. Fanning mazmuni, vazifalari, predmeti va metodi. Kimyoviy jarayon haqida tushuncha. Kimyoviy jarayonlarni fazaviy tarkibi bo'yicha turkumlash. Diffuziya va kinetik sohalarda boradigan jarayonlar. Texnologik va muvozanat baholash mezonlari.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, klaster, BBB, munozara, o'z-o'zini nazorat.

2. Ma'ruza. Texnologiyani asosiy taraqqiy yo'nalishlari. Asosiy texnik iqtisod ko'rsatkichlari

Ishlab ciqarishning asosiy texnik iqtisod ko'rsatkichlari, mahsulotning siqish, sarflanish koeffisientlari, tannarxi, ishlab chiqarish quvvati, unumdorligi, capital sarflar.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, baliq skeleti,

3. Ma'ruza. Kimyoviy muvozanat. Le-Shatel'e printsipi

Kimyoviy gomogen jarayonlarda muvozanat. Muvozanat sharoitlari. Le-Shatel'e printsiipi. Muvozanatni siljitish uchun uni amaliy qo'llanishi. Kimyoviy muvozanat. Massalar ta'sir qonuni va uning amaliy qo'llanilishi muvozanat doimiysi. Kimyoviy muvozanat. Massalar ta'sir qonuni. Massalar ta'sir qonunidan muvozanat doimiysini toppish. Muvozanat doimiyligini ifodalash usullari. Muvozanat doimiysini mahsulotning muvozanat sharoitidagi chiqish bilan o'zaro bog'liqligi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, ajurali arra, baliq skeleti, ven diagrammasi, klaster.

4. Ma'ruza. **Getrogen sistemalar uchun fazalar qoidasi. Holat diagrammalari va ularning amaliy qo'llanilishi.** Fazalar qoidasidagi erkinlik darajasi, komponentlar soni, fazalar soni, parametrlar soni. Genri, Raul va Konovalov taqsimlanish qonunlari to'g'risida. Erish harorati, qaynash harorati, holat diagrammalarining texnologiyadagi ahamiyati. Eruvchanlik diagrammasi. Ikki, uch va to'rt komponentli sistemalar uchun holat diagrammalari. Kimyoviy reaksiya tezligi. Kimyoviy reaksiya tezligi. Tezlikni ifodalash usullari.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, ajurali arra, baliq skeleti, ven diagrammasi, klaster, BBB.

5. Ma'ruza. **Gomogen reasiyalarning tezligi va tezlikni oshirish tadbirlari.** Gomogen jarayonlar. Ularni turkumlash. Gomogen jarayonlarning tezlikni oshirishning asosiy omillari. Getrogen reasiyalarning tezligi va tezlikni oshirish tadbirlari. Gomogen jarayonlar. Ularni turkumlash. Gomogen jarayonlarning tezlikni oshirishning asosiy omillari.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, ajurali arra, baliq skeleti, ven diagrammasi, klaster.

6. Ma'ruza. **Texnologiyada kataliz ahamiyati. Kimyoviy texnologiyada kataliz ahamiyati.** Katalitik jarayonlarni turkumlash. Ijodiy va salbiy kataliz. Kataliz mexanizmi. Gomogen va getrogen kataliz mexanizmi. Katalizatorlarning tanlov hususiyati va aktivligi. Sanoat katalizatorlari. Kimyoviy ishlab choqarishda qo'llaniladigan katalizatorlar sanoat katalizatorlarining hususiyati, tayorlanishi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Aqliy hujum, blits, baliq skeleti, ven diagrammasi, klaster.

7. Ma'ruza. **Kimyoviy reaktorlar, ularga talablar. Reaktorlarning tavsifi.** Kimyoviy reaktorlar, ularga talablar. Ishning yuqori unumdorligi va tezkorligi, jarayonning eng yuqori tanlanishi. Reaktorlarning kimyoviy – texnologik jarayonlarga qarab tavsiflanishi. Ideal siqib chiqaruvchi reaktorlar, ularning xarakteristikasi tenglamasi, modeli. Ideal siqib chiqaruvchi reaktorlar, ularning modeli, reaktorning moddiy balansi, xarakteristik tenglamasi, defferensial hajmi. Uzlukli, uzluksiz ideal aralashtirgichli reaktorlar, ularning xarakteristik tenglamasi. Uzlukli, uzluksiz ideal aralashtirgichli reaktorlar, ularning modeli, reaktorning moddiy balansi, xarakteristik tenglamasi, laminar oqim, reaktorning xarakteristikasi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, baliq skeleti, ven diagrammasi, klaster.

8. Ma'ruza. **Reaktorning issiqlik rejimi.** Izotermik ravishda ishlovchi reaktorlar. Reaktorning issiqlik rejimiga ko'ra tavsiflanishi. Izotermik ravishda ishlovchi reaktorlarning xarakteristikasi, reaktorning issiqlik balansi. Adiabatik va politermik ravishda ishlovchi reaktorlar. Sanoat reaktorlari. Adiabatik va issiqlik rejimni joriy qilish. Adiabetic va politermik ravishda ishlovchi reaktorlarning xarakteristikasi. Sanoat reaktorlarining tavsiflanishi: yuqori haroratli, katalitik, bosimga ko'ra.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, ajurali arra, baliq skeleti, ven diagrammasi, klaster, BBB.

9.Ma'ruza. Kimyo texnologik tizimi. Kimyo texnologik tizimi (KTT) haqida tushuncha. KTT ga qo'yiladigan umumiy talablar. KTT elementlarining texnologik aloqalari, ularning vazifalari, ketma-ketligi, paralelligi, baypastligi, qaytarmaligi, tarmoqqa aloqadorligi. Kimyo texnologik tizimida moddiy va energetik bog'lanish. KTT da xom ashyo va energiya. Moddiy va energetik bog'lanishni tuzish prinsipi, o'xshashlik nazariyasi haqida tushuncha, matematik modellash, fizik modellash.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, ajurali arra, baliq skeleti, ven diagrammasi, klaster.

10. Ma'ruza. Gomogen jarayonlar va ular uchun reaktorlar. Gomogen kimyoviy jarayonlar xarakteristikasi. Gomogen kimyoviy jarayonlarning asosiy qonuniyatlari. Gomogen jaryonlar uchun reaktorlar. Getrogen nokatalitik jarayonlar va ular uchun reaktorlar. Getrogen nokatalitik kimyoviy jarayonlar xarakteristikasi. Getrogen kimyoviy jarayonlarning asosiy qonuniyatlari. Getrogen nokatalitik kimyoviy jarayonlar uchun rektorlar. Katalitik jarayonlar va ular uchun reaktorlar. Gomogen va getrogen katalitik jarayonlar. Gomogen va getrogen katalitik kimyoviy jarayonlar uchun rektorlar.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, baliq skeleti, ven diagrammasi, klaster.

11. Ma'ruza. Kimyo sanoatida xom ashyo. Xom ashyo xarakteristikasi va ko'lamlari. Xom ashyoni boyitish usullari.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: Aqliy hujum, blits, baliq skeleti, ven diagrammasi, klaster, BBB.

12. Ma'ruza. Kimyo sanoatida suv. Kimyo sanoatida suvning ahamiyati. Suvning sifati va turlari. Suvni tozalash usullari.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, baliq skeleti, ven diagrammasi, klaster.

13. Ma'ruza. Kimyo sanoatida energiya. Kimyo sanoatida energiyaning ahamiyati. Energiyaning turlari. Energiya manbalari. Energiyadan ratsional foydalanish.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, ajurali arra, baliq skeleti, ven diagrammasi, BBB, klaster.

14.Ma'ruza. Sulfat kislota ishlab chiqarish texnologiyasi. Sulfat kislota xususiyatlari, qo'llanilishi, ishlab chiqarish usullari, ishlab chiqarish korxonalari. Sulfat kislota ishlab chiqarish xom ashyolari. Sulfat kislota ishlab chiqarish usullari. Sulfat kislota ishlab chiqarish usullari: nitroza va kontakt usuli to'g'risida. Sulfat kislota ishlab chiqarishning kontakt usuli. Kontakt usulining nazariy asoslari, texnologiyasi, asosiy qurilmalari: o'choqlar, kontakt apparatlari, absorber.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, ajurali arra, baliq skeleti, ven diagrammasi, klaster.

**“Kimyoviy texnologiyaning maxsus boblari” fanidan I-semestr bo'yicha ma'ruza
mashg'ulotining kalendar rejasi**

T/r	Mavzular nomi	Soat
1	Kimyoviy texnologiya fani va uning ahamiyati.	2 soat

2	Texnologiyani asosiy taraqqiy yo'nalishlari. Asosiy texnik iqtisod ko'rsatkichlari.	2 soat
3	Kimyoviy muvozanat. Le-Shatel'e printsipi Kimyoviy muvozanat. Massalar ta'siri qonuni va uning amaliy qo'llanilishi. Muvozanat doimiysi.	2 soat
4	Getrogen sistemalar uchun fazalar qoidasi. Holat diagrammalari va ularning amaliy qo'llanilishi.	2 soat
5	Gomogen reasiyalarning tezligi va tezlikni oshirish tadbirlari.	2 soat
6	Texnologiyada kataliz ahamiyati.	2 soat
7	Kimyoviy reaktorlar, ularga talablar. Reaktorlarning tavsifi.	2 soat
8	Reaktorning issiqlik rejimi. Izotermik ravishda ishlovchi reaktorlar.	2 soat
9	Kimyo texnologik tizimi.	2 soat
10	Gomogen jarayonlar va ular uchun reaktorlar. Getrogen nokatalitik kimyoviy jarayonlar xarakteristikasi.	2 soat
11	Kimyo sanoatida xom ashyo	2 soat
12	Kimyo sanoatida suv	2 soat
13	Kimyo sanoatida energiya.	2 soat
14	Sulfat kislota ishlab chiqarish texnologiyasi.	2 soat
Jami:		28 soat

Amaliy mashg'ulotlarning tavsiya etiladigan mavzulari.

- Sarflanish koeffitsientini hisoblash.** Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: muammoli ta'lim. Blits-so'rov, munozara, BBB, Insert.
- Asosiy texnik –iqtisodiy ko'rsatkichlarini hisoblash.** Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Kichik guruhlarda ishlash, bahs-munozara, o'z-o'zini nazorat.
- Qaytmas kimyo texnologik jarayonlarni moddiy kirim-chiqim xisoblari.** Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Kichik guruhlarda ishlash, bahs- munozara, o'z-o'zini nazorat.
- Qaytar kimyo texnologik jarayonlarni moddiy kirim-chiqim xisobini tuzish.** Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Bahs-munozara, o'z-o'zini nazorat.
- Kimyo texnologik jarayonlar muvozanat darajasi miqdorini xisoblash.** Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Bahs- munozara, o'z-o'zini nazorat.
- Issiqlik balansini tuzish va kimyo texnologik jarayonlar issiqlik xisobi.** Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Bahs- munozara, o'z-o'zini nazorat.
- Kimyoviy reaktorlar xisobi. Kontaktli muvozanat darajasini xisobi.** Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: muammoli ta'lim, bahs-munozara, o'z-o'zini nazorat.
- Tezlik doimiysi va jaryon tezligi hisoblari.** Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim, kichik guruhlarda ishlash, bahs- munozara, rolli o'yinlar, o'z-o'zini nazorat.
- Katalizatorlar xajmi va reaktorlar o'lchamlarining hisobi.** Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: muammoli ta'lim, munozara, nima uchun, o'z-o'zini nazorat.

“Kimyoviy texnologiyaning maxsus boblari” fanidan I -semestr bo’yicha amaliyot mashg’ulotlarining kalendar rejasi

T/r	Amaliy mashg’ulotlarning mavzulari	soat
1	Sarflanish koeffitsentini hisoblash.	2
2	Asosiy texnik –iqtisodiy ko’rsatkichlarini hisoblash.	2
3	Qaytmas kimyo texnologik jarayonlarni moddiy kirim-chiqim xisoblari.	2
4	Qaytar kimyo texnologik jarayonlarni moddiy kirim-chiqim xisobini tuzish.	2
5	Kimyo texnologik jarayonlar muvozanat darajasi miqdorini xisoblash.	2
6	Issiqlik balansini tuzish va kimyo texnologik jarayonlar issiqlik xisobi.	2
7	Kimyoviy reaktorlar xisobi. Kontaktli muvozanat darajasini xisobi.	4
8	Tezlik doimiysi va jaryon tezligi hisoblari.	2
9	Katalizatorlar xajmi va reaktorlar o’lchamlarining hisobi	2
Jami:		18

Laboratoriya mashg’ulotlarning tavsiya etiladigan mavzulari.

1. Laboratoriya ishida texnik xavfsizlik texnikasi qoidalari bilan tanishtirish.
2. Ammiakni oksidlash va nitrat kislotasi olish. Qo’llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli: Kompyuter, virtual laboratoriya yordamida.
3. Nitroza usuli Bilan sulfat kislotasi olish. Qo’llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli: Kompyuter, virtual laboratoriya yordamida.
4. Sulfid rudalarini kuydirish va sulfat kislotasi olish Rudalarni boyitish usullari. Qo’llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli: Kompyuter, virtual laboratoriya yordamida.
5. Metall va nometallarni korroziyaga chidamliligini o’rganish. Qo’llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli: Kompyuter, virtual laboratoriya yordamida.
6. Molebden konsentratini kuydirish jarayonini o’rganish. Qo’llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli: Kompyuter, virtual laboratoriya yordamida.
7. Vodorod xloridni absorbttsiyalash, xlorid kislotasi olish. Qo’llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli: Kompyuter, virtual laboratoriya yordamida.

“Kimyoviy texnologiyaning maxsus boblari” fanidan I - semestr bo’yicha laborotoriya mashg’ulotlarining kalendar rejasi

T/r	laboratoriya mashg’ulotlarning mavzulari	soat
1	Laboratoriya ishida texnik xavfsizlik texnikasi qoidalari bilan tanishtirish	2
2.	Ammiakni oksidlash va nitrat kislotasi olish	4
3.	Nitroza usuli Bilan sulfat kislotasi olish	2
4.	Sulfid rudalarini kuydirish va sulfat kislotasi olish Rudalarni boyitish usullari	2
5	Metall va nometallarni korroziyaga chidamliligini o’rganish	2
6.	Molebden konsentratini kuydirish jarayonini o’rganish	2
7.	Vodorod xloridni absorbttsiyalash, xlorid kislotasi olish	4
Jami:		18

Fan bo’yicha talabalar bilimini nazorat qilish

Talabalar bilimini nazorat qilish Oliy va o’rta maxsus ta’lim Vazirligi tomonidan tavsiya etilgan “Oliy ta’lim muassasalarida talabalar bilimini nazorat qilish va baholashning reyting tizimi

to'g'risida" gi N i z o m (Nizom O'z.R. OO'MTVning 2009 yil 11 iyundagi 204-son buyrug'i bilan tasdiqlangan va O'zbekiston Respublikasi Adliya vazirligida 2009 yil 10 iyulda 1981-son bilan davlat ro'yxatidan o'tkazilgan. O'z.R. OO'MTVning 2010 yil 25 avgustdagi 333-sonli buyrug'i bilan Nizomga o'zgartirish va qo'shimchalar kiritilgan hamda O'zbekiston Respublikasi Adliya vazirligida 2010 yil 26 avgustda 1981-1-son bilan davlat ro'yxatidan qayta o'tkazilgan.) asosida bosqichma-bosqich amalga oshiriladi.

Ushbu Nizomga muvofiq fan bo'yicha o'quv semestri davomida uch turdagi, ya'ni joriy, oraliq va yakuniy nazoratlar o'tkaziladi.

Joriy nazorat - fan mavzulari bo'yicha bilim va amaliy ko'nikma darajasini aniqlash va baholash maqsadida laboratoriya, amaliy mashg'ulotlar va mustaqil ta'lim topshiriqlari buyicha. Og'zaki so'rov, test o'tkazish, suhbat, nazorat ishi, kollokvium, uy vazifalarini tekshirish va shu kabi boshqa shakllarda o'tkaziladi.

Oraliq nazorat – semestr davomida modulli tizim asosida o'quv dasturining tegishli (fanning bir necha mavzularini o'z ichiga olgan) bo'limi tugallangandan keyin, talabanning bilim va amaliy ko'nikma darajasini aniqlash va baholash maqsadida yozma, og'zaki, test shaklida o'tkaziladi. Oraliq nazorat bir semestrda ikki (yoki bir) marta o'tkaziladi va shakli (yozma, og'zaki, test va hokazo) hamda soni o'quv faniga ajratilgan umumiy soatlar hajmidan kelib chiqqan holda belgilanadi

Yakuniy nazorat – semestr yakunida muayyan fan bo'yicha nazariy bilim va amaliy ko'nikmalarni talabalar tomonidan o'zlashtirish darajasini aniqlash maqsadida tayanch tushuncha va iboralarga asoslangan "Yozma ish" shaklida o'tkaziladi. Ilmiy Kengash qarori bilan yakuniy nazorat og'zaki, test va boshqa shakllarda ham o'tkazilishi mumkin.

**“Kimyoviy texnologiyaning maxsus boblari” fanidan I – semester uchun
REYTING BALLAR HISOBI JADVALI**

**Maksimal ball - 100
Saralash ball - 55**

№	Nazorat turi	Nazorat soni	Bir nazorat uchun ajratilgan ball	Maksimal ball
Joriy nazorat (40 ball)				
1	Laboratoriya mashg'ulot topshiriqlarinibajargani uchun	7	2	14
2	Amaliy mashg'ulot topshiriqlarinibajargani uchun	9	2	18
3	Mustaqil ish topshiriqlarini bajargani uchun:			
	a) referat tayyorlagani va topshirgani uchun	2	2	4
	b) mustaqil konspekt yozgani va topshirgani uchun	2	2	4
	JN bo'yicha jami:	25	-	40
	1-ON (yozma ish)	1	-	15
	2-ON (test)	1	-	15
	Yakuniy nazorat	1	-	30
	Jami:	28	-	100

Ishchi o'quv rejaga muvofiq fan bo'yicha 7 ta (18 soat) laboratoriya ishi, 9 ta (18 soat) amaliy mashg'ulot va 25 ta (70 soat) mustaqil ish rejalashtirilgan. Shu sababli JN da 1 ta laboratoriya va amaliy mashg'ulot uchun har biriga 3 va 1 balldan, 1 ta MI uchun 2 va 1 ball rejalashtirilgan.

Fan bo'yicha ON kafedra yig'ilishi va fakultet Kengashi qaroriga asosan 2 marta o'tkaziladi. Joriy va oraliq nazorat turlari bo'yicha 55 va undan yuqori ballni to'plagan talaba fanni o'zlashtirgan deb hisoblanadi va ushbu fan bo'yicha yakuniy nazoratga kirmasligiga yo'l qo'yiladi.

Talabning fan bo'yicha o'zlashtirish ko'rsatkichini nazorat qilishda quyidagi namunaviy mezonlar (keyingi o'rinlarda namunaviy mezonlar deb yuritiladi) tavsiya etiladi:

a) 86-100 ball uchun talabning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:

- xulosa va qaror qabul qilish;
- ijodiy fikrlay olish;
- mustaqil mushohada yurita olish;
- olgan bilimlarini amalda qo'llay olish;
- mohiyatini tushunish;
- bilish, aytib berish;
- tasavvurga ega bo'lish.

b) 71-85 ball uchun talabning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:

- mustaqil mushohada yurita olish;
- olgan bilimlarini amalda qo'llay olish;
- mohiyatini tushunish;
- bilish, aytib berish;
- tasavvurga ega bo'lish.

v) 55-70 ball uchun talabning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:

- mohiyatini tushunish;
- bilish, aytib berish;
- tasavvurga ega bo'lish.

g) 0-54 ball bilan 1uyidagi hollarda baholanishi mumkin:

aniq tasavvurga ega bo'lmaslik; bilmaslik.

Talabning fan b'yyicha reytingi quyidagicha aniqlanadi:

$R = \frac{V \cdot O}{100}$

bu erda: V- semestrda fanga ajratilgan umumiy o'quv yuklamasi (soatlarda);

O' - fan bo'yicha o'zlashtirish darajasi (ballarda).

“Kimyoviy texnologiyaning maxsus boblari” fandan II-semestr bo'yicha o'quv mashg'ulotlarining tarkibi va ular uchun ajratilgan vaqt.

O'quv semestri	Mashg'ulotlar tarkibi						
	ma'ruza	Amaliy mashg'ulot	Lab. mashg'uloti	Kurs ishi	Mustaqil ta'lim	Maslahat darsi	Mustaqil topshiriq soni
1. Kunduzgi bo'lim							
6	44	36	36	-	68		

№	Mavzu nomi	Ma'ruza	Labozatoriya Mashg'ulot.	Amaliy mashg'ulot	Mustaqil ish
1.	Kontakt usulida flotatsion kolchedandan sulfat kislotasi ishlab chiqarish. Kontakt usulida flotatsion kolchedandan sulfat kislotasi ishlab chiqarish jarayoning nazariy asoslari, asosiy bosqichlar. Ishlab chiqarishning kimyoviy va prinsipial sxemalari.	2	2	2	2
2.	Kontakt usulida oltingugurtdan sulfat kislotasi ishlab chiqarish. Kontakt usulida oltingugurtdan sulfat kislotasi ishlab chiqarish jarayoning nazariy asoslari, asosiy bosqichlari. Ishlab chiqarishning kimyoviy va prinsipial sxemalari.	2	2	2	2
3.	Bog'langan azot birikmalari. Ammiak. Bog'langan azot birikmalarining ahamiyati. Ammiakning fizik-kimyoviy xususiyatlari, sanoatdagi ahamiyati qo'llanilishi, ishlab chiqarish korxonalari. Ammiak ishlab chiqarish xom ashyolari.	2	2	2	2

4.	Ammiak ishlab chiqarish texnologiyasi. Ammiak ishlab chiqarish uchun vodorod va azotni olish usullari. Ammiakni sentiz qilish reaksiyasi. Reaksiyani fizik-kimyoviy asoslari, katslizatori, texnologiyasi.	2	2	2	2
5.	Ammiak ishlab chiqarish qurilmalari. Ammiak ishlab chiqarish turlari, qurilmalari, sentiz kolonnasi.	2	2	2	2
6.	Nitrat kislota. Nitrat kislotasining fizik-kimyoviy xususiyatlari, sanoatdagi ahamiyati, qo'llanilishi, ishlab chiqarish korxonalari. Nitrat kislota ishlab chiqarish xom ashyolari.	2	2	2	
7.	Nitrat kislota ishlab chiqarish asoslari. Nitrat kislotasini ishlab chiqarish usullari. Nitrat kislotasini ishlab chiqarishning nazariy asoslari, ammiakni katalizator ishtirokida yoqish jarayoni va azot (IB)oksidini suv bilan absorbsiyalash.	2	2	2	
8.	Nitrat kislota ishlab chiqarishning qurilmalari. Nitrat kislota ishlab chiqarishning qurilmalari ularning tuzilishi va ishlash prinsipi.	2	2		2
9.	Mineral o'g'itlarning ahamiyati va ularning klassifikatsiyasi. Mineral o'g'itlarning ahamiyati, ishlatish ko'lam va ularning klassifikatsiyasi.	2	2	2	
10.	Fosforitlarni boyitish usullari. Fosforli xom ashyolar, fosforitlarni boyitish jarayonining nazariy asoslari va usullari.	2			
11.	Ekstraksiyon fosfor kislotasi olish texnologiyasi. Ekstraksiyon fosfor kislotasi EFK olish jarayoni nazariy asoslari EFK olish usullari va texnologiyasi, qurilmalari.	2	2	2	
12.	Fosforli o'g'itlar. Oddiy superfosfat, qo'sh superfosfat, ammafos ishlab chiqarish texnologiyasi.	2	2	2	
13.	Azotli o'g'itlar. Azotli o'g'itlar ishlab chiqarish texnologiyasi. Ammoniy selitrasi, xususiyati va ishlab chiqarish texnologiyasi. Karbomid ishlab chiqarish, fizik-kimyoviy asoslari.	2	2	2	
14.	Karbomid. Karbomidni ahamiyati, ishlab chiqarish ko'lam, karbomidning hususiyati, fizik-kimyoviy asoslari va ishlab chiqarish texnologiyasi.	2		2	
15.	Kaliy o'g'itlari. Kaliy o'g'itlari tugrisida ma'lumot. Kaliy o'g'itlari xom ashyolari, ularni boyitish usullari	2	2	2	
16.	Kaliy xlorid olish usullari. Kaliy xlorid olish usullari.. Flotatsiya usulida Kaliy xlorid olish texnologik tizimi.	2		2	
17.	Sodaning axamiyati, turlari va qo'llanilishi. Sodaning axamiyati, turlari va qo'llanilishi sohalari.	2	2		
18.	Kaltsinatsiyalangan soda ishlab chiqarish usullari. Kaltsinatsiyalangan soda ishlab chiqarish usullari, sentiz qilish reaksiyasi, reaksiyaning fizik – kimyoviy asoslari, texnologiyasi.	2	2	2	
19.	Selikat materiallarining turlari. Chinni va fayans ishlab chiqarish texnologiyasi. Keramika ishlab chiqarish uchun xom ashyo, xom ashyo tayorlash. Keramik ashyolarni ishlab chiqarish texnologiyasi: shakllash (formovka) quritish, kuydirish. Asosiy qurilmalar, pechlarni turlari. Shisha ishlab chiqarish to'g'risida ma'lumot.	2	2	2	
20.	Bog'lovchi materiallar. Ularning turlari, sement to'g'risida ma'lumot, suvda va havoda qotadigan materiallar.	2		2	
21.	Portland-sement olish texnologiyasi. Portland-sement to'g'risida ma'lumot, ishlab chiqarish uchun xom asho, kuydirish jarayonining fiz-ximik asoslari, qotish jarayonining mexanizmi. Sement pechlarining ishlash prinsipi.	2	2		
22.	Nodir metallar. Oltin, kumush va platina metallarini asosiy miqdori va ularni xalq xo'jaligidagi ahamiyati. Oltin olish texnologiyasi.	2	2	6	
	Jami:	44	36	36	70

ASOSIY QISM
Fanning nazariy mashg'ulotlari mazmuni.

1- Ma'ruza. Kontakt usulida flotatsion kolchedandan sulfat kislotasi ishlab chiqarish. Kontakt usulida flotatsion kolchedandan sulfat kislotasi ishlab chiqarish jarayoning nazariy asoslari, asosiy bosqichlar. Ishlab chiqarishning kimyoviy va prinsipial sxemalari.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, ajurali arra, baliq skeleti, ven diagrammasi, BBB, klaster.

2-Ma'ruza. Kontakt usulida oltingugurtdan sulfat kislotasi ishlab chiqarish. Kontakt usulida oltingugurtdan sulfat kislotasi ishlab chiqarish jarayoning nazariy asoslari, asosiy bosqichlari. Ishlab chiqarishning kimyoviy va prinsipial sxemalari.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, ajurali arra, baliq skeleti, ven diagrammasi, BBB, klaster.

3-Ma'ruza. Bog'langan azot birikmalari. Ammiak. Bog'langan azot birikmalarining ahamiyati. Ammiakning fizik-kimyoviy xususiyatlari, sanoatdagi ahamiyati qo'llanilishi, ishlab chiqarish korxonalari. Ammiak ishlab chiqarish xom ashyolari.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, ajurali arra, baliq skeleti, ven diagrammasi, BBB, klaster.

4- Ma'ruza. Ammiak ishlab chiqarish texnologiyasi. Ammiak ishlab chiqarish uchun vodorod va azotni olish usullari. Ammiakni sentiz qilish reksiyasi. Reaksiyani fizik-kimyoviy asoslari, katslizatori, texnologiyasi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, ajurali arra, baliq skeleti, ven diagrammasi, BBB, klaster.

5- Ma'ruza. Ammiak ishlab chiqarish qurilmalari. Ammiak ishlab chiqarish turlari, qurilmalari, sentiz kolonnasi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, ajurali arra, baliq skeleti, ven diagrammasi, BBB, klaster.

6- Ma'ruza. Nitrat kislota. Nitrat kislotasining fizik-kimyoviy xususiyatlari, sanoatdagi ahamiyati, qo'llanilishi, ishlab chiqarish korxonalari. Nitrat kislota ishlab chiqarish xom ashyolari.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, ajurali arra, baliq skeleti, ven diagrammasi, BBB, klaster.

7- Ma'ruza. Nitrat kislota ishlab chiqarish asoslari. Nitrat kislotasini ishlab chiqarish usullari. Nitrat kislotasini ishlab chiqarishning nazariy asoslari, ammiakni katalizator ishtirokida yoqish jarayoni va azot (IB)oksidini suv bilan absorbsiyalash.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, ajurali arra, baliq skeleti, ven diagrammasi, BBB, klaster.

8-Ma'ruza. Nitrat kislota ishlab chiqarishning qurilmalari. Nitrat kislota ishlab chiqarishning qurilmalari ularning tuzilishi va ishlash prinsipi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, ajurali arra, baliq skeleti, ven diagrammasi, BBB, klaster.

9- Ma'ruza. Mineral o'g'itlarning ahamiyati va ularning klassifikatsiyasi. Mineral o'g'itlarning ahamiyati, ishlatish ko'lami va ularning klassifikatsiyasi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, ajurali arra, baliq skeleti, ven diagrammasi, BBB, klaster.

10- Ma'ruza. Fosforitlarni boyitish usullari. Fosforli xom ashyolar, fosforitlarni boyitish jarayonining nazariy asoslari va usullari.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, ajurali arra, baliq skeleti, ven diagrammasi, BBB, klaster.

11- Ma'ruza. Ekstraksion fosfor kislotasi olish texnologiyasi. Ekstraksion fosfor kislotasi EFK olish jarayoni nazariy asoslari EFK olish usullari va texnologiyasi, qurilmalari.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, ajurali arra, baliq skeleti, ven diagrammasi, BBB, klaster.

12- Ma'ruza. Fosforli o'g'itlar. Oddiy superfosfat, qo'sh superfosfat, ammafos ishlab chiqarish texnologiyasi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, ajurali arra, baliq skeleti, ven diagrammasi, BBB, klaster.

13- Ma'ruza. Azotli o'g'itlar . Azotli o'g'itlar ishlab chiqarish texnologiyasi. Ammoniy selitrasi, xususiyati va ishlab chiqarish texnologiyasi. Karbomid ishlab chiqarish, fizik-kimyoviy asoslari.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, ajurali arra, baliq skeleti, ven diagrammasi, BBB, klaster.

14 - Ma'ruza. Karbomid. Karbomidni ahamiyati, ishlab chiqarish ko'lami, karbomidning hususiyati, fizik-kimyoviy asoslari va ishlab chiqarish texnologiyasi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, ajurali arra, baliq skeleti, ven diagrammasi, BBB, klaster.

15. Ma'ruza. Kaliy o'g'itlari. Kaliy o'g'itlari tugrisida ma'lumot. Kaliy o'g'itlari xom ashyolari, ularni boyitish usullari

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, ajurali arra, baliq skeleti, ven diagrammasi, BBB, klaster.

16. Ma'ruza. Kaliy xlorid olish usullari. Kaliy xlorid olish usullari.. Flotatsiya usulida Kaliy xlorid olish texnologik tizimi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, ajurali arra, baliq skeleti, ven diagrammasi, BBB, klaster.

17. Ma'ruza. Sodaning axamiyati, turlari va qo'llanilishi. Sodaning axamiyati, turlari va qo'llanilishi sohalari.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, ajurali arra, baliq skeleti, ven diagrammasi, BBB, klaster.

18. Ma'ruza. Kaltsinatsiyalangan soda ishlab chiqarish usullari. Kaltsinatsiyalangan soda ishlab chiqarish usullari, sentiz qilish reaksiyasi, reaksiyaning fizik – kimyoviy asoslari, texnologiyasi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, ajurali arra, baliq skeleti, ven diagrammasi, BBB, klaster.

19. Ma'ruza. Selikat materiallarining turlari. Chinni va fayans ishlab chiqarish texnologiyasi.

Keramika ishlab chiqarish uchun xom ashyo, xom ashyo tayorlash. Keramik ashyolarni ishlab chiqarish texnologiyasi: shakllash (formovka) quritish, kuydirish. Asosiy qurilmalar, pechlarni turlari. Shisha ishlab chiqarish to'g'risida ma'lumot.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, ajurali arra, baliq skeleti, ven diagrammasi, BBB, klaster.

20.Ma'ruza. Bog'lovchi materiallar. Ularning turlari, sement to'g'risida ma'lumot, suvda va havoda qotadigan materiallar.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, ajurali arra, baliq skeleti, ven diagrammasi, BBB, klaster.

21.Ma'ruza. Portland-sement olish texnologiyasi. Portland-sement to'g'risida ma'lumot, ishlab chiqarish uchun xom asho, kuydirish jarayenining fiz-ximik asoslari, qotish jarayonining mexanizmi. Sement pechlarining ishlash prinsipi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, ajurali arra, baliq skeleti, ven diagrammasi, BBB, klaster.

22.Ma'ruza. Nodir metallar. Oltin, kumush va platina metallarini asosiy miqdori va ularni xalq xo'jaligidagi ahamiyati. Oltin olish texnologiyasi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Aqliy hujum, blits, ajurali arra, baliq skeleti, ven diagrammasi, BBB, klaster.

“Kimyoviy texnologiyaning maxsus boblari” fanidan II-semestr bo'yicha ma'ruza mashg'ulotining kalendar rejasi

T/r	Mavzular nomi	Soat
1.	Kontakt usulida flotatsion kolchedandan sulfat kislotasi ishlab chiqarish.	2 soat
2.	Kontakt usulida oltingugurtdan sulfat kislotasi ishlab chiqarish. Kontakt	2 soat
3.	Bog'langan azot birikmalari. Ammiak.	2 soat
4.	Ammiak ishlab chiqarish texnologiyasi.	2 soat
5.	Ammiak ishlab chiqarish qurilmalari.	2 soat
6.	Nitrat kislotasi.	2 soat
7.	Nitrat kislotasi ishlab chiqarish asoslari.	2 soat
8.	Nitrat kislotasi ishlab chiqarishning qurilmalari..	2 soat
9.	Mineral o'g'itlarning ahamiyati va ularning klassifikatsiyasi.	2 soat
10.	Fosforitlarni boyitish usullari.	2 soat
11.	Ekstraksiya fosfor kislotasi olish texnologiyasi.	2 soat
12.	Fosforli o'g'itlar.	2 soat
13.	Azotli o'g'itlar .	2 soat
14.	Karbomid.	2 soat
15.	Kaliy o'g'itlari.	2 soat
16.	Kaliy xlorid olish usullari.	2 soat
17.	Sodaning ahamiyati, turlari va qo'llanilishi.	2 soat
18.	Kaltsinatsiyalangan soda ishlab chiqarish usullari.	2 soat
19.	Selikat materiallarining turlari.	2 soat
20.	Bog'lovchi materiallar..	2 soat
21.	Portland-sement olish texnologiyasi.	2 soat

22.	Nodir metallar.	2 soat
Jami:		44 soat

Amaliy mashg'ulotlarning tavsiya etiladigan mavzulari.

1. **Sulfat kislota olish jarayoni moddiy kirim- chiqim hisoblari.** Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: muammoli ta'lim, munozara, nima uchun, o'z-o'zini nazorat.
2. **Flotatsiyalangan kolchedanni yoqish uchun o'choqni hajmini aniqlash.** Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: muammoli ta'lim, munozara, nima uchun, o'z-o'zini nazorat.
3. **Kontakt usuli bo'yicha sulfat kislota ishlab chiqarishda o'choq gazini yuvish bo'limining moddiy balansi.** Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: muammoli ta'lim. Blits-so'rov, munozara, BBB, Insert.
4. **Konvertirlangan gazning tarkibini inobatga olib CO ning konsentratsiyalanish darajasini aniqlash.** Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Kichik guruhlarda ishlash, bahs- munozara, o'z-o'zini nazorat.
5. **Konvertirlangan gazning tarkibini inobatga olib konvertirlangan gazni CO₂ dan suv bilan tozalash moddiy balansini tuzish.** Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Kichik guruhlarda ishlash, bahs- munozara, o'z-o'zini nazorat.
6. **Ammiak ishlab chiqarish moddiy va issiqlik kirim – chiqim hisoblari.** Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Kichik guruhlarda ishlash, bahs- munozara, o'z-o'zini nazorat.
7. **HNO₃ ishlab chiqarish moddiy balansini tuzish.** Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Kichik guruhlarda ishlash, bahs- munozara, o'z-o'zini nazorat.
8. **HNO₃ ishlab chiqarish issiqlik balansini tuzish.** Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Kichik guruhlarda ishlash, bahs- munozara, o'z-o'zini nazorat.
9. **Ekstraksion fosfat kislota ishlab chiqarish moddiy balansini tuzish.** Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Kichik guruhlarda ishlash, bahs- munozara, o'z-o'zini nazorat.
10. **Mineral o'g'itlar ishlab chiqarish moddiy kirim – chiqim hisoblari.** Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Kichik guruhlarda ishlash, bahs- munozara, o'z-o'zini nazorat.
11. **Oddiy superfosfat ishlab chiqarish moddiy va issiqlik kirim – chiqim hisoblari.** Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Kichik guruhlarda ishlash, bahs- munozara, o'z-o'zini nazorat.
12. **Qo'sh superfosfat ishlab chiqarish moddiy va issiqlik kirim – chiqim hisoblari.** Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Kichik guruhlarda ishlash, bahs- munozara, o'z-o'zini nazorat.
13. **Ammafos ishlab chiqarish jarayoni moddiy va issiqlik kirim – chiqim hisoblari.** Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Kichik guruhlarda ishlash, bahs- munozara, o'z-o'zini nazorat.
14. **Ammoniy selitrasi ishlab chiqarish jarayoni issiqlik kirim – chiqim hisoblari.** Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Kichik guruhlarda ishlash, bahs- munozara, o'z-o'zini nazorat.
15. **Karbomid ishlab chiqarish jarayoni issiqlik kirim – chiqim hisoblari.** Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Kichik guruhlarda ishlash, bahs- munozara, o'z-o'zini nazorat.

16. **Silvinitini qayta ishlash moddiy balansini tuzish. Flotatsiyalangan kaliy xlorid ishlab chiqarish jarayoni moddiy kirim – chiqim hisoblari.** Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Kichik guruhlarda ishlash, bahs-munozara, o'z-o'zini nazorat.
17. **Kalsinatsiyalangan soda olish jarayoni moddiy va issiqlik kirim – chiqim hisoblari.** Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Kichik guruhlarda ishlash, bahs- munozara, o'z-o'zini nazorat.
18. **Nomokobni tozalash uchun tindirgichning hisobi.** Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Kichik guruhlarda ishlash, bahs-munozara, o'z-o'zini nazorat.

“Kimyoviy texnologiyaning maxsus boblari” fanidan II -semestr bo'yicha amaliyot mashg'ulotlarining kalendar rejasi

T/r	Amaliy mashg'ulotlarning mavzulari	soat
1.	Sulfat kislota olish jarayoni moddiy kirim	2
2.	Flotatsiyalangan kolchedanni yoqish uchun o'choqni hajmini aniqlash.	2
3.	Kontakt usuli bo'yicha sulfat kislota ishlab chiqarishda o'choq gazini yuvish bo'limining moddiy balansi.	2
4.	Konvertirlangan gazning tarkibini inobatga olib CO ning konsentratsiyalanish darajasini aniqlash.	2
5.	Konvertirlangan gazning tarkibini inobatga olib konvertirlangan gazni CO ₂ dan suv bilan tozalash moddiy balansini tuzish.	2
6.	Ammiak ishlab chiqarish moddiy va issiqlik kirim – chiqim hisoblari.	2
7.	HNO ₃ ishlab chiqarish moddiy balansini tuzish.	2
8.	HNO ₃ ishlab chiqarish issiqlik balansini tuzish.	2
9.	Ekstraksiyon fosfat kislota ishlab chiqarish moddiy balansini tuzish.	2
10.	Mineral o'g'itlar ishlab chiqarish moddiy kirim – chiqim hisoblari.	2
11.	Oddiy superfosfat ishlab chiqarish moddiy va issiqlik kirim – chiqim hisoblari.	2
12.	Qo'sh superfosfat ishlab chiqarish moddiy va issiqlik kirim – chiqim hisoblari.	2
13.	Ammafos ishlab chiqarish jarayoni moddiy va issiqlik kirim – chiqim hisoblari.	2
14.	Ammoniy selitrası ishlab chiqarish jarayoni issiqlik kirim – chiqim hisoblari.	2
15.	Karbomid ishlab chiqarish jarayoni issiqlik kirim – chiqim hisoblari.	2
16.	Silvinitini qayta ishlash moddiy balansini tuzish. Flotatsiyalangan kaliy xlorid ishlab chiqarish jarayoni moddiy kirim – chiqim hisoblari.	2
17.	Kalsinatsiyalangan soda olish jarayoni moddiy va issiqlik kirim – chiqim hisoblari.	2
18.	Nomokobni tozalash uchun tindirgichning hisobi.	2
	Jami:	36

Laboratoriya mashg'ulotlarning tavsiya etiladigan mavzulari.

1. Laboratoriya ishida texnik xavfsizlik texnikasi qoidalari bilan tanishtirish.
2. **Sirka kislotasining etrifikatsiyasi. Qo'llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli:** Kompyuter, virtual laboratoriya yordamida.
3. **Gips asosida bog'lovchi mahsulotlar olish. Qo'llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli:** Kompyuter, virtual laboratoriya yordamida.
4. **Neft va uning mahsulotlarining xossalari o'rganish. Qo'llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli:** Kompyuter, virtual laboratoriya yordamida.
5. **Molebden kuyindilardan ammoniy paramolibdati olish maqsadida qayta ishlash. Qo'llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli:** Kompyuter, virtual laboratoriya yordamida.

6. **Polistirolni emulsiyada olish. Qo'llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli:** Kompyuter, virtual laboratoriya yordamida.
7. **Yuqori molekula massali novalak oligomerini olish. Qo'llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli:** Kompyuter, virtual laboratoriya yordamida.
8. **Polikondensatsiya usulida polimer olish. Qo'llaniladigan texnik vositalar va ishni bajarish usuli:** Kompyuter, virtual laboratoriya yordamida

“Kimyoviy texnologiyaning maxsus boblari” fanidan II- semestr bo'yicha laborotoriya mashg'ulotlarining kalendar rejasi

T/r	laboratoriya mashg'ulotlarning mavzulari	soat
1.	Laboratoriya ishida texnik xavfsizlik texnikasi qoidalari bilan tanishtirish.	2
2.	Sirka kislotasining etrifikatsiyasi	4
3.	Gips asosida bog'lovchi mahsulotlar olish.	4
4.	Neft va uning mahsulotlarining xossalari o'rganish	6
5.	Molebden kuyindilardan ammoniy paramolibdati olish maqsadida qayta ishlash	6
6.	Polistirolni emulsiyada olish	4
7.	Yuqori molekula massali novalak oligomerini olish	4
8.	Polikondensatsiya usulida polimer olish	6
Jami:		36

Mustaqil ta'limning shakli va mazmuni

Mustaqil ta'lim quyidagi shakllarda tashkil etiladi.

- mavzularni o'quv adabiyotlari yordamida mustaqil o'zlashtirish;
- mavzular bo'yicha referat tayyorlash;
- laboratoriya va amaliy mashg'ulotlarga tayyorgarlik ko'rish;
- ilmiy maqola va tezislarni tayyorlash;
- fanning dolzarb muammolarini qamrab oluvchi loyixalar tayyorlash;
- nazariy bilimlarni amalda qo'llash;
- amaliyotdagi mavjud muammolarni echimini topish;
- o'rganilayotgan mavzu b'yyicha asosiy ilmiy adabiyotlarga annotatsiya yozish va boshqalar.

Ta'lim jarayonida innovatsion texnologiyalarni, o'qishning interfaol usullarini qo'llash talaba tomonidan mustaqil tanlanadi, talabaniq mustaqil ta'limini tashkil etish tizimli tarzda ya'ni uzluksiz va uzviy ravishda amalga oshiriladi. Talaba nazariy bilimlarini mustahkamlash, shu bilan birga navbatdagi yangi mavzuni puxta o'zlashtirishi uchun mustaqil ravishda tayyorgarlik ko'rishi kerak.

Mustaqil ish va topshiriqlarning mavzulari

№	Mustaqil ish va topshiriqlarning nomi	Ajratilgan soat	Tavsiya etilgan adabiyotlar
1	Texnologik jarayonlarda optimal sharoit	6	« Umumiy kimyoviy texnologiya» T.A. Otakuziev, O.A. Axmerov, S.M.Turobjonov.
2	Kimyoviy sanoatning asosiy taraqqiyot yo'nalishlari	4	« Umumiy kimyoviy texnologiya» T.A. Otakuziev, O.A. Axmerov, S.M.Turobjonov.
3	Jarayonlarni avtomatlashtirishning ahamiyati.	4	« Umumiy kimyoviy texnologiya» T.A. Otakuziev, O.A. Axmerov, S.M.Turobjonov.
4	Mineral o'g'itlarning qishloq xo'jaligidagi ahamiyati	6	« Umumiy kimyoviy texnologiya» T.A. Otakuziev, O.A. Axmerov, S.M.Turobjonov.
5	Jarayonlarni mexanizatsiyalash, kompleks mexanizatsiya	4	« Umumiy kimyoviy texnologiya» T.A. Otakuziev, O.A. Axmerov, S.M.Turobjonov.
6	Sulfat kislota ishlab chiqarishning minerali	4	« Umumiy kimyoviy texnologiya» T.A.

	usuli.		Otakuziev, O.A. Axmerov, S.M.Turobjonov.
7	Qo'sh superfosfat ishlab ning fizik-kimyoviy asoslari.	4	« Umumiy kimyoviy texnologiya» T.A. Otakuziev, O.A. Axmerov, S.M.Turobjonov.
8	Karbomid ishlab ning texnologik sxemasi.	4	Kamyob nodir va tarqoq metallar ishlab korxonalarining jixozlari va loyihalash asoslari T.Kamolov
9	Ishlab chiqarish tizimlari	4	Sintetik va tabiiy yuqori molekulari birikmalar kimyoviy texnologiyasi F.A. Ma'rufov
10	Kimyoviy muvozanatni asosiy shartlari	6	«Polimerlar kimyosi» M.Askarov, B.Oyxujaev
11	Keramika mahsulotlarini quritish va pishirish.	4	« Umumiy kimyoviy texnologiya» T.A. Otakuziev, O.A. Axmerov, S.M.Turobjonov.
12	Le-Shatel'e prinsipi va uning texnologik jarayonlarda qo'llanilishi	4	« Umumiy kimyoviy texnologiya» T.A. Otakuziev, O.A. Axmerov, S.M.Turobjonov.
13	Muvozanat konstantasi	4	« Umumiy kimyoviy texnologiya» T.A. Otakuziev, O.A. Axmerov, S.M.Turobjonov.
14	Holat diagrammasi, ularning texnologiyadagi ahamiyati	6	« Umumiy kimyoviy texnologiya» T.A. Otakuziev, O.A. Axmerov, S.M.Turobjonov.
15	Eruvchanlikni (gazlarning) bosimga bog'liqligi.	4	« Umumiy kimyoviy texnologiya» T.A. Otakuziev, O.A. Axmerov, S.M.Turobjonov.
16	Ohaktoshdan ohak olishda kechadigan fizik kimyoviy jarayonlar.	4	« Umumiy kimyoviy texnologiya» T.A. Otakuziev, O.A. Axmerov, S.M.Turobjonov.
17	Ohakning qotishida sodir bo'ladigan jarayonlar.	4	« Umumiy kimyoviy texnologiya» T.A. Otakuziev, O.A. Axmerov, S.M.Turobjonov.
18	Payil qonuni	4	« Umumiy kimyoviy texnologiya» T.A. Otakuziev, O.A. Axmerov, S.M.Turobjonov.
19	Portlandsement hosil bo'lishida kechadigan jarayonlar.	6	« Umumiy kimyoviy texnologiya» T.A. Otakuziev, O.A. Axmerov, S.M.Turobjonov.
20	Portlandsement qotishida kechadigan fizikaviy kimyoviy jarayonlar.	4	« Umumiy kimyoviy texnologiya» T.A. Otakuziev, O.A. Axmerov, S.M.Turobjonov.
21	Getrogen reasiyalarning tezligi	4	« Umumiy kimyoviy texnologiya» T.A. Otakuziev, O.A. Axmerov, S.M.Turobjonov.
22	Sulfat kislotasi ishlab chiqarishda qo'llaniladigan reaktorlar	4	« Umumiy kimyoviy texnologiya» T.A. Otakuziev, O.A. Axmerov, S.M.Turobjonov.
23	Ammiak sintezi jarayonlarining nazariy asoslari	6	« Umumiy kimyoviy texnologiya» T.A. Otakuziev, O.A. Axmerov, S.M.Turobjonov.
24	Kuchsiz azot kislotasi olish texnologiyasi	4	« Umumiy kimyoviy texnologiya» T.A. Otakuziev, O.A. Axmerov, S.M.Turobjonov.
25	Neftdan olinadigan mahsulotlar	4	« Umumiy kimyoviy texnologiya» T.A. Otakuziev, O.A. Axmerov, S.M.Turobjonov.
26	Tabiiy gazdan monomer sintezi	6	« Umumiy kimyoviy texnologiya» T.A. Otakuziev, O.A. Axmerov, S.M.Turobjonov.
27	Kamyob nodir va tarqoq metallar ishlab chiqarish	6	Kamyob nodir va tarqoq metallar ishlab korxonalarining jixozlari va loyihalash asoslari T.Kamolov
28	Kamyob nodir va tarqoq metallar ishlab korxonalarining jixozlari va loyihalash asoslari	6	Kamyob nodir va tarqoq metallar ishlab korxonalarining jixozlari va loyihalash asoslari T.Kamolov
29	Noorganik moddalar ishlab chiqarish istiqbollari	6	« Umumiy kimyoviy texnologiya» T.A. Otakuziev, O.A. Axmerov, S.M.Turobjonov.
	Jami:	138	

Dasturning informatsion- uslubiy ta'minoti.

Mazkur fanni o'qitish jarayonida

-“Umumiy kimyoviy texnologiya” fani va uning tarkibi bo'limiga tegishli ma'ruza darslarda modul tizimiga asoslangan elektron majmuadan;

- amaliy mashg'ulotlarda aqliy hujum, klaster, blits so'rov, BBB usuli, guruh bilan ishlash kabi usullardan:

- ta'limning zamonaviy ilg'or interfaol usullardan, pedagogik va axborot –kommunikatsiya texnologiyalarning prezintatsiya (taqdimot) animatsiya texnologiyalardan foydalanish nazarda tutilgan.

Fan bo'yicha talabalar bilimini nazorat qilish

Talabalar bilimini nazorat qilish Oliy va o'rta maxsus ta'lim Vazirligi tomonidan tavsiya etilgan "Oliy ta'lim muassasalarida talabalar bilimini nazorat qilish va baholashning reyting tizimi to'g'risida" gi N i z o m (Nizom O'z.R. OO'MTVning 2009 yil 11 iyundagi 204-son buyrug'i bilan tasdiqlangan va O'zbekiston Respublikasi Adliya vazirligida 2009 yil 10 iyulda 1981-son bilan davlat ro'yxatidan o'tkazilgan. O'z.R. OO'MTVning 2010 yil 25 avgustdagi 333-sonli buyrug'i bilan Nizomga o'zgartirish va qo'shimchalar kiritilgan hamda O'zbekiston Respublikasi Adliya vazirligida 2010 yil 26 avgustda 1981-1-son bilan davlat ro'yxatidan qayta o'tkazilgan.) asosida bosqichma-bosqich amalga oshiriladi.

Ushbu Nizomga muvofiq fan bo'yicha o'quv semestri davomida uch turdagi, ya'ni joriy, oraliq va yakuniy nazoratlar o'tkaziladi.

Joriy nazorat - fan mavzulari bo'yicha bilim va amaliy ko'nikma darajasini aniqlash va baholash maqsadida laboratoriya, amaliy mashg'ulotlar va mustaqil ta'lim topshiriqlari buyicha. Og'zaki so'rov, test o'tkazish, suhbat, nazorat ishi, kollokvium, uy vazifalarini tekshirish va shu kabi boshqa shakllarda o'tkaziladi.

Oraliq nazorat – semestr davomida modulli tizim asosida o'quv dasturining tegishli (fanning bir necha mavzularini o'z ichiga olgan) bo'limi tugallangandan keyin, talabaning bilim va amaliy ko'nikma darajasini aniqlash va baholash maqsadida yozma, og'zaki, test shaklida o'tkaziladi. Oraliq nazorat bir semestrda ikki (yoki bir) marta o'tkaziladi va shakli (yozma, og'zaki, test va hokazo) hamda soni o'quv faniga ajratilgan umumiy soatlar hajmidan kelib chiqqan holda belgilanadi

Yakuniy nazorat – semestr yakunida muayyan fan bo'yicha nazariy bilim va amaliy ko'nikmalarni talabalar tomonidan o'zlashtirish darajasini aniqlash maqsadida tayanch tushuncha va iboralarga asoslangan "Yozma ish" shaklida o'tkaziladi. Ilmiy Kengash qarori bilan yakuniy nazorat og'zaki, test va boshqa shakllarda ham o'tkazilishi mumkin.

« Umumiy limyoviy texnologiya » fanidan II – semester uchun REYTING BALLAR HISOBI JADVALI

Maksimal ball - 100

Saralash ball - 55

№	Nazorat turi	Nazorat soni	Bir nazorat uchun ajratilgan ball	Maksimal ball
Joriy nazorat (40 ball)				
1	Laboratoriya mashg'ulot topshiriqlarinibajargani uchun	8	2	16
2	Amaliy mashg'ulot topshiriqlarinibajargani uchun	18	1	18
3	Mustaqil ish topshiriqlarini bajargani uchun:			
	a) referat tayyorlagani va topshirgani uchun	3	1	3
	b) mustaqil konspekt yozgani va topshirgani uchun	1	3	3
	JN bo'yicha jami:	21	-	40
	1-ON (og'zaki)	1	-	15
	2-ON (test)			15
	Yakuniy nazorat	1	-	30
	Jami:	23	-	100

Ishchi o'quv rejaga muvofiq fan bo'yicha 8 ta (36 soat) laboratoriya ishi, 18 ta (36 soat) amaliy mashg'ulot va 18 ta (68 soat) mustaqil ish rejalashtirilgan. Shu sababli JN da 1 ta laboratoriya mashg'ulot uchun har biriga 3 ball dan, 1 ta MI uchun 2 ball rejalashtirilgan.

Fan bo'yicha ON kafedra yig'ilishi va fakultet Kengashi qaroriga asosan 1 marta o'tkaziladi. Joriy va oraliq nazorat turlari bo'yicha 55 va undan yuqori ballni to'plagan talaba fanni o'zlashtirgan deb hisoblanadi va ushbu fan bo'yicha yakuniy nazoratga kirmasligiga yo'l qo'yiladi.

Talabani fan bo'yicha o'zlashtirish ko'rsatkichini nazorat qilishda quyidagi namunaviy mezonlar (keyingi o'rinlarda namunaviy mezonlar deb yuritiladi) tavsiya etiladi:

a) 86-100 ball uchun talabani bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:

- xulosa va qaror qabul qilish;
- ijodiy fikr olish;
- mustaqil mushohada yurita olish;
- olgan bilimlarini amalda qo'llay olish;
- mohiyatini tushunish;
- bilish, aytib berish;
- tasavvurga ega bo'lish.

b) 71-85 ball uchun talabani bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:

- mustaqil mushohada yurita olish;
- olgan bilimlarini amalda qo'llay olish;
- mohiyatini tushunish;
- bilish, aytib berish;
- tasavvurga ega bo'lish.

v) 55-70 ball uchun talabani bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:

- mohiyatini tushunish;
- bilish, aytib berish;
- tasavvurga ega bo'lish.

g) 0-54 ball bilan quyidagi hollarda baholanishi mumkin:

aniq tasavvurga ega bo'lmaslik; bilmaslik.

Talabani fan bo'yicha reytingi quyidagicha aniqlanadi:

$R = \frac{V \cdot O}{100}$

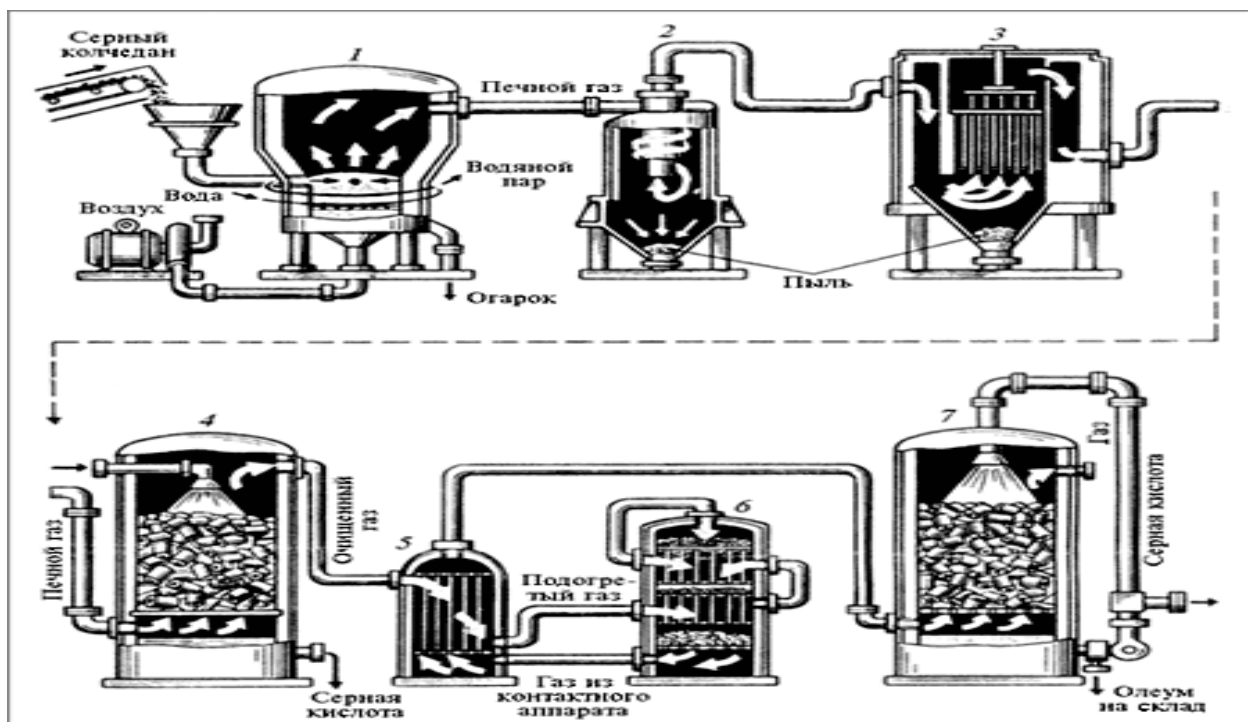
bu erda: V- semestrda fanga ajratilgan umumiy o'quv yuklamasi (soatlarda);

O' - fan bo'yicha o'zlashtirish darajasi (ballarda).

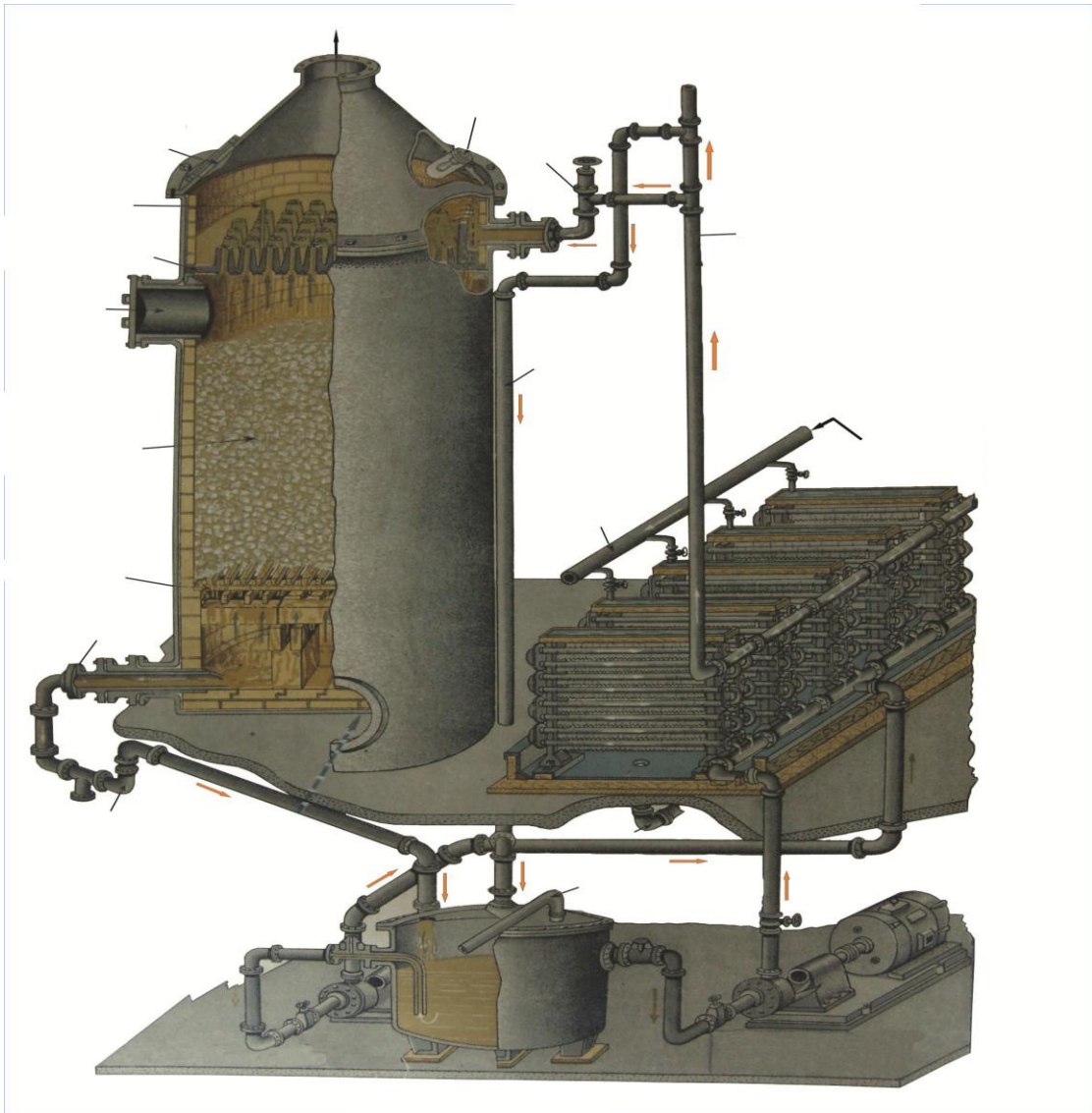
ASOSIY VA QO'SHIMCHA ADABIYOTLAR.

№	Adabiyot nomi	Muallif	Nashriyot nomi	Nashr yili
1	Introduction to catalysis and industrial catalytic processes	J.Robert Farrauto., Lucas Dorazio., C.H. Barholomew	Wiley. USA	2016
2.	Umumiy kimyoviy texnologiya.	T.A. Otakuziev, O.A. Axmerov, S.M.Turobjonov. Darslik	T. "Niso poligraf"	2013, 600 b
3.	Kimyoviy texnologiyani nazariy asoslari.	F.M. Mirzayev, V.A. Linkevich, T.A. Otakuziev, X.Ch. Mirzaqulov. Darslik	T.O'zbekiston	2012, 136 b
4.	«Noorganik moddalar kimyoviy texnologiyasi»	A.A. Ismatov, T.A. Otakuziev, H.П.Исmoilov., F.M. Mirzaev. Darslik	«O'zbekiston»	2002 , 336 b
5.	Mineral o'g'itlar va tuzlar texnologiyasi	Q.G'afurov, I.Shamsiddinov. Darslik	T."Fan va texnologiya"	2007, 352 b

3.2. Qo'shimcha adabiyotlar				
1	Buyuk kelajagiizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz	SH. M.Mirziyoyev	T.O'zbekiston	2017 y. 488 b
2.	Qonun ustivorligi va inson manfaatlarini ta'minlash –yurt taraqqiyoti va xalq faravonligining garovi	SH. M.Mirziyoyev	T.O'zbekiston	2017 y. 48 b
3.	Erkin va faravon demokratik O'zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz.	SH. M.Mirziyoyev	T.O'zbekiston	2016 y. 56 b
4.	Kimyoviy texnologiya	N.Kattayev. Oquv qo'llanma	T. "Yangiyo'l poligrafiyasi"	2008, 432 b
5.	Kaliy xlorid texnologiyasi	G.I.Ibragimov. A.U.Erkayev, Yakubov Y.A. Turobjonov S.M. O'quv qo'llanma	T.; TKTI,	2010-208 b
6.	Murakkab o'g'itlar ishlab chiqarish nazariy va texnologik hisoblari	X.Ch.Mirzaqulov, I.T. Shamsiddinov, Z.To'rayev	T. "Tafakkur bo'stoni"	2013, 216 b
Internet manbalari				
1	www.texnologiya.ru			
2	www.google.ru			
3	www.ziyonet.uz			
4	www.google.uz			
5	www.wikipedia.ru			
6	www.chemport.uz			



Sulfat kislata ishlab chiqarish texnologik sxemasi

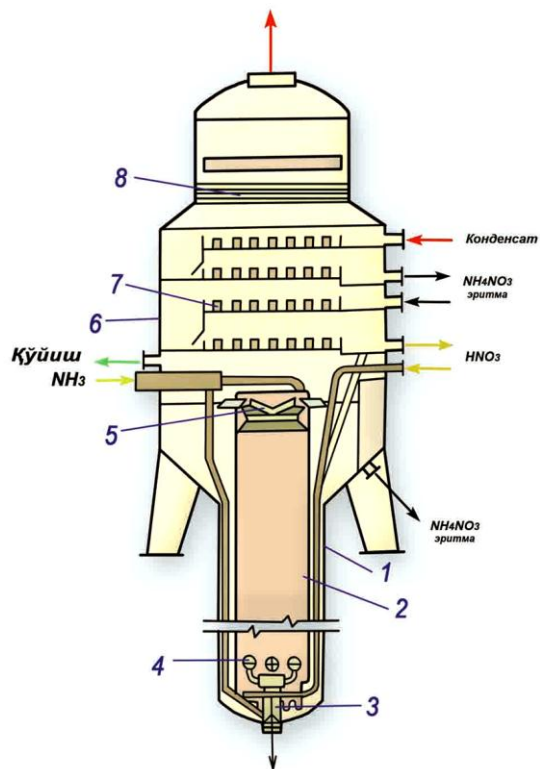


Monogidrat absorberi



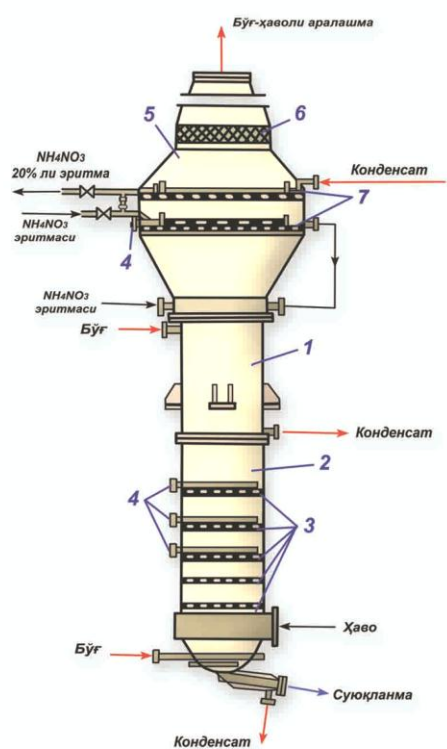
Angidrid xolodilnigi

НИФ ЖИХОЗИ



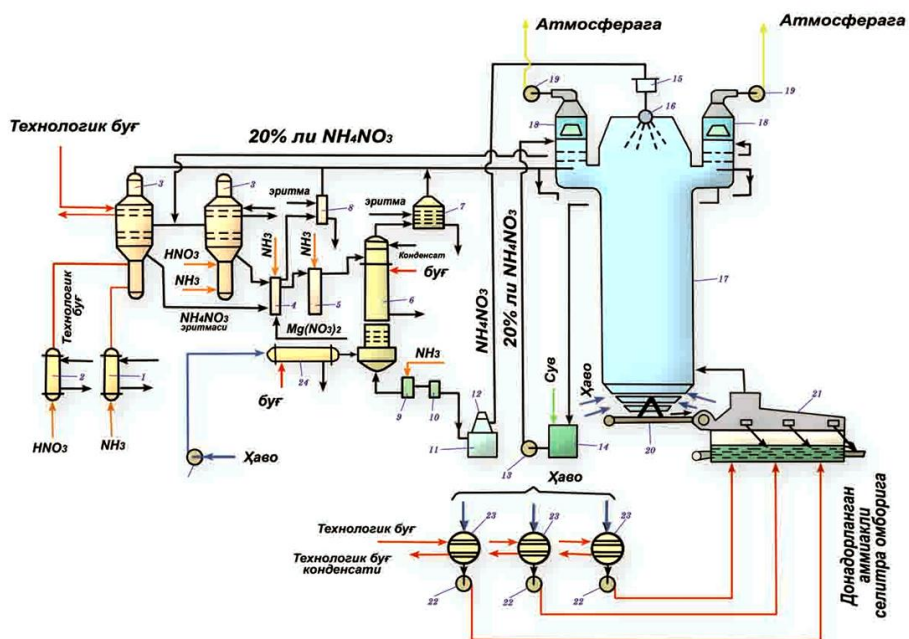
- 1 – пастки нейтраллагич қобиғи; 2 – реакция стакани;
3 – титанли аммиак пуркагич; 4 – нитрат кислота пуркагич;
5 – гидоблагич; 6 – реактор қобиғи; 7 – қалпоқли тарелка;
8 – тўрли томчи ушлагич.

КОМБИНАЦИЯЛАНГАН БУҒЛАТКИЧ ЖИХОЗИ



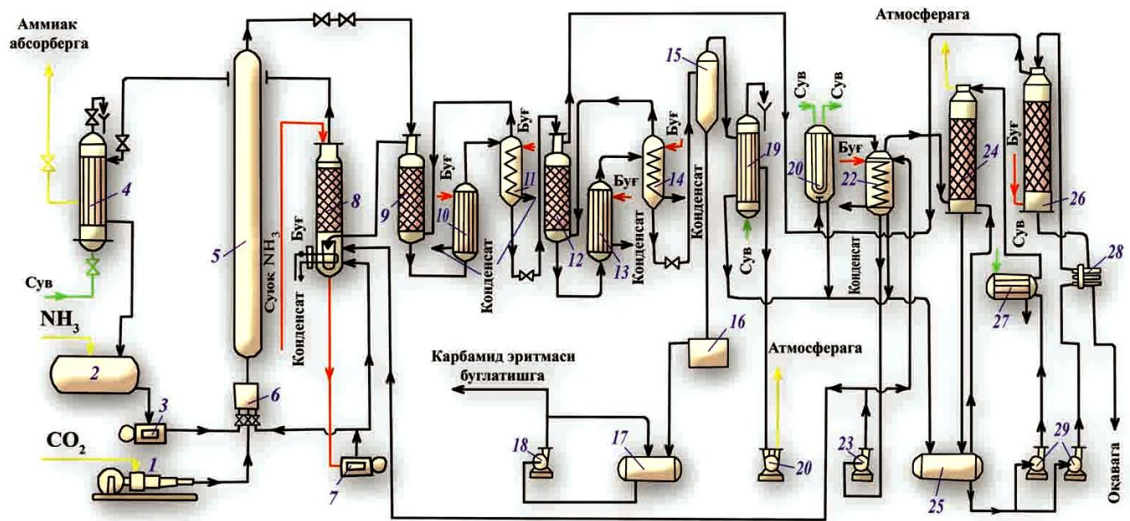
- 1 – қобиқ. – қуеурли қисм; 2 – концентрациялаш қисми ;
5-тозалаш қисми; 6 – тўрли томчи ушлагич;
7 – тешикли тарелкалар.

АС-72М ҚУРИЛМАСИНИНГ ТЕХНОЛОГИК СХЕМАСИ



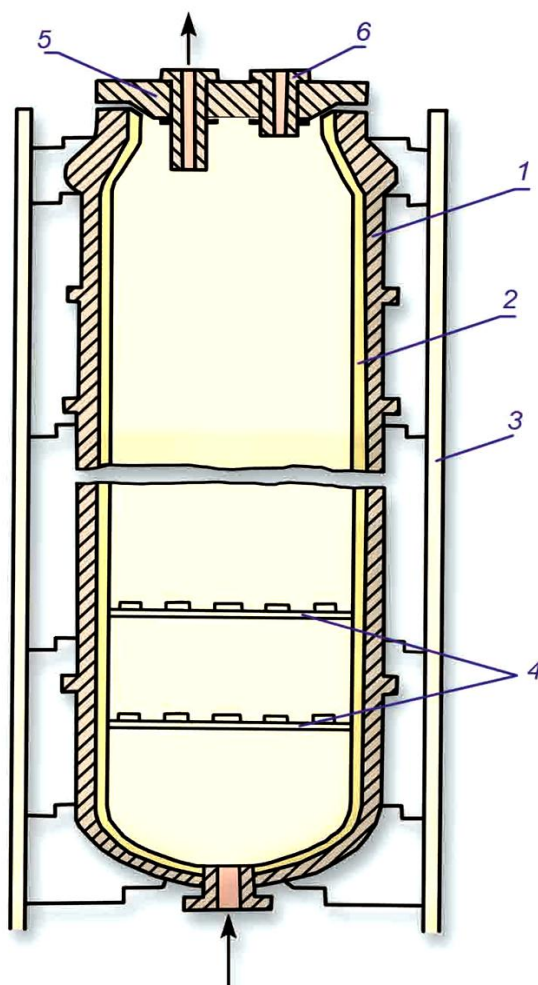
1- аммиак газини иситгич; 2 – нитрат кислотани иситгич; 3 – НИФ жихози; 4,5 – қўшимча нейтраллагичлар; 6 – комбинацияланган буғлатиш жихози; 7 – буғ-ҳаво аралашмани ювгич; 8,18 – скрубберлар; 9 – гидротутқич-нейтраллагич, 10 – суюқланма фильтери, 11 – суюқлик сақловчи бак; 12 – насос; 13 – марказдан қочма насос; 14 – аммоний нитрат эритмаси учун бак; 15 – юқоридаги бак; 16 – акустик гранулятор; 17 – доналаштирувчи минора; 19,22 – вентиляторлар; 20 – лентали транспортёр; 21 – доналарни қайнар қатламли совитгич; 23,24 – ҳаво иситгич; 25 – ҳаво пуфлагич;

СУЮҚЛИК РЕЦИКЛИДА КАРБАМИД ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИК СХЕМАСИ



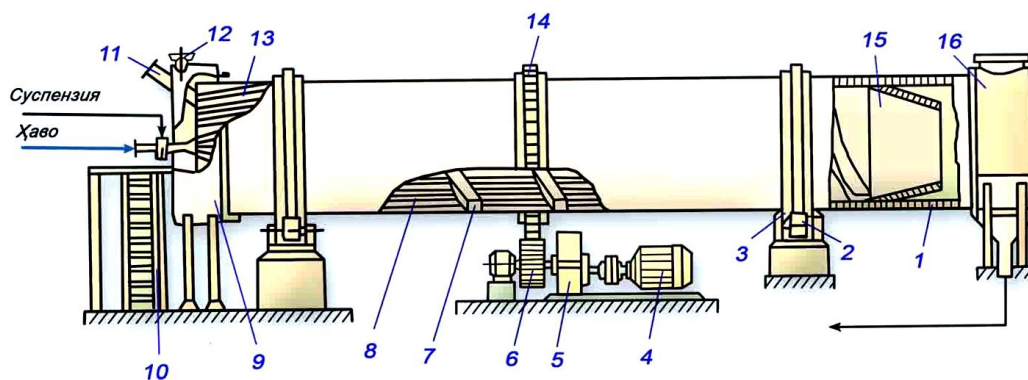
- 1- CO_2 учун тўрт босқичли компрессор; 2-суяқ аммиак танкери; 3- аммиак учун плунжерли насос; 4-1-боқич конденсатори; 5-синтез колонаси; 6-аралаштиргич; 7-плунжерли насос; 8-ювувчи коллона; 9-ректификация колонаси (1-босқичи); 10-иситгич (2-босқич); 11-сепаратор; 12-ректификацион коллона; 13-(2-босқич) иситгичи; 14-(2-босқич) сепаратор; 15- вакум-бўғлатгич; 16-карбамид эритмаси учун идиши; 17-мой ажратгич; 18-марказдан қочма насос; 19-конденсатор; 20-вакум-насос; 21-2-босқич конденсатори; 22-резервуар; 23-марказдан қочма насос; 24-абсорбер; 25-аммоний карбонат тузлари эритмаси учун йиғгич; 26-десорбер; 27-совутгич; 28-иссиқлик алмаштиргич; 29-марказдан қочма насослар.

КАРБАМИД СИНТЕЗ КОЛЛОНАСИ



1 – корпус; 2 – химоя қатлами (X17H16M3T); 3 – химоя қатламининг назорат коллектори; 4 – панжара; 5 – қолпоқ; 6 – термопара учун штуцер.

БАРАБАНЛИ ДОНАДОРЛАШ-ҚУРИТГИЧИ



1 – айланувчи барабан корпуси; 2 – таянч ролик; 3 – қисғич ролик; 4 – электродвигатель; 5 – редуктор; 6 – тишли ғилдирақлар; 7 – қайтарғич шнек; 8 – кўтариб ташловчи мослама; 9 – юклаш камераси; 10 – форсунка; 11 – ташқи ретурни узатиш учун қувур; 12 – иссиқлик газини учун қувур; 13 – паррақли қабул қилувчи мослама; 14 – тишли чамбарак; 15 – таги тешик конус; 16 – чиқариш камераси.