

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS
TA'LIM VAZIRLIGI
URGANCH DAVLAT UNIVERSITETI
«TEXNOLOGIYA ASOSLARI» KAFEDRASI**



BABAEV Z.K.

“Kimyoviy texnologiyaning nazariy asoslari”

FANIDAN MA`RUZA MATNI

Urganch 2008

Kimyoviy texnologik jarayonlar xaqida asosiy tushunchalar.

Reja:

1. Kimyo texnologiya xaqida asosiy tushunchalar.
2. Kimyoviy ishlab chiqarish usullari.
3. Kimyoviy ishlab chiqarish samaradorligi.
4. Kimyoviy ishlab chiqarishni jadallashtirish.
5. Maxsulot sifati va uning tannarxi.

Insoniyatning xar kunlik xayotida zarur bo'lgan moddalar, oziq-ovqat, kiyim-kechak, yonilg'i, qurilish ashyolariga bo'lgan extiyojining o'sib borishi ularning ko'plab miqdorda yaratishni, ishlab chiqarishni talab etishi sababli xom ashyoni keluvchi maxsulotlarga aylantirish muammosini keltirib chiqargan. Bu extiyojni qondirish uchun katta miqyosdagi xomashyoni maxsulotga aylantirish ko'nikmalari, usullari, qonun-qoidalarini o'z ichiga olgan fan – kimyoviy texnologiya yuzaga kelgan.

Kimyoviy texnologiya – tabiiy, sintetik va sun'iy xomashyoni iste'mol maxsulotiga aylantirish va uni ishlab chiqarish usullarini, jarayonlarini o'rganish va yaratish bilan shug'ullanuvchi fandır.

Bu fanning predmeti – ishlab chiqarish usullari va jarayonlaridir.

Kimyoviy texnologiyaning asosini biror moddani boshqa moddaga aylantirish usuli, uni amalga oshirish jarayonining qonuniyatlari tashkil etadi.

Ishlab chiqarish usuli - bu xomashyo tayyor maxsulotga aylangunga kadar o'tadigan barcha amallar majmuasidir.

Ishlab chiqarish da xar bir xomashyo (yoki oralik modda) qayta ishlash orqali o'tadi. Bunga ishlab chiqarish usuli deyiladi.

Ishlab chiqarish usuli O'zaro ketma-ket bo'lgan bir necha amallar (operatsiyalar) dan iborat bo'lib, ular maxsus qurilma, jixoz va mashinalarda amalga oshiriladi. Bu amallar va jixozlar ketma-ketligini aks ettiruvchi tizim **t e x n o l o g i k s x e m a** deyiladi.

Texnologik sxema batartib boshlanishdan oxirigacha bayon etilgan matn xolida yoki uning tasviriy aksi xolidagi sxematik ko'rinishdan iborat bo'ladi. Bu sxemada texnologik jarayonni to'liq o'z ichiga olgan barcha jixoz apparat va

mashinalar ishlab chiqarish ketma-ketligiga mos xolda tegishli shartli belgilar ko'rinishida, texnologik parametrlar qiymatlari ko'rsatilgan xolda aks ettiriladi.

Texnologik jarayonlar kimyoviy apparatlar – reaktorlarda boradi. Reaktorlarda bir vaqtda gidravlik, issiqlik, diffuzion va kimyoviy o'zgarishlar amalga oshadi. Bu jarayonlar va ular borishining asosiy parametrlari biror maxsulot ishlab chiqarish ning yagona texnologiyasini tashkil etadi.

Umuman, texnologiya mexanik va kimyoviy texnologiya turlariga bo'linadi.

Materiya (modda) ning shakli, tashki ko'rinishi va fizikaviy xossalari o'zgarishi bilan boradigan ishlab chiqarish jarayonlari – mexanik texnologiya deyiladi.

Moddalarning ichki tuzilishi, tarkibi va xossalari o'zgarishi bilan boradigan ishlab chiqarish jarayonlari – kimyoviy texnologiya deyiladi (riforming, kreking usullari).

Bunday ikkiga ajratish shartli bo'lib, ko'pchilik xollaradagi texnologiyalar ikkala turini xam uz ichiga oladi. Masalan, po'lat va cho'yanni quyish aslida mexanik texnologiyaga tegishli bulsada, unda kimyoviy jarayonlar xam birgalikda kechadi.

Kimyoviy texnologiya quyidagi asosiy o'zaro uzviy bog'liq yunalishlar bo'yicha rivojlanadi:

1. Jixozlar ishini jadallashtirish va ishlab chiqarish samaradorligini oshirish;
2. Ko'p mexnat talab qiladigan jarayonlarni mexanizatsiyalash;
3. Ishlab chiqarish ni avtomatlashtirish va masofadan boshqarish;
4. Davriy (uzlukli) ishlab chiqarish ni uzluksiz ishlab chiqarish ga aylantirish.

Bu yunalishlarning xar birini aloxida qarab chiqaylik.

Texnologik jarayonning tarkibiy kislmlari bo'lgan jixozlar, apparatlar, mashinalarning bajaradigan ishi samaradorlik tushunchasi bilan xarakterlanadi.

Samaradorlik (P) – vaqt birligi (τ) ichida ishlab chiqarilgan maxsulot (yoki qayta ishlangan xomashyo) ning miqdoridir:

$$P = \frac{G}{\tau} \quad (\text{kg/soat; tonna/soat; tonna/sutka})$$

Ishlab chiqariladigan maxsulot miqdori xajm birliklarida (V_m) ulchansa:

$$\Pi = \frac{V_m}{\tau} \quad (\text{m}^3/\text{soat})$$

Jixozlar samaradorligini oshirishning ikki usuli mavjud:

- jixozning o'lchamini (xajmi) oshirish;
- ishlash tezligini oshirish.

Ayrim xollarda bu ikkala usuldan birgalikda foydalanib xam samaradorlikni oshirish mumkin.

Dastlabki tadbir qo'llanilganda:

- apparat, jixozlarning xajmi ortadi;
- metall sarfi tejaladi;
- qurilish uchun sarf-xarajatlar kamayadi;
- ekspluatatsiya sarf xarajati kamayadi;
- xomashyo yo'qolishi va energiya sarfi (issiqlikning atrof muxitga tarqalishi) kamayadi;
- mexnat sarfi kamayadi;
- maxsulot ishlab chiqarish uchun band bo'lgan ishchilar soni kam xolida ular ishlab chiqariladigan maxsulot miqdori ortadi.

Ishlab chiqarish jixozlarining jadalligi – J, ayni jixozning biror xarakteristikasiga nisbatan uning samaradorligidir.

$$J = P / v = G / \tau v \quad (\text{apparat xajmiga nisbatan})$$

$$J = V_m / v \tau$$

Apparatning kundalang kesim yuzasiga nisbatan

$$J = P / S = G / \tau S \quad \text{va} \quad J = V_m / \tau S$$

Apparatning jadalligini oshirish uchun:

1. Mashina yoki jixozlarning konstruksiyasini mukammallashtirish;
2. Ayni apparat (jixoz)da olib boriladigan texnologik jarayonni mukammallashtirish.

Bular bilan birgalikda jarayonlarning jadalligi unda kechadigan tezlikni oshirish uchun konstruksiyani va texnologik rejimlarni o'zgartirish choralari xam qo'llaniladi.

Bunday xollarda turli agregat xolatlardagi moddalar aralashuvini tezlashtirish va ularning o'zaro ta'sirlashib turgan sirt yuzalarini oshirish xam samara beradi.

Jadallikni oshirishning ta'sir usullariga xaroratni o'zgartirish xam kiradi. Uning qatoriga bosim, moddaning kontsentratsiyasi, katalizator ishtiroki xam kiradi.

Mexanizatsiyalash - kul mexnatini mexanizmlar orqali amalga oshirish.

Avtomatlashtirish – ishlab chiqarish jarayonlarini bevosita inson ishtirokisiz priborlar yordamida bajarish yoki nazorat qilish.

Avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish da: ulchagich (datchik), regulator (rostlagich) va bajaruvchi moslamadan iborat yangi tizim ishlaydi.

Komplek avtomatlashtirishda yuqori dagilarga kushimcha yana boshqa pribor va apparatlar qo'llaniladi.

Avtomatlashtirish etarla samara bermaganda masofadan boshqarish usuli qo'llaniladi. Bunga priborlarning ko'rsatkichlari asosida jarayonlarni boshqarish bajaruvchi mexanizmlarni ishlatish bilan amalga oshiriladi. Davriy (uzlukli) ishlab chiqarish usuldi – xomashyo apparatga yuklanib, qayta ishlash jarayoni tugab, xosil bo'lgan maxsulot chiqarib olinadigan ishlab chiqarish usulidir.

Bu ishlab chiqarish vaqtini ko'p sarflanishi operatsiyalarning ko'p marta takrorlanishi, ishlab chiqarish samaradorligini pastligi bilan ajralib turadi. SHu bilan birgalikda bu ishlab chiqarish usuli:

- avtomatlashtirilishi kiyin yoki umuman amalga oshirib bulmasligi;
- maxsulot sifati bir xil bula olmasligi;
- sistema parametrlarini doimiy saklash imkoniyati yukligi kabi kamchiliklarga ega.

SHu sababli bunday ishlab chiqarish usulidan uzluksiz ishlab chiqarish usuliga utish zarur.

Uzluksiz ishlab chiqarish - xomashyo kelishi va undan xosil bo'lgan maxsulotning chiqib ketishi uzluksiz bo'lgan ishlab chiqarish usulidir.

Maxsulot sifati va uning tannarxi

Ishlab chiqarish ning asosiy maqsad va vazifalari: yuqori unumdorlik va kam xarajat bilan yaxshi mexnat sharoitida sifatli maxsulot ishlab chiqarish .

Xar qanday texnologiyani qo'llashda yuqori dagi faktorlardan ratsional foydalanib maxsulot ishlab chiqarish lozim.

Yuqori sifat – maxsulotning tozaligi yoki asosiy maxsulot xissasining ko'pligi. Ayrim xollarda bunga maxsulot tuzilishi xam kiradi.

Xomashyo va yarim maxsulotlar ishlab chiqarish da ularni kontsentrlash, boyitish sifatni oshiradi.

Ayrim maxsulotlar tarkibidagi kushimcha moddalarni kamaytirish zarur.

Maxsulotlar sifati GOST, TST, KST va TSh bilan reglamentlangan bo'ladi.

Tannarx – Korxona maxsulotini tayyorlanishiga sarflanadigan pul mablagi ifodasi tannarx deyiladi. Zavod va fabrika tannarxi deb ishlab chiqarish bilan bog'liq bo'lgan xarajatlar tushuniladi. Tannarx strukturasini namoyon etilishi turlari ko'rinishdagi xarajatlar bilan bog'liq bo'ladi.

Ishlab chiqarish tannarxi quyidagi bosqichlarni uz ichiga oladi:

- 1) Ayni kimyoviy ishlashda ishtirok etuvchi xom – ashyo, yarim tayyor maxsulot, asosiy materiallar.
Xom – ashyo – sanoatda qayta ishlashdan utmagan dastlabki material.
Yarim tayyor maxsulot – ayni ishlab chiqarish korxonasida dastlab sanoatli ishlov berishdan o'tgan xom – ashyo (dastlabki material).
Asosiy material – boshqa ishlab chiqarish korxonasida qayta ishlovdan o'tgan dastlabki material (tashqaridan keltirilgan material).
- 2) Yonilg'i, energitika maqsadlari uchun xarajatlar.
- 3) Asosiy ishlab chiqarish dagi ishchilarning maoshi.
- 4) Amortizatsiya – asosiy ishlab chiqarish fondlari sotilishi uchun xarajatlar (bino, qurilma, mexanizm, mashina va boshqalar).
- 5) Asosiy ishlab chiqarish fondlarini qayta tiklash va ta'mirlash uchun xarajatlar (remontchilar maoshi xam kiradi va ma'muriy boshqaruv apparati xodimlari maoshi, mexnat muxofazasi va atrof muxit muxofazasi).
- 6) Umumiy korxona xarajatlari.

Nazariy savollar

1. Kimyoviy texnologiya nima?
2. Ishlab chiqarish usuli nima?
3. Samaradorlik deganda nimani tushunasiz?
4. Samadorlikni baxolashning qanday me'yorlarini bilasiz?
5. Ishlab chiqarish ni jadalashtirishning qanday yullari mavjud?
6. Avtomatlashtirishning moxiyatini tushuntiring?
7. Maxsulot sifati va uning tannarxini tushuntiring?

Tayanch iboralar:

Texnologiya, kimyoviy texnologiya, ishlab chiqarish usuli, texnologik sxema, samaradorlik mexanizatsiyalash avtomatlashtirish, sifat, tannarx.

Mavzu 2. Kimyoviy texnologik jarayonlar (KTJ).

Reja:

1. Kimyoviy texnologik jarayon.
2. Texnologik jarayonlarning sinflari.
3. Kimyoviy texnologik jarayonning tarkibi.
4. Kimyoviy texnologik jarayonning tezligi.
5. Kimyoviy texnologik jarayonning muvozanati.
6. Kimyoviy texnologik jarayonni jadallashtirish.

Kimyoviy texnologiya sanoatida turli-tuman texnologik jarayonlar ishlatiladi. Bunday jarayonlar ayrim belgilariga asosan bir necha sinflarga bo'linadi. Texnologiya jarayonlarini ularni xarakatlantiruvchi kuchiga kura turlarga bo'lish maqsadga muvofik. SHunga kura asosiy jarayonlar 5 guruxga bo'linadi:

1. Mexanik jarayonlar;
2. Gidromexanik jarayonlar;
3. Issiqlik almashinish jarayonlari;
4. Modda almashinish jarayonlari;
5. Kimyoviy jarayonlar.

1) Kimyoviy texnologiyada mexanik jarayonlar aloxida ahamiyatga ega. Mexanik jarayonlarning tezligi qattiq jism mexanikasi qonunlari bilan ifodalanadi. Bunday jarayonlar materiallarga mexanik kuch ta'sir qilishiga asoslanadi. Mexanik jarayonlar (maydalash, klasslarga ajratish, saralash, aralashtirish, ezish, uzatish va xokazo) kimyo va boshqa sanoat korxonalarida ko'p ishlatiladi.

Moddalarning diffuziyasi bilan bog'liq bo'lgan jarayonlarning tezligi fazalarning O'zaro ta'sir qilish yuzasiga bog'liq. O'zaro ta'sir yuzasining katta bo'lishi fazalarning ichidagi modda tarqalishini va modda bir fazadan ikkinchi fazaga utishini tezlatadi. YUza kattarok bulsa, kimyoviy jarayon xam tezlashadi. Ayniksa, kimyoviy yoki diffuzion jarayonda qattiq faza katnashsa, o'zaro ta'sir yuzasini ko'paytirish aloxida ahamiyatga ega. Qattiq fazaning yuzasini ko'paytirishga tashki kuch ta'sirida zarrachalarni maydalash yo'li bilan erishiladi. Maydalash paytida material bulaklarining o'lchami ancha kamayadi.

2) Kimyoviy texnologiya sanoatining barcha tarmoklarida gidromexanik jarayonlar ko'p ishlatiladi. Bunday jarayonlar qatoriga quyidagilar kiradi: a) suyuqliklar, gazlar va ularning aralashmalarini truboprovodlar va qurilmalar orqali siljitish; b) turli jinsli sistemalarni turli usullar bilan ajratish (chuktirish, filtrlash, tsentrifugalash); v) suyuq muxitlarni aralashtirish; g) qattiq jismlarni xavo okimi yordamida uzatish (pnevmotransport); d) mavxum qaynash katlamining xosil bo'lishi. Bu jarayonlarning tezligi gidromexanika qonunlari bilan ifodalanadi.

Gidromexanika – suyuqlikning muvozanati va xarakatini xamda suyuqlik bilan unga to' yoki kisman chuktirilgan jism urtasidagi o'zaro ta'sirini o'rganuvchi fan. Sanoat qurilmalarida olib boriladigan issiqlik va modda almashinish jarayonlarining tezligi ko'pincha gidromexanika qonuniyatlariga bog'liq bo'ladi. Gidromexanika qonunlari va ulardan amaliyotda foydalanish usullari gidravlik fanida o'rganiladi.

Gidravlika ikki asosiy kismdan: suyuqliklarning muvozanat qonunlarini o'rganadigan gidrostatika va suyuqliklarning xarakat qonunlarini o'rganadigan gidrodinamikadan iborat.

Suyuqlik va gazlarning xarakat tezliklari tovush tezligidan past bo'lgani uchun ularning xarakat qonunlari bir xil. SHuning uchun gidravlikada suyuqlik deyilganda gaz xam, suyuqlik xam tushuniladi. Ularni bir-biridan ajratish uchun suyuqliklar tomchisi, gazlar esa elastik suyuqlik deb karaladi.

Suyuqlik va gazlar quyidagi xossalari bilan bir-biriga uxshaydi: 1) suyuqliklar xuddi gazlar kabi ma'lum shaklga ega emas, uning fizik xossalari barcha yunalishda bir xil, ya'ni izotropdir; 2) gazlarning kovushkokligi kichik bo'lib, suyuqliklarnikiga yakinlashadi; 3) kritik xaroratdan yuqori xaroratda suyuqliklar bilan gazlar borasidagi fark yukoladi. Suyuqliklarning muvozanat va xarakat qonunlari differentsial tenglamalar bilan ifodalanadi. Boshqa soxalarda bo'lgani kabi gidravlikada xam nazariy tadjikotlar natijalarini soddalashtirish maqsadida ideal suyuqlik modelidan foydalaniladi.

3) Xar xil xaroratga ega bo'lgan jismlarda issiqlik energiyasining biridan ikkinchisiga utishi issiqlik almashinish jarayoni deb ataladi. «Issiq» va «sovuk» jismlarning xarorati urtasidagi fark issiqlik almashinishining xarakatlantiruvchi kuchi xisoblanadi. Xaroratlar farki bo'lganda termodinamikaning ikkinchi qonuniga kura issiqlik energiyasi xarorati yuqori bo'lgan jismdan xarorati past bo'lgan jismga uz-uzidan o'tadi. Jismlar urtasidagi issiqlik almashinishi erkin elektron, atom va molekulalarning o'zaro energiya almashinishi xisobiga sodir

bo'ladi. Issiqlik almashinishida katnashadigan jismlar issiqlik tashuvchilar deb ataladi. Issiqlik utkazish jarayonlari (isitish, sovitish, bug'larni kondenslash, bug'latish) kimyo sanoatida keng tarkalgan. Issiqlik tarqalishining uchta printsiptial turi bor: issiqlik utkazuvchanlik, konvektsiya va issiqlikning nurlanishi.

Bir-biriga tegib turgan kichik zarrachalarning tartibsiz xarakati natijasida yuz beradigan issiqlikning utish jarayoni issiqlik utkazuvchanlik deyiladi. Gaz va tomchili suyuqliklarda molekulalardan xarakati natijasida yoki qattiq jismlarda kristall panjaradagi atomlarning tebranishi ta'sirida yoxud metallarda erkin elektronlarning diffuziyasi oqibatida issiqlik utkazuvchanlik jarayoni sodir bo'ladi. Qattiq jismlarda va gaz yoki suyuqliklarning yupka katlamlarida issiqlik asosan issiqlik utkazuvchanlik orqali tarkaladi.

Gaz yoki suyuqliklarda mikroskopik xajmlarning xarakati va ularni aralashtirish natijasida yuz beradigan issiqlikning tarqalishi konvektsiya deb ataladi. Konvektsiya ikki xil (erkin va majburiy) bo'ladi. gaz yoki suyuqlik ayrim kismalaridagi zichlikning farki natijasida xosil bo'ladigan issiqlikning almashinishi tabiiy yoki erkin konvektsiya deyiladi. Tashki kuchlar ta'sirida (masalan, suyuqliklarni nasoslar yordamida uzatish yoki ularni mexanik aralashtirgichlar aralashtirish paytida) majburiy konvektsiya paydo bo'ladi.

4) Modda almashinish jarayonlari. Kimyo va oziq-ovqat maxsulotlari ishlab chiqarish texnologiyasiga modda almashinish jarayonlari muxim urin egallaydi. Bunday jarayonlar bir fazadan ikkinchi fazaga moddalardan utishiga asoslangan. Fazalar suyuq, qattiq, gaz va bug' xolatida bo'lishi muikin.

Sanoatda quyidagi modda almashinish jarayonlari ishlatiladi:

1. Adsorbtsiya. Gaz aralashmasidan biror moddaning suyuq fazaga utishi adsorbtsiya deb ataladi. YUtuvchi suyuqlik adsorbent deyiladi. Teskari jarayon, ya'ni yutilgan komponentlarning suyuqlikdan ajralib chiqishi desorbtsiya deb ataladi.

2. Suyuqliklarni ekstraktsiyalash. Biror suyuqlikda erigan moddani boshqa suyuqlik yordamida ajratib olish jarayoni ekstraktsiyalash deb ataladi. Bunday jarayonda bir yoki bir necha komponent bir suyuq fazadan ikkinchi suyuq fazaga o'tadi.

3. Suyuqliklarni xaydash. Suyuq va bug' fazalar orasida komponentlarning o'zaro almashinishi yo'li bilan suyuqlik aralashmalarini ajratish jarayoni xaydash deb ataladi. Bu jarayon issiqlik ta'sirida olib boriladi, oddiy xaydash (distillash) va murakkab xaydash (reftifikatsiya) jarayonlari bor.

4. Adsorbtsiya. Gaz, bug' yoki suyuqlik aralshamlaridan bir xil yoki bir necha komponentlarningn govaksimon qattiq moddaga yutilish jarayoni adsorbtsiya deyiladi. Aktiv yuzaga ega bo'lgan qattiq materiallar adsorbentlar deb ataladi. Teskari jarayon, ya'ni desorbtsiya adsorbtsiyadan keyin olib boriladi va ko'pincha yutilgan komponentni adsorbentdan ajratib olish uchun (yoki adsorbentni regenratsiya qilish uchun) xizmat qiladi.

Ion almashinish jarayoni adsorbtsiyaning bir turi bo'lib, ayrim qattiq moddalar (ionitlar_ o'zlaridan xarakatchan ionlarini elektrolit eritmalaridagi ionlarga almashtirish kobiliyatiga asoslangan.

5. Quritish. Qattiq materiallari tarkibidagi namlikni asosan bug''latish yo'li bilan ajratib chiqarish quritish deyiladi. Bu jarayon issiqlik va namlik tashuvchi agentlar (isitilgan xavo, tutunli gazlar) yordamida olib boriladi. Quritish jarayonida namlik qattiq fazadan gaz (yoki bug') fazaga o'tadi.

6. Qattiq moddalarni eritish va ekstraktsiyalash. Qattiq fazaning suyuqlikka (erituvchiga) utishi eritish jarayoni deb ataladi. Qattiq govaksimon materiallar tarkibidan bir yoki bir necha komponentlarni erituvchi yordamida ajratib olish jarayoni ekstraktsiyalash deyiladi. Agar eritish jarayonida qattiq faza to' suyuq fazaga utcha, ekstraktsiyalash paytida esa qattiq faza amaliy jixatjan o'zgarmay koladi, fakat uning tarkibidagi tegishli komponent suyuq fazaga o'tadi.

7. Kristallanish. Suyuq eritmalar tarkibidagi qattiq fazani kristallar xolatida ajratish jarayoni kristallanish deb yuritiladi. Bu jarayon eritmalarini uta tuyintirish yoki uta sovitish natijasida sodir bo'ladi. kristallanish paytida modda suyuq fazadan qattiq fazaga o'tadi.

Moddalarni utkazish murakkab jarayon bo'lib, bir yoki bir necha komponentni bir fazadan ikkinchi fazaga fazalarni ajratuvchi yuza orqali utishini belgilaydi. Moddalarning bir faza ichida tarqalishi moddalarning berilishi deb yuritiladi. Moddalarni berilish intensivligi koeffitsient β orqali ifodalanadi. Moddalarni utkazish protsessining tezligi esa koeffitsient K bilan belgilanadi.

Fazalarni ajratuvchi yuza kuzgaluvchan va kuzgalmas bo'ladi. gaz-suyuqlik (adsorbtsiya), bug'-suyuqlik (xaydash), suyuqlik-suyuqlik (ekstraktsiyalash) sistemalarida boradigan modda almashinish jarayonlaridagi fazalarni ajratuvchi yuza kuzgaluvchan bo'ladi. qattiq faza ishtiroki bilan boradigan jarayonlarda (adsorbtsiya, quritish, ekstraktsiyalash, kristallanish) fazalarni ajratuvchi yuza kuzgalmas bo'ladi.

Kimyoviy jarayon

Kimyoviy texnologiya – fizikaviy va kimyoviy xodisalarning yigindisidek karaladi. Bu xodisalarning kompleks yigindisi texnologik jarayonni tashkil etadi. Kimyoviy texnologik jarayon quyidagi oddiy jarayonlardan tashkil topgan.

- 1) O'zaro ta'sir etuvchi komponentlarni reaksiya zonasiga olib kelish.
- 2) Kimyoviy reaksiya
- 3) Reaksiya zonasidan xosil bo'lgan maxsulotlarni olib chiqish.

1) Ta'sirlashuvchi komponentlarning reaksiya zonasigacha olib kelish, molekular diffuziya yoki konvektsiya xodisasi asosida sodir bo'ladi. Ikki va ko'p fazali tizimlarda ta'sirlashuvchi komponentlarni uzatish: absorbtsiya, gazlarning adsorbtsiyasi va desorbtsiyasi, bug'larnig kondensatsiyalanishi, qattiq moddalarning erishi yoki ularning suyuqlikda ivishi suyuqliklarni bug'lanishi va yana bir kancha xodisalar tufayli sodir bo'ladi.

2) Kimyoviy reaksiya – bu kimyoviy texnologik jarayonning 2-bosqichidir. Ta'sirlashuvchi sistemada odatda bir kancha ketma-ket reaksiyalar boradi. Bu reaksiyalarda asosiy maxsulot xosil bo'ladi. Birlamchi reaksiyalardan tashqari sistemada asosiy xom ashyo va koldik maxsulotlar bilan birga ikkilamchi reaksiyalar ham boradi. Buning oqibatida asosiy maxsulotdan tashqari ikkilamchi maxsulotlar xosil bo'ladi. Odatda sanoat jarayonlarining analizida xamma reaksiyalar nazarda tutilmasdan, balki butun maxsulotlarning miqdoriga va sifatiga ta'sir etadigan reaksiyalar olinadi.

3) Reaksiya zonasidan maxsulotlarni olib chiqish – ta'sirlashuvchi komponentlarni olib kirilgani singari diffuziya, konvektsiya va moddaning bir fazadan boshqa fazaga utilishi tufayli amalga oshiriladi.

Texnologik jarayonning umumiy tezligi uni tashkil etuvchi elementar 3 ta jarayonning yigindisidan iborat. Agar shu 3 ta elementar jarayondan birtasining tezligi kamayib kolsa, bu texnologik jarayonning umumiy tezligining kamayishiga olib keladi.

Kimyoviy-texnologik jarayonlar klassifikatsiyasi.

Kimyoviy-texnologik jarayonlarni xar xil belgilariga qarab klassifikatsiyalash mumkin. Bular: xomashyoga qarab, olinadigan maxsulotga qarab (iste'mollanuvchi va tovar), ta'sirlashuvchi moddalarning fazaviy va agregat xolatiga qarab, reaksion sistemalarning fizikaviy va kimyoviy xossasiga qarab, sanoat jarayonlarida qo'llaniladigan energiya turiga qarab uskunalarining belgisiga qarab va yana bir kancha xomashyo belgisiga qarab kimyoviy texnologiya mineral

usimlik va xayvonot xomashyosini qayta ishlash texnologiyasi, kumir va neftni qayta ishlash texnologiyasi va xokazolarga bo'linadi.

Iste'molchilik yoki tovarlilik belgisiga qarab kimyoviy texnologiyani ugit, buyoklar, farmatsevtik preparatlar texnologiyasi, oziq-ovqat maxsulotlari texnologiyasi, sun'iy yokilgi texnologiyasi va xokazolarga bo'linadi.

Ta'sirlashuvchi massalarning fazaviy yoki agregat xolatiga qarab texnologiyani suyuq, gazsimon, qattiq va ko'p fazali sistemalar texnologiyasiga bo'linadi. Bu xolatiga qarab ta'sirlashuvchi moddalar va ularga mos tushuvchi texnologik jarayonlar gomogen va geterogen jarayonlarga bo'linadi.

Kimyoviy-texnologik jarayonlarning asosiy tarkibiy kislari

Xomashyo.

Ma'lumki, kimyo sanoatida maxsulot ishlab chiqarish jarayonida ishlatiladigan xomashyo, yarim maxsulot, yordamchi materiallar tashkil etadi. Sanoat xomashyosi xaddan tashqari xilma-xildir. Xomashyo quyidagi talablarga javob berishi kerak:

1. Miqdor jixatdan etarli darajada bo'lishi;
2. Kazib olish oson va arzon bo'lishi;
3. Texnologik jarayonlar oson borishi kerak.

Er shari buylab elementlarning tarqalishi bir xil emas. Er shari og'irligining yarmiga yaqinrog'i kislorod va 20 % ni kremniy tashkil etadi, keyin aluminiy (7,5%) va temir (4,2 %) egallagan.

Xullas, 10 ga yaqin elementlar er shari og'iriligining 98 % ni, 2 % ni esa 90-95 turdagi elementlar tashkil etadi. Xayot uchun zarur byuulgan uglerod er shari og'irligining atigi 0,35 % ni tashkil etadi.

Kimyo sanoatining xomashyosi turli belgilariga kura klassifikatsiyalarga bo'linadi. Kelib chiqishiga kura – tabiiy (mineral, usimliklar va xayvonlar) va sun'iy (koks, sanoat gazlari, sun'iy tolalar va xokazo).

- agregat xolatiga kura - qattiq (mineral, rudalar, kumir), suyuq (suv, neft, tuz eritmalari) xolida, gazsimon (xavo va gazlar);
- kimyoviy tarkibiga kura – organik va anorganik;
- ishlatilishiga kura ozukali va texnikaviy turlarga bo'linadi.

Kimyoviy texnologik jarayonlarning reaksiya tezligi

Kimyo sanoatida ishlab chiqarilgan maxsulotning miqdori xamda shu maxsulot ishlab chiqarilayotgan apparatning unumdorligi, avvalo shu erda sodir bulayotgan kimyoviy reaksiyaning tezligiga bog'liq. Katta xajmdagi xamda

kimmat va murakkab apparatlar, mashinalar qo'llaniladigan hozirgi zamon kimyo sanoatida kimyoviy reaksiyalarning tezligini oshirish katta ahamiyatga ega. Kimyoviy reaksiyalarning tezligi bu reaksiyalarning ishlab chiqarish dagi tanlangan sharoitga, texnologik sxemalarga va konstruksion apparatlarga, aktiv ta'sir ko'rsatadigan qator faktorlarga (xarorat, bosim, reagentlar konsentratsiyasiga, katalizatorlar va xokazolarga) bog'liq.

Kimyoviy reaksiyalarning tezligi haqida gi ta'limot kimyoviy kinetika deyiladi. Reaksiya tezligi reaksiyaga kiruvchi moddalar konsentratsiyasining vaqt birligi ichida o'zgarishi bilan ulchanadi.

Ma'lum vaqt birligida (Δt) moddaning konsentratsiyasi ma'lum miqdorga (ΔS) kamayadi, bunda reaksiyaning shu vaqtdagi tezligi (U) quyidagicha bo'ladi:

$$U = \frac{\Delta C}{\Delta t}$$

Konsentratsiya kancha yuqori bulsa, xajm birligida shuncha ko'p molekula bor, bu molekulalar tez-tez tuknashib, reaksiya maxsulotiga aylanadi, natijada reaksiya shunga tez boradi. Vaqt utishi bilan kimyoviy reaksiyaning tezligi kamayadi. Bunga sabab shuki, vaqt utishi bilan reaksiyaga kirishuvchi moddalarning konsentratsiyasi xamda molekulalarning bir-biri bilan tuknashish extimolliigi kamayishidir. Lekin bunda xosil bulayotgan maxsulotning miqdori ortib boradi.

Xarorat kutarilganda, odatda reaksiya tezligi keskin ortadi. Reaksiya tezligining xaroratga bog'liqligi Vant-Gof qoidasi bilan aniklanadi. Xarorat 10^0 S kutarilganda reaksiya tezligi 2-4 marta ortadi.

Nazorat savollari:

1. Kimyoviy texnologik jarayon deganda nimani tushunasiz?
2. Texnologik jarayonlarning kanaka sinflari mavjud?
3. Kimyoviy texnologik jarayonning tarkibi namalardan iborat?
4. Kimyoviy texnologik jarayonning tezligini tushuntirib bering?

Tayanch iboralar:

Gomogen, geterogen, kataliz, katalizator, gomogen kataliz, geterogen kataliz, katalitik jarayon, mexanik, gidromexanik, issiqlik almashinish, modda almashinish, kimyoviy jarayonlar, absorbtsiya, eksraktsiyalash, adsorbtsiya, quritish, kristallanish.

3-Ma'ruza.

Kimyoviy texnologik jarayonlarda muvozanat.

Reja:

1. Qaytar va qaytmas jarayonlar.
2. Qaytar jarayonlarni muvozanat konstantasi.
3. Qaytar jarayonlarda maxsulot unumi va uning turlari.

Tayanch so'zlar va iboralar:

Qaytar jarayonlar, qaytmas jarayonlar, muvozanat konstantasi, maxsulot unumi, Temperatura, katalizator, sistemani turbulizatsiyalash, xom- oshyo konstruktsiyasi, bosimni oshirish, mexanik aralashtirish .

1. Qaytar va qaytmas jarayonlar.

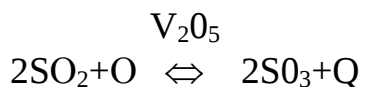
Kimyoviy texnologik jarayonlar juda murakkab jarayonlardir. U fizik va kimyoviy jarayonlardan tashkil topib umumiy, organik, fizik-kimyoviy, fizika, mexanika va boshqa fanlar qonuniyatlariga asoslanib boshqariladi. Texnologik jarayonni asosini kimyoviy reaksiyalar tashkil etadi. Nazariy jihatdan xamma reaksiyalar (reaksiya sharoitiga qarab) to'rti va teskari yo'nalishda borishi mumkin. Ammo ba'zilarida yo'nalish faqatgina maxsulot xosil bo'lish tomonga siljigan bo'lib, qaytar reaksiya amalda ketmaydi. SHuning uchun xam texnologik jarayonlarni qaytar va qaytmas jarayonlarga bo'linadi.

2. Qaytar jarayonlarni muvozanat konstantasi.

Xamma qaytar jarayonlar muvozanat xosil qilishga intiladi, ya'ni qaytar va to'g'ri reaksiyalar tezligi tenglashib o'zaro ta'sirlashayotgan sistemadan reaksiyaga kirishayotgan va xosil bo'layotgan moddalar nisbati o'zgarmas bo'lib qoladi. Bu xol jarayonning borish sharoiti o'zgarmasa bir xilda turaveradi. Agar texnologik parametrlarda parametrlardan biri o'zgarsa (C,R,t) muvozanat buziladi va o'z-o'zidan sistemada diffuzion yoki kimyoviy jarayon ketadi. Bu xolat yangi sharoitga mos muvozanat qaror topguncha davom etadi.

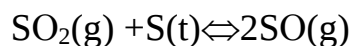
Gamogen va geterogen sistemalardagi muvozanatga texnologik rejimning asosiy parametrlarining ta'siri Le-Shatel'e printsipi (1847 yil) orqali tushuntiriladi, ya'ni : Agar muvozanatda turgan sistemaga, qandaydir tashqi ta'sir ko'rsatilsa, u vaqtda sistemada shunday jarayonlar kuchayadiki, bu kuchayish tashqi ta'sir kuchini minimumga tushurishga intiladi.

Bu printsipni kontakt usuli bilan sulRfat kislota ishlab chiqarish tipik katalitik jarayonlar :



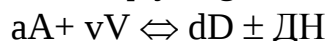
Vodorod xlorid olishda: $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{HCl} + Q$

Xamda nokatalitik jarayonlar, misol, SO_3 , SO_2 , CO_2 , HCl va xokozolarni suv bilan absorbttsiyalashda: geterogen jarayonlar :



da ko'rish mumkin. Muvozanatda turgan sistemada, reaksiyaga kirishayotgan moddalardan birining kontsentratsiyasi oshirilsa muvozanat maxsulot xosil bo'lish tomonga siljiydi. Agar bosim oshirilsa muvozanat xajmini kengayish tomonga siljiydi. Agar temperatura oshirilsa, muvozanat temperaturani yutilishi tomoniga siljiydi. Bu printsipni massalarni ta'siri qonuni asosida reaksiyaning issiqlik yutilishi gamogen va geterogen sistemalar batafsil tushuntiriladi.

Muvozanatdagi texnologik jarayonlarni miqdoriy xolati massalar ta'siri qonuni (GulRdberg va Valge) xamda muvozanat konstantasi orqali tushuntiriladi. YUqorida eslatilgan jarayonlar uchun quyidagi reaksiya modelini yozish mumkin:

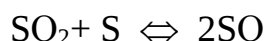


Agar reaksiyadagi moddalar ta'sirlashuviga muvozanat kontsentratsiyasi qo'llanilsa, u vaqtda reaksiyaning muvozanat konstantasi, agar temperaturaning konstantasi bo'lsa:

$$K_m = [\text{D}]^d / [\text{A}]^a [\text{B}]^b$$

ga teng. Muvozanat konstantasini xisoblashda komponentlarning portsial bosimini-R yoki mollar sonini-N xam qo'llash mumkin. K_c , K_r va K_n – lar bir-biri bilan o'zaro borlangan.

Gitrogen qaytar jarayonlarda ta'sirlashuv fazalarini ajralish yuzasida boradi, shuning uchun sistemada qattiq faza mavjud bo'lsa, uning yuzasi doimiy deb ataladi. Temperatura konstanta bo'lsa:



$$K_m = [\text{CO}]^2 / [\text{CO}_2] \quad \text{yoki} \quad K_m = r\text{SO}^2 / r\text{SO}_2$$

Ko'p jarayonlar uchun muvozanat konstantasi (standart jarayon uchun (25°S , 10^5Pa) maolomotnomalarda berilgan).

3. Qaytar jarayonlarda maxsulot unumi va uning turlari.

Jarayonni borish tezligini maxsulotni chiqishi (unumi) orqali ifodalanadi. U sharoitga qarab asosiy xom-ashyoni tayyor maxsulotga o'tish darajasini ajratib olish darajasi, fiktik unum, muvozanat vaqtdagi unum kabi tushunchalar bilan ataladi.

Xom-ashyoni tayyor maxsulotga o'tishi (konvertsiya darajasi) deb faktik olingan mumkin axsulot miqdori G_f ni nazariy yoki maksimal olinishi kerak bo'lgan maxsulotga- G_H yoki G_M nisbatiga aytiladi.

$$X = G_f / G_m$$

Asosiy xom-ashyo deb, xom-ashyolarlardan qimmatiga aytiladi. Yuza almashinish bilan ketayotgan jarayonlarda- absorbtsiya, desorbtsiya, burlanish va xokozo asosiy xom-ashyo bu berayotgan fazadagi moddaga aytilib, ajratib olish darajasi deyiladi. Agar fiktiv unum o'rniga , muvozanat vaqtidagi unum $-G_{muv}$. Olinsa, u vaqtdagi unum deyiladi.

$$X_{muv} = G_{muv} / G_m$$

Qaytar jarayonlarda muvozanat vaqtidagi unum $X_{muv} = 1$ teng, qaytar

jarayonlar esa u $X_{muv} < 1$ bo'ladi. Faktik unum qaytmas jarayonlarda tajribada olingan modda miqdoriga aytiladi, qaytar jarayonlarda esa. U amalda olingan maxsulot miqdorini muvozanat xolatda amalda olingan maxsulot miqdorini nisbatiga aytiladi.

$$X_f = G_f / G_{muv} \cdot 100 \quad \text{yoki} \quad X_f = G_f / G_{muv} \cdot X_{muv} \cdot 100$$

Jarayonni unumini oshirish $T, R, \tau, S_a, S_v, S_d$ kabi ko'p faktorlarga borliq. Tayyor maxsulot unumini amalda olingan maxsulot unumi asosida xisoblanadi. U jarayonni boshqa ko'rsatkichlari- xom ashyoni sarflanish koefitsienti, tannarx kabi texnologik jarayonni iqtisodiyotini. Uni qanchalik takomillashganini ko'rsatadi.

NAZORAT SAVOLLARI.

1. Le-Shatel'e printsipi?
2. Gomogen va geterogen sistemalardagi muvozanatga texnologik rejim parametrlarini ta'siri?
3. $T = \text{const}$ bo'lsa, muvozanat konstantasini ko'rinishi.
4. Texnologik jarayonlar qanday jarayonlarga bo'linadi?
5. Texnologik parametrlar o'zgarsa muvozanatga ta'siri.
6. Le- Shatel'e printsipi.
7. Yuza doimiysi deb nimaga aytiladi?
8. Jarayonning borishi qanday ifodalanadi.
9. Xom – oshyoni tayyor maxsulotga utishi deb nimaga aytiladi?
10. Jarayon unumini oshirish nimalarga bog'liq?

Gomogen jarayonlar tezligi va uni oshirish usullari.

Reja.

1. Jarayonlarni gomogenlashtirish.
2. Texnologiya rejimlarini gomogen jarayonlarga qo'llanilishi.
3. Gomogen protseslarini yurituvchi kuchini oshirish.

Tayanch iboralar:

Gomogen jarayon, parallel reaksiya, reagent kontsentratsiyasi, kinetik tenglama, Paralell boradigan reaksiyalar, jarayonning yurituvchi kuchi, bosim, temperatura, kontsentratsiya.

1. Jarayonlarni gomogenlashtirish.

Gomogen protseslar G+G, S+S moddalar orasida boradi. Sanoatda getorogen protseslarni ko'pligi xaqida aytgan edik. Ammo geterogen protsesslarda xam biror etapni gomogen muxitda o'tkazishga to'g'ri keladi. Ko'proq muxitni suyuq fazoga o'tkazishga xarakat qilinadi. Bunday xolatni protsessni gomogenlashtirish deb ataladi. Bularga misol, gazlarni suyuqlikka yutdirish uchun, absorbtsiya protsessida, gaz moddani kondensatlab suyuqlik agregat xolatiga o'tkaziladi, sabab suyuq moddalar orasidagi reaksiya gaz moddalar orasidagi reaksiyalarga nisbatan bir necha yuz marotaba tez boradi. Ba'zan qattiq moddalarni eritib yoki suyuqlantirib suyuq xolatga o'tkaziladi. Gaz moddalar orasida boradigan gomogen protseslarda, ayniksa organik sintezda suyuq organik modda bug'latilib gaz xolatiga o'tkaziladi.

Misol xlorlash, oksidlash, sulfatlash, nitrolash, va xokoza. Uglevodorodlar termik yoki fotoximiyaviy usul bilan xlorlanadi. 400-450'S da metanni xlorga nisbatan (3-8):1 bo'lganda metan xloridi yoki metilen xloridi olinadi, undan so'ng suyuq fazada fotoximiyaviy usul bilan protsent metan (IV)- xloridi yoki xloroform olishgacha davom ettiriladi.

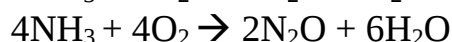
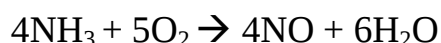
To'yingan uglevodorodlarga bir vaqtda xlor yoki oltingugurt (IV) - oksidi ta'sir etib yuvuvchi moddalar olinadi. Uglevodorodlarni piroliz qilib, piroliz natijasida turli xil moddalar olish mumkin. Bu gomogen nokatalitik protseslar xisoblanadi. Past temperaturali plazma usuli bilan 10 000 ' C da xavo azot va kisloroddan azot (II) -oksid olinib, undan yana o'z navbatida azot (IV)-oksid olinadi.

Suyuq fazalarda boradigan gomogen protseslarga netyrallanish reaksiyalarni murakkab efirlar olish, gidroliz, etilenni gidrota -tsiyalab etilenglikol olishni ko'rsatish mumkun. Gomogen protseslar kinetik oblastda boradi. YA'ni protsessni tezligi kimyoviy reaksiya tezligiga bog'lik.

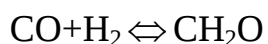
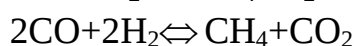
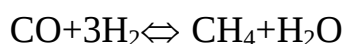
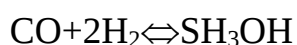
2. Texnologik rejimlarini gomogen jarayonlarga qo'llanilishi.

Kimyoviy texnologik qonunlarini gomogen protseslarga kaysi ko'rinishda qo'llanilishini ko'raylik. Reaksiyaga kirishaetgan moddalar kontsentratsiyasini ta'siri. Bu faktorlar massalar ta'siri qonuni asosida bo'lib, kimyoviy kinetikaning asosiy qonuni bo'lib xisoblanadi. Dastlabki moddalar kontsentratsiyasining oshishi bilan uning tezligi xam tez boradi, toki muvozanat qaror topguncha, reaksiyaning tartibi yuqori bo'lsa, bu tezlik shuncha ortadi. Texnologik xisoblarda reaksiya tezligini asosiy xom ashyosini tayyor maxsulotga o'tish darajasi bilan topiladi. Temperatura doimiy bo'lganda reaksiyaning tezlik konstantasi asosiy xom ashyoning dastlabki kontsentratsiyasiga bog'liq emas, fakat vaqtga bog'liq. Kimyoviy reaksiyalarni tartibini xar biriga kinetik tenglamalar mavjud. Ularni echish amalda aniqlash shuni ko'rsatadiki reaksiya tezligi reaksiya tenglamasida eng ko'p reaksiyaga kirishaetgan moddaning kontsentratsiyasiga bog'liq. Monomolekular reaksiyalarni tezligi kontsentratsiyani oshishi bilan molekular reaksiyalarga nisbatan tez oshadi. SHuning uchun kontsentratsiyani oshirishda yoki xom ashyoni boyitishda unga amal qilish keRak. Agar dastlabki modda kontsentratsiyasi 2 marta oshirilsa, reaksiya tezligi 4 marta oshadi.

Parallel boradigan reaksiyalarda, misol ammiakni oksidlanishi.



metil spirti sintezida



xam misollar ta'sir qonuniga bo'ysinadi. Bu erda tenglamalar sistemasi ko'p. SHuning uchun reaksiya tartibi bu xilda parallel ketma-ket, qaytar ketadigan reaksiyalarda kasrli. Bunday reaksiyalarning tezligi xar bir reaksiya tezligini boshqa reaksiya tezligiga nisbatan yoki konstantalari nisbatiga teng.

Gemogen sistemalarda boradigan reagentlarni kontsentratsiyasini oshirishni quyidagi usullari mavjud:

a) gazlar uchun: gazlar aralashmasidan eng yuqori kontsentratsiyasiga ega bo'lganini ajratish, siqish yoki suyuqlantirish, reaksiyani eritmada olib borish uchun uni eritish.

b) suyuqliklar uchun: bug'lantirish, sovutish (muzlatish) yo'li bilan sal to'yingan eritma olish mumkin yoki eritmaga qo'shimcha xom ashyo qo'shib uni kontsentratsiyasini oshirish.

Temperatura bu sorbtion va desorbtion protsesslarda protsesslarning yurituvchi kuchini - S boshqaruvchi qurol xisoblanadi. Temperaturani oshishi avvalo gemogen protsesslarda Reaktsiyaning tezlik konstantasini oshiradi. U o'z navbatida tezlikni oshiradi. Lekin temperatura qaytar protsesslarda qaytar reaksiya tezligini xam oshiradi, bu protsessni unumini kamaytirib yuboradi.

3. Gomogen jarayonlarini yurituvchi kuchini oshirish.

Texnologik protsesslarda bosim to'g'ri va qaytar reaksiyalar tezligi konstantasini reaksiyaga kirishaetgan moddalar soniga proporsional xolda oshiradi. Demak bosim reagentlar kontsentratsiyasini oshirishga olib keladi. Agar sistema G+G moddalar oralig'ida borsa, ularni xajmini kamayishiga olib keladi. Bosim ta'siri kinetik tenglama bilan quyidagi ko'rinishda ifodalanadi:

$$U = dR_M / d\tau = k \cdot \Delta R$$

bu erda: R_M - gaz aralashmasidagi maxsulotni partsial bosimi, ΔR - jarayonning yurituvchi kuch.

Le-SHatele printsipiga asosan muvozanatda turgan sistemalarda bosim orttirilsa, muvozanat xajmni kamayishiga qarab siljiydi va ma'lum vaqtdan so'ng yana muvozanat qaror topadi. Ximiyaviy texnologiyada bosimni qo'llash trubalar, apparatlar diametrini, xajmini kichraytirishga olib keladi. Agar protsess S+S moddalar orasida borsa, suyuq moddalarni yopishqoqligi tezda ortadi, bu o'z navbatida reaksiyani kinetik oblastdan differentsion oblastga o'tishiga olib boradi. Reagentlarni aralashtirish diffuzion oblastda boradigan protsesslarni tezlashtiradi. Agar sistema G+G bo'lsa uni ta'siri yo'q, chunki gaz molekulalari shunday xam sekundiga -marta to'qnashadi.

Nazorat savollari.

1. Gomogen jarayon qanday jarayon?
2. Yurituvchi kuch deganda nimani tushunasiz?
3. Gomogen sistemalarda boradigan reagentlarning kontsentratsiyalarini oshirishni qanday usullari bor?
4. Jarayonni gomogenlashtirish deb nimaga aytiladi?
5. Texnologik xisoblar qanday topiladi?
6. Reaktsiyaning tezligi nimaga bog'liq?
7. Le- Shatele printsipiga asosan bosim orttirilsa muvozanatni o'zgarishi?

5-Ma'ruza.

Kimyoviy texnologiyada xolat diagrammasini qo'llash.

Reja:

1. Xolat diagrammasi va uni ifodalash usullari.
2. Ikki va uch komponentli sistemalar.

Tayanch iboralar:

Xolat diagrammasi, komponent, toza komponent, temperatura, bosim, issiqlik almashinish, mineral o'g'itlar, texnologik tasvir, uch komponentli sistema..

1. Xolat diagrammasi va uni ifodalash usullari.

Kimyoviy texnologiyada mineral o'g'itlar va tuzlar ustidagi ko'p misollarni echishda ratsional texnologik tasvirlar yoki ishlab chiqarish parAmetrlarini tanlashda qayta ishlanayotgan fizik-kimyoviy sistemani tarkibi, xolati va xossalarini bilish lozim. Fizik-kimyoviy sistema deb bir necha moddalarni birgalikda o'zaro ta'sirlashuvi, ular orasidagi massa va issiqlik almashishini borishi tushuniladi. Doimo ta'sirlashuvi natijasida sistema muvozanat xolatiga o'tishga intiladi. Agar sistema muvozanatdan qancha uzoq bo'lsa, moddalar orasidagi o'zgarishlar shuncha tez boradi. Shuning uchun ko'p texnologik muammolarni echishda sistemani muvozzantga o'tish shartlarini bilishni talab qiladi.

Sistemalar - ochiq sistemalar, boshqa sistema bilan massa va energiya almashadi; Yopiq sistemalar, boshqa sistema bilan faqat energiya almasha oladi; Yopiq sistemalar boshqa sistema bilan xech narsa almasha olmaydi, bo'linadi. Sistemalar gomogen va geterogen bo'lishi mumkin. Sistemalarning tarkib, xolat va xossalarini taxlil qilishda - kimyoning fizik - kimyoviy analiz bo'limi shug'ullanadi. Bu xossalar fizik kimyoviy diagrammalar yordamida ifodalanadi. Misol: tarkib - xona diagrammasi, xolat diagrammasi. Xolat diagrammasi boshqacha fazoviy diagramma deb xam atalib, u sistemani fozoviy tarkibiga - temperatura, bosim va x.k. larni ta'sirini o'rganadi. Bu diagrammada fazalarni geometriyasi o'zgaradi. U eksprimental yo'l bilan topiladi. Xolat diagramma qattiq fazani suyuqlanishi yoki uni suyuqlanmada kristallanishini ko'rsatadi. Bu ko'proq yuqori temperaturada boradigan jarayonlarda bo'ladi. Neorganik moddalar ishlovchi qorishmada erish yoki kristallanish diagrammasidan ko'p foydalaniladi. Agar sistemani erishi yoki kristallanishi juda sekin borsa unga ba'zi plavniylar (erishni osonlashtiruvchi moddalar) yoki zatravkalar (kristallanishni tezlashtiruvchi moddalar) qo'shiladi. Bu esa sistemani metostabil xolatdan (sistemani ba'zi bo'limlarida tarkib va xossa, muvozanatdagi xolatdan farq qilish) stabil xolatga o'tishiga imkon beradi.

Ostval'd nazariyasi bo'yicha o'ta to'yingan eritmalarda avvalo metostatik qattiq xolat ajraladi. So'ngra u qiyin eritadigan metostabik formaga o'tadi. Oxirgi stabil fazoda eng yaxshi eritadigan faza qoladi.

Gibbs fazalar qoidasini yaratdi. U F va erkinlik darajasi - S bo'lib, ular muvozanatda turadi va muvozanatda turadigan komponent - K bor. Sistema parametrlar soni - n ta bo'lgan xolatdan iboratdir.

$$F+S=K+n$$

Kimyoviy sistemani xolati faqat ikkita parametr bosim va temperaturaga borliq. Shuning uchun sistemaning erkinlik darajasi:

$$S=K-F+2$$

ga teng.

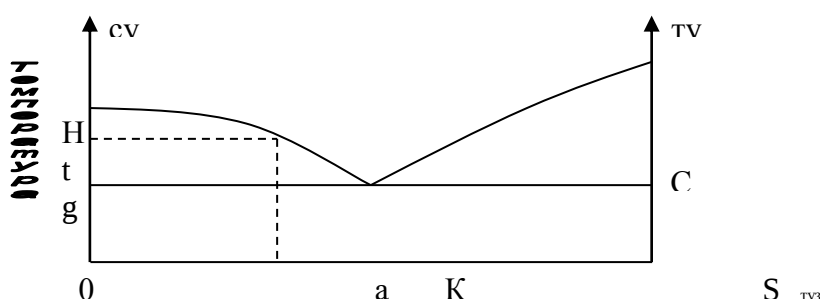
Xossalari jixatidan bir 'il bo'lgan, massasiga borlik bo'lmagan sistema bo'limlarini yirindisiga faza deb ataladi. Misol: Tuz kristali bitta faza xisoblanadi. Tuz eritmasida ikkita faza - bitta suyuq va bitta gaz faza (suv pari yoki uni xavo bilan aralashmasi) bor. Qattiq faza bir necha 'il bo'lishi mumkin. Misol - muz, suvsiz tuz, kristalogidratlar, qo'sh tuzlar.

Sistemani borlik bo'lmagan komponenti - K deb shunday individual moddalarga aytiladiki, ular muvozanat xolatida turgan xamma fazalarni xosil bo'lishiga sababchi bo'ladi. Sistema borlik bo'lmagan komponentlar miqdoriga qarab, 1 -, 2-, 3- va 4- komponentli bo'ladi. Misol: suv - bir komponentli sistema, bir xil tuzli suv - ikki komponentli sistema, ikki xil tuz va suv - uch komponentli sistema va x.k.

Erkinlik darajasi - S , bu borliq bo'lmagan termodinamik parametr 1. Bir komponentli sistemada u ikkita (bosim va temperatura), ikki va undan ortiq komponentli sistemada u uchta (bosim, temperatura va konsentratsiya).

11.2. Ikki va uch komponentli sistemalar.

Ikki komponentli sistemani xolat diagrammasi:



bu erda: N, A, V, D - figurativ nuqtalar.

NA - eritma va lif chiziri (muzni erish egresi)

AD - eritma va tuz chiziri. (tuzni erish egresi)

A - aftetik nuqta, aftetik temperatura, aftetik

aralashma.

NAD - maydonni seti, to'yinmagan tuz eritmasi oblasti

ASD - maydon to'yingan tuz eritmasi ortiqcha tuz va qattiq faza muvozanatida turish tuzni kristallanish maydoni.

AVN - maydon muzni kristallanish maydoni

OASS - maydon tuz va muz qattiq fazalar aralashmasi.

NAD - maydon ikki komponenti

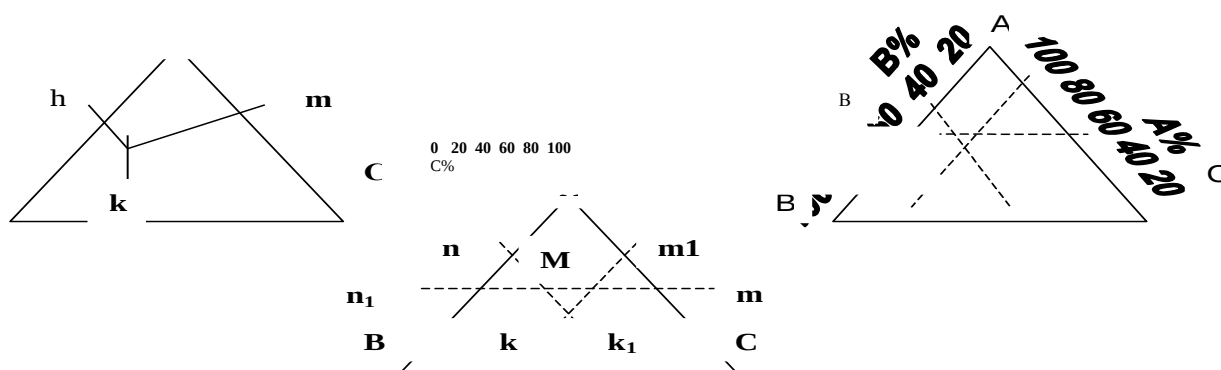
ASD - maydon va AVN maydon uchta komponentli (fazali). Bularga bur, to'yingan eritma va bittadan qattiq faza.

OVSS - maydon uch fazali (A va ikkita qattiq faza)

Agar sistemaga bir variantli bo'lsa faqat bitta parametрни (temperatura yoki bosim yoki kontsentratsiya) o'zgartirish kerak. Bu fazalar sonini o'zgartirmaydi. Agar ikkita parametr o'zgartirilsa, fazalar sonini, sifatini o'zgartirib yuboradi.

Uch komponentli sistemani xolat diagrammasi.

Xolat diagrammasini ifodalashni bir necha xil ko'rinishi bor. Ulardan biri teng tomonli uch sistemali, koordinat ko'rinishida.



A, V, S - toza komponentlar.

Uchburchakli tomonlaridagi figurativ nuqtalar ikki komponentli sistema tarkibini, uchburchakning ichidagi figurativ nuqta uch komponentli sistemani tarkibini ko'rsatadi. Gibbs bo'yicha uchburchakning balandgini 100 % deb qabul kilinadi. Misol: M nuqtadagi A komponentni miqdori $M_k\%$, V - komponentni miqdori $M_m\%$, S - $M_n\%$. Bu erda $M_k + M_m + M_n = 100\%$

Rozebom bo'yicha uchburchakning tomonlari uzunligini 100% deb qabul qilinadi.

Misol: M nuqtadagi M_k - bo'lim A modda miqdori, M_m - V miqdorini, M_n - S miqdorini belgilaydi.

To'rt komponentli sistemani xolat diagrammasi juda murakkab bo'lib, uni turri tetraedr ko'rinishida; ya'ni to'rtta teng tomonli uchburchakni yassi ko'rinishida ifodalanadi. Tetraedrni yuqori nuqtalari toza komponentlarni, kabirgadagi nuqtalar ikki komponentli sistemani, uchburchak chegarasidagi nuqtalar uch komponentli sistemani, tetraedr ichidagi nuqtalar esa to'rt komponentli nuqtalarni ifodalaydi.

Xolat diagrammalridan: Misol - ammoniy karbonatni suvda erishi (M.E.Pozin, 234 bet) va $H_3RO_4 - H_2O$ sistemasini xolat diagrammasi (M.E.Pozin, 234 bet) tushuntiriladi.

Sanoatda G - J sistema keng tarqalgan. U taqsimlanish qonunini bir xosilasi bo'lgan Genri qonuni bilan tushuntiriladi.

$$R = \psi m^*$$

Bu erda:

R - muvozanatdagi porseal bosim.
m* - eritmagan yutilayotgan gaz miqdori.
 ψ - Genri doimiysi.

Gitrogen jarayonlarda, misol G-K sistemani kinetikasi quyidagi bosqichlardan iborat:

1. Gaz oqimidan gazsimon reagentni qattiq yuzaga diffuziyalanishi.
- 2.
2. Gazsimon reagentni qattiq faza yuzasidagi reaksiya maxsuloti ustuda diffuziyalanishi.
3. Qattiq faza yuzasidagi reaksiya maxsuloti ustidan gazsimon maxsulotni diffuziyalanishi.
4. Qattiq reagent yuzasida boradigan ximiyaviy reaksiya.
5. Gazsimon maxsulotni gaz oqimi yadrosiga diffuziyalanishi va x.k.

Bu bosqichlar navbatma - navbat ketadi, jarayonning umumiy tezligi esa eng sekin boruvchi bosqichni tezligi bilan belgilanadi. Geterogen katalitik jarayonlarni tezligi xam xuddi shunday etaplardan iborat.

Nazorat savollari.

1. Xolat diagrammasini qo'llash?
2. Ikki va uch komponentli sistemaoarni ifodalash?
3. Geterogen jarayonlarda G-K sistemani kinetikasi qanday bosqichlardan iborat?
5. Xolat diagrammadan nimalar o'rganiladi?
6. Fizik - kimyoviy sistemada nimani tushiniladi?
7. Ostvald nazariyasi?
8. Gibbs fazalar qoidasi?
9. Kimyoviy sistemani xolati kaysi parametrlarga bog'liq?
10. Sistemaga bog'liq bulmagan komponent.

6- MA'RUZA.

Geterogen jarayonlar tezliklari va tezlikni oshirish usullari.

Reja:

1. Geterogen jarayonlarning murakkab jarayon ekanligi.
2. Geterogen jarayonlarning tezligi va uni oshirish.
3. Geterogen sistemalar va ularni kimyoviy texnologiyada qo'llash xolatlari.

Tayanch iboralar:

Geterogen jarayon, tezlik, reaktor, gazsimon reagent, trubulizatsiya, kinetik tenglama, Reogentlar turlari, xemosorbtsiya jarayoni, desorbtsiya, absorbtsiya.

1. Geterogen jarayonlarning murakkab jarayon ekanligi.

Geterogen jarayonlar juda xam turlichadir. Ularni sinflash xam murakkab. Ammo nokatalitik geterogen jarayonlarni reaksiya kirishayotgan moddalarni agregat xolatiga qarab, sinflash qulay va maquldir. Bu asosida geterogen jarayonlarni quyidagi sistemalarga bo'linadi: G-G, S-K, G-K, S-S arallashmaydigan, T-T va xakozo.

Geterogen jarayonlarni mexanizmi gomogen jarayonlarni mexanizmiga qaraganda juda murakkab. Misol: massa uzatish tezligi, fazalarni xarakat tezligi, rejimi va boshqalar. Shuning uchun geterogen jarayonlarni bosqichlarga va bo'limlarga bo'lib o'rganish, taxlil qilish kerak. Ko'p geterogen jarayonlarda massa almashinish, kimyoviy reaksiya ketmaydi. Misol: bug'latishda, kondensatsiyalashda, xaydashda, eritishda, ekstraktsiyalashda faqat fizik kimyoviy xodisa ro'y beradi. Kimyoviy geterogen jarayonlarda fazalar yuzasidagi kimyoviy reaksiya ketadi.

Geterogen kimyoviy jarayonlarni xam asosiy texnologik ko'rsatkichlariga faktik unum, xom ashyoni tayyor maxsulotga o'tishi va xakozolar kiradi. Kimyoviy texnologiyani asosiy vazifasi ularni ortirish yo'li va usullarini topishdir.

Geterogen jarayonlardagi muvozanat xolatdagi unum taqsimlanish qonuniyatlarini xosilalari Genri va Raul qonunlari asosidagi fazalar qonunsi asosida, texnologik amaliyotda esa xolat diagrammasi asosida aniqlanadi.

2. *Geterogen jarayonlarning tezligi va uni oshirish.*

Geterogen jarayonlarni tezligi faktik unum yoki kinetik tenglamadagi tezlik koefitsienti bilan xarakterlanadi. Bular ichida asosiy faktor kimyoviy faktor xisoblanadi, ya'ni reaksiyaning tezlik konstantasi. Kimyoviy reaksiya bilan boradigan geterogen jarayonlarni 3- turi mavjud:

3. reaksiya fazalar yuzasini ajralish joyida boradi, ya'ni . K-S, G-S, K-G, S-K va boshqalar .
4. reaksiya fazalarni birontasini butun xajmida boradi. Bu tip reaksiyalar ko'p tarqalgan .
5. reaksiya yangi xosil bo'lgan faza yuzasida boradi. Bu tip faqat K-K fazalar orasida boradigan jarayonlarga xos.

Agart jarayon kinetik oblastda borsa , yuqori dagi 1-2 tiplar uchun gomogen jarayonlarni kinetik qonunlarida bo'ladi. Geterogen jarayonlarni tezligi ideal siqib chiqaruvchi to'la aralashmaydigan reaktorlar uchun quyidagicha :

$$U = dG / \tau d = k \cdot F \cdot \Delta S$$

To'la aralashuvchi reaktorlar uchun esa:

$$U = G / \tau = k \cdot F \cdot \Delta C$$

jarayonning yurituvchi kuchini oshirish reaksiyaga kirishayotgan moddalar kontsentratsiyasini oshirish bilan, jarayonning optimal bisimda va temperaturalarda olib borish bilan erishiladi. Fazalar ustini oshirish uchun reaksion apparatni konstruktsiyasini takomillashtirish, jarayonning gidrodinamik sharoitni o'zgartirish bilan boradi. Diffuzion oblastda boradigan geterogen jarayonlarni tezlik konstantasini esa fazalarning ta'sirlashuvini trubentligini oshirish bilan boradi. Kinetik oblastda boradigan jarayonlarni tezligini temperaturani oshirish bilan yoki katalizator o'rnatish orqali amalga oshiriladi.

G-S sistemadagi geterogen jarayonlarni reaksiya asosan suyuq fazada boradi. Gaz reagent diffuziya yo'li bilan suyuqlik yuzasiga keltiriladi va unda eritiladi. Bunday sistemalarga absorbttsiya va desorbtsiya jarayonlari xarakterlidir. Agar abtsorbtsiya kimyoviy reaksiya bilan borsa uni xemosorbtsiya jarayonni deyiladi. Absorbtsiya jarayonniga qarshi jarayon desortsiya deyiladi . Unda suyuqlikdan gaz faza ajratib olinadi. (xaydash usuli erdamida) . Bu jarayon kizdirish orqali olib boriladi. Absorbtsiya jarayonni past temperaturada va yuqori bosimda yaxshi borai. Fazalar aro yuzaga, asosan og'ir faza , suyuq faza yuzasiga kiradi. Uni aniqlash eksperimental erdamida yoki ideal siqib chiqaruvchi , uzuliksiz ishlovchi reaktor (nasadkali absorbttsion minora) ning kinetik tenglamasi orqali topiladi.

$$F = G \int_{\underline{P}}^{\underline{P}} \frac{dR}{U}$$

Bu erda :

G — gazsimon reagentni og'irlik sarfi , kg/s .

R_B, R_O - - gazsimon reagentni reaktorga kirishdagi boshlangich va oxirgi partsial bosimi .

U --- jarayon tezligi . kg/(s m) .

Bu jarayonning tezligini oshirishni asosiy yo'li turbulizatsiyadir. YAxshi eruvchi gazlar uchun trubulizatsiya uncha shart emas, misol ammiakni suvga yutdirish, yomon eruvchi gazlar uchun esa suyuq faza okimini oshirish kerak.

Bunday sistemalar uchun suyuq faza yuzasini oshiruvchi nasadkali absorberlar, barbotajli reaktorlar , tomchilab sepib beruvchi, bush minoralar, ko'piksimon reaktorlar, piroliz jarayonsni olib borish uchun trubkasimon reaktorlar ishlatiladi.

3. Geterogen sistemalar va ularni kimyoviy texnologiyada kllash xolatlari.

K-S sistemada boradigan geterogen sistemalariga adsorbsiya , desorbtsiya erigan moddalarning qattiq reagentga yutilishi, eritmalarining kristallash, eritish , suyuqlanmalarni kristallash, suyuq monomerlarni qattiq polimerlarga polimerlash, qattiq moddalarni suyuqlikda maydalash (dispersatsiyalash) va boshqalar kiradi. Adsorbsiya orqali metallar ajratib olinadi, neftr maxsulotlarini va surkov moylarini tozalaydi. Spirt, vino, shakar eritmaları tozalanada, suvlar tuzsizlantiradi va xakozo. Desorbtsiya jarayonsi orqali yutilgan moddalar kontsentrangan xolda ajratib olinadi va sorbent regeneratsiyalanadi. Kimyoviy texnologiyada qattiq moddani suyuq moddada eritish ko'p tarqalgan. SHartli ravishda erishning fizik kimyoviy erishlarga bulio' mumkin. Fizik erishda qattiq moddaning kristall tuzilishi buziladi , uni yana kristallash yo'libilan ajratib olish mumkin. Mineral tuzlar ishlab chiqarish da bu usul ko'p qo'llaniladi. Kimyoviy erishda esa qattiq moddani qaytadan kristallab ajratib bulmaydi. Bularga misol kilib kisilotalarda metallni eritishni , mis chiqindilari va sulfat kislotadan mis ko'porosini olishni ko'rsatish mumkun . Ekstraksiyalash , ishkorklash xam eritish turlari xisoblanadi. K-S sistemalarni tazligi diffiziya oblasda boradi, ya'ni;

$$U=kF(C_{T,K}-S)$$

Bu erda : k - erishning tezlik konstantasi .

F -yuza

$S_{T,K}$ -erigan moddaning muvozanatdagi kontsen-tratsiyasi.(Tuyinish kontsentratsiyasi)

Agar qattiq modda yuzasida tezlik bilan kimeviy reaksiya ketsa va maxsulot eritmaga utsa, bunday erishning erituvchi kuchi erituvchidagi aktiv modda kontsentratsiyasi xisoblanadi yukonsentratsiyasi.(tuyinish kontsentratsiyasi)

G-G sistemada boradigan geterogen jarayonlarga adsorbtsiya va desorbtsiya (gazlarning qattiq moddaga yutilishi) , qattiq modda bug'larini kondensatsiyaldashi va kuruk xaydash , qattiq yokilgini pirolizi. Qattiq materiallarni yoqish,

YOqish – qattiq materiallarni yuqori temperaturada ishlov berish demakdir . Natijada qattiq va gazsimon maxsulotlar olinadi. YOqish jarayonida turli xil fizik –kimyoviy jarayonlar – xaydash, piroliz, dissotsiya , kaltsinatsiya jarayonlari ketadi. Qattiq faza yuzasida gazsimon moddaning kimyoviy reaksiyasi xam ketadi. Yoqish jarayonni davomida qattiq moddaning qisman suyuqlanishi xam

mumkun. U suyuq faza boshqa fazalar bilan reaksiyaga kirishishi mumkin. Bular ichida asosiy termik dissotsiya jarayonidir.

Adsorbtsiya jarayoni G-K sistemalarda qimmatbaxo oson uchuvchan eritmalarni tutib kolishda ishlatiladi. Xavoning zaxarli gazlardan tozalash uchun xam ishlatiladi. Adsorbtsiya jarayonni faqat qattiq sorbent yuzasida ketadi. Adsorbtsiya jarayonida muvozanat adsortsiya izoterma tenglamasi bilan ifodalanadi:

$$G_a = f(p^*)$$

Bu erda : G_a - sorbent birligiga yutilgan gaz modda miqdori .

R^* - yutilaetgan gazni muvozanatdagi partsial bosimi.

Ikki va undan ortik Q-Q fazalarni ishtirokida boradigan geterogen jarayonlar pishishi (spekanie) kiradi . Pishish bu unsimon yoki qattiq materiallarni , suyuqlanish temperaturasidan pastroq temperaturada yoqib parali materiallar olishdir. Bular silikat buyumlar, ogneuporlar, keramik materiallar ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Ikkita bir – biri bilan aralashmaydigan suyuqliklar S-S fazasida boradigan jarayonlarga ekstraksiyalash, emulsirlash, deemulsirlash jarayonlari misol bo'la oladi. Ekstraksiya suyuqliklarni boshqa erituvchilarda tanlab erishiga asoslanadi. Bu jarayon rektifikatsiya yo'li bilan ajratib bo'lmaydigan suyuqliklarni bir biridan ajratishda qo'llaniladi. Misol: neft maxsulotlarini , oqava suvlardan fenolni ajratib olishda, yod, brom, anilin ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Nazorat savolari.

1. Geterogen jarayon qanday jarayon?
2. Jarayon tezligi oshirish usullari?
3. Jarayon kimyoviy texnologiyada qanday qo'llash xolatlari mavjud?
4. Geterogen kimyoviy jarayonlar ko'rsatgichlari?
5. Geterogen jarayonlarni tezligini qanday xaraukterlanadi?
6. Kimyoviy reaksiya bilpan boradigan geterogen jarayonlar turlari?
7. Geterogen jarayonlarni to' aralashmaydigan reaktorlar uchun tenglamasi?

7-Ma'ruza .

Kimyoviy texnologiyada katalizning axamiyati.

Reja:

1. Katalitik jarayonarlarni sinflash.

2. Katalizatorlarni xarakteristikasi. Kataliz mexanizmi.

3.Sanoat katalizatorlariga qo'yiladigan talablar va tayyorlash.

ularni

Tayanch so'zlar va iboralar:

Katalizator, katalizator aktivligi, katalitik reaksiyalar, gomolitik, geterolitik, Selektivlik, degidritlanish, aktivator katalizator intensivligi.

.

1. Katalitik jarayonlarni sinflash.

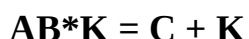
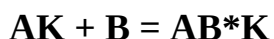
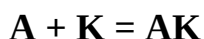
Kimyoviy reaksiyalar va jarayonlarni tezligini oshirishni eng kulay usuli bu katalizatorlardan foydalanishdir. Katalizatorlar kimyoviy ishlab chiqarish da keng qo'llanmokda. U jarayon tezligini bir necha yuz marta oshirib, ba'zi jarayonlarnisanoatda fakat katalizator qo'llabgina amalga oshirilmokda. Katalizatorlar noorganik, organik (kreking, riforming, izomerizatsiya, aromatizatsiya, alkillash va boshqalar) suyuq motor yokilgi ishlab chiqarish da keng qo'llanmokda.

Kataliz natijasida reaksiya tezligi o'zgaradi, o'zi reaksiyada ishtirok etadi, lekin reaksiya oxirida o'zini kimyoviy tarkibini saqlab koladi. Katalizatorlar gaz, suyuq, qattiq bo'lishi mumkin. Katalitik jarayonlar reagent va katalizatorlarni agregat xolatiga qarab: gomogen, geterogen, mikrogeterogen(fermentativ) jarayonlarga bo'linadi. Kimyoviy reaksiya tezligiga katalizator ijobiy va salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Katalizatorlarni reaksiya tezligini oshishi - temperatura, bosim, kontsentratsiya, yorug'lik ta'siri va boshqalardan tubdan farq qiladi.

Katalizator reaksiya muvozanatiga ta'sir qilmaydi, uni yurituvchi kuchini - ΔS o'zgartirmaydi, faqat reaksiyani tezlik konstantasini cheklanmagan xolda oshiradi. Bu kimyoviy reaksiyaning aktivlanish energiyasini pasaytirish orqali boradi.

$$U = dX/dt = k \Delta C$$

Kataliz reaksiyani borish yo'lini bir necha elementar bosqichlarga bo'lib, aktivlash uchun kam energiya talab qiladi.



Reaksiya tezligi qancha aktivlanish energiyasi kam bo'lsa shuncha ortadi, katalizatorni eng asosiy ko'rsatkichi bu uning aktivligidadir. Aktivlik quyidagi formula bilan xisoblandi:

$$A = G_{\max} / VT,$$

Bu erda $G_{\max}$ -olingan maxsulot;
 V - xajm; T - vaqt.

2. Katalizatorlarni xarakteristikasi. Kataliz mexanizm.

Katalizatorlarning texnologik xarakteristikalariga: uning aktivligi, yonish temperaturasi, selektivligi, mexanik urinishlarga chidamligi, zaxarlanishga bardosh berishi va boshqalar kiradi.

Katalizatorlarni aktivligi - uni kontsentratsiyasi, aktivator miqdori, dastlabki moddalar, maxsulot temperaturasi, bosim, katalizatorni solishtirma yuzasi, zarrachani kattaligi, diametri, molekular massalari, reagentlarni oqish tezligi va boshqa ta'sir ko'rsatadi.

Aktiv katalizator qaytar ekzotermik reaksiyalarda muvozanatdagi unum, faktik, unumni o'rtirib, oraliq moddalar miqdorini kamaytiradi, xom-ashyo sarfini kamaytiradi, maxsulot unumni yaxshilaydi.

Xamma katalitik reaksiyalar katalizatorni reaksiyaga kirishayotgan moddaga

O'zaro ta'sirlashuviga qarab ikki sinfga bo'linadi:

1. Oksidlanish - qaytarilish (gomolitik) ta'sirlashuv.

Bu sinfni umumiy mexanizmi bilan reaksiyaga kirishayotgan moddalardan elektronlar almashadi. Elektronlar reaksiyaga kirishayotgan molekulaga o'tadi. Oksidlanish - qaytarilish katalitik reaksiyalarning tipik katalizatorlariga - o'yuvchi metallar, metallarning oksidlari, sulfidlari kiradi.

2. Kislota - asos (geterolitik) ta'sirlashuv.

Bu sinfni umumiy mexanizmi katalizator bilan reaksiyaga kirishayotgan moddalarda protonlar yoki ionlar almashadi. Agar proton reagentga berilsa (kislotali kataliz), agar proton reagentdan berilsa (asosli kataliz). Xosil bo'lgan oraliq nomustaxkam birikmalar parchalanadi yoki boshqa molekula bilan birikadi.

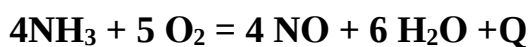
Xar ikkala tur ta'sirlashuvda katalizator qaytadan tiklanadi. Katalizatorlar individual va spetsifik xarakteristika ega. Ularga

erigan kislota va asoslar, qattiq inert moddalar, amorf gellar, ionli kristallar katalizator rolini o'ynaydi. Misol platina va temir oksidlanish, gidrogenlash reaksiyalarini, vodorod ioni esa gidroliz, gidratlanish, izomerlanish, polikondensatsiyalanish, reaksiyalarini tezlatadi.

Katalizatorda selektivlik bor. Selektivlik deb asosiy maxsulotni xosil bo'lish tezligini, asosiy reagentni xamma yo'nalishda boshqa moddalarga o'tishdagi umumiy tezlikka nisbatiga aytiladi

$$S_{\text{kat}} = dG_{\text{a.m.}} / (- dG_{\text{b.m.}})$$

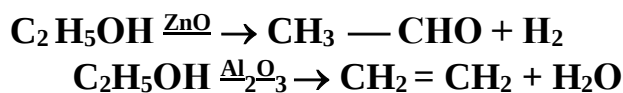
Misol platina katalizatori ammiakni oksidlashdagi xar xil parallel reaksiyalardan faqat ammiakni azot oksidgacha (II) oksidlanishini tezlatadi



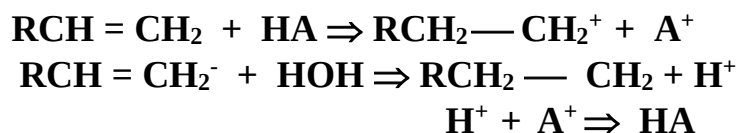
boshqa parallel reaksiyalarni sekinlatadi



Boshqa misol katalizator ta'siridan bir xil dastlabki moddadan xar xil moddalar olinadi.



Gomogen katalitik jarayonlar faza xolatiga qarab (eritmada) va gaz fazadan boradiganga bo'linadi. Bu xil reaksiya (jarayonlarga) gidratatsiya, degidratatsiya, gidroliz, eterifikatsiya, polikondensatsiya reaksiyalar misol bo'ladi.



Gaz fazada boradigan gomogen katalitik reaksiyalarga sirka kislota bug'ini degidratsiyalanish, metandan formaldegid olish, is gazidan dioksid olish misol bo'ladi.

Katalitik jarayoni qattiq katalizatorlarda borsa, kamida 7 elementar stadiyalardan iborat bo'ladi. Bunday jarayonlarni umumiy tezligi ulardan xar birini tezligi yig'indisiga teng. Bu stadiyalarni ba'zilar asosiy tezlikni belgilab, ularni kinetik yoki diffuzion oblastda boradigan jarayonlarga bo'linadi. Katalizatorni boshqa xossalaridan uning kontaktlanish vaqti

$$T = V_{\text{kat.}} / V_{\text{aral.}}$$

Zaxarlanishi (reaksiyani tezlik konstantasi asosida) va x.

$$\alpha = \kappa_{\text{zax.}} / \kappa.$$

Metall katalizatorlarga (temir, kobalt, nikelb, palladiy, platina) zaxar bo'lib, vodorod sulfidi, ammiak, fosfin, kislorod, metall bug'lari ta'sir etadi. Metall oksidlari tipidagi katalizatorlar kiyin zaxarlanadi. Vanadiy oksidi tutgan katalizatorlar uchun mishyak, selen birikmalari zaxar xisoblanadi.

3. Sanoat katalizatorlariga qo'yiladigan talablar va ularni tayyorlash.

Sanoatda ishlatiladigan katalizatorlar murakkab aralashma xisoblanadi. Shuning uchun ularni kontakt massasi deb ataladi. Kontakt massasida bir modda katalizator rolini o'ynasa, boshqalari aktivatorlar, tashuvchilar bo'lib xizmat qiladi. Aktivatorni vazifasi katalizatorani aktivligini oshiradi. Misol, vanadiy oksidi (V) uchun aktivator ishqoriy metallarni oksidlari xisoblanadi. Aktivator katalizator bilan qattiq eritmalar xosil qilib, uni yuzasini oshirishi mumkin. Ular katalizatorlarni temperaturaga, xar xil zaxarlarga chidamligini oshiradi. Tashuvchilar yoki tregerlar katalizator yuzasini ortishiga, uni bir tekisda tarqalishiga, tezda suyuqlanmasligiga, iqtisodiy tejashga olib keladi. Tashuvchi

sifatida allyuminiy oksidi, silikagel, alyumosilikatlar, kaolin, asbest, aktivlashtirilgan kumir va boshqalar ishlatiladi. Sanoat katalizatorlariga qo'yiladigan talablar: yuqori aktivlik, zaxarli moddalarga chidamlilik, selektivlik, issiqga chidamlilik, mexanik qattqlik, arzon bo'lishi va xakazolar.

Sanoat katalizatorini intensivligi (aktivligi) quyidagi formula yordamida topiladi

$$I = V_o C_{\text{maxs.}} \rho_{\text{maxs.}}$$

$$I = V_b C_{\text{xom.}} \chi \rho_{\text{maxs.}} \beta,$$

bu erda:

V_o , V_b — gazni oxirgi va boshlangich xajmiy tezligi , $\text{m}^3 / \text{ch} - \text{m}^3$ katalizatorida;

$C_{\text{maxs.}}$, $C_{\text{xom.}}$ — maxsulot va asosiy xom - ashyo kontsentratsiyasi, %;

χ — tayyor maxsulotni o'tish darajasi, %;

β — koefitsient;

$\rho_{\text{maxs.}}$ — maxsuloti zichligi, kg/m^3 .

Katalizatorlarni tayyorlash usullari xar xil:

1. Karbonatlar, gidroksidlarni eritma tashuvchi bilan birgalikda cho'kdirni, farmovkalash, kuydirish;
2. Aralash katalizatorlar. Katalizator kukunlarini aktivlar bilan aralashtirib, birgalikda presslash yo'li bilan;
3. Metall oksidlari, metallarni o'zini birgalikda suyuqlantirish, ularni vodorod bilan qaytarish, ba'zi bir metallarni eritish yo'li bilan;
4. Yuqori porali tashuvchini katalizator va aktivator eritmasiga shimdirish, quritish va kuydirish yo'li bilan;
5. Ba'zi katalizatorlar metallarni birgalikda elektr toki yordamida oksidlash qaytarish yo'li bilan xam olinadi.

Nazorat savollri.

1. Texnologik katalizatorlar?
2. Katalizatorning selektivligi?
3. Oksidlanish-qaytarilish ta'sirlashuvi?
4. Kislota-asos ta'sirlashuvi?
5. Katalizatorni xolati va qo'llanilishi?
6. Aktivlikni xisoblash formulasi?
7. Katalizator aktivligiga ta'sir ko'rsatuvchi faktorlar?
8. Sanoatda katalizator intensivligi qanday aniklanadi?
9. Katalizatorga qanday talablar qo'yiladi?
10. Katalizatorni tayyorlash usullari?

8-Maruz.

Kimyoviy reaktorlar va ularga talablar.

Reja.

1. Reaktorlarga qo'yiladigan talablar .

2. Kimyoviy reaktorlarni sinflash.

3. Temperatura rejimiga qarab reaktorlarni sinflash.

Tayanch so'zlar va iboralar:

Reaktor, xajmiy tezlik, to' aralashtirish, ideal reaktor, real reaktor Reaktorda keyingi aparat, kimyoviy reaktor, tipik reaktorlar, faktorlar sinfi.

1 . Reaktorlarga qo'yiladigan talablar

Kimyoviy reaktor deb , kimyoviy jarayon amalga oshiriladigan , kimyoviy reaksiyani massa va issiqlik uzatishi bilan boradigan apparatga aytiladi . Reaktorgacha bo'lgan apparatlar va reaktordan keyingi apparatlar yordamchi apparatlar deyilib , ular xom ashyoni yoki maxsulotni reaktorga tayyorlab berish uchun yoki tozalash uchun xizmat qiladi . Reaktor texnologik qurilmani asosiy apparati xisoblanadi , ahamiyati jixatidan kimyoviy maxsulot ishlab chiqarish da asosiy urinni egallaydi . SHuning uchun xam reaktorlar xaqidagi ta'limot kimyoviy texnologiyadagi nazariyaning bir qismini tashkil qiladi. Tipik rektorlarga – sanoat pechlari, kontakt apparatlar, gidratorlar, absorberlar va boshqalar kiradi . Texnologik jarayonni effektivligi reaktorni to'g'ri tanlashga bog'liq .

Kimyoviy – texnologik jarayonlarni xar xilligi , ulardagi kimyoviy va fizik xodisalarni turlicha bo'lishi reaktorlarga turlicha talablar qo'yadi .

1)Reaktor shlab chiqarish quvvatini yuqori bo'lishini ta'minlashi kerak. Ishlab-chiqarish quvvati P , deb ishlab chiqarilgan maxsulot miqdorini yoki ishlangan xom ashyo miqdorini vaqtga nisbatiga aytiladi.

Jarayonning xajmiy tezligini oshishi bilan xom ashyoning tayyor maxsulotga o'tishi –nisbatan kamayadi , ammo reaktor ishining intensivligi oshadi . Yopiq tsiklik sxema bilan ishlaydigan jarayonlarda intensivlik yuqori , ochiq sxema bilan ishlaydigan jarayonlarda xoma ashyoni tayyor maxsulotga o'tishi yuqoridir. Misol ammiak sintezida, xajmiy tezlik 40000 bo'lganda ammiakni unumi bir aylanishda 12-14% tashkil qiladi . Sulfit angidridini oksidlashda ochiq sxema bo'lsa xam xajmiy tezlik 600 bo'lganda sulfat angidridini unumi 99% gacha boradi .

2. Kimyoviy reaktorlarni sinflash.

Reaktorlarni xam , texnologik jarayonlar kabi turlicha sinflanadi ekzo - , endotermik jarayonlarga tegishli reaktor, past temperaturaga, agregat xolatga, bosimga qarab xam bo'linadi .

Asosiy kriteriyalarga qarab esa :

- A) operatsiyaga qarab, davriy va uzliksiz, yarim uzliksiz ishlovchi reaktorlar
- B) reagentlarni aralashuvi va xarakat rejimiga qarab

V) reaktordagi temperatura rejimiga qarab va x .

Uzliksiz ishlovchi reaktorni ishlab-chiqarish quvvatini, uning xajmini tezligi - V belgilaydi. Reaktorga yuklangan xom ashyo xajmini - V_r , reaktorni reaksiyon xajmiga nisbatiga aytiladi

$$V = V_r / U$$

Xajmiy tezlikni oshishi reaktor quvvatini oshiradi, apparatni reagentlar xarakatiga qarshiligini orttiradi.

Reagentlarni xarakat rejimiga qarab, ikki xil reaktorga: to'la aralashtiruvchi reaktorlarga, ideal siqib chiqaruvchi reaktorlarga bo'linadi. Ideal siqib chiqaruvchi reaktorlar nasos ko'rinishida ishlaydi. Xarakat laminar tipda. Sarflangan vaqt quyidagi formula bilan topiladi

Reaktorda, reagentlar kontsentratsiyasi, jarayon tezligi U_b - logarifmik chiziqni pasayishi, X ni ortishi bilan boradi.

To'la aralashtiruvchi reaktorlarda reagentlar meshalka orqali to'la aralashtirilib turiladi. Apparatda xamma parametrlar: S, T, V teng. Uning xarakteristik tenglamasini moddiy xisob balansi asosida chiqarish mumkin.

Agar jarayonni kinetikasi aniq bo'lsa - reaktor o'lchamini, reagentlar sarfini, reagentni tayyor maxsulotga o'tish darajasini, dastlabki va oxirgi kontsentratsiyalarni xisoblash mumkin. Bunday reaktorlar $G-s$, $S-k$ (suspensiya) sistemalarida ishlatiladi.

Bitta to'la aralashtiruvchi reaktorda, reaksiyada kirishayotgan modda kontsentratsiyasi juda tez kamayadi, tez aralashtirishda reaksiya tezligi kichik, X -ni ortishi uchun katta xajmli reaktor kerak. Buni o'rniga kichik reaktorlarni ketma-ket ulash maqsadga muvofiq. Bunday ulash kaskad reaktorlarni xosil qiladi. Kaskadda reaktorlar soni algebraik yoki grafik metodlardan biri bilan topiladi. Kaskaddagi reaktor sonidan - vaqt, va kaskadni umumiy xajmi topiladi. Kaskaddagi reaktorlar sonini oshishi - vaqtni kamaytiradi.

Davriy reaktorlarda, reagentlar kontsentratsiyasini tarqalishi ideal siqib chiqaruvchi reaktorlarga o'xshash.

Xam ideal siqib chiqaruvchi reaktorlar bilan o'xshash.

3. Temperatura rejimiga qarab reaktorlarni sinflash.

Reaktorni effektiv ishlashi uni temperatura rejimiga bog'liq. Optimal temperaturani tutish uchun - reaksiyani issiqlik effektini kelayotgan va ketayotgan issiqlikni, reagentlarni reaktorga kirish va undan chiqish vaqtidagi temperaturasini, reaktordagi gidrodinamik xolatni bilish kerak. Temperatura rejimiga qarab reaktorlar uchga bo'linadi - adiabatik, izotermik, poitermik. Politermik reaktorlarda, berilgan topshiriqqa qarab, programma orqali reaktorga issiqlik olib kelinadi yoki olib chiqib ketiladi. SHuning uchun uni programma orqali boshqariladigan reaktor deb ataladi. Bunday reaktorlarga -

domna pechlar, oxak kuydirish pechlari , ko'pchilik nasadkali minoralar kiradi . Adiabatik reaktorlarga kontakt apparatlari, kamerali reaktorlar, parallel oquvchi absorberlar va x misol bo'ladi .

Reaktorlar murakkab fizik jarayonlar (gidrodinamik , issiklik ,diffizion) , kimyoviy jarayonlar (massa almashinuvi) ketadi . Buning uchun reaktorga ba'zi konstruktiv elementlar (aralashtirgichlar , issiqlik almashtirish apparatlar , kontaktli moslagichlar va X) qo'yiladi . Reaktorlar konstruktsiyasiga qarab xam quyidagiga sinflanadi :

- reaktsion kamera tipidagi reaktorlar .
- minora tipidagi reaktorlar .
- issiqlik almashtiruvchi tipidagi reaktorlar .
- pech tipidagi reaktorlar va X .

Nazorat savollari.

- 1.Reaktorlarga qanday talablar quyiladi?
2. Ishlab chiqarish quvvatini qanday aniqlanadi?
- 3.Kaskad reaktorini tasiflovchi tenglama?
5. Kimyoviy reaktor deb nimaga aytiladi?
6. YOrdamchi aparatlar deb nimaga aytiladi?
- 7 Ishlab chiqarish quvvati ta'rifi?
8. Apparat intensivlgini xisoblash formulasi?
9. Ideal siqib chiqaruvchi reaktor xarakteristik tenglamasi?
10. Reaktorlar konstruktsiyasiga qarab sinflanishi

9-Ma'ruza.

Kimyoviy texnologik tizimlar. (KTT)

Reja.

1. KTT – murakkab sistemadir.
2. KTT tasvir va uni ifodalash usullari.
3. KTT elementlarini bog'lash usullari.
- 4 KTT yaratishdagi asosiy kontseptsiyalar.

Tayanch so'zlar va iboralar:

KTT, gidrodinamik rejim, KTT etaplari, mexanik jarayon, kimyoviy jarayon Real kimyoviy ishlab chiqarish , retsikl, xom-oshyo, energotexnologik jarayon.

1. KTT – murakkab sistemadir.

Real kimyoviy ishlab chiqarish – bu ko'pgina bir biri bilan boglangan texnologik apparatlarni birgalikda ko'rinishidir. ularda xom ashyo ishlanib, maxsulotga aylanadi. bu murakkab kompleksda bir apparatni optimal parametrlari boshqalariga to'g'ri kelmaydi. Misol sulrfat kislota ishlab chiqarish da shunday ketma – ket keladigan etaplar borki ulardagi temperatura, gidrodinamik xar xil.

a) kolchedanni yonish 700 C dan yuqori temperaturada olib boriladi. Pech mavxum qaynash qavatli bo'lib, xom ashyolar to'liq aralashadi.

b) pech gazini tozalash 30⁰ C da elektrofiltarlarda nasadkali minoralarda olib boriladi. Minorani ishlashi ideal siqib chiqaruvchi rejimda boradi.

v) oltingugurt (IV) oksidini oltingugurt (VI) oksidiga oksidlanishi 440 – 600 S kontakt apparatda olib boriladi.

g) oltingugurt (VI) oksidini nasadkali minorada 50 C suvga adsorbtsiyalanadi, to'liq ishlab chiqarish uchun bir xilda optimal rejim yaratib bo'lmaydi, texnologik jarayonni xar bir etap uchun optimal rejim topish uchun KTT to'la o'rganish lozim.

KTT – bir biri bilan bog'langan aloxida etaplarni birligidir, ularning xar birida aloxida operatsiyalar bajarilib, xuddi bitta apparat singari ishlaydi. KTT quyidagi etaplardan iborat:

a) xom ashyoni tayyorlash.

b) kimyoviy o'zgarishga kiritish.

v) asosiy maxsulotni ajratish va tozalash.

2.KTT tasvir va uni ifodalash usullari.

V.V.Kafarov kimyoviy ishlab chiqarish korxonalarini aloxida sistemalar (pod sistemalar) ko'rinishda tasavvur qilib, o'larni o'zaro ta'sirlashuvi Ierarxix struktura ko'rinishida quyidagi bosqichlarga bo'ladi.

1. tipik texnologik jarayonlar, mexanik, gidromexanik, issiqlik, diffuzion, kimyoviy.

2. tsex yoki uchastkalar.

3. asosiy va oraliq maxsulotlar ishlab chiqaruvchi bo'limlar;

4. butun kimyoviy korxona.

Xar bir texnologik operatsiya aloxida apparatlarda ketadi va ular KTT ni elementi xisoblanadi. KTT o'rganilganda o'zaro bog'langan elementlar o'rganilib, ularni butun sistemani xossalariga ta'siri aniklanadi. KTT ning texnologik rejimlari (S,T,K,R, okim gidrodinamikasi va x.) jarayonni tezligiga, maxsulotni unumiga, sifatiga ta'sir ko'rsatadi. Jarayonni ketma – ketligini apparatlarni qo'shib, birgalikda bayon etish yoki chizmalar orqali tasvirlash KTT ning texnologik tasviri deb ataladi.

KTT ning texnologik tasviri ochiq yoki tsiklik (berk) ko'rinishda bo'ladi. ochiq tasvirli KTT da reaksiyaga kirishayotgan moddalar apparatdan faqat bir marta o'tadi, agar xom ashyoni tayyor maxsulotga o'tish juda kam bo'lsa, bir turdagi apparatlarni ketma – ket (kaskad tipida) qo'yiladi. Misol; nitroz gazlarni

suyuq kislota orqali absorptsiya qilish yo'li bilan suyultirilgan nitrat kislotasi olish; xuddi shu tasvirlarni sulfat va xlorid kislota ishlab chiqarishda xam qo'llaniladi. Etil spirti ammiak ishlab chiqarishda tsiklik tasvirlar qo'llaniladi. Bularda bitta doimiy ravishda yangi xom ashyodan qo'shib turiladi. Tsiklik tasvir apparatlardan reaksiyaga kirishayotgan moddalar bir necha marta o'tishi mumkin. Sistemaga xam iqtisodiy xam ekologik axamiyatga ega.

3. KTT elementlarini bog'lash usullari.

KTTni tasvirini ifodalashni bir necha usul bor.

1. KTT funktsional tasviri. Bu tasvir asosiy podsistemalar orasida bog'lanishni ko'rsatadi. Misol **** ishlab chiqarishda:
2. KTT texnologik tasviri. Bu tasvir elementlarni bog'lanish yo'llarini texnologik operatsiyalarni ketma – ketligini ko'rsatadi.
3. KTT struktura tasviri. Bu tasvir bloklarni bog'lanishini ko'rsatadi.
1-sintez minorasi; 2- suv kondensatori; 3-separator; 4-tsirkulyatsion kompressor; 5-filtr; 6-kondensatsion minora; 7-bug'latgich.
4. KTT operator tasviri. Bu tasvir KTT ni xar bir elementini bir necha texnologik operatorlardan tashkil topganligini ko'rsatadi.

KTT ni elementlari orasida bog'lanishlar quyidagicha:

Ketma – ket texnologik bog'lanish. Bu tipik ochiq tasvir xisoblanib, undagi reaktorlar ketma – ket kaskadni tashkil qiladi. Reaktorlar soni xom ashyo narxi, undagi qator ishlash narxi, atrof muxitni muxofaza qilishni xisobga olinib tanlanadi.

Ketma – ket aylanib o'tish texnologik (baypas) bog'lanish. Bu bog'lanish qator ekzotermik reaksiyalarda adiabatik reaktor ishlatiladi. Sovuk baypas oqimni kirishi temperaturani boshqarishga yordam beradi.

Parallel texnologik bog'lanish. Bu bog'lanish KTT quvvatini oshirishda, aloxida reaktorni quvvatini oshirish uchun ishlatiladi. Bu bog'lanish tabiiy gazni konversiyalashda xosil bo'lgan vodoroddan ammiak undan ammoniy nitrat olish uchun xosil bo'lgan SO₂ karbamid olish uchun ishlatiladi.

Qator texnologik bog'lanish (retsikl). Bu bog'lanishda KTT oxirgi elementlaridan chiqayotgan modda okimi, avvalgi elementlarni biriga borib kushiladi. Tasvirda V_E oqim ajratish operatoridan chiqib, aralashish operatori oqimiga kelib qo'shiladi. Misol: ammiyak sintezi, metan ishlab chiqarish texnologiyalarida bu bog'lanishni ko'rish mumkin.

Ko'ndalang texnologik bog'lanish. Bu bog'lanish KTT ajralayotgan issiqlik energiyasidan effektiv foydalanish maqsadida amalga oshiriladi. Bu gaz bilan chiqayotgan energiyani rekuperatsiyalash uchun qo'llaniladi.

Misol: SO₂ ni oksidlab SO₃ olishda ajralgan energiyadan kelayotgan xom ashyoni uchun ishlatiladi.

Ba'zi KTT bu bog'lanishlarni bir nechta kabinirlangan bo'ladi. SHuning uchun KTT o'z navbatida ochiq va berk KTT ga bo'linadi.

4. KTT yaratishdagi asosiy kontsepsiyalar.

KTT yaratishda asosiy kontsepsiyalarga: xom ashyoni to'la, chuqur ishlash; chiqindisiz (kam chiqindili) texnologiyalarni loyixalash sistemasidagi apparatlarni maksimal ishlatish muammolari yotadi. SHu maqsadlarda xozirgi kunda xom ashyo resursi tejaydigan, energiya tejaydigan texnologiya yaratilmokda. Buning uchun ikkilamchi energiya resurslaridan foydalanish (energotexnologik jarayon) berk sistemali ishlab chiqarishlarni chiqindisiz texnologiyalarni qo'llashga katta e'tibor berilmoqda.

Nazorat savollari.

- 1.KTT qanday etaplardan iborat?
2. KTT ni ifodalash usullari?
3. KTTni yaratishdagi kontsepsiyalar?
4. Kolchedanni yoqish necha $^{\circ}\text{C}$ temperaturada olib boriladi?
5. Pech gazini tozalash qancha $^{\circ}\text{C}$ va qanday qurilmalarda olib boriladi?

LABORATORIYA ISHLARI.

Laboratoriya ishi-1

Mavzu: HCl ni absorbttsiyalash usuli bilan xlorid kislota olish.

Ishdan maqsad: NaCl ga kislota ta'sir qildirish natijasida olingan HCl dan xlorid kislota olish jarayonini o'rganish.

Kerakli asbob va reaktivlar: NaCl osh tuzi, konts H_2SO_4 ,kolba, voronka, tishenko apparati , gaz ushlagich, mo'rili shkaf.

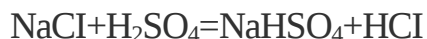
Nazariy qism: Vodorod xlorid – xlorning eng muxim birikmalaridan biridir. U o'tkir xidli rangsiz gaz. Vodorod xlorid bilan nafas olinganda nafas yo'llarini yallig'lantiradi va bo'g'adi. Xavodan 1,3 marta og'ir. Nam xavoda tutaydi, ya'ni xavodagi suv bug'i bilan qo'shilib mayda tuman tomchilarini xosil qiladi. 0°C da 1 xajm suvda 500 xajmga yaqin HCl eriydi. HCl ning suvdagi eritmasi xlorid kislota deyiladi. Laboratoriya sharoitida HCl natriy xlorid (NaCl) ni kontsentrlangan sulfat kislota bilan o'zaro ta'sir qildirib olinadi. Sanoatda HCl kislota olish usullari quyidagi reaktsiyalarga asoslangan:



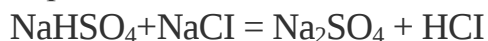
Bu usul sintetik usul deyiladi.

2.Sulfat usuli:

HCl osh tuziga kotsentrlangan H_2SO_4 kislota ta'sir qildirib olinadi. Bu reaksiya ikki bosqichda boradi. Dastlab reaksiya nordon tuz hosil bo'lishi bilan boradi 1-bosqich .



2- bosqich Reaksiya qizdirilishi bilan o'rta tuz hosil bo'ladi .



HCl ni suvda erish jarayoni temperatura oshishi bilan sodir bo'ladi.

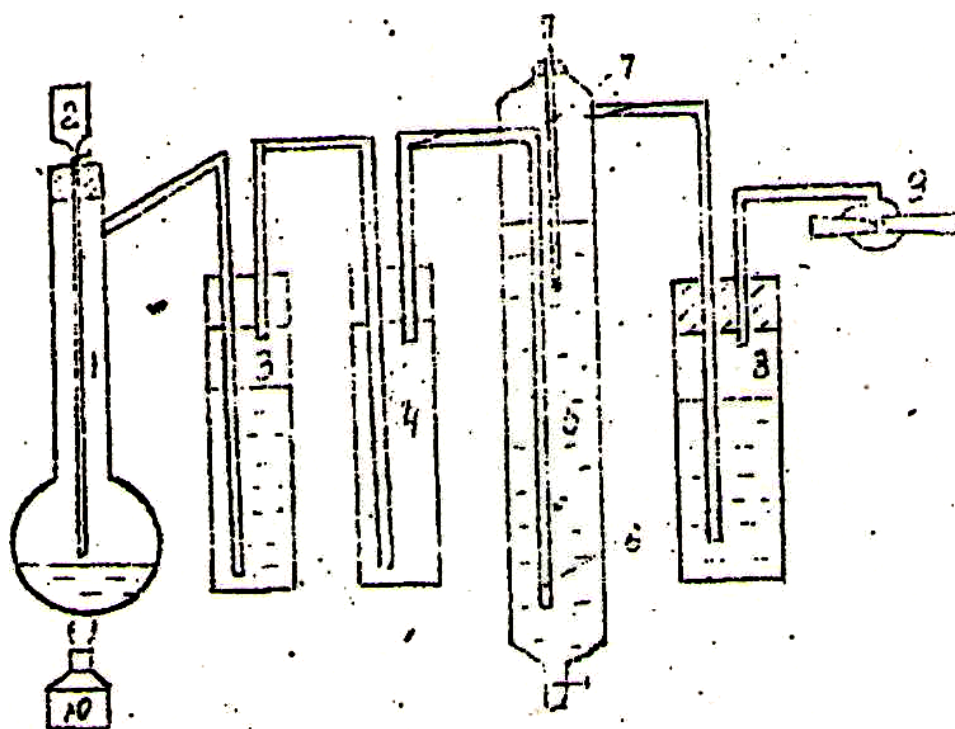
Xlorid kislota rangsiz suyuqlik. Kotsentrlangan xlorid kislota tarkibida 37 % gacha HCl bo'ladi va u nam xavoda tutaydi. U kuchli kislota bo'lganligi uchun kislotalarning barcha xossalriga ega. Xlorid kislota gummirlangan, ya'ni ichki yuzasi kislota bardosh rezina bilan qoplangan sisternalarda shuningdek, shisha xamda polietilen idishlarda saqlanadi.

Ishni bajarish tartibi:

Kolba (1) ga osh tuzi, solinib, voronka (2) orqali ma'lum miqdordagi kotsentrlangan sulfat kislota kolbaga qo'yiladi. Kolba garelka (10) yordamida qizdiriladi. Qizdirishdan oldin yoki qizdirish paytida ajralib chiqqan HCl gazida suv bug'lari va sulfat kislota bug'lari bo'lishi mumkin . Gaz bu qo'shimchalardan ajratib olishi uchun Tishenko (3) idishida kotsentrlangan sulfat kislota bilan yuviladi. Keyin gaz ushlagich (4) orqali o'tadi va barbatyor (6) orqali abtsorbtsion kolonna (5) ga tushadi . Abtsorberga har damda suv solinib turadi. Bu erda HCl kislota hosil bo'lishi jarayoni sodir bo'ladi .

Keyin NaOH eritmasi bilan yutgich (8) ga abtsorbtsiyalanmagan HCl abtsorbtsiyalash uchun yuboriladi.

Qurilma mo'rili shkafda o'rnatilishi kerak. Abtsorber temperaturasi termopora (7) yordamida nazorat qilinadi. Gaz oqimini hosil qilish uchun qurilma oxirida suv oqimli nasos (9) joylashtirilgan bo'ladi. Shimdirgich (8) ga NaOH ning 0,5 N li 50 ml eritmasi solinadi .Tajriba oxirida absorber (5) dagi HCl kislota eritmasi 0,5 N li NaOH bilan titrlanadi .



Shimdirgich (8) da esa 0,5 N H_2SO_4 bilan titrlanadi. Qizdirishdagi va qizdirish bo'lmagandagi parchalash darajasi quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$P_{ajr} = \frac{(150 - P_i) f_u - P_k f_k}{P_t} \cdot 2,9 \quad (1)$$

$$R_{abs} = \frac{(50 + P_i) f_u - P_k f_k}{P_i f_u \cdot 100} \quad (2)$$

P_i - hosil bo'lgan kislotani titirlashga ketgan miqdori.

P_k - adsorberdagi ishqorni titirlash uchun ketgan kislotani miqdori.

$F_k \cdot f_u$ - kislotani va ishqor faktori

P_t - tuzning miqdori.

Nazorat savollar.

1. Sanoatda va laboratoriya sharoitida HCl kislotasi olishning asosiy reaksiyalari.
2. NaCl bilan sulfat kislotasi qizdirilgandagi va qizdirilmagan vaqtdagi reaksiyalarining farqi.
3. NaCl dan HCl kislotasi olishda har bir apparatlarda sodir bo'ladigan jarayonlar.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. R.A. Shoymardonov "Organik kimyo" "Yangiyul poligraph" - 2008y.
2. R.A. Shoymardonov Organik kimyo savol, masala va mashiqlar. Toshkent "O'qituvchi" 1996y

Laboratoriya ishi-2

Mavzu: Sulfid rudalarini yoqib sul'fat kislota olish.

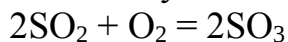
Ishdan maqsad: Sulfid rudalarini yoqishda temperatura havo miqdori kuydirish tezligining oltingugurt oksidlarining hosil bo'lishiga ta'sirini o'rganish.

Kerakli asbob va reaktivlar: gorizontaal elektr kizdirgichli pech, chinni idish, , termometr, nasos, reometr, sulfat kislota, 50 ml 3% H_2O_2 , natriy gidroksid

Nazariy qism: Sulfid rudalarini asosan H_2SO_4 ishlab chiqarishda kerak bo'lgan SO_2 hosil qilishga ishlatiladi. Kalchedanni yoqish (FeS_2) asosan quyidagi ximiyaviy reaksiya yordamida sodir bo'ladi.



Sanoatda H_2SO_4 ishlab chiqarishda SO_2 ni SO_3 gacha oksidlash kontakt apparatida vanadiy katalizatori ishtirokida amalga oshiriladi.



Laboratoriya sharoitida bu jarayon absorbtсион kalonkada amalga oshiriladi. Absorbtсион kalonkaga 50 ml 3% li H_2O_2 quyiladi. Peroksid beqaror modda bo'lib, suv bilan atomar kislorodga ajraladi. Bu hosil bo'lgan kislorod sekundning 1 ning 100 ulishida mavjud bo'la oladi va u juda aktivdir.

SO_3 suv bilan birikib H_2SO_4 hosil kiladi.



Ishni bajarish tartibi:

Kalchedon yoki sulfid rudalarini yoqish uchun garizantal joylashgan elektr qizdirgichli pech (2) dan foydalaniladi. Pech elektr manbaiga LATR va ampermetr orqali ulanadi. Latr bilan elektropechning termik qizdirishi rostlanadi.

Temperaturalar termometrlar bilan o'lchanadi va ko'rsatkichli patentsiometr yordamida nazorat qilinadi. Kalchedani yoqish uchun sarflanadigan havo suv nasoslar orqali beriladi. Havoning berish xajmiy tezligi riometr yordamida o'lchanadi. Kalchedan yoki sulfid rudalarining yonishi elektropech ichiga o'rnatiladigan kvartsdan yasalgan trubkada amalga oshiriladi. Trubkaning ikkala tamoni rezina bilan mahkamlanib bir tomoniga termapara joylashtiriladi 2— tomaniga katta va kichik diametrli kvarts trubkalar bir-birining ichiga joylashtiriladi. Reaktor (11)da kuydirish temperaturasi hosil bo'lganidan keyin 1— 2 gr atrofida kalchedan yoki sul'fid rudasi chinni idishga joylashtiriladi. Havo katta diametrli kvarts trupkadan keladi. Hosil bo'lgan oltingugurt gazlari kichik kvarts trubka orqali absorberga tushadi.

Absorberga 50 ml 3% li H_2O_2 quyilgan hosil bo'lgan H_2SO_4 miqdori bilan titirlab aniqlanadi.

$$\text{Gr.ekv } \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{gr.ekv } \text{NaOH} = \text{P } 0.0005 \text{ F}$$

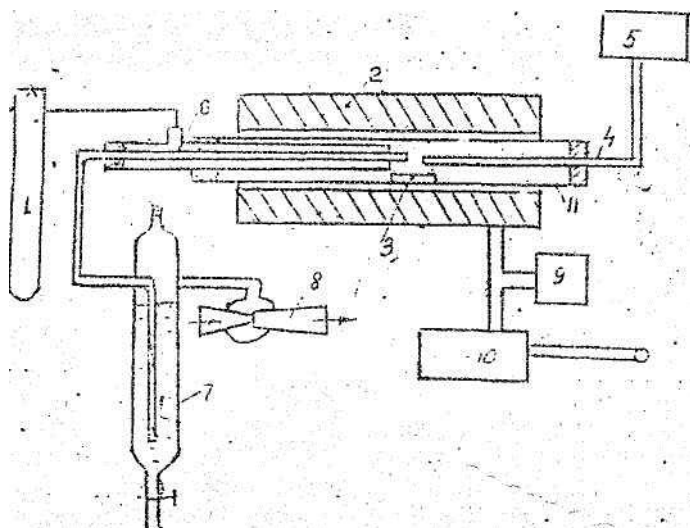
Bu erda P—0.5 N NaON ning titirlash uchun ketgan miqdori F--0.5 N ning faktori 0.0005—1 ml eritmadagi NaON = gr ekv .miq dori 550^0 — 600^0 S da 1 gr kalchedani 30 min kuydirilib kolchedandagi S ning miqdori aniqlanadi.

$$S = ((P0.0005 F 16)/a) 100$$

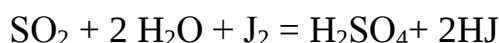
16—1gr . jv N_2SO_4 dagi S ning gr miqdori,

a—o'lchab olingan kalchedanning yoki sulfid rudasining gr dagi miqdori

Absorbtsion kalonkaga kalchedanning kuyish tezligini aniqlash uchun avvalo sxemaga 2 ta absorbtsion kalonka ulanadi.



Absorbtsion kalonkaga o'lchangan miqdorda 0.1 N li yod eritmasidan quyiladi (kraxmal eritmasi bilan bo'yalgan). Yod eritmasiga kraxmal bilan rang beriladi. Gaz har bir absorbtsion kalonkadagi eritmani rangi yo'qolguncha yuboriladi. Har bir tajriba ma'lum haroratda amalga oshiriladi. Har bir tajriba uchun eritmani rangi yo'qolish vaqti aniqlanadi. T uchun kuyish tezligi aniqlanadi



$$C = 0,0016 * P * F$$

C - yongan S miqdori, gr

F – J_2 eritmasi faktori

0,0016 - 1 ml 0,1 HJ eritmasidan yongan S ning gramm miqdori. Tajriba natijalarini grafik tavsifi chiziladi. Tajriba natijasi sifatida S ning yonishini ma'lum vaqtda har xil temperaturalarga bog'liqlik grafik chiziladi.

Nazorat savollar:

1. Sanoatda H_2SO_4 olish uchun qaysi xom ashyo kerakq
2. SO_2 ni sanoatda va laboratoriyada kandy oksidlanadiq
3. SO_2 ni yod bilan uzaro ta'sirilashuvi
4. Oltingugurt rudalari kuyish tezligi qanday aniqlanadiq

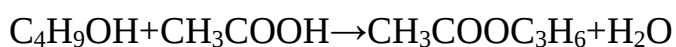
Laboratoriya ishi-3

Mavzu : Sirka kislotani etirifikatsiyalash.

Ishdan maqsad: sirka butil efiri chiqishida reagentlarning nisbati, katalizatorlar miqdorini va suvni tortib oluvchi komponentni jarayonning borishiga ta'sirini o'rganish.

Kerakli asbob va reaktivlar: kolba, 22ml butil spirti, 10ml sirka kislota, 5ml kontsentrlangan sulfat kislota, voronka, 10% li soda eritmasi, lakmus qog'oz, CaCl_2 , filtr.

Nazariy qism. Sirka kislota efirlari, nitrotselyuloza, avtomobil uchun laklar va aviatsiyada yaxshi erituvchi sifatida, yuqori sifatli himoyalovchi qoplamalar olishda ishlatiladi. Bundan tashqari organik moddalarni ekstraksiyalashda ishlatiladi. Butil spirtini sirka kislota bilan reaksiyasi qaytar reaksiya qatoriga kiradi.



Mahsulotning ko'p chiqishini ta'minlash uchun sirka kislota ortiqcha olish kerak. Eterifikatsiya jarayoni sekin boradi, agar mineral kislotalar yoki organik sul'fat kislota qo'shilsa jarayon tezlashadi. Chunki bu kislotalar katalizator vazifasini bajaradi. H ionlari kontsentratsiyasini oshiradi. Kontsentrlangan sulfat kislota eterifikatsiya jarayonida katalizatorlardan tashqari suv yutuvchi agentlar vazifasini bajaradi. Bu reaksiya suyuq fazadagi gomogen katalitik reaksiya xisoblanadi.

Ishni bajarish tartibi: Sirka butil efiri olish uchun kolbaga 22ml butil spirti va 10ml sirka kislota qo'shiladi. Aralashmaga 5ml kontsentrlangan sulfat kislota ehtiyotlik bilan va aralashmani sovuq suv oqimi ostida sovutib turgan holda qo'shiladi. Keyin kolbaga sovutgichda bir soat mobaynida qaynatiladi. Keyin kolba sovutiladi va kolbaga qatlam xosil bo'lguncha suv qo'shiladi. Ajratgich voronkasi yordamida efir qatlami pastdagi suv qatlamdan ajratib olinadi va sulfat kislota neytrallashtirish uchun 10%li soda eritmasi bilan yuviladi, lakmus qog'oz bilan ortib olinadi (lakmus qog'oz qizarsa kislota borligi). Efir qatlami ajratib olinib CaCl_2 bo'lakchalari bilan birgalikda quritiladi. Keyin uni filtrlab $123-125^\circ \text{C}$ temperaturada xaydaladi. Tajriba oxirida mahsulot chiqishi aniqlanadi.

Tajriba komponentlar miqdori har xil nisbatda bo'lgan vaqtda bir necha marta takrorlanadi.

Nazorat savollari.

1. Eterifikatsiya jarayon deb nimaga aytiladi.
2. Inson qanday murakkab efirlarni iste'mol qiladi.
3. Sirka butil efiri olishda qanday katalizator ishlatiladi.
4. Sirka kislota butil spirti yordamida eterifikatsiyalash tenglamalari.
5. Efirni nazariy chiqishi qanday xisoblanadi.

Mavzu: Fosforitlardan ekstraktsiya usulida fosfat kislota olish.

Ishdan maqsad: Fosforitlardan ekstraktsiya usulida fosfat kislota olish jarayonini amaliy jixatdan o'rganish.

Kerakli asbob va reaktivlar: reaksion idish, stakan, uch bo'g'inli shisha idish, aralashtirgich, teskari sovutkich, termostat, fosforit uni va sulfat kislota, kaliy yoki natriy oksalati .

Ishning nazariy asoslari:

Fosfat kislota fosforli birikmalardan qo'sh superfosfat va boshqa mineral o'g'itlar ishlab chiqarishdagi yarim maxsulot xisoblanadi. Tabiiy fosfatlarni parchalash kislota yordamida elektrotermik va ekstraktsiya uslublari yordamida bajariladi. Sulfat kislotali usul texnik ekstraktsiya usulida fosfat kislota olishning asosiy usuli xisoblanadi. Bu usulda maydalangan tabiiy fosforitlarga sulfat kislota ta'sir qildirib fosfat kislota va tarkibida fosfat kislota ajralmay qolgan CaSO_4 (fosfogips) olinadi. Sulfat kislota va fosforitni aralashtirishda suyuq va qattiq faza 2,5:1 dan 3,5:1 gacha bo'lgan nisbatda pulpa tayyorlanadi. Buning uchun sulfat kislota suyuqlashtirish lozim. Suyultirish jarayoni fosfogipsni yuvish vaqtida xosil bo'lgan suv bilan aralashtiriladi. SHunday qilib fosforit va sulfat kislota aralashmasini ekstraktsiya qilish jarayonining umumiy reaksiyasi quyidagicha ko'rinishda bo'ladi.

$$\text{Ca}_3\text{F}(\text{PO}_4)_3 + 5\text{H}_2\text{SO}_4 + n\text{H}_3\text{PO}_4 + m\text{H}_2\text{O} = (n+3)\text{H}_3\text{PO}_4 + 5\text{CaSO}_4 * m\text{H}_2\text{O} + \text{HF}$$

Fosforitlarning parchalanishi natijasida eritmaga fosfat kislota bilan birgalikda fosfatlar, kremnezyom, sulfatlar, temir va aluminiy fosfatlar kabi qo'shimcha moddalar xosil bo'ladi. Fosforitlarning erish tezligi H^- ionlarining fosforit zarrachalari yuzasida diffuziyalanish tezligiga yoki Ca^{2+} ionlarining eritma xajmidagi chegaralangan qatlamiga bog'liqdir. Xaroratning ko'tarilishi bilan pulpaning qovushoqligi kamayadi va fosforit sirtiga kislota diffuziyalanish sharoiti yaxshilanadi. Ammo, bu jarayonning 50-60° S dan yuqorida olib borish borish maqsadga muvofiq emas. Chunki, bunda jixozlarning korroziyasi kuchayadi. Fosforitlarni sulfat kislota bilan parchalanish tezligi fosforit zarrasining o'lchami kichrayishi bilan , xamda pulpani aralashtirish tezligini oshirish bilan tezlashadi. Odatda fosforit xom ashyosi standart maydalangan xolda (apatit konsentrati yoki fosforit uni ko'rinishida) ishlatiladi. Jarayon aralashtirgich yordamida 400 ayl/min tezlikda aralashtirgan xolda olib boriladi.

Ishni bajarish tartibi: Fosforitni sulfat kislota bilan parchalash 450 sm³ xajmga ega bo'lgan reaksion idishda yoki qiyin suyuqlanadigan shishadan tayyorlangan stakanda olib boriladi. Reaksion idish aralashtirgich, teskari sovutkich va na'muna oluvchi moslama bilan jixozlangan bulishi kerak. Reaksion idishda doimiy xarorat bulishi uchun u ma'lum xaroratga keltiruvchi termostatga urnatilgan. Tajribani bajarish uchun stakanga tarkibi ma'lum bo'lgan 50 gr fosforit va o'lchov tsilindrida o'lchangan etarli miqdordagi sulfat kislota olinadi. Kislota miqdori apatit uchun CaO miqdoriga, fosforit uchun CaO dan tashqari MgO miqdoriga qarab xisoblanadi. O'lchangan kislota reaksion idishga solinadi va 15-20 daqiqa davomida termostatda tegishli xaroratga kelguncha tutib turiladi. Reaksion idishdagi xarorat belgilangan xaroratga etgandan so'ng idishga fosforit solinadi va bir vaqtning o'zida aralashtirgich va soniya o'lchovchi sekondomer ishga

tushiriladi. Tajribalar xar xil konsentratsiyali kislotalar bilan xar xil xaroratlarda, jarayonning xar xil davomiyligida olib boriladi.

Masalan, fosforit parchalanish darajasiga kislota konsentratsiyasining ta'sirini o'rganishda kamida 3-5 ta tajriba o'tkaziladi va xarorat 50° C. Reaksiyaning davomiyligi 15-20 daqiqa davomida 25, 30, 40, 50 va 55 % li kislotalar ishlatiladi. Parchalanish darajasiga vaqtning ta'sirini o'rganishda esa 50° C dan 45-50% li sulfat kislota bilan 10, 30, 60, 90, va 120 daqiqalarda olib boriladi. Reaksiya tugagach, reaksion idish termostatdan olinadi va tezda 2-3 marta distillangan suv bilan suyultiriladi va katta diametrli (15-20sm li) Byuxner voronkasiga quyiladi va vakuum ostida qisqa vaqt ichida filtrlanadi. Bunda suyuq faza qattiq fazadan tezda ajraladi va kislota fosforit bilan ta'siri to'xtatiladi. Suyultirish vaqtida pulpaning xarorati pasayadi va kislota konsentratsiyasi xam kamayadi, bu xolat esa reaksiyaning sekinlashishiga olib keladi. Filtrlash davomida (15-20soniya) reaksiyani ketishini xisobga olmasa xam bo'ladi. Filtratsiya tugagach cho'kma metil sariqi bilan neytral muxitgacha issiq distillangan suv bilan yuviladi. Bundan keyin suyultirilgan filtrat 500 yoki 1000 sm³ xajmli o'lchov kolbasiga o'tkaziladi, so'ngra esa kolba o'lchov birligigacha suv bilan to'ldiriladi va ma'lum usullarda aniqlash uchun 25-30sm³ dan 2-3 ta namuna olinadi. Olingan namunalardan fosforit ning P₂O₅ bo'yicha va CaO bo'yicha K_{CaO} parchalanish darajasi quyidagicha xisoblanadi.

$$K_{P_2O_5} = G_{P_2O_5} * V * 100 / 0,01 * B * g * 1000$$

Bu erda: G_{P₂O₅} - olingan eritmalaridagi P₂O₅ miqdori, g/dm³;

V-eritma xajmi (filtrdan ortgan eritma va yuvilgan suv miqdori), sm³;

B-dastlabki xom ashyodagi P₂O₅ miqdori, %;

g-tajribani bajarish uchun o'lchab olingan fosfat namunasi miqdori, g.

$$K_{CaO} = G_{CaO} * V * 100 / 0,01 * C * g * 1000$$

Bu erda, G_{CaO}- olingan eritmadaagi CaO miqdor, g/dm³;

V- eritma xajmi (filtrdan ortgan eritma va yuvilgan suv miqdori), sm³;

C-dastlabki xom ashyodagi CaO miqdori, %;

g-namuna miqdori, g

Xuddi shunday yo'l bilan boshqa tajribalarning xisob-kitoblari xam qilinadi. Qolgan tajribalar xam yuqorida keltirilgandek olib boriladi. Bu usul ancha vaqtni oladi , ammo bundan aniq natijalar olinadi va fosfatlarni sulfat va sulfat kislota ishtirokida parchalanish tezligini o'rganish mumkin. Ayrim sharoitlarda (kislota me'yori va konsentratsiyasi, xarorati) fosforitlarni parchalanish tezligini o'rganish uchun pulpani ikkita indikator bilan titrlashga asoslangan tezkor usullarni qo'llash mumkin. Bu usul superfosfatni pulpadaagi parchalanish darajasini aniqlashga o'xshash bo'lib, pulpadaagi sulfat va fosfat kislotalarga nibatan parchalanish koeffitsientini (P₂O₅ bo'yicha) aniqlashga asoslangan. Bu xolda fosforitning sulfat kislota bo'yicha parchalanish darajasi quyidagi formulalardan xisoblanadi.

$$K=0,476*N*100/(0,476*A+1)*1,38*V$$

Bu erda, N - 100gr fosfatga to'g'ri keluvchi 100%li H₂SO₄ ning me'yori

A -pulpadagi H₂SO₄ va N₃PO₄ ning og'irligi nisbatlari;

V- fosfaritdagi P₂O₅ ning miqdor,%;

Fosforitda V ≈39,4% bo'lganda formula quyidagicha ko'rinishga ega bo'ladi:

$$K=0,858*N/1+0,467*A$$

Bu usul bilan fosfatning parchalanish darajasini aniqlash uchun reaksion idishdan davriy ravishda (masalan, xar 15-30 daqiqada) pulpa namunasi olib turiladi superfosfat pulpasi kabi sulfat va fosfat kislotalarning nisbatlari ikkita indikator-metilsariq (yoki bromkrezolko'k) va fenofalein bilan titrlanadi. Bunda titrlashdagi xatoni oldini olish uchun eritmaga barcha kaltsiyni cho'ktirishga etarli miqdorda kaliy yoki natriy oksalatidan ko'proq, ya'ni olingan natijalar yanada to'g'ri bo'lishi uchun bu miqdorni 1,5-2 marta ortirish mumkin. Pulpani titrlash qiymatlariga qarab sulfat va fosfat kislotalarning nisbatlarini miqdori (A) quyidagicha xisoblanadi:

$$A=0,063*a-(v^1-a)/0,098*(v^1-a)$$

$$A= 0,063*a-(v^1-a)/0,098*(v^1-a)=0,642(a/(v-a)-10,642*(a/(v^1-a)-1))$$

Bu erda, a va v¹ –sulfat kislotali pulpani birinchi va ikkinchi indikator yordamida 0,1n NaOH eritmasi bilan titrlangandagi sarflangan xajmi.

Nazorat savollar.

1. Fosforitlarni sulfat kislota bilan parchalash reaksiyasini yozing?
2. Fosforitlarni parchalash uchun sulfat kislota xajmi qancha bo'lish kerak?
3. Fosforitlarni sulfat kislota bilan parchalanishiga xaroratning ta'siri

Foydalanilgan adabiyotlar:

1.Noorganik materiallar kimyoviy texnologiyasi: Oliy o'quv talabalari uchun darslik/ A.A. Ismatov, F.M. Mirzaev.-T.: O'zbekiston, 2002 yil. 1.N.S. Torocheshnikov "Texnicheskiy analiz i kontrol v proizvodstve neorganicheskix veshstv»;M., «Vyushaya shkola», str73.

2. Laboratorniy praktikum po obshey ximicheskoy texnologii.Pod red. S.I. Volkovicha, str. 38-53,1940.

Laboratoriya ishi -5

Mavzu: Kimyoviy usulda kaustik soda olish

Ishdan maqsad: Kimyoviy usulda kaustik soda olish jarayonini amaliy jixatdan o'rganish

Kerakli asbob va reaktivlar: Soda, temir (III) oksidi, chinni xovoncha, elektropech, stakan, shisha tayoqcha, metiloranj indikator

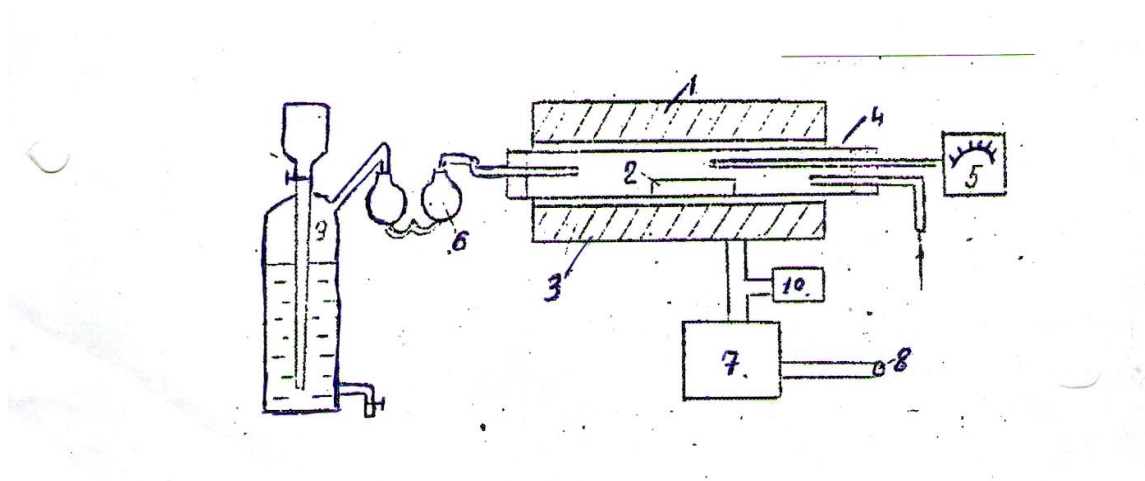
Nazariy qism. Soda bilan temir (III) oksidi kuydirish jarayonini va rejimini nazorat qilish, ketma-ket ketayotgan texnik operatsiyalar o'yuvchi natriy NaOH ni hosil bo'lishi va chiqishini temperaturaga bog'liqligi, kuyish davomiyligi, dastlabki shixta Na₂CO₃ va Fe₂O nisbatlari bilan tajriba asosida tashishi. Ferrit usulida NaOH ishlab chiqarish jarayoni natriy ferrit Na₂CO₃ Fe₂O olish va suv yoki kuchsiz kislotalarda parchalanishni o'z ichiga oladi.

Natriy ferrit kalsenirlangan sodani temir bilan yuqori temperaturada kuydirish yordamida olinadi. Kuydirish jarayoni reaksiyada ko`riladi.



Ishqordan ajratib olingan va yuvilgan temir oksidi shixta tayyorlash uchun qaynaydi. Bu jarayonda qattiq reagentlar ishtirok etganliklari sababli endotermik reaksiyaga misol bo`la oladi. Yuqori temperatura ko`tarilishi xamma endotermik reaksiyalar va ularning muvozanatni oxirgi mahsulot tomon siljishini intensivlashtirish uchun asosiy universal vosita hisoblanadi. Yuqori temperatura va qattiq reaktivlarning o`zaro ta`sirlashuv jarayoni katta ahamiyat kasb etadi. Temperaturaning ko`tarilishi fazalar yuzasini ta`sirlashuvini va diffuziya tezligini birdan oshirish uchun sabab bo`ladigan reagentlardan to`liq yoki qisman suyuqlashishiga asosiy vosita hisoblanadi. Sodaning temir oksidi bilan kuydirish natriy ferrit hosil bo`lishi, reaksiya tezligi temperaturani  $851^\circ \text{C}$  dan oshirish bilan oshib boradi. Shuningdek sodaning suyuqlanish temperaturasi keyingi jarayondan tekshirilishi ko`tarilish bilan davom etadi. Biroq temperatura reaksiya (1) tezligiga-reagent bo`lakchalarning o`lchamiga, ko`paytiriladigan temperatura oksid xossasi dastlabki shixtaga, soda va temir (III) oksidi nisbatiga ta`sir ko`rsatadi. Dastlabki materiallar mayda tuyilgan 1 mm da katta bo`lmagan o`lchamda qo`llaniladi. Ayniqsa temir (III) oksidi kuyish vaqtida qattiq xolatda bo`lmasligi uchun mayda tuyilgan xolatda bo`lishi zarur. Ortiqcha temir (III) oksidini qo`llanilishi massalar ta`siri qonunga mos ravishda sodadan maksimal ishlashga olib kelindi. Shixtada Fe_2Cl_3 miqdorini oshirish uchun kaustifikatsiya darajasi, shuningdek sodadan o`yuvchan natriyga o`tish darajasi oshiriladi. Shixta 1,5-3 og`irlik qism  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  va 1 og`irlik qismi Na_2CO_3 nisbatida tayyorlanadi. Shixtani kuydirish gorizontall pechda $900-1200^\circ \text{C}$ da olib boriladi.

Ishni bajarish tartibi. Sodaning temir (III) oksidi bilan kuydirish qurilmasi elektr pechi (1) va uning ichida joylashgan reaktor (3) dan tashkil topgan. Reaktor ichiga chinni qayiqcha (2) joylashadi. Qayiqcha ichida o`lchab olingan soda va temir (III) oksidi bo`ladi. Uglerod (IV) oksidini tutib qolish uchun reaktor apparatiga (6) ulanadi. Kali-apparati 40% NaOH eritmasi bilan to`ldiriladi 3 ta apparati parallel ulangan. Pechdagi temperaturani ko`rsatkichi potentsiometr (5) li termopara (4) bilan o`lchanadi. Temeparatura Latr yordamida rostlanadi.



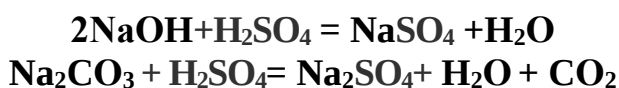
Pech berilgan temperaturaga qizdiriladi. Shixta massasi 3 g qilib olinadi. Dastlabki komponentlar chinni xovonchada yaxshilab tuyiladi. Komponentlar o'lchami 0,05-1 mm oraliqda bo'lishi kerak.

Kuydirib olingan qayiqcha o'lchanib, unga 1-2 yoki berilgan molyar nisbatda $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ (1,0-1,5 yoki 1,0:2,0) shixta joylashadi.

Tajriba 800-1050°C olib boriladi. Qizdirilgan pechga aralashma solingan qayiqcha solinadi va tezda pechning oxirgi ochiq qismiga uglerod (IV) oksidini tutib qolish uchun kali apparati (6) ulanadi. Har 10 minutda har xil komponentlarga kelayotgan gaz okimi tuxtatilib natriy ferrit hosil bulish kinetikasi tajribada kutazitaldi. Berkutilgan har xil komponentlarni ularga kiritguncha va kiritilgandan keyingi gazlar bilan bo'lgan massadan berilgan vaqtda yutilgan uglerod oksidi miqdori aniqlanadi. Tajriba berilgan 1-2 soat davomida olib boriladi. O'lchanib olingan komponentlarning vaqtida ferrit hosil bo'lish reaksiyasi ketishi muxokama qilinadi. Buning uchun har xil apparatlarda ushlab qolingani uglerod (IV) oksidi miqdori o'lchab olingan shixtaga umumiy CO_2 ga nisbati olinadi. CO_2 chiqishi vaqt orasidan jarayon tezligi grafigi tuziladi. Tajriba tugagandan keyin soda hosil bo'lgan qayiqcha pechdan olinadi va eksikatorga o'tkaziladi. Keyin suv bilan yuviladi va o'yuvchi natriy yoki sodaning kaustifikatsiya darajasi aniqlanadi. Bundan temperaturadagi umumiy mahsulotdan chiqishini oldindan belgilaganimizdek uglerod (IV) oksidi miqdoriga bog'lanishini tekshiramiz. Yuvishda qayiqchadagi kuydirgan massa 100 sm³ li stakanga o'tiriladi. Agarda qayiqchaning kuydirgan massasi ajratib olinmasa u xolda qayiqcha bilan stakanga solinadi. Qo'shimcha qilib boshqa stakanga yoki kolbaga 200-250 sm³ ni distillangan suv qaynaguncha qizdiriladi. Ferrit solingan stakanga 50 ml issiq suv solinadi va bir necha minut davomida stakandagi massa shisha tayoqcha bilan aralashtiriladi. Shundan keyin stakan elektr plitaga qo'yiladi va eritma qaynaguncha qizdiriladi. Ishqorlash 10 minut davom etadi. Kuydirilgan massa cho'kadi va denantatsiya bilan eritma filtrga quyiladi, keyin stakanga navbatdagi issiq suv portsiyasi solinadi. Ishqorlashda massasi aralashtiriladi va qizdiriladi. Bu 1 marta qilinadi. Bunda har safar denantatsiyalangan eritmani filtr orqali o'lchov kolbasiga quyiladi.

Undagi o'yuvchi natriy va CO_2 15 ml eritmali indikatorlar metiloranj bilan titrlanib analiz qilinadi.

Eritma 0,5 N H_2SO_4 yordamida indikator (metiloranj) ishtirokida titrlanadi. Eritmadagi umumiy ishqoriylik aniqlanadi. Eritmada NaOH va Na_2CO_3 borligi sababli indikator rangining o'zgarishi muhitning pH ko'rsatkichi 3:4,5 bo'lganda sodir bo'ladi.



Eritmani fenol ishtirokida titrlashda o'yuvchi natriy va sodani NaOH miqdorini yarmi va Na_2CO_3 aniqlanadi. Shuningdek fenolftolein kuchsiz muhitda pH = 8 : 0,5 intervalda o'zgaradi bunda $\text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{NaHCO}_3$ ga o'tadi.

$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NaHSO}_3 + \text{NaHSO}_4$ sodani eritmaning kaustifikatsiya darajasi formuladan topiladi.

$$[\text{P}_1 - (\text{P}_1 - \text{P}_2) * 2] * 100$$

$$X = \frac{(2P_2 - P_1) : P_1 \cdot 100}{P_1}$$

Nazorat savollari.

1. Ishqorning sanoatda olinishi.
2. Ferrit usuli asosida o'yuvchi ishqor olish reaksiyalari.
3. Olingan o'yuvchi ishqorni miqdorini qanday aniqlash mumkin?

TEST SAVOLLARI

Kimyoviy texnologiyaning muxim vazifasi nimalardan iborat

Xom ashyoning mavjudligida texnologik jarayonda boradigan u yoki bu kimyoviy reaksiyani iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq tarzda o'tkazishning sharoitini topishdir

Xom ashyoning mavjudligida sifatli maxsulot olishning ilmiy asoslarini yaratish va maxsulotni sotishdir

Kimyoviy reaksiyani o'tkazishning sharoitlarini izlash va tajribali mutaxassislarni jalb qilish, uskunalarni o'z vaqtida ta'mirlash va tsexni o'z vaqtida kapital ta'mirdan chiqarishning loyixa xujjatlarini tayyorlashdan iboratdir
Texnologik jarayonni ilmiy asosda olib borish, zaruriy tadqiqodlar o'tkazish, maxsulot sifatini nazorat qilish va realizatsiya xujjatlarini to'g'ri to'ldirib borishdan iborat

Birinchi marta temir ishlab chiqarish qaerda paydo bo'lgan

Kichik Osiyoda va Armeniyada paydo bo'lgan
Amerikada

Braziliya va Meksikada

Rossiyada

Dunyo miqyosida sanoat ishlab chiqarishi birinchi bor qachon yuzaga kelgan
XVII asrda yuzaga kelgan, Rossiya va Angliyada cho'yan ishlab chiqarish yo'lga qo'yilgan

Amerikada porox ishlab chiqarish yo'lga qo'yilgan

Xitoyda chinni ishlab chiqarish yo'lga qo'yilgan

Germaniyada vino ishlab chiqarish yo'lga qo'yilgan

Birinchi bor atmosfera azotini «bog'lash» va ammiak olish qachon va qaerda amalga oshirilgan

1913-15 yillarda Germaniyada

1918-1921 yillarda Angliyada

1923-1925 yillarda Amerikada

1928-1931 yillarda Rossiyada

Bugungi kunda Mustaqil O'zbekistonda kimyoviy-texnologik ob'ektlar soni qancha atrofida

Mingdan ortiq

Besh yuzdan ortiq

Ikki mingdan ortiq

Uch mingdan ortiq

Xom ashyolar kelib chiqishiga qarab necha guruxga bo'linadi

Uch guruxga

To'rt guruxga

Besh guruxga

Olti guruxga

Mineral xom ashyolar qanday turlarga bo'linadi

Rudali minerallar, rudasiz minerallar

Metall va metalmaslar

Qazilma va er usti minerallari

Nodir va kamyob minerallar

Xom ashyoni boyitish nima

Mineral xom ashyoni keraksiz moddalardan ajratishdir. Asosan mexanik, kimyoviy va fizik-kimyoviy usul bilan amalga oshiriladi

Xom ashyoga nodir metallar kiritish, aralashtirish yo'li bilan amalga oshiriladi

Mineral xom ashyoning qiymatini oshirish, ustama baxo kiritish yo'l bilan amalga oshiriladi

Mineral xom ashyoning kimyoviy qayta ishlash, boshqa kislotalar bilan rektziyaga kirgizish yo'l bilan amalga oshiriladi

Xom ashyoning sarf koeffitsientlari nima

Birlik maxsulot (1kg, 1t, va b.) ishlab chiqarishga ketgan xom ashyo va energiya miqdoridir

Birlik maxsulot (1kg, 1 t, va b.) ishlab chiqarishga ketgan ish xaqi

Birlik maxsulot (1kg, 1 t, va b.) ishlab chiqarishga ketgan ish kuchi miqdori

Birlik maxsulot (1kg, 1 t, va b.) ishlab chiqarishga ketgan uskunalar ammortizatsiyasi

Maxsulot tannarxi nima

Birlik maxsulot ishlab chiqarishga va realizatsiya qilishga ketgan barcha xarajatlar

Birlik maxsulotning bozor baxosi

Birlik maxsulotni realizatsiya qilishga ketgan barcha xarajatlar

Birlik maxsulot ishlab chiqarishga ketgan xom ashyolarning jami summasi

Asosiy xom ashyo sifatida pirit minerali ishlatiladi. Pirit atmosfera bosimida,

xavo kislorodi yordamida yondiriladi $4\text{FeS} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2 + Q$

Pechdagi xarorat 500 °S gacha kizdirilganda, pirit dissotsiyanib,

quyidagi qaysi o'zgarishga uchraydi

$2\text{FeS} \rightarrow 2\text{FeS} + \text{S}_2$,

Pirit suyuqlanadi

Rekatsiya sodir bo'lmaydi

Rekatsiya sodir bo'ladi

Kolgedanni kuydirishda quyidagi qaysi pech ishlatiladi

Qaynar qatlamli

Aylanma

Tunnel

SHaxtali

Kolgedanni kuydirishda xarorat necha gradusdan oshmasligi shart

900 °S dan oshmasligi shart

1000 °S dan oshmasligi shart

1100 °S dan oshmasligi shart

1200 °S dan oshmasligi shart

Kolchedanni kuydirishda xavo nazariy xisobdagiga nisbatan qancha ko'p berilishi maqsadga muvofiq

1,2 ÷ 1,6 marta

1,7-1,9 marta

2,0-2,4 marta

2,5-3,0 marta

Xar bir tonna kolchedanni quydirish xisobiga qancha tonna bug' olish imkoni bor

1,4 tonnagacha

Ikki tonnagacha

Uch tonnagacha

To'rt tonnagacha

Sulfat kislotasi olishning kontakt usuli necha bosqichda olib boriladi

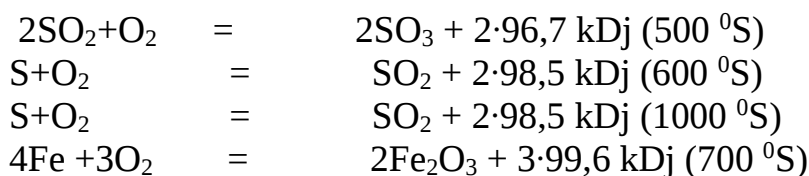
Uchta (Gazni katalizator uchun zararli moddalardan tozalash, SO₂ ni SO₃ gacha kontakt oksidlash, SO₃ ni suyultirilgan kislotaga yuttirish)

Ikkitita (Gazni katalizator uchun zararli moddalardan tozalash, SO₂ ni SO₃ gacha kontakt oksidlash)

To'rtta (SO₂ ni SO₃ gacha kontakt oksidlash, SO₃ ni suvga yuttirish, kislota eritmasini kontsentrlash, omborga yuborish)

Beshta (piritni yondirish, bug' olish, suvni tayyorlash, suvga gazni yuttirish, realizatsiya qilish)

Kontakt oksidlash jarayonida qaysi reaksiya ketadi



Kontakt oksidlashda SO₂ xosil bo'lishi qachon ko'payadi

Xarorat pasayishi va bosim oshishi bilan

Xarorat oshishi va bosim pasayishi bilan

Xarorat va bosim pasayishi bilan

Xarorat va bosim oshishi bilan

Texnologik jarayonlar davom qilish muddatiga qarab necha turga bo'linadi

Ikki

Uch

To'rt

Besh

Quyidagi jarayonlar ichidan faqat davriy jarayonga xos xususiyatni belgilang

Qurilmalarning, binolarning o'lchami nisbatan kichik, kapital xarajatlar kam

Optimal rejimning doimiyligi

Reaksiyani o'tkazish sharoitlari doim o'zgarib turadi

Kurilmalarning ish tsiklining chegaralanmaganligi

Quyidagi jarayonlar ichidan faqat uzluksiz jarayonga xos xususiyatni belgilang

Qurilmalarning ish tsiklining chegaralanmaganligi

Reaksiyani o'tkazish sharoitlari doim o'zgarib turadi

Qurilmada rektsiya tugagagach jarayon to'xtatiladi

Modda kontsentratsiyalari o'zgarib turadi

Maxsulot ishlab chiqarishda xosil bo'lgan chiqindilardan qanday maxsulot olinadi

Tayyor maxsulot

Yonaki maxsulot

Chiqindi

Yarim maxsulot

Maxsulit ishlab chiqarish jarayonida maxsulit bilan parallal ravishda xisil bo'ladigan midda nima dab yuritiladi

Tayyor maxsulot

Yonaki maxsulot

Chiqindi

Yarim maxsulot

Sanoat chiqindilarini qayta ishlatish olib keladi

Chiqindilarni utilizatsiya qilishning muammosiz echilishiga

Atrof-muxit chiqindilardan tozalanishiga

Maxsulot tannarxi kamayishiga

Maxsulot tannarxi ko'payishiga

Sulfat kislota ishlab chiqarishning kontakt usulida qanday maxsulot va yonaki maxsulotlar olinadi

Oleum, kuporos moyi

Akkummulyator kislotasi

Kontsentrlangan nitrat kislota

Suyultirilgan nitrat kislota

Sulfat kislôta ishlab chiqarishning kîntakt usuli nâcha bîsqichda îlib bîriladi

Ikki

Uch

To'rt

Besh

Kontakt oksidlash jarayonida xosil bo'ladigan energiya miqdori to'g'ri ko'rsatilgan javobni belgilang

900°C

500 °C

400 °C

800 °C

Kontakt oksidlash qurilmasida xarorat pasayib, bosimning oshishi SO₃ ning xosil bo'lishiga qanday ta'sir ko'rsatadi

Ko'payadi

Kamayadi

Oldin ko'payadi keyin kamayadi

Ta'sir qilmaydi.

SO₂ ning SO₃ ga aylanish darajasini aniqlash formulasini ko'rsating

$$X_p = \frac{G}{G_{MAX}} = \frac{P_{SO_3}}{P_{SO_2} + P_{SO_3}}$$

$$X_p = \frac{G}{K} \cdot 100\%$$

$$K = \sqrt{K_p} = \sqrt{\frac{(P_{SO_3})^2}{(P_{SO_2})^2 P_{O_2}}}$$

$$K = \sqrt{K_p} = \sqrt{\frac{(P_{SO_2})^2 P_{O_2}}{(P_{SO_3})^2}}$$

Kontakt usulida sulfat kislota ishlab chiqarishda platina katalizatorining asosiy kamchiligi nima

Qimmatbaxo xom ashyo

Mishyak ta'sirida oson zaxarlanadi

Unchalik faol emas

Xroratga chidamsiz

Temir oksidi odatdagi tarkibda (7% SO₂ va 11% O₂) katalizatorlik faoliyatini necha gradusdan yuqorida ko'rsatadi

600°C

650 °C

625 °C

750 °C

SO₂ yuvish mashinasiga tushganda uning xarorati necha gradusni tashkil qiladi

200°C

300 °C

400 °C

500 °C

Idaal siqib chiqaruvchi raaktirlar tipiga kiruvchi kintakt apparatining gabarit o'lchamlarini to'g'ri ko'rsating

d = 12 m , h = 22 m

d = 22 m , h = 12 m

d = 10 m , h = 23 m

d = 3 m , h = 10 m

SO₃+N₂O=H₂SO₄+9200kJ. Reaktsiya tenglamasi asosida absorbttsiyalash jarayonida sulfat kislota tumani xosil bo'lmasligi uchun qanday choralar ko'rsatiladi

Maxsulot ajratib olinib turiladi

Xarorat oshiriladi

Bosim oshiriladi

Jarayon sovitiladi

Atmosferadagi azotdan uning birikmalarini xosil qilishning necha xil usuli mavjud

Ikki

Uch

To'rt

Besh

YOyli usulda azot(II)-oksidi xosil qilishdagi sarflanadigan energiya miqdorini belgilang

-209,8 kDj

-100,8 kDj

+179,2 kDj

-179,2 kDj

Ammikli usulda azotli birikma olish birinchi bo'lib qaysi davlatda nechanchi yilda yo'lga qo'yildi

Germaniyada, 1993y

Frantsiyada, 1913y

Germaniyada, 1913y

Frantsiyada, 1920y

Xavo tarkibini necha foizini azot tashkil qiladi

Yigirma bir foiz

Yigirma sakkiz foiz

Etmish olti foiz

Etmish sakkiz foiz

Azotni suyuqlanish temperaturasini aniqlang

-218,4 °S

-189,2 °S

-209,9 °S

-195,8 °S

Azotni qaynash temperaturasi aniqlang

-218,4 °S

-189,2 °S

-209,9 °S

-195,8 °S

Azotni suyuqlantirish kritik nuqtasini aniqlang

-218,4 °S

-189,2 °S

-209,9 °S

-195,8 °S

Ammiak sintezi uchun vodorod sanoatda necha xil usulda olinadi

Ikki

Uch

To'rt

Besh

Metanni konversiyalab vodorod olishda katalizator sifatida qaysi modda ishlatiladi

Pt

Al₂O₃

FeO

V₂O₃

Ammiak sintezida tabiiy gaz tarkibida oltingugurtning midori qancha bo'lishi kerak

2mg/m³ dan kam

6,3 mg/m³ dan ko'p

3,5mg/m³ dan ko'p

1,82mg/m³ dan ko'p

Tabiiy gaz tarkibidagi oltingugurtli birikmalarni tozalash uchun qanday chora ko'riladi

Kislorod gazi bilan yoqiladi

Kobaltmolibdenli katalizatorlarda 350-450°Sda gidridlanadi

Qattiq va suyuq absorbentlarga yuttiriladi

Xamma javoblar to'g'ri

Gazni SO₂ dan tozalashning qanday usullari mavjud

Potashli

Mono- va dietanolaminli

Suvli

Suvsiz

Xom ashyolar kelib chiqishiga qarab necha guruxga bo'linadi

Ikki

Uch

To'rt

Besh

Erning tabiiy minerallaridan qazib olinadigan moddalar xom ashyolar deyiladi

Mineral
O'simlik
Xayvon
Maxalliy

Mineral xom ashyolar necha turga bo'linadi

Ikki
Uch
To'rt
Besh

Rudali minerallar qaysi soxalarda ishlatiladi

Kimyo sanoatida
Metallar olishda
Qishloq xo'jalik soxasida
Texnika

Rudasiz minerallar shartli ravishda necha turga bo'linadi

Ikki
Uch
To'rt
Besh

Quyidagi materiallardan qaysilari qurilish materiallari xisoblanadi

Oltinugurt, fosfatit, appatit
Toshlar, qumlar, loy
Grafit, slyuda, korund
Almaz, rubin malaxit

Quyidagi materiallardan qaysilari industrial xom ashyolar xisoblanadi

Oltinugurt, fosfatit, appatit
Toshlar, qumlar, loy
Grafit, slyuda, korund
Almaz, rubin malaxit

Quyidagi materiallardan qaysilari kimyoviy mineral xom ashyolar xisoblanadi

Oltinugurt, fosfatit, appatit
Toshlar, qumlar, loy
Grafit, slyuda, korund
Almaz, rubin malaxit

Quyidagi materiallardan qaysilari qimmatbaxo, yarimqimmatbaxo mineral xom ashyolar xisoblanadi

oltinugurt, fosfatit, appatit
toshlar, qumlar, loy
grafit, slyuda, korund
almaz, rubin malaxit

Yoqilg'i sifatida ishlatiladigan mineral xom ashyolarni belgilang

Toshko'mir
Neft
Tabiiy gaz

torf

Yiriklashtirish jarayoni qanday usullarda olib boriladi

Briketlash, aglomeratsiya

Klassifikatsiyalash, dozalash

Briketlash, maydalash

Dozalash, sinflash

Suvsizlantirish jarayoni qanday amalga oshiriladi

Filtrlash, bug'latish, quritish

Bug'latish, maydalash, tindirish

Quritish, sinflash, dozalash

Bug'latish, maydalash, filtrlash

Boyitish deb qanday jarayonga aytiladi

Xom ashyo tarkibida mayda zarrachali sinfni miqdorini ko'paytirish

Xom ashyo tarkibidagi zarrachalarni klassiga qarab ajratish

Xom ashyo tarkibidagi zararli komponentlarni kontsentratsiyasini kamaytirish

Maxsulotning navlarga ajratish

Mayda zarrachalar bir-biriga yopishishi natijasida yiriklashtirish deyiladi

Aglomeratsiya

Briketlash

Boyitish

Suvsizlantirish

Mineral boyitilgandan so'ng deyiladi

Rektifikat

Xvost

Rafinat

Kontsentratsiya

Boyitish jarayonini olib borish mumkin bo'lgan usullarni ko'rsating

Mexanik va kimyoviy usul

Fizik-kimyoviy usul

Mexanik usul

Kimyoviy usul

Mexanik usulda boyitilganda materialning qaysi parametrlari o'zgaradi

Tarkibi, kimyoviy xususiyatlari, o'lchami

Qaynash va suyuqlanish temperaturasi, yaltiroqligi

O'lchami, zichligi elektr, o'tkazuvchanligi, rangi

Zichligi elektr o'tkazuvchanligi, rangi

Kimyoviy usulda boyitilganda materialning qaysi parametrlari o'zgaradi

Tarkibi, kimyoviy xususiyatlari, kontsentratsiya

Qaynash va suyuqlanish temperaturasi, yaltiroqligi

O'lchami, elektr o'tkazuvchanligi, rangi, zichligi

Tarkibi, kimyoviy xususiyatlari, o'lchami

Fizik-kimyoviy usulda boyitilganda texnologik jarayonlarning qaysi usul yordamida olib boriladi

Filtrlash

Tindirish

CHO'ktirish

Flotatsiya

Flotatsiyaning qanday turlari mavjud

Fizik-kimyoviy

Pufakli va mexanik

Mexanik

Kimyoviy

Suvning qattiqligi deb nimaga aytiladi

Muz xolati

Suv tarkibidagi Ca^{+2} va Mg^{+2} tuzlarini miqdorini ko'pligi

Suv tarkibida ftor elementini kamligi

Suvni yuqori temperaturada qaynashi

Suvning muvaqqat qattiqligini quyidagi moddalardan qaysi biri bilan yo'qotish mumkin

$\text{Ca}(\text{OH})_2$

CaCO_3

$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

Mg SO_4

Texnologik jarayonlar davom qilish muddatiga qarab necha turga bo'linadi

Ikki

Uch

To'rt

Besh

Quyidagi jarayonlar ichidan faqat davriy jarayonga xos xususiyatni belgilang

Qurilmalarning o'lchami kichik

Optimal rejimning davomiyligi

Reaksiyani o'tkazish sharoitlari doim o'zgarib turadi

Qurilmalarning ish tsiklining chegaralanmaganligi

Quyidagi jarayonlar ichidan faqat uzluksiz jarayonga xos xususiyatni belgilang

Qurilmalarning ish tsiklining chegaralanmaganligi

Reaksiyani o'tkazish sharoitlari doim o'zgarib turadi

Qurilmada rektsiya tugagagach jarayon to'xtatiladi.

Modda kontsentratsiyalari o'zgarib turadi

Maxsulot ishlab chiqarishda xosil bo'lgan chiqindilardan ishlatiladigan chiqindilarni nima deb yuritiladi

Tayyor maxsulot

Yonaki maxsulot

Chiqindi

Yarim maxsulot

Maxsulot ishlab chiqarish jarayonida maxsulot bilan parallel ravishda xosil bo'ladigan modda nima deb yuritiladi

Tayyor maxsulot

Yonaki maxsulot

Chiqindi

Yarim maxsulot

Sanoat chiqindilarini qayta ishlatish olib keladi

Chiqindilarni utilizatsiya qilishning muammosiz echilishiga

Atrof-muxit chiqindilardan tozalanishiga

Maxsulot tannarxi kamayishiga

Xamma javoblar to'g'ri

Xom ashyolar kelib chiqishiga qarab necha guruxga bo'linadi

Ikki

Uch

To'rt

Besh

Erning tabiiy minerallaridan qazib olinadigan moddalar xom ashyolar deyiladi

Mineral

O'simlik

Xayvon

Maxalliy

Mineral xom ashyolar necha turga bo'linadi

Ikki

Uch

To'rt

Besh

Rudali minerallar qaysi soxalarda ishlatiladi

Kimyo sanoatida

Metallar olishda

Qishloq xo'jalik soxasida

Texnika

Rudasiz minerallar shartli ravishda necha turga bo'linadi

Ikki

Uch

To'rt

Besh

Quyidagi materiallardan qaysilari qurilish materiallari xisoblanadi

Oltinugurt, fosfatit, appatit

Toshlar, qumlar, loy

Grafit, slyuda, korund

Almaz, rubin malaxit

Quyidagi materiallardan qaysilari industrial xom ashyolar xisoblanadi

Oltinugurt, fosfatit, appatit

Toshlar, qumlar, loy

Grafit, slyuda, korund

Almaz, rubin malaxit

Quyidagi materiallardan qaysilari kimyoviy mineral xom ashyolar xisoblanadi

Oltingugurt, fosfatit, appatit

Toshlar, qumlar, loy

Grafit, slyuda, korund

Almaz, rubin malaxit

Quyidagi materiallardan qaysilari qimmatbaxo, yarimqimmatbaxo mineral xom ashyolar xisoblanadi

Oltingugurt, fosfatit, appatit

Toshlar, qumlar, loy

Grafit, slyuda, korund

Almaz, rubin malaxit

Suvning qattiqligi deb nimaga aytiladi

Suv tarkibidagi Ca^{+2} va Mg^{+2} tuzlarini miqdorini ko'pligi

Muz xolati

Suv tarkibida ftor elementini kamligi

Suvni yuqori temperaturada qaynashi

Suvning muvaqqat qattiqligini quyidagi moddalardan qaysi biri bilan yo'qotish mumkin

Ca(OH)_2

CaCO_3

$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

Mg SO_4

Suvsiz sulfat kislota 0°C da zichligi nechaga teng bo'ladi

2,5 g/sm³

1,08 g/sm³

1,85 g/sm³

1,003 g/sm³

Sulfat kislota nechanchi asrlardan boshlab olinib boshlangan

XIX asrda

XX asrda

XII asrda

XIII asrda

Sulfat kislota ishlab chiqarishning dastlabki yillarida asosiy xom ashyo nima xisoblangan

Temir kolchedani

Temir kuporosi

Tabiiy oltingugurt

Oltingugurt (II)-oksidi

Xozirda sulfat kislota olishning qanday usullari mavjud

Kontakt, nitroz

Ammiakli, katalizatorli

Kontakt, ammiakli

Nitroz, katalizatorli

Xozirda ma'lum usullardan eng ko'p qo'llaniladigan usulni ko'rsating

Katalizatorli

Ammiakli

Kontakt

Nitroz

Tabiiy oltingugurt qanday birikmalari ko'rinishida uchraydi

Oddiy modda, sulfidlari, sulfatlari

Nitratlari, sulfidlari

Sulfatlari, sulfitlari

Xamma javoblar to'g'ri

Pirit minerali tarkibida necha foiz oltingugurt bor

46,5%

40,67 %

53,5%

21%

Temir kochedani yondirilganda to'g'ri reaksiya tezligini oshishi qaysi parametrga bog'liq

Xaroratni ko'tarilishi

Xaroratni kmayishi

Bosimni kamayishi

Bosimni ortishiga

Oltingugurt (II)-oksidini kontakt oksidlash usulida qanday maxsulot va yonaki maxsulotlar olinadi

Oleum, kuporos moyi, oltingugurt (III)-oksid

Akkummulyator kislotasi

Kontsentrlangan nitrat kislota

Suyultirilgan sulfat kislota

Oltingugurt (II)-oksidini kontakt oksidlash necha bosqichda olib boriladi

Ikki

Uch

To'rt

Besh

Kontakt oksidlash jarayonida xosil bo'ladigan energiya miqdori to'g'ri ko'rsatilgan javobni belgilang

900°C

500 °C

400 °C

800 °C

Kontakt oksidlash qurilmasida xarorat pasayib, bosimning oshishi SO₃ ning xosil bo'lishiga qanday ta'sir ko'rsatadi

Ko'payadi

Kamayadi

Oldin ko'payadi keyin kamayadi

Ta'sir qilmaydi.

SO₂ ning SO₃ ga aylanish darajasini aniqlash formulasini ko'rsating

$$X_p = \frac{G}{G_{MAX}} = \frac{P_{SO_3}}{P_{SO_2} + P_{SO_3}}$$

$$X_p = \frac{G}{K} \cdot 100\%$$

$$K = \sqrt{K_p} = \sqrt{\frac{(P_{SO_3})^2}{(P_{SO_2})^2 P_{O_2}}}$$

$$K = \sqrt{K_p} = \sqrt{\frac{(P_{SO_2})^2 P_{O_2}}{(P_{SO_3})^2}}$$

Kontakt usulida sulfat kislota ishlab chiqarishda platina katalizatorining asosiy kamchiligi nima

Qimmatbaxo xom ashyo

Mishyak ta'sirida oson zaxarlanadi

Unchalik faol emas

Xaroratga chidamsiz

Temir oksidi odatdagi tarkibda (7% SO₂ va 11% O₂) katalizatorlik faoliyatini necha gradusdan yuqorida ko'rsatadi

600°C

650 °C

625 °C

750 °C

SO₂ yuvish mashinasiga tushganda uning xarorati necha gradusni tashkil qiladi

200°C

300 °C

400 °C

500 °C

Ideal siqib chiqaruvchi reaktorlar tipiga kiruvchi kontakt apparatining gabarit o'lchamlarini to'g'ri ko'rsating

d = 12 m , h = 22 m;

d = 22 m , h = 12 m;

d = 10 m , h = 23 m;

d = 3 m , h = 10 m;

$\text{SO}_3 + \text{N}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 9200 \text{ kJ}$. Reaksiya tenglamasi asosida absorbttsiyalash jarayonida sulfat kislota tumani xosil bo'lmisligi uchun qanday choralar ko'rsatiladi

Maxsulot ajratib olinib turiladi

Xarorat oshiriladi

Bosim oshiriladi

Jarayon sovutiladi

Sulfat kislota ishlab chiqarishning kontakt usuli necha bosqichda olib boriladi

Ikki

Uch

To'rt

Besh

Kontakt oksidlash jarayonida xosil bo'ladigan energiya miqdori to'g'ri ko'rsatilgan javobni belgilang

900°C

500 °C

400 °C

800 °C

NAZORAT SAVOLLARI.

1. Kimyoviy texnologiya nima?
2. Ishlab chiqarish usuli nima?
3. Samaradorlik deganda nimani tushunasiz?
4. Samadorlikni baxolashning qanday me'yorlarini bilasiz?
5. Ishlab chiqarishni jadalashtirishning qanday yo'llari mavjud?
6. Avtomatlashtirishning mohiyatini tushuntiring?
7. Maxsulot sifati va uning tannarxini tushuntiring?
8. Kimyoviy texnologik jarayon deganda nimani tushunasiz?
9. Texnologik jarayonlarning qanaqa sinflari mavjud?
10. Kimyoviy texnologik jarayonning tarkibi namalardan iborat?
11. Kimyoviy texnologik jarayonning tezligini tushuntirib bering?
12. Le-Shatel'e printsiipi?
13. Gomogen va geterogen sistemalardagi muvozanatga texnologik rejim parametrlarini ta'siri?
14. $T = \text{const}$ bo'lsa, muvozanat konstantasini ko'rinishi.
15. Texnologik jarayonlar qanday jarayonlarga bo'linadi?

16. Texnologik parametrlar o'zgarsa muvozanatga ta'siri.
17. Le-Chatelier printsi.
18. Yuza doimiysi deb nimaga aytiladi?
19. Jarayonning borishi qanday ifodalanadi.
20. Xom – ashyoni tayyor maxsulotga o'tishi deb nimaga aytiladi?
21. Jarayon unumini oshirish nimalarga bog'liq?
22. Gomogen jarayon qanday jarayon?
23. Yurituvchi kuch deganda nimani tushunasiz?
24. Gomogen sistemalarda boradigan reagentlarning kontsentratsiyalarini oshirishni qanday usullari bor?
25. Jarayonni gomogenlashtirish deb nimaga aytiladi?
26. Texnologik xisoblar qanday topiladi?
27. Reaksiyani tezligi nimaga bog'liq?
28. Le-Chatelier printsi-piga asosan bosim ortilsa muvozanatni o'zgarishi?
29. Xolat diagrammasini qo'llash?
30. Ikki va uch komponentli sistemalarni ifodalash?
31. Getrogen jarayonlarda G-Q sistemani kinetikasi qanday bosqichlardan iborat?
32. Xolat diagrammadan nimalar o'rganiladi?
33. Fizik – kimyoviy sistemada nimani tushiniladi?
34. Ostvald nazariyasi?
35. Gibbs fazalar qoidasi?
36. Kimyoviy sistemani xolati qaysi parametrlarga bog'liq?
37. Sistemaga bog'liq bo'lmagan komponent.
38. Geterogen jarayon qanday jarayon?
39. Jarayon tezligi oshirish usullari?
40. Jarayon kimyoviy texnologiyada qanday qo'llash xolatlari mavjud?
41. Geterogen kimyoviy jarayonlar ko'rsatgichlari?
42. Geterogen jarayonlarni tezligini qanday xarakterlanadi?
43. Kimyoviy reaksiya bilan boradigan geterogen jarayonlar turlari?
44. Geterogen jarayonlarni tula aralashmaydigan reaktorlar uchun tenglamasi?
45. Texnologik katalizatorlar?
46. Katalizatorning selektivligi?
47. Oksidlanish-qaytarilish ta'sirlashuvi?
48. Kislota-asos ta'sirlashuvi?
49. Katalizatorni xolati va qo'llanilishi?
50. Aktivlikni xisoblash formulasi?
51. Katalizator aktivligiga ta'sir ko'rsatuvchi faktorlar?
52. Sanoatda katalizator intensivligi qanday aniqlanadi?
53. Katalizatorga qanday talablar qo'yiladi?
54. Katalizatorni tayyorlash usullari?
55. Reaktorlarga qanday talablar qo'yiladi?

56. Ishlab chiqarish quvvatini qanday aniqlanadi?
57. Kaskad reaktorini tasiflovchi tenglama?
58. Kimyoviy reaktor deb nimaga aytiladi?
59. Yordamchi apparatlar deb nimaga aytiladi?
60. Ishlab chiqarish quvvati ta'rif?
61. Apparat intensivligini xisoblash formulasi?
62. Ideal siqib chiqaruvchi reaktor xarakteristik tenglamasi?
63. Reaktorlar konstruksiyasiga qarab sinflanishi
64. KTT qanday etaplardan iborat?
65. KTT ni ifodalash usullari?
66. KTTni yaratishdagi kontsepsiyalar?
67. Kolchedanni yoqish necha $^{\circ}\text{C}$ temperaturada olib boriladi?
68. Pech gazini tozalash kancha $^{\circ}\text{C}$ va qanday qurilmalarda olib boriladi?

ADABIYOTLAR RO'YXATI.

Asosiy

1. А.А.Исмаев, Т.А.Отақўзиев, Н.П.Исмоилов, Ф.М.Мирзаев. Ноорганик моддалар кимёвий технологияси. Тошкент. Ўзбекистон, 2002, 336 б.
2. Кутепов А.М., Бондарева Т.И, Беренгартен М.Г. Общая химическая технология. М.; Высшая школа, 1990, 520 с.
3. Амелин А.Г. Общая химическая технология. М.: Химия, 1977. 400 с.
4. Мухленов И.П. Общая химическая технология. Ч.1,2. М.: Высш.шк., 1984, 1987. 255 и 263 с.
5. Позин М.: Технология минеральных удобрений. Л.: Химия, 1983. 335 с.
6. Позин М.Е. Руководство к практическим занятиям по технологии неорганических веществ. Л: «Химия» 1980. 201с.
7. Мухленов И.П. Практикум по общей химической технологии. М. Высшая школа. 1973.
8. Мирзакулов Х.Ч. ва б. «Умумий кимёвий технология» фанидан бакалаврлар учун амалий машгулотлардан услубий кулланма. Т,2005 й. 40 б.
9. Мирзакулов Х.Ч. ва б. «Умумий кимёвий технология» фанидан лаборатория машгулотлари учун услубий кулланма. Т,2005 й. 43 б.

Қўшимча

1. Авербух А.Я., и др. Практикум по общей химической технологии, М., Высшая школа. 1979.

2. Мухленов И.П., Герштейн А.В. и др. «Основы химической технологии». М.: Высш.шк. 1991.

3. Туболкин А.Ф., Тумаркина Е.С. и др. Расчеты химико-технологических процессов. Под общей редакции проф. Мухленова И.П., Л., «Химия», 1976.

MUNDARIJA	
NAMUNAVIY DASTUR.....	2
ISHCHI DASTUR	8
MA'RUZALAR MATNI	21
LABORATORIYA ISHLARI	57
TEST SAVOLLARI	68
NAZORAT SAVOLLARI	82
ADABIYOTLAR RO'YXATI	84