

1-Mavzu: KIMYOVIY TEXNOLOGIYANING JARAYONLARI VA QURILMALARI

Reja:

1. Kimyo sanoat korxonalaridagi kimyoviy ishlab chiqarish jarayonlari va qurilmalari to'g'risida umumiy ma'lumot.
2. Kimyoviy texnologik jarayonlar va qurilmalar fanining mazmuni, kelib chiqishi va rivojlanishi.
3. Asosiy jarayonlarning turlari. Modda va energiyaning saqlanish, o'tkazish qonunlari.



№	O'zbek tilida nomlanishi	Ingliz tilida nomlanishi	Rus tilida nomlanishi	Izoh
1	Kimyoviy texnologiya	Technology of chemistry	Химическая технология	Kimyoviy texnologiyalarda ishlab chiqarishni tashkil etish.
2	Gidromexanika	Hydromechanics	Гидравлическая механика	Ishlab chiqarish korxonalarida mexanik jarayonlarni qollash.
3	Absortsiy	Absortion	Абсорбция	Gazlarni yutilish jarayoni
4	Absorbtsiya	Absorbetion	Абсорбация	Gaz va suyuqlik muhitida gazlarni suyuqlik tomonidan yutilishi .
5	Soplo (Konfuzor)	Soplo	Сапло (Конфузор)	Sekin – asta torayuvchi konussimon quvur (Ichki

				energiyani kinetik energiyaga aylantirib beruvchi qurilma)
6	Diffuzor	Diffusior	Диффузор	Sekin – asta kengayuvchi konussimon quvur (Suyuqlik tezligi kamayib bosimi ortadigan qurilma).
7	Issiqlik texnikasi	Worm of technics	Тепло-техника	Issiqlikni olish, aylantirish, uzatish, va foydalanish hamda issiqlik mashina apparatlari va qurilmalarini ishlash printsipli va konstruktiv xususiyatlarini oʻrganuvchi fan.
8	Termodinamika	Thermodynamics	Термодинамика	Makroskopik sistemalarda issiqlik effekti bilan sodir boʻluvchi har xil fizik, ximik jarayonlardagi energiya almashinish qonunlarini oʻrganuvchi fan.
9	Tehnik termodinamika	Technical thermodynamics	Техничес-кая термодинамика	Issiqlik va mehanik energiyalarni oʻzaro almashinish qonunyatlarini

				o'rganuvchi fan.
10	Termodinamika sistema	Thermodynamic system	Термодинамическая система	O'rab turgan tashqi jismlar bilan o'zaro mexanik va issiqlik ta'sirida bo'lgan moddiy jismlar majmuasi.
11	Bosim	prossure	Давления	Birlik yuzaga normal ravishda ta'sir qiluvchi kuch.
12	Harorat	Temperature	Темпера-тура	Molekulalar issiqlik harakati intensivligi o'lchovi .
13	Solishtirma hajm	Comparative volume	Удельный объем	Massa birligidagi moddaning hajmi .
14	Holat tenglamalari	Ecuations of conditions	Уравнения равновесия	Muvozantda bo'lgan termodinamika sistemaparametrlari o'rtasidagi funktsional bog'liqlik .
15	Termodinamik jarayon	Thermodynamics of process	Термодинамический процесс	Sistema termodinamik holatini vaqt mobaynida ixtiyoriy o'zgarishi .
16	Izoxorik jarayon	Izochoric process	Изохорик процесс	Hajm o'zgarmaganda bo'lib o'tadigan jarayon .
17	Izobarik jarayon	Izobaric process	Изобарик процесс	Bosim o'zgarmaganda bo'lib o'tadigan jarayon .

18	Izotermik jarayon	Izotermic process	Изотермик процесс	Harorati o'zgaraydigan jarayon .
19	Adiabatik jarayon	Adiabatic process	Адиабат-ный процесс	Issiqlik almashmaydigan jarayon .
20	Politropik jarayon	Politropic process	политроп-ный процесс	Issiqlik sig'imi o'zgaraydigan jarayon .
21	Ichki energiya	Inside energy	Внутренняя энергия	Zarrachalar harakatini kinetik va o'zaro ta'sir potensial energiyalari yig'indisi .
22	Entropiya	Entropiya	Энтропия	Jismni tashkil qilgan molekulalar harakatini tartibsizligi o'lchovi
23	Termodinamika I- qonuni	I-laws of thermodynamics	I-закон термодинамики	Sistemaga uzatilgan issiqlik miqdori uning ichki energiyasini oshishiga va tashqi kuchlarga qarshi bajarilgan ishga sarf bo'ladi .
24	Entalpiya	Entolpiya	Энтальпия	Sistema ichki energiyasi va sistema bosimi bilan hajmi o'rtasidagi ko'paytmani yig'indisi .
25	Gaz aralshmasi	Gaz mixture	Смещения газа	O'zro kimyoviy reaksiyaga kirishmaydigan gazlarning

				mexanik aralashmasi .
26	Dalton qonuni	Laws of Dalton	Закон Дальтона	Gaz aralashmasining umumiy bosimi uni tashkil qilgan alohida gazlarning partsial bosimlari yig'indisiga teng .

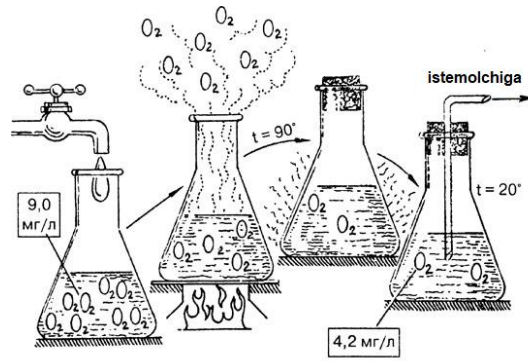
Kimyoviy ishlab chiqarish jarayonlari – bu bajarilgandan so'ng moddaning strukturasi butumlay o'zgaradigan va yangi mahsulot olinadigan ishlab chiqarish operatsiyalaridir. Kimyoviy jarayonlar organik va noorganik materiallar ishlab chiqarishda asosiy komponent hisoblanadi. Shuningdek, turli rangdagi metallar, tsement, shisha, qog'oz, plastmassalar kabilarni ishlab chiqarishda birinchi pozitsiyani egallaydi (1-rasm).



1-rasm. Kimyoviy ishlab chiqarish jarayonlari

Kimyoviy ishlab chiqarish jarayonlari quyidagi bosqichlarni o'z ichiga oladi (2-rasm):

- reaksiya hududiga reagent moddalarni yetkazish;
- moddalarning o'zaro ta'sirlashishi;
- komponentlarni ajratish va birlik mahsulotni tarkibdan chiqarish.

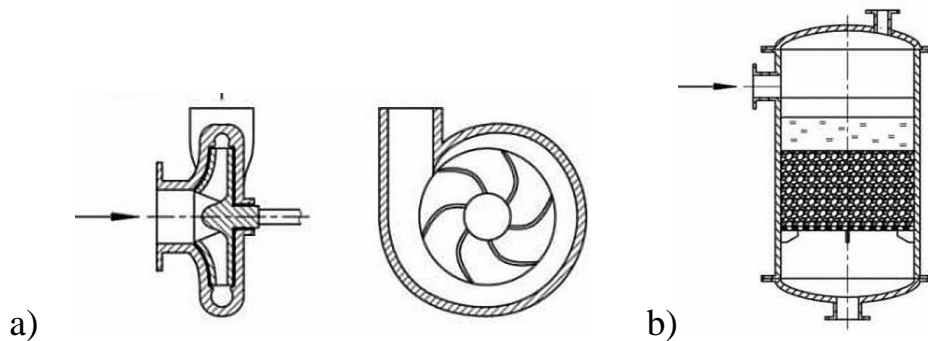


2-rasm. Reagent moddalarning qo'llanilishi.

Kimyoviy qayta islah natijasida bitta yangi mahsulot, ayrim hollarda qo'shimcha mahsulot ajrab chiqadi. Maqsadli mahsulotni olish, bug'lantirish, absorbtsiya, cho'ktirish, kristallash kabi operatsiyalarni bajarish orqali amalga oshiriladi. Kimyoviy ishlab chiqarish qurilmalari ishlatilishi bo'yicha quyidagi turlarga bo'linadi:

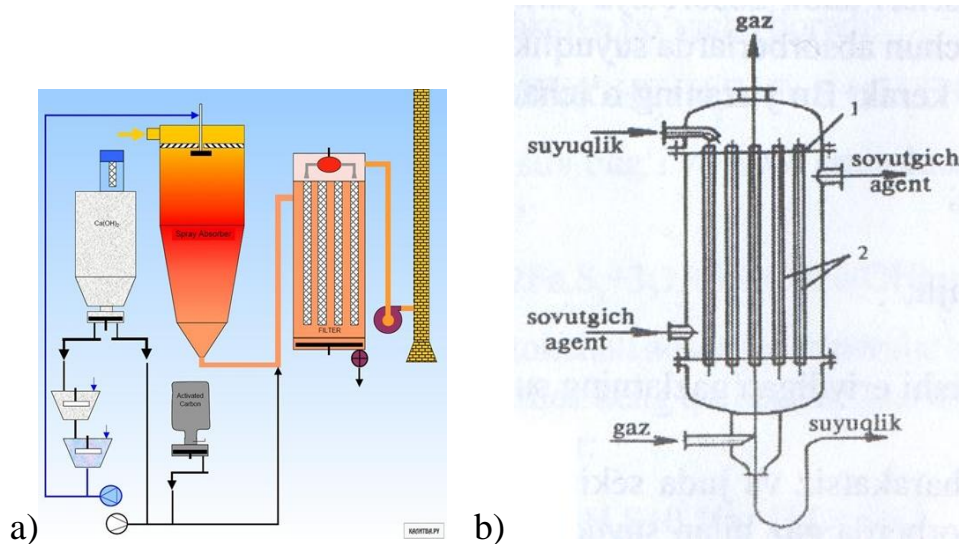
- universal qurilmalar;
- ixtisoslashgan qurilmalar;
- maxsus qurilmalar.

Universal qurilmalar umumiy ishlatishga mo'ljallangan bo'lib, kimyo sanoatida qo'llaniladi. Ularga nasoslar, kompressorlar, ventilyatorlar, tsenrofugalar, separatorlar, gaz va chang tutgich qurilmalar va transport vositalari kiradi (3-rasm).



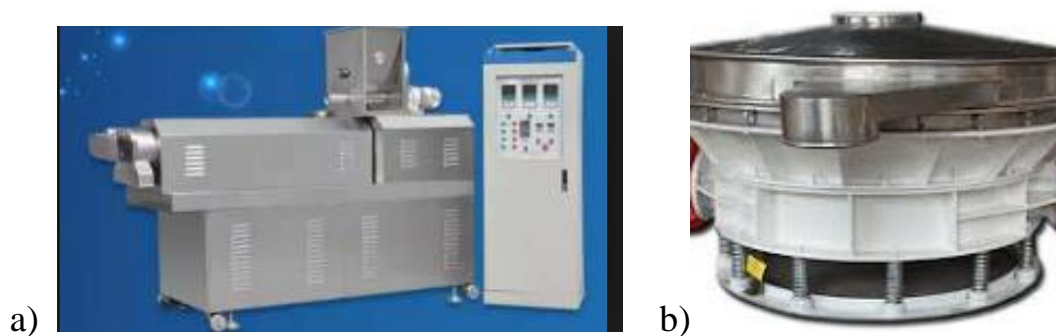
3-rasm. Universal qurilmalar
a-markazdan qochma nasos; b-fil'tr.

Ixtisoslashgan qurilmalar turli modifikatsiyadagi bir xil jarayonni bajarish uchun qo'llaniladi. Ularga issiqlik almashtirgichlar, distillash ustunlari, absorberlar va boshqalar kiradi (4-rasm).



4-rasm. Ixtisoslashgan qurilmalar.
a va b-absorberlar

Maxsus qurilmalar bir xil jarayonni amalga oshirish uchun qo'llaniladi. Ularga granulatorlar, xlorinatorlar va boshqalar kiradi (5-rasm).



5-rasm. Maxsus qurilmalar.
a va b- granulatorlar

Kimyoviy ishlab chiqarish texnologik jixozlari quyidagi turlarga bo'linadi:

- asosiy texnologik jixozlar;
- yordamchi texnologik jixozlar.

Asosiy texnologik jixozlar kimyoviy, fizik- kimyoviy va boshqa turli texnologik jarayonlar uchun ishlatiladi va maqsadli mahsulot olinadi. Asosiy texnologik jixozlarda kimyoviy reaksiya amalga oshiriladi va ularga reaktorlar, sintez kolonnalari, konvertorlar kabi apparatlar kiradi (6-rasm).



6-rasm. Asosiy texnologik jixozlar.

Yordamchi texnologik jixozlarga turli sig'implar, rezervuarlar, omborlar kabilar kiradi (7-rasm)



7-rasm. Yordamchi texnologik jixozlar.

Oxirgi o'n yil ichida kimyoviy texnologiya, oziq-ovqat va boshqa sanoatlarda keskin o'zgarishlar ro'y berib, yangi texnologiyalar amalda qo'llanib, rivojlanish boshlandi. Bunday o'zgarishlar jarayon va qurilmalar fanini yanada yuqori darajaga ko'tarilishiga sababchi bo'ldi. Ushbu fanning bunday yuqori saviyaga ko'tarilishiga hisoblash texnikasining gurkirab rivojlanishi ham o'z xissasini qo'shdi, chunki u jarayon va qurilmalarni o'rganish, modellashtirish va hisoblash ishlarini misli ko'rilmagan imkoniyatlarini yaratdi.

Xar bir jarayonni o'rganishda uning statikasi va kinetikasiga, ya'ni o'rganilayotgan sistemaning muvozanat nisbatlari va jarayon mexanizmiga alohida e'tibor berish zarur.

Kimyo, oziq-ovqat, neft va neft maxsulotlarini qayta ishlash, farmatsevtika va xalq xo'jaligi sanoatlarining boshqa tarmoqlari uchun umumiy bo'lgan jarayonlar va qurilmalar asosiy jarayonlar va qurilmalar deb ataladi.

Istalgan kimyoviy yoki boshqa texnologik jarayon, uning turli uslublarda o'tkazilishidan qat'iy nazar, o'zaro bir-biriga bog'liq tipik texnologik bosqichlar majmuasidan iborat. Ma'lumki, kimyo, oziq-ovqat va boshqa sanoat texnologiyalari murakkab va ko'pincha bir necha jarayonlardan tashkil topgan bo'ladi.

“Kimyoviy texnologiyaning jarayonlari va qurilmalari” to'g'risida fan mavjud bo'lib, uning kelib chiqishi kimyo sanoatining rivojlanishi bilan bog'liq bo'lib, XVIII asr oxiri va XIX asrning boshlariga to'g'ri keladi va juda qisqa vaqt ichida ko'pchilik mamlakatlar xalq xo'jaligining muhim tarmoqlaridan biriga aylandi. Kimyo sanoatining rivojlanishi bilan turli sanoatdagi jarayonlarni umumlashtiruvchi, mashina va qurilmalarning hisobini ratsional hal etuvchi fanga ehtiyoj kuchaydi.

Ushbu fanni kelib chiqishida Rossiya, AQSH olim va muxandislarining xissalari katta. Birinchi bo'lib, 1828 yilda kimyo sanoatining turli sohalarida qo'llaniladigan asosiy jarayon va qurilmalarning umumiy qatori to'g'risidagi g'oyani prof. F.A.Denisov bildirdi. So'ng esa, D.I.Mendeleev kimyoviy texnologiya asosiy jarayonlarining klassifikatsiyasini tuzib chiqdi. XIX asrning oxirida Sankt-Peterburg texnologiya institutining professori A.K.Krupskiy “Asosiy jarayonlar va qurilmalarni hisoblash va loyihalash” fani bo'yicha ma'ruza o'qiy boshladi. Undan keyin, Moskva oliy texnika universitetida prof.I.A.Tishenko ushbu fan bo'yicha ma'ruza o'qiydi. Shuning uchun, professorlar A.K.Krupskiy va I.A.Tishenkolar “Jarayonlar va qurilmalar” fanining asoschilari hisoblanadi. 1923 yili AQSH olimlari Uoker, L'yuis va Mak-Adamslarning “Jarayon va qurilmalarning printsiplari” nomli kitobi chop etiladi.

“Kimyoviy texnologiyaning jarayonlari va qurilmalari” to'g'risidagi fanning ayrim bo'limlarini ishlab chiqishda prof.I.A.Tishenko (bug'latish qurilmalarini hisoblash nazariyasi), prof.D.P.Konovalov (suyuq aralashmalarni haydashning nazariy asoslari), prof.L.F.Fokin va prof. K.F Pavlov (original va chuqur mazmunli monografiyalari) katta xissa qo'shishdi. 1935 yilda prof.A.G. Kasatkin tomonidan “Kimyoviy texnologiyaning asosiy jarayonlari va qurilmalari” darsligining chop etilishi, uni fan sifatida tan olinishida va rivojlanishida muhim ahamiyatga ega bo'ldi. Prof. D.P.Konovalov kimyoviy texnologiya fanining asosiy vazifasini quyidagicha “Kimyoviy texnologiyaning eng asosiy vazifasi shundakim, u jarayonlar o'tishi uchun eng qulay shart-sharoitlarni topish va ularga mos sanoat asboblari va mexanik uskunalarni loyihalashtirish” - deb belgilagan. Rossiyada jarayon va qurilmalar fani D.I.Mendeleev nomli kimyo-texnologiya institutida alohida rivoj topdi. Bu institutdagi ilmiy maktablarga A.G. Kasatkin, V.V Kafarovlar rahbarlik qilishgan; MIXMda - A.N. Planovskiy; M.V.Lomonosov nomli MITXTda - N.I. Gel'perin. Ilmiy maktablar Lensovet nomli LTI da (P.G.Romankov), KTIPP da (V.N.Stabnikov, V.M.Lisyanskiy) ham tashkil etilgan.

“Kimyoviy texnologiyaning jarayonlari va qurilmalari” fani O‘zbekistonda o‘tgan asrda ilk bor rivoj topa boshladi. 1950-60 yillarda Abu Rayxon Beruni nomidagi Toshkent politexnika instituti (ToshPI) ning Kimyo-texnologiya fakul’tetida “Jarayonlar va qurilmalar” faniga alohida e’tibor berildi. ToshPIning yetuk olimlari M.I.Niyozov, N.U.Rizayev, I.P.Levsh, O.B.Erofeeva va X.T.Toshpo‘latovlar fanning turli bo‘limlari bo‘yicha ilmiy maktablar tashkil etishdi. O‘tgan asrning 70-80 yillarida shu darslik mualliflaridan tashqari Z.Salimov, O.K.Ubaydullaev, V.I.Levsh va boshqalar jarayon va qurilmalar fani bo‘yicha yangi yo‘nalishlarga ilmiy rahbarlik qilishdi, katta yutuqlarga erishishdi, o‘z ilmiy maktablarini tashkil etishdi va shu kungacha faol ishlab kelishmoqda. 90-yillarda M.M.Yusipov (ion almashinish jarayonining nazariy asoslari), B.E.Muxamedov (paxta chigiti shrotidan erituvchini ajratish), SH.N.Nuritdinov (qattiq faza ishtirokidagi massa almashinish jarayonlarini modellashtirish), U.V.Mannanov (murakkab reaksiya-ajratish jarayonlarida issiqlik va massa almashinish) lar doktorlik dissertatsiyalarini yoqlashdi va shu kungacha o‘z izlanishlari bilan jarayon va qurilmalar fanining rivojlanishiga o‘z xissalarini qo‘shib kelishmoqda.

Jarayon va qurilmalar fanining rivojlanishi texnologik jarayonlarning ilmiy asoslangan klassifikatsiyasi va tushunchalar sistemasini yaratish imkonini berdi.

Shuning uchun sanoat jarayoni, texnologiya va texnologik qurilma, mashina kabi asosiy tushunchalarni ko‘rib chiqamiz.

Sanoat jarayoni - ma’lum natijaga erishish uchun amalga oshiriladigan ketma-ket harakatlarning majmuasi va yig‘indisi.

Texnologiya – bu xom-ashyodan avvaldan belgilangan xossalarga ega mahsulot olish maqsadida o‘tkaziladigan bir qator usullardir. Texnologiyaning fan sifatidagi maqsadi eng samarador va tejamkor texnologik jarayonlarni aniqlash va amaliyotda qo‘llash uchun fizik, kimyoviy, mexanik va boshqa qonuniyatlarini o‘rganishdir.

Texnologik qurilma - texnologik jarayonlarni o‘tkazish uchun mo‘ljallangan qurilma, uskuna yoki moslama yoki jihoz. Mashina – energiya yoki materialni o‘zgartirish uchun mexanik harakat qiladigan uskuna yoki moslama.

Kimyo, oziq-ovqat va boshqa texnologiyalarni ko‘p qirrali, turli asosiy jarayonlarning o‘tish qonuniyatlariga qarab asosan 6 guruhga ajratsa bo‘ladi: 1) gidromexanik jarayonlar; 2) issiqlik almashinish jarayonlar; 3) massa almashinish jarayonlar; 4) mexanik jarayonlar; 5) kimyoviy va biokimyoviy jarayonlar; 6) sovitish jarayonlar.

Gidromexanik jarayonlar – bu shunday jarayonlarki, ularning tezligi mexanika va gidrodinamika qonunlari bilan belgilanadi. Ularga truba va qurilmalarda gaz va suyuqliklarni uzatish, suyuqliklarni aralashtirish, emul’siya va suspenziyalarni cho‘ktirish, fil’trlash, tsentrifugalash kabi usullarida ajratish, teskari osmos va ul’tra-fil’trlash, donador, sochiluvchan materiallarni mavhum qaynashi kabi jarayonlar kiradi.

Xar bir sanoatda qaysi jarayon bo'lishidan qat'iy nazar, uning tezligini oshirishga harakat qilinadi, chunki jarayon tezligini ko'payishi qurilmaning ish unumdorligini o'sishiga olib keladi. Hidromexanik, issiqlik va massa almashish, hamda kimyoviy jarayonlarning kinetik qonuniyatlari quyidagi umumiy qonun ko'rinishida ifodalanishi mumkin: jarayonning tezligi harakatlantiruvchi kuchga to'g'ri va qarshilikka teskari proporsional. Agar, qarshilikka teskari kattalikni tezlik koeffitsienti deb belgilasak, gidromexanik jarayonlar uchun kinetik tenglama ushbu ko'rinishga ega bo'ladi:

$$\frac{dV}{F d\tau} = \frac{\Delta P}{R_1} = K_1 \cdot \Delta P \quad (1)$$

bu yerda V - oqib o'tadigan suyuqlik miqdori; F - ko'ndalang kesim yuzasi; τ - vaqt; K_1 - jarayonning tezlik koeffitsienti; ΔR - harakatga keltiruvchi kuch (bosimlar farqi); R_1 - gidravlik qarshilik.

Issiqlik almashinish jarayonlari - bu shunday jarayonlarki, ularda, temperaturasi yuqori jism (yoki muhit) dan temperaturasi past jismga (yoki muhitga) issiqlik o'tadi. Ularga isitish, pasterizatsiya, sterilizatsiya, sovitish, bug'latish, kondensatsiyalash va boshqalar kiradi. Issiqlik almashinish jarayonlarining tezligi issiqlik o'tkazish qonunlari bilan aniqlanadi va quyidagi kinetik tenglama orqali ifodalanadi:

$$\frac{dQ}{F d\tau} = \frac{\Delta t}{R_2} = K_2 \cdot \Delta t$$

bu yerda Q - o'tkazilgan issiqlik miqdori; F - issiqlik almashinish yuzasi; K_2 - issiqlik o'tkazish koeffitsienti; R_2 - termik qarshilik; Δt - o'rtacha temperaturalar farqi.

Massa almashinish yoki diffuzion jarayonlar - bu shunday jarayonlarki, bunda kontsentratsiyasi yuqori fazadan kontsentratsiyasi past fazaga turli agregat holatlarda massa o'tadi. Bu jarayonlarga adsorbtsiya va desorbtsiya, haydash va rektifikatsiya, adsorbtsiya, ekstraktsiyalash, erish, kristallanish, namlash, quritish, ion almashinish va boshqalar kiradi. Massa almashinish jarayonlarning tezligi massa o'tkazish qonunlari bilan aniqlanadi va quyidagi kinetik tenglama orqali topiladi:

$$\frac{dM}{F \cdot d\tau} = \frac{\Delta C}{R_3} = K_3 \cdot \Delta C$$

bu yerda, M - o'tkazilgan massa miqdori; ΔC - jarayonni harakatga keltiruvchi kuch, o'rtacha kontsentratsiyalar farqi; K_3 - massa o'tkazish koeffitsienti; R_3 - diffuzion qarshilik.

Mexanik jarayonlar - bu shunday jarayonlarki, ularda jismlarning faqat mexanik o'zaro ta'sirida o'tadi. Ularga qattiq, sochiluvchan materiallarni maydalash, klassifikatsiyalash (sinflash), presslash, granullash va boshqalar kiradi.

Kimyoviy va biokimyoviy jarayonlar - bu shunday jarayonlarki, ularda moddalarning kimyoviy tarkibi va xossalari o'zgarishi bilan xarakterlanadi. Ushbu jarayonlarning tezligi kimyoviy kinetika qonunlari bilan aniqlanadi va quyidagi tenglama yordamida ifodalanadi:

$$\frac{dM}{Vd\tau} = K_4 \cdot f(c)$$

bu yerda, M - kimyoviy jarayon paytida o'tgan massa miqdori; V - reaktor (qurilma) hajmi; K_4 - kimyoviy jarayon tezligi koeffitsienti; $f(c)$ – jarayonni harakatga keltiruvchi kuch bo'lib, reaksiyada ishtirok etuvchi moddalar kontsentratsiyalarining funktsiyasidir.

Shunday qilib, yuqorida ko'rib chiqilgan hamma kinetik tenglamalar quyidagi umumiy ko'rinishga keltirilishi mumkin:

$$I = l \cdot x$$

bu yerda, I – jarayonni o'tish tezligi; x – jarayonni harakatga keltiruvchi kuch, turli kattaliklar farqi (bosim, temperatura, kontsentratsiya); l - o'tkazuvchanlik koeffitsienti, biror jarayon uchun skalyar kattalik bo'lib, qarshilikka teskari kattalik.

Turli jarayonlarning tezlik koeffitsientlari asosan material oqimlarining harakat tezligiga bog'liq. SHuning uchun, hamma kinetik qonuniyatlar material oqimlarining harakat qonunlariga asoslanadi.

Kinetik tenglamalar tahlili jarayonni intensivlashning umumiy printsiplarini aniqlash imkonini beradi. Jarayon tezligini oshirish uchun harakatga keltiruvchi kuchni oshirish va qarshilikni kamaytirish kerak. Istalgan jarayon tahlil qilinganda "Harakatga keltiruvchi kuch" asosiy omildir. Jarayonlarning kinetik qonuniyatlarini bilish va to'g'ri aniqlash turli xildagi qurilmalarning asosiy o'lchamlarini topishda asos bo'ladi.

Nazorat uchun savollar

1. Kimyoviy ishlab chiqarish jarayonlarining qo'llanilishi.
2. Kimyoviy ishlab chiqarish jarayonlari bosqichlari.
3. Kimyoviy ishlab chiqarish qurilmalari turlari.
4. Kimyoviy ishlab chiqarish texnologik jixozlari turlari.
5. Kimyo sanoat korxonalaridagi kimyoviy ishlab chiqarish jarayonlari va qurilmalari to'g'risida ma'lumot.
6. Kimyoviy ishlab chiqarish sohasida texnika va texnologiyalarning yutuqlari.
7. Kimyoviy texnologiya jarayonlar va qurilmalar fanining kelib chiqishi va rivojlanishi.
8. Asosiy jarayonlarning turlari.
9. Gidromexanik jarayonlar uchun kinetik tenglama.
10. Issiqlik almashinish jarayonlarining tezligi issiqlik o'tkazish qonunlari.