

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені		55/11/2025 73 беттің 1 беті



Дәріс кешені

Пәні:	Жалпы химиялық технология
Пән коды:	ZhNT 3203
ББ атауы және шифрі:	6B07201 - «Фармацевтикалық өндіріс бағдарламасы технологиясы»
Оқу сағаты/кредит көлемі:	150 сағат (5 кредит)
Оқу курсы мен семестрі:	3/5
Дәріс көлемі:	10

Шымкент, 2025

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені		55/11/2025 73 беттің 2 беті

Дәріс кешені «Жалпы химиялық технология» пәнінің жұмыс оқу бағдарламасына (силлабус) сәйкес әзірленген және кафедра мәжілісінде талқыланды

Хаттама № 25а, 26.06. 2025 ж.

Кафедра меңгерушісі, профессор



Ордабаева С.К.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені		55/11/2025 73 беттің 3 беті

№ 1 Дәріс

1.Тақырыбы: Химиялық технологияны химиялық өндірістің ғылыми негізі ретінде қарастыру.

2.Мақсаты: білім алушыларға химиялық технологияны химиялық өндірістің ғылыми негізі ретінде қарастыруында, негізгі технологиялық түсініктемелер мен қағидалары бойынша білім беру;

3.Дәріс тезистері

Жоспары:

1.Техникалық үдеуде химиялық өнеркәсіптің маңызы және халықтың тұтынушылығын қамтамасыз ету

2.Химиялық өндірістің дамуы

3.Химиялық техника мен технологияның негізгі даму бағыттары

4.Тіршілікті қамтамасыз етудің проблемалары және химиялық өнеркәсіп

5.Химиялық өнімнің сапасы мен өзіндік құны

Химиялық өнеркәсіптің даму дәрежесі металлургия, энергетика, машина-құрал өндірісімен қатар мемлекеттің экономикалық потенциалын анықтайды. Сондықтан барлық дамыған елдер химиялық технологияның жақсаруына, бастама жаңа технологиялық процестердің жасалуына, машина құрылымына, ғылыми зерттеулердің жетілулеріне, жаңа катализаторлардың құрылуына зор маңыз береді.

Техникалық үдеуде химиялық өнеркәсіптің маңызы және халықтың тұтынушылығын қамтамасыз ету

Химиялық өнеркәсіп халық шаруашылығын кең мөлшерде көптеген өнімдермен қамтамасыз етеді, оларсыз қазіргі қоғамның өмірі мүмкін болмас еді. Жер асты отындарын (тас көмірді, мұнайды, тақта тасты және шым тезекті) химиялық өндеудің арқасында, халық шаруашылығы мынандай маңызды өнімдер алады, олар-кокс, мотор отындары, майлайтын майлар, жанғыш газдар және органикалық заттардың көптеген түрлері. Химия және өнеркәсіп елге аммиак, азот, күкірт және фосфор қышқылдарын береді, ал олардан минералды тыңайтқыштар алынады. Табиғатта кең тараған ас тұзынан күйдіргіш натр (натрий гидроксиді), хлор, тұз қышқылы, сода алынады, олар, сонымен қатар алюминий өндірісінде, шыны, қағаз, сабын, мақта және жүн кездемелерін, пластмассаларды, жасанды талшықтарды және т.с.с. заттарды алуда қолданылады. Ағашты химиялық өндегенде пластмассалар, активтенген көмір, түтінсіз бытыра, сірке қышқылы, этил мен метил спирттері, ацетон, канифоль, ароматталған қосылыстар алынады.

Қазіргі металлургия өнеркәсібі мен машина жасау, ғарышкерлік, ауа және автокөлік транспорты, құрылыс заттарын және көптеген халық тұтынатын тауарлар өндіру химияға байланысты зор қарқынмен дамыды.

Техникалық прогрестің негізгі жолдарының бірі - халық шаруашылығын химияландыру. Химияландыру дегеніміз – халық шаруашылығына химиялық әдістерді, химиялық процестер мен заттарды енгізу. Бұл өндірісті тиімді жүргізуге, шикізатты комплексті жұмсауға, қалдыксыз жұмыс істеуге мүмкіндік береді.

Қазіргі заманда тиімділігі жоғары және жоғары сапалы минералды тыңайтқыштарсыз, улы химикаттарсыз (арам шөптер мен зиянкестермен күресу құралдары), консерванттарсыз және жасанды жемдерсіз қарқынды ауыл шаруашылық өндірісі болуы мүмкін емес.

Биосфераны қорғау үшін газдарды және түрлі кәсіпорындардың (мысалы энергетикалық, целлюлоза, қағаз, металлургия) ағызынды суларын тазартудың химиялық

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені		55/11/2025 73 беттің 4 беті

тәсілдері кең қолданылады.

Жеке тұрмыста және тұрғын-үй шаруашылықтарында химиялық өнеркәсіптің көптеген өнімдерін пайдаланады.

Химиялық өндірістің дамуы

Дүниежүзі бойынша 1932 жылы жасанды каучук зауытының жұмысқа кірісуі химияның нағыз жеңісі болып табылады. Қазақстанда 1934 жылы Шымкент қорғасын зауыты, 1955 ж. Өскеменде қорғасын-мырыш комбинаты және титанды-магнитті комбинат, Балхашта Таукен-металлургиялық комбинаты 1958 ж., Жамбылда суперфосфат зауыты және "Химиялық өнеркәсіп өндірісі", Павлодар алюминий заводы 1964 жылы іске қосылды. Органикалық синтез, пластмасса, жасанды талшықтар, күрделі дәрі-дәрмектер өнеркәсіптері дами бастады. Байланысқан азот зауыттары тұрғызылды, отын, мұнай, өңдеу, ағаш химиялық және гидролиз кәсіпорындары құрылды. Соңғы жылдары биохимиялық өнеркәсіп күшті дами бастады.

Химия және химиялық технология тарауынан көптеген ғалымдардың еңбектері дүние жүзі бойынша мойындалды: М.В.Ломоносовтың, Г.И.Гессің, В.Ф.Алексеевтің, Н.Н.Зининнің, Н.Н.Бекетовтың, А.М.Бутлеровтың, Д.И. Менделеевтің, В.В.Марковниковтің, М.П.Каучеровтың, Д.П.Кановаловтың, В.Н.Ипатьевтің, И.А.Каблуковтың, Д.Е.Фаворскийдің, Н.С.Курнаковтың, Н.Д.Зеленскийдің, П.П.Федетьевтің, Л.А.Чугаевтің, С.В.Лебедевтің, А.Е.Порай-Кошицаның, А.Е.Арбузовтың, А.А.Гринбергтің, Н.Н.Семеновтің, И.И.Андреевтің, Н.М.Эмануэляның және А.Баешовтің, Ш.Б.Баталованың, Е.А.Бектуровтың, Е.Е.Ергожиннің, Б.А. Жұбановтың, М.Ж.Журиновтың, Р.А.Қазованың, З.М.Молдахметовтың, Н.К.Надировтың, Л.П.Нидің, Б.Т.Өтелбаевтың және т. б.

Химиялық өндірістің жан-жақты дамуы қазіргі кезде де жүріп жатыр. Алға қойылған мәселелерді шешу үшін химия және химиялық технология аумағында қойылатын ғылыми зерттеу және тәжірибе, аппарат пен құрал жасау жұмыстарын кеңейту және тереңдетуімен қатар химиялық техниканы жетілдіру қажет.

3.Химиялық техника мен технологияның негізгі даму бағыттары

Химиялық техниканы жетілдіру еңбектің өнімділігін, дайын өнімнің сапасын жақсартуға және өнімнің өздік құнын кемітуге бағытталған. Химиялық техниканың дамуындағы бір-бірімен тығыз байланысты негізгі бағыттары:

- 1) химия-технологиялық жүйелер (ХТЖ) мен жеке аппараттардың көлемін ұлғайту нәтижесінде олардың қуатын күшейту;
- 2) аппараттардың жұмысын үдету;
- 3) қол еңбегін қажет ететін процестерді механикаландыру;
- 4) химия-технологиялық жүйелерді және жеке аппараттарды басқаратын электр-есептеу машиналарын (ЭЕМ) қолданып, комплексті автоматтау;
- 5) октын процестерді үздіксіз процестермен ауыстыру;
- 6) энергия шығынын кеміту және химиялық реакциялар жылуын түгел қолдану;
- 7) өндіру сатыларын кеміту және жабық (айналмалы) жүйелерге өту;
- 8) қалдықсыз өндірістер құру.

ХТЖ және аппараттардың қуаттылығын көбейту олардың өнімділіктерін жоғарылатуға және жұмыс жағдайларын жақсартуға алып келеді, ал аппаратты жұмысқа қосатын жұмысшылардың саны көбеймейді. Жұмыстың өнімділігі (Ө) шығарылатын өнімнің немесе өңделген шикізаттың белгілі бір мерзім (τ) аралығында өндірілген мөлшерімен (G) есептеледі:

$$\Theta = G/\tau \quad (1)$$

Аппараттардың мөлшерін және өнімділігін көбейту көп қаржы бөлуді талап етпейді

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені	55/11/2025 73 беттің 5 беті	

және өндірісті автоматтандыру мүмкіншілігін жеңілдетеді.

Экономикалық тиімділікке сүйене отырып, қайта орнатылып жатқан машиналар мен аппараттардың қуатын үздіксіз көбейтіп отырады. Мысалы: күкірт қышқылы және аммиак өндірістерінде негізгі реакторлардың қуаты соңғы 20 жылдың аралығында 30 есе өсті, бірақ кейбір қондырғылар мен түгел ХТЖ мөлшерін шектен тыс артығымен ұлғайтқанда кәсіпорындардың авариялық тоқтатулармен, жоспарлы жөндеулерінің шығыны бірден көбейеді. Сондықтан көптеген салаларда жеке қуаттылықты одан әрі жоғарылату тиімсіз.

Аппараттардың көлемдерін көбейтпей-ақ тек жұмыс ережесін жақсарту арқылы өнімділіктерін үдетуге болады.

Аппараттың жұмысының үдемелі (Y) қарқындылығы деп оның өнімділігінің (Ө), аппараттың көлеміне (V) немесе бет ауданына (S) қатынасын айтады:

$$Y = \frac{\Theta}{V}$$

немесе:

$$Y = G / (\tau * S) \quad (2)$$

Үдемелі қарқындылық екі жолмен қамтамасыз етіледі: 1) аппараттың құрылысын жақсарту арқылы; 2) аппараттардағы технологиялық процестерді жетілдіру нәтижесінде. Осы көрсетілген екі жол бір-бірімен тығыз байланысты. Аппараттың құрылысының жақсартылуы әсерінен химиялық процестің үдемелі қарқындылығы жоғарылайды. Үдемелі қарқындылықтың көбеюі температураның, қысымның және әрекеттесуші заттардың концентрациясының жоғарылауынан, компоненттерді араластырудың күшеюіне, заттардың әрекеттесуші бет ауданының ұлғаюынан, катализатордың қолдануына, сонымен қатар процестердің механикаландырылуына және автоматтандырылуына байланысты болады.

Механикаландыру - адамның физикалық еңбегін машина еңбегімен ауыстыру. Механикаландыру аппаратура жұмысының үдемелі қарқындылығы мен күтуші қызметшілердің санын кеміту арқасында еңбектің өнімділігін жоғарылатады.

Көптеген химиялық өндірістерде негізгі операциялар механикаландырылған. Дегенмен шикізаттарды тиеу, материалды түсіру және тасымалдау әлі де болса, үнемі машинамен істелінбейді. Өндірістің осы сатыларын механикаландыру қазіргі уақытта негізгі проблема болып табылады.

Комплексті автоматтандыру - құралдарды қолдана отырып, адамның қатысынсыз тек қана оның бақылауымен өндірістік процесті жүргізу. Автоматтандыру – механикаландырудың жоғары сатысы, ол еңбектің өнімділігін және өнімнің сапасын жақсартуға мүмкіндік береді. Өндірісті комплексті автоматтандыру үшін әртүрлі қондырғыларды қолдануға болады. Өте күрделі өндірістерде электр есептеу машиналарын қолданады.

Өндірістердің технологиялық процестерін басқаратын ЭЕМ қолдану химиялық өнеркәсіпте өте тиімді автоматтандырылған жүйелерді енгізуге мүмкіншілік туғызды. Дегенмен, кейбір жағдайда толық автоматтандыруды қолдану әзірше қиындау немесе тиімсіз болып отыр.

Мұндай жағдайда қашықтан басқаруды қолдану қажет. Қашықтан басқару – толық автоматтандырылмаған, сондықтан процестің барысын қашықтан (мысалы, басқару пультінен) адам реттеп отырады.

Үздікті процестерді үздіксіз процестермен ауыстыру - өнімдердің сапасын және еңбектің жағдайын жақсартатын процестің үдеуімен тығыз байланысты химиялық өнеркәсіпке тән

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені	55/11/2025 73 беттің 6 беті	

техникалық дамудың негізгі бағыты. Үздіксіз процестерге өту, механикалық технологиядағы конвейерлерді қолдану әдісі сияқты, еңбектің өнімділігін арттырады.

Октын процестерде шикізат аппаратқа тиелгеннен кейін онда бірнеше өңдеу сатыларынан өтеді де содан кейін алынған заттар түсіріледі. Сонда шикізаттың тиелгенінен түсірілуіне дейін белгілі бір уақыт өтеді, сол арада аппарат жұмыс істейді, шикізаттың тиелуі мен алынған реакциялық қоспаның түсірілуі жағдайларында аппарат тоқтап тұрады. Бұл операцияларды механикаландыру өте қиын, өйткені октын істейтін механизмдер мен құралдарды қажет етеді. Әсіресе қиындауы - октын процестерді автоматтандыру, себебі автоматтандыруға қажетті ереженің көрсеткіштері (температура, қысым, заттардың концентрациясы) реакцияның жүру кезеңінде әрдайым өзгеріп отырады. Октын процестің ұзақтылық мерзімі үздіксіз процеске қарағанда әруақытта артық, ал энергетикалық шығындары жоғары. Бұл көрсетілген барлық себептер октын процестерді үздіксіз процестерге алмастыруды талап етеді.

Үздіксіз деп шикізаттың түсуі мен өнімнің шығуы ұзақ уақыт аралығында (немесе жүйелі мөлшерлермен) үздіксіз жүретін процестерді айтады. Бұл жағдайда құралдар тоқталмайды, аппараттардың өнімділігі жоғары. Аппараттың барлық жерлерінде тұрақты температура, заттардың концентрациясы, қысым және т.б. сақталады, сондықтан аппараттың жұмыс істеуін қадағалау, шикізатты тиеу және өнімді түсіру, процесті автоматтандыру жеңілге соғады. Бұл жағдайда, сонымен қатар өнімнің сапасы да жақсарады. Көптеген химиялық өндірістер үздіксіз жұмыс істейді, қалған октын процестер біртіндеп үздіксіз процестермен алмастырылады. Бірақ қазіргі жағдайда әзірше бірден барлық өндірістерді үздіксіз өндірістермен алмастыруға болмайды, кейбір жағдайларда бұл өнімнің сапасын нашарлатады, ал басқа жағдайларда, әсіресе аз қуатты және аз мөлшерлі қондырғыларда қазірше процестерді автоматтандыру мен механикаландырудың құралдары табылған жоқ.

Энергияның шығындарын кеміту және химиялық реакция-ларының жылуын түгелдей қолдану-химиялық техниканың маңызды бағыты. Қазіргі уақытта көптеген өнімділігі жоғары өндірістердің химиялық реакторлары жылу алмастырғыш элементтермен үйлестірілген, олар шикізаттардың реакциялық температураға дейін жылыту үшін және сонымен бір мезгілде алынған өнімдерді суыту үшін немесе күшті жылу бөлетін (экзотермиялық) процестердің жылуын пайдалану қазандарында тауар буын алу үшін қолданылады. Бұл жағдайларда химиялық реакторларға қарағанда жылу алмастырғыштардың құрылысы күрделілеу және де реакторлармен бірге энерго-химиялық агрегат түзеді. Яғни, химиялық технологияның энергиялық технологияға айналуы жүреді. Бұл өте маңызды бағыт, өйткені қазіргі жағдайда адамзатты арзан, қолайлы және тиімді қолданылатын энергиямен қамтамасыз ету проблемасы алда тұр, өйткені оның дәстүрлі көздері (мұнай, табиғи газ, көмір, ағаш, шымтезек т.б.) табиғи толықтырылуларына қарағанда жылдам қарқынмен қолданылуда және осы көздердің қорлары өте жылдам азаюда. Осыған байланысты химиялық технологияда энергетикалық және технологиялық құралдардың арасындағы байланыс бара-бара өте күшеюде.

Қазіргі уақытта аммиак, күкірт және азот қышқылдарын, метанол, түсті металдарды өндіруде ауыр органикалық өнімдердің өндірістерінде энерго-технологиялық үлгілер басты орын алады.

Өндірістің сатыларын кеміту және жабық (айналмалы, циклді) жүйелерге өту капиталдың шығынның және өнімнің өзіндік құнының кемуіне алып келеді.

Қалдықсыз өндірістерді құру – шикізаттың барлық компоненттерін түгел қолдану арқасында экологиялық проблеманы жинақты шешеді және өнімнің өзіндік құнын

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHISTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені	55/11/2025 73 беттің 7 беті	

кемітеді.

Реакциялық қоспа мен жылу тасымалдағыштарды (ауа, су) жеке процестер мен аппараттарда айналдыру, өндірістің химия-технологиялық жүйелерін түгелдей айналмалы жасау-қалдықсыз өндіріс кұрудың, ең тиімді жолдарының бірі болып табылады. Осы мақсатпен таза химиялық өндірістерді басқа өндірістермен (мысалы, металлургиялық) біріктіреді, осының нәтижесінде бұған дейін қолданбаған шикізат компоненттерін ауыл шаруашылығына қажетті өнімдер алу үшін өндеуге болады.

Тастанды газдар мен суларды тазартуға қолданатын арнайы аппараттарды технологиялық үлгілерге енгізу арқылы қалдықсыз технологияға жақындауға болады. Бұл жол кең таралғанымен, қоршаған ортаны сақтау проблемасын түгел шеше алмайды, сонымен бірге көптеген өндірістерде негізгі өнімдердің өзіндік құнын арттыруға әкеп соғады.

Көрсетілген бағыттардың әрқайсысын бағалай отырып, көп жағдайларда оларды жинақты қолдануға болатынын және де өндірісті ұйымдастыру мен басқаруды жетілдіру арқылы ғылыми ізденістер кеңеюі және тереңдеуі, сонымен қатар жобалау жұмыстарының жақсарулары арқылы химиялық өндірісті жандандыруға болатынын айтып өту қажет.

Атомдық техниканы, плазмалық және лазерлік технологияларды, фотохимиялық радиация - химиялық және биохимиялық процестерді енгізу кейбір өндірістердің нәтижелілігін жоғарылатудың қуатты құралы болып табылады.

Атомдық энергияны қолдану бұрын жете алмаған жүздеген мың градус температураны, әсіресе төмен температуралы плазманы (1000-10000 К) алуға мүмкіндік береді.

Плазмохимиялық процестерді қолдану тепе-теңдігі негізгі көзделген өнімдерді алу бағытына қарай тек аса жоғары температурада (10^3 - 10^4) өте күшті ығысатын эндотермиялық айналдыруды жүзеге асыруға мүмкіншілік береді. Мұндай процестерге жататындар: N₂ тура синтезі; метан мен бензиннен ацетилинді алу; дицианның тура синтезі; азот пен көмірсутектерінен цианды сутекті алу; фтордың түрлі қосылыстарының синтездері және т.б.

Лазерлік техника өте нәзік бағытталған кристалды құрылысы және берілген қасиеттері бар қатты заттарды, сонымен қатар катализаторларды, жартылай өткізгіштерді, молекулалық торларды, адсорбенттерді және т.б. синтездеуге мүмкіндік береді.

Фотохимиялық реакциялар жарық энергиясының күшімен жүзеге асады немесе жылдамдайды, олар табиғатта да, сонымен қатар өндірістерде де жүреді. Көмірсутектерді хлорлау және бромдау, көпстиролды синтездеу, парафиндерді сульфохлорлау және хлорофилдің көмегімен фотосинтездеу осындай процестердің тобына жатады.

Биохимиялық технология ерекше орын алады, себебі, химиялық өндірістерде қолданылатын катализаторларға қарағанда біз білетіндей тірі клетка жоғары активті, нәзік іріктеуші биологиялық катализаторлар болып табылады, өзінің тиімділігімен, төменгі температурада қабілеттілігімен ерекшеленеді.

Организмдегі синтезделген ферменттер (немесе энзимдер) мен гормондар, сонымен қатар клеткаға сырттан түсетін витаминдер биологиялық катализаторларға жатады.

Қазіргі уақытта өнеркәсіпте биологиялық процестерден тек ашытудың әртүрлі түрлерін қолдана отырып спирттер, ацетон, органикалық қышқылдар алады. Сондай-ақ белокты жем ашытқының биологиялық синтезі, ағзынды суларды биологиялық тазартады кейбір түсті металдардың баланстан шыққан рудасын бактериялды шоғырлы сілтісіздендіреді және т.б. Бұл процестердің барлығы микроорганизмдердің қатысуымен және төмен жылдамдықпен жүреді, сондықтан қанағаттанарлық нәтиже бере алмайды. Сонда да тірі

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені		55/11/2025 73 беттің 8 беті

табиғатта жүзеге асатын өндірістік катализді қолдану, тамақ қорларын кеңейтумен қатар химиялық өнеркәсіптің көптеген салаларын түгелдей жаңадан құрастыруға мүмкіншілік берер еді.

Биохимиялық процестерді болашақта қолданудың негізіне атмосфералық азотты байланыстыру, белоктар мен майларды синтездеу, органикалық синтезде көмірдің қос тотығын қолдану проблемалары жатады. Осы процестерді жүзеге асыру маңызды проблемаларды, жоғары калориялық өнімдермен коректендіру арқылы адамзаттың өмірін қамтамасыз етуді, өнеркәсіп негізіне сүйене отырып жем базасын құруды, жоғары нәтижелі қажетті дәрі-дәрмектер және ауыл шаруашылығының зиянкестерімен күресуге қажетті құралдар шығаруға мүмкіншілік берер еді.

Тіршілікті қамтамасыз етудің проблемалары және химиялық өнеркәсіп

Өнеркәсіп өндірістерінің қарқынды дамуы және халық санының көбеюі адам мен қоршаған ортаның бір-бірімен байланысының сипатын едәуір дәрежеде өзгертеді. Өмірдің негізіне элементтердің айналып оралуы жатады, яғни ол адам үшін заттардың табиғатпен алмасуымен бейнеленеді. Жер, су, ауа өнеркәсіп пен тұрмыс қалдықтарымен ластанады, ормандар мен ауыл шаруашылығына жарайтын жерлердің қорлары азаяды, хайуандар мен өсімдіктердің көптеген түрлері жойылады. Адамның әсер етуінен ортаның өзгеруі жылдам жүретіні соншалықты, табиғатта ғасырлар бойы орнатылған тепе-теңдік өз қалпына келіп үлгері алмайды, және соның әсерінен қоршаған ортадағы өзгерістер сипат алуы мүмкін. Осылардың әсерінен адамдардың өмір сүру жағдайлары өте қиындайды. Адамзаттың өмірін қамтамасыз ету, яғни халықты тамақпен, тұшы сумен, демалуға жеткілікті таза ауамен, энергияның әртүрлі түрлерімен қамтамасыз ету, көбінесе химиялық технологияның әдістерімен шешіледі. Халықты тамақ өнімдерімен қамтамасыз ету негізінде екі бағытта жүргізіледі: химиялық өнеркәсіптің өнімдерін қолдана отырып ауыл шаруашылық өнімділігін арттырумен қатар синтетикалық және жасанды тамақ өндіру.

Ауыл шаруашылық өндірісінің өнімділігін арттыру тек жоғары нәтижелі минералды тыңайтқыштар өнеркәсібінің дамуы, ауыл шаруашылық зиянкестермен күресу құралдарын және өсімдіктердің дамуын реттейтін ынталандырғыштар алу өндірісін құру арқылы мүмкін болмақ.

Минералды тыңайтқыштар мүмкіншілігіне қарай балластсыз болуы қажет; кең көлемге ие болуы керек, яғни маңызды коректі заттардың, сонымен қатар микроэлементтердің де болуы қажет; олардың қолданылуын және сақталуын оңайланатын сапалы құрылымы болуы керек; өсімдіктер оларды жеңіл сіңіруі қажет; оларды топырақтарға енгізгенде, топырақтардың құрылысын жақсартуы қажет.

Өсімдіктерді қорғау құралдары-пестицидтер-жоғары іріктеушілікпен бейнеленуі, жеткілікті жылдам ыдырауы, құстар мен хайуандарға зиянсыз болулары қажет. Айта кететін жағдай, барлық пестицидтер-органикалық қосылыстар болып табылады, оларды синтездеудегі және өндеудегі жетістіктер түгелдей органикалық химия мен өндірістік органикалық синтездің дамуымен анықталады.

Өсімдіктердің өсуін реттеушілер-өсімдіктерге қатысты физиологиялық активті заттар, олар өсімдіктердің өсуіне және дамуына әртүрлі өзгерістер енгізе алады. Кейбір гербицидтер аз мөлшерде алынғанмен, олар өсімдіктердің өсуіне өте қажетті және арам шөптермен күресудің құралдары.

Өсімдіктердің өсуін реттейтін активті ынталандырғыштар-гиббереллиндер – санырауқұлақ өмірінің өнімдерінен және таза өсімдіктерден микробиологиялық жолмен бөлінеді. Басқа реттеушілер-десиканттар мен дефолианттар, өсімдіктерде сусыздандыру (кептіру) және өнімді жинар алдында жапырақтардан айыру үшін қолданылатындар,

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHISTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені		55/11/2025 73 беттің 9 беті

бұлар тағы да органикалық синтездің өнімдері болып табылады.

Жануарлардың өсуін ынталандырғыштар-жануарларда кездесетін инфекциялық аурулардың өршуін болдырмайтын заттар. Сонымен бірге бұл заттар коректің сіңуін жақсартады, ал бұл өз кезегінде жануарлардың мерзімдік азық мөлшерін азайтуға мүмкіндік береді. Қазіргі кезде химиялық өнеркәсіп үй жануарларының, балықтардың, жәндіктердің (мысалы, жібек құрты) өнімділігін арттыратын жаңа биоынталандырғыштарды игеруді бастады.

Жасанды тамақты өндіру - химиялық технология дамуының маңызды бағыты.

Демографтардың айтуынша, планетада өсу негізінен Азия, Африка, Орта және Оңтүстік Америка есебінен жүретін болады. Бұл континенттердегі халықтың төрттен үші, қазіргі кезеңде керекті белоктың тек 60% алады. Азық-түліктің жетпеуі, шамасы, адамзаттың өмірінде үш мыңыншы жылға кірер алдындағы қиын сынақтың біреуі болғалы тұр.

Тек химиялық өнеркәсіп ғана дүниені әлеуметті қайта құру мен қатар дәннің, еттің және белоктың басқа түрлерін өңдеуді көбейтуге қабілетті. Бірақ та ауыл шаруашылығына жарайтын жер көлемінің аздығына және де ауыл шаруашылық өндірісін шексіз үдетуге байланысты жасанды тамақ өндіру проблемасына айрықша көңіл бөлініп отыр. Біріншіден, бұл әртүрлі белокты материалдардың синтезіне қатысты. Қазіргі уақытта өнеркәсіп масштабында белоктарды синтездеу негізінде микробиологиялық жолмен іске асырылады.

Микробиологиялық синтез деп - микроорганизмдердің ферментті жүйелерімен жүзеге асырылатын синтезді айтады. Қазірдің өзінде белоктардан және майлардан, нормалды парафиндерден, метанолдан, этанолдан, сірке суынан және басқа органикалық қосылыстардан, көбінесе мұнайдан алынатындардан, өндірістік микробиологиялық синтезді игеру басталды. Мұнайдың қазіргі өнімінің дүние жүзі бойынша бар болғаны 5% микробиологиялық синтезге қолданса, онда жер шарының барлық халқын-5 млрд. адамды белоктік құраммен қамтамасыз етуге болар еді.

Сутегін сіңіретін кейбір бактериялардың көмегімен оттегі және атмосфералық көміртегінің қос тотығын реакцияға енгізуіне болады, бұл жағдайда су мен формальдегид пайда болады. Бір жағынан бұл бактериялар химиялық өнеркәсіпке өте қажетті формальдегидті синтездеп, ауаны көміртегінің қос тотығымен тазаласа, екіншіден, олар жем ретінде қолданылуы мүмкін, өйткені өздері жартылай белоктардан тұрады.

Микробиологиялық процестер гидролиз өнеркәсібінде, спирттерді алуда, тәтті заттарды ашытқанда, шарап жасауда, жем ашытқыларын істеуде, ірімшік пісіруде, терілерді өңдеуде және т.б. кең қолданылады.

Индустриясы дамыған елдерде өсімдікті шикізат базасы ретінде қолданатын химиялық өнеркәсіптің негізгі органикалық синтезі, яғни қант химиясы кең өріс алады. Оның артықшылығы - ерекше қолайлылығында және жыл сайын жаңарып отыруында. Сонымен қатар химиялық өнеркәсіптің міндетіне белоктарды және көмірсутегін шөптен, ағаштан, ауыл-шаруашылық тастандыларын бөліп алу, жасанды тамақты балдырлардан (хлорелла сияқты) жасау, тамақ майларын, қантты синтездеу жатады. Бірақ негізгі міндет осы белокты препараттарды экологиялық таза синтездеу. Белоктардың тамақтың бағалығы аминқышқылдарының құрамына байланысты болады, өйткені аминқышқылдар организмде синтезделеді.

Қазіргі уақытта нәзік органикалық синтездің көмегімен аминқышқылдардың толық қатарын алуға болады, және де кейбір көп пептидтер - нонапептид, инсулин алынады, сонымен қатар 124 аминқышқыл қалдықтардан тұратын көп пептид де синтезделген.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы		55/11/2025
«Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені		73 беттің 10 беті

Синтезделген органикалық тамақ заттары арнайы фракцияларға бөлуді және тазалауды қажет етеді. Бұл процесті әсіресе арнайы тірі организмдер жақсы жүргізеді, олардан жартылай өткізгіш қабыршақ мембраналар алынады. Бұлардағы бөлу процесінде энергия өте аз шығынмен жүреді. Сондықтан қазір жасанды және жартылай жасанды мембраналар жасалып жатыр. Оларды тек жасанды тамақ заттарын тазалағанда емес, сонымен қатар ауаны бөлгенде, сүтті сепарациялағанда, суды тұзшылдандырғанда және т.б. қолданады.

Қоршаған ортаны және химиялық өндірістерде қызмет етуші қызметкерлердің денсаулығын қорғау химиялық әдістермен жүргізіледі. Газдарды зиянды қосымшалардан сұйықтармен абсорбциялау, қатты сорбенттерде адсорбциялау арқылы және оларды зиянсыз қосылыстарға катализдік айналдыру әдісімен тазартады. Ағызынды сулар зиянды қосымшалардан абсорбциялық әдістермен арнайы сүзгіштермен сүзу, күшті тотықтырғыштармен өңдеу (хлормен, фтормен, озонмен т.б.) ультрофиолетті сәулемен өңдеу, биологиялық әдістерді қолдану арқылы тазалануы мүмкін. Дүние жүзі мұхитының ластануын кемітуде түрлі технологиялық процестерде судың жабық айналымына көшу маңызды орын алады. Жер қыртысы мен жер қойнауын қорғау өндірістердің қатты қалдындарын пайдаланып, оларды іске жарату арқылы жүзеге асады (шлактарды, шламдарды, тұнылдарды, бос кендерді және т.б.), яғни шикізатты комплексті қолдану арқылы.

Өндірістің дамуына байланысты қоршаған ортаның өте ластанып кетуі себепті дүние жүзі елдері қоршаған ортаны сақтауға үздіксіз және үлкен мән беруде. Өнеркәсіп өндірісінің уақытқа т байланысты ұлғаюы жүріп тұрған өндіріске Θ пропорционал өзгереді деп анықталған, яғни өсу жылдамдығы:

$$U = d\Theta/d\tau = k \cdot \Theta \quad (3)$$

мұнда k - өсу коэффициенті - ол да үнемі жоғарылайды.

Соған тиісті өндіріс экспонентпен өседі

$$\Theta = a_1 \cdot e^{k\tau} \quad (4)$$

егер өндіріс, технологияны өзгертпей көбейе бастаса, онда зиянды қалдындар да (K) сол заңмен көбейеді:

$$K = a_2 \cdot e^{k\tau} \quad (5)$$

Қазіргі кезеңде саяси және мемлекеттік қайраткерлер планетаның экологиялық жағдайына көп көңіл бөлуде. Барлық өндірістік жұмыстар, адам мен табиғаттың үйлесімді әрекет етуін қамтамасыз ету үшін, жоғары нәтижелі құралдар мен технологияларды пайдалана отырып жүргізіледі.

Химиялық өнімнің сапасы мен өзіндік құны

Кәсіпорындар өндірілетін өнімнің сапасына өте зор мән береді.

Химиялық өнімдердің сапасы - көп жағдайларда негізгі заттың концентрациясымен анықталады. Егер де материалдар негізгі заттардың ең көп мөлшерінен, ал қоспалардың ең аз мөлшерінен тұратын болса, онда бірінші және жоғарғы сорттың өнімдері деп саналады.

Әрбір химиялық өнімнің сапасы, яғни оның құрамы мен қасиеттері мемлекеттік немесе мемлекет аралық стандарттарда көрсетілген (МСТ, МАС) талаптарды

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені	55/11/2025 73 беттің 11 беті	

қанағаттандырулары қажет. Стандартты құрғанда тұтынушылардың талаптары мен өндірістің мүмкіншіліктері ескеріледі.

Қандай да бір өндірістің болсын өнімге қойылған талаптарына байланысты бірнеше стандарттар болуы мүмкін, алайда оларға қойылатын талаптар сол өндірісте орындалатындай болуы керек. Стандарты әлі орнатылмаған өнімдердің жаңа түрлеріне қойылатын талаптар салалық техникалық шарттармен анықталады.

Өнімнің өзіндік құны - осы кәсіпорынның өнімді шығару мен өткізуге кеткен шығындарының ақшалай көрсеткіші. Өнімді өндіруге тікелей байланысты кәсіпорын шығындарын өнімнің өзіндік құны деп атайды. Бұл шығындар екі әдіспен ескеріледі: калькуляция баптарымен және шығынның бастапқы элементтерімен.

Өнімнің өзіндік құны калькуляция баптарына байланысты тура шығындар мен қосымша шығындардан, ал тура шығындар - құндарда ескерілетін негізгі баптардан тұрады:

- 1) шикізаттан, жартылай фабрикаттар мен химиялық реакцияларда тікелей қатысушы негізгі материалдардан;
- 2) технологиялық мақсаттарға арналған жылу мен энергиядан;
- 3) негізгі өндірістік жұмысшылардың еңбек ақысынан;
- 4) амортизациядан;
- 5) негізгі өндірістік қорларды ұстауға және күнделікті жөндеуге кететін цех шығындарынан тұрады.

Химиялық өнімнің өзіндік құнын калькуляциялағанда шикізат деп өнеркәсіптік өндеуден өтпеген бастапқы материал аталады. Жартылай фабрикаттар және негізгі материалдар деп өнеркәсіптік өндеуге алдын-ала түскен бастапқы материалдар аталады. Технология нұсқауларында негізгі материалдар мен жартылай фабрикаттар әдеттегінен жартылай өнімдер немесе осы өндірістің шикізаты деп аталады.

4. Иллюстрациялық материал:

- кестелер;
- презентациялар Microsoft Power Point.

5. Әдебиет: негізгі:

қазақ тілінде

1. Химиялық технология негіздері: оқулық/ Ы. К. Тойбаев [ж. б.]; ҚР БҒМ. - Алматы: ЖШС РПБК "Дәуір", 2011. - 296 бет. - (ҚР Жоғары оқу орындарының қауымдастығы).
2. Химия өндірісінің негізгі процестері мен аппараттары: Зертханалық практикум: оқу құралы/ Ш. Ш. Нұрсейітов. - Алматы: Эверо, 2014. - 140 бет.
3. Seitmagzimova, G. M. General chemical technology: textbook / G. M. Seitmagzimova. - Almaty: Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 292 p.

орыс тілінде

1. Жакирова, Н. К. Основы фармацевтической биотехнологии: учеб. пособие / Н. К. Жакирова, Н. К. Байзолданов, З. Б. Сакипова. - Алматы: Изд-во КазНМУ, 2008. - 256 с.
2. Жакирова, Н. К. Общая химическая технология: учеб. пособие / Н. К. Жакирова. - ; Рек. Учеб.-методич. Советом ун-та им. С. Д. Асфендиярова. - Алматы : Эверо, 2013. - 119 с.

электронды басылымдар:

1. Усманова, М. Б. Жалпы химия [Электронный ресурс]: оқу құралы / М. Б. Усманова. - Электрон. текстовые дан. (19,1 МБ). - Өскемен: "Мультимедия зертханасы", 2007. - эл. опт. диск (CD-ROM).

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені	55/11/2025 73 беттің 12 беті	

КАО электронды ресурстар

- Электронная библиотека ЮКМА - <https://e-lib.skma.edu.kz/genres>
- Республиканская межвузовская электронная библиотека (РМЭБ) – <http://rmebrk.kz/>
- Цифровая библиотека «Aknurpress» - <https://www.aknurpress.kz/>
- Электронная библиотека «Эпиграф» - <http://www.elib.kz/>
- Эпиграф - портал мультимедийных учебников <https://mbook.kz/ru/index/>
- ЭБС IPR SMART <https://www.iprbookshop.ru/auth>
- информационно-правовая система «Зан» - <https://zan.kz/ru>
- Cochrane Library - <https://www.cochranelibrary.com/>

6. Бакылау сұрақтары (Feedback кері байланыс):

1. Технология және оның түрлері.
2. Химиялық өнеркәсіптің техникалық процесс үшін маңызы.
3. Химиялық технология мен техника дамуының негізгі бағыттары.
4. ХТЖ мен жеке аппараттардың қуаттылықтарын көтеру.
5. Аппараттардың жұмысын үдету.
6. Механикаландыру.
7. Комплексі автоматтандыру.
8. Периодты үрдістерді үздіксіз үрдістермен алмастыру.
9. Энергиялық шығындарды кеміту және химиялық реакциялардың жылудың түгелдей қолдану.
10. Өндіріс сатыларының санын кеміту
11. Қалдықсыз технология құру.

Дәріс № 2

1.Тақырыбы: Химия-технологиялық үрдістердің мазмұны.

2. Мақсаты: Білім алушыларға химико-технологиялық үрдістердің жүруін анықтайтын факторлар және оларды реттеу әдістері, Гомогенді және гетерогенді реакциялардың жылдамдығына әсер ететін факторлар туралы білім беру.

3.Дәріс тезистері

Лекция жоспары:

1. Химия-технологиялық процестер туралы түсінік
2. Химия-технологиялық процестерді жіктеу
3. Гомогенді және гетерогенді реакциялардың жылдамдығына әсер ететін факторлар.
4. Химико-технологиялық үрдістердің жүруін анықтайтын факторлар және оларды реттеу әдістері.
5. Химия өндірісінің техника-экономикалық көрсеткіштері.
6. Химия өндірісінің экономикасы.
7. Химия өнеркәсібінің экономикалық құрылымы.
8. Химия өндірісінің материалдық және энергетикалық балансы.

Химия-технологиялық процестер туралы түсінік

Химиялық технологияда химия-технологиялық процесс келесі операциялардан тұрады: шикізатты дайындау, оны химиялық немесе көп жағдайда физика-химиялық өңдеу, дайын өнімді бөлу және тазарту. Өндірістің технологиялық және техникo-экономикалық көрсеткіштері осы операциялардың сапасына тікелей байланысты болады. Шикізатты дайындау мен өнімді бөлу және тазарту операцияларының маңызын ескере отырып, химиялық технологияның негіздерін зерттеу барысында физика-химиялық өңдеу операцияларының басты орын алатынын атап өткен жөн.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені	55/11/2025 73 беттің 13 беті	

Химия-технологиялық процесс физикалық және химиялық құбылыстардың жиынтығынан құралады. Ол келесі өзара байланысты элементарлы сатылардан тұрады:

- 1) Әрекеттесуші заттарды реакция аймағына тасымалдау;
- 2) Химиялық реакциялар;
- 3) Алынған өнімді реакция аймағынан шығару.

Әрекеттесуші заттарды реакция аймағына тасымалдау молекулалық диффузия немесе конвекция көмегімен жүзеге асырылады. Әрекеттесуші заттарды қатты араластырған кездегі конвективті ығысуды турбулентті диффузия деп те атайды. Екі немесе көпкүйлі жүйелерде әрекеттесуші заттарды тасымалдау газдардың абсорбция немесе десорбциясы, бұлардың конденсациясы, қатты заттардың балқуы немесе олардың сұйықтықтарда еруі, сұйықтықтардың булануы немесе қатты заттардың айдалуы арқылы жүзеге асырылады. Күйаралық алмасу - бұл күрделі диффузиялық процесс.

Химиялық реакциялар - бұл химия-технологиялық процестің екінші сатысы. Әдетте әрекеттесуші жүйеде негізгі өнімді алуға бағытталған бірнеше қатарласқан (кей кезде қосарласқан) реакциялар жүреді. Сонымен қатар негізгі бастапқы заттармен қоспалардың арасында бірнеше жанама реакциялар жүруі мүмкін. Нәтижесінде негізгі өніммен қатар жанама өнімдер (халықшаруашылық маңызы бар материалдар) немесе өндіріс қалдықтары пайда болады. Әдетте өндірістік процестерді зерттеу барысында тек қана өнімнің шығымы мен сапасына әсер ететін реакциялар ғана ескеріледі.

Өнімді реакция аймағынан шығару әрекеттесуші заттарды тасымалдау сияқты диффузияның, конвекцияның және заттардың бір күйден (газды, сұйық, қатты) басқа күйге өтуі арқылы жүзеге асырылады.

Процестің жалпы жылдамдығы атап өтілген элементарлы сатылардың жылдамдығымен анықталады. Әдетте бұл сатылар әр түрлі жылдамдықтармен жүреді. Сондықтан процестің жалпы жылдамдығы ең жай жүретін сатысының жылдамдығымен анықталады. Егер химиялық реакция жәй жүрсе, процесс кинетикалық аймақта жүреді. Мұндай процестерді үдету үшін химиялық реакцияның жылдамдығына әсер ететін факторларды өзгертеді. Мысалы, бастапқы заттардың концентрациясын, температураны, қысымды жоғарылатады, катализаторлар қолданады. Егер процестің жалпы жылдамдығы әрекеттесуші заттарды тасымалдау және дайын өнімді реакция аймағынан шығару сатыларының жылдамдықтарымен анықталса, процесс диффузиялық аймақта жүреді. Мұндай процестердің жылдамдығын жоғарылату үшін ең алдымен диффузияның жылдамдығын жоғарылату қажет. Яғни, араластыруды күшейту (әрекеттесуші жүйені турбуленттеу), күйлерді дисперсиялау, температура мен концентрацияны жоғарылату, жүйені біртектілеу (көпкүйлі жүйені біркүйлі жүйеге өткізу) және т.б. қажет. Егер технологиялық процестің барлық сатыларының жылдамдығы бірдей болса, процесс ауыспалы аймақта жүреді. Онда процестің жалпы жылдамдығын жоғарылату үшін ең алдымен диффузияның да, химиялық реакцияның да жылдамдығына әсер ететін факторларды қолдану қажет. Мысалы, әрекеттесуші заттардың концентрациясын және температураны жоғарылату.

Химиялық технологияның негізгі заңдылықтарын білу өнімнің мейілінше жоғары шығымын және жоғары сапасын қамтамасыз ететін тиімді ережені таңдауға мүмкіндік береді. Негізгі заңдылықтар жұмыс істеп жатқан өндірістердің жұмысын жақсарту үшін және жаңа процестер ұйымдастыру үшін қолданылады.

Химия-технологиялық процестерді жіктеу

Химиялық технологияның барлық процестері химиялық және физикалық болып бөлінеді. Бұл пәнде химия-технологиялық процестің жіктелуі қарастырылады. Химиялық реакциялар химия-технологиялық процестің маңызды сатысы болып саналады.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені	55/11/2025 73 беттің 14 беті

Химия-технологиялық процестерін жіктеу барысында химиялық реакциялардың жәй, күрделі қатарласқан және қосарланған болып бөлінетіні ескеріледі. Химия-технологиялық процестердің бөлек түрлерін сипаттаған кезде реакциялар реагенттердің әрекеттесу түрі бойынша тотығу-тотықсыздану (гомолитті) және қышқыл негізді (гетеролитті) болып бөлінеді. Химиялық реакциялар мен салмақ алмасу процестері қайтымды және қайтымсыз болуы мүмкін. Яғни технологиялық процестер де қайтымды және қайтымсыз болып бөлінеді.

Кинетикалық және диффузиялық аймақта жүретін процестерді қарастырған жөн. Бірақ процестерді бұлай жіктеу әртекті жүйелерде қиындау болады, әсіресе газды немесе сұйық қоспаның қатты кеуекті заттың бетінде әрекеттесуі кезінде. Мұндай процестерде анықтаушы сатыға байланысты мынадай аймақтар болуы мүмкін: ішкі диффузиялық, ішкі диффузиядан сыртқы диффузияға ауысу, сыртқы диффузиялық (қатты заттың кеуектерінде), ішкі ауыспалы және кинетикалық. Мұндай аймақтар әртекті-катализді процестер үшін өте маңызды болып саналады.

Егер процестің механизмі өте күрделі болса, онда оны мақсатына байланысты жіктейді. Технологиялық процестерді жіктеу барысында технологиялық ереженің маңызы өте зор.

Технологиялық ереже дегеніміз - процестің жылдамдығына, өнімнің шығымы мен сапасына әсер ететін негізгі факторлар (параметрлер) жиынтығы.

Көптеген химия-технологиялық процестер үшін ереженің параметрі болып температура, қысым, катализатордың қолданылуы және оның активтілігі, әрекеттесу заттардың концентрациясы, реагенттерді араластыру тәсілі және дәрежесі саналады.

Технологиялық ереженің параметрлері сәйкесті реакторларды құру принципін анықтайды. Технологиялық ереженің параметрлерінің тиімді мағыналарына аппараттардың мейілінше жоғары өнімділігі мен жұмысшылардың еңбек өнімділігі жатады. Сондықтан химия-технологиялық процестерді жіктеу негізіне технологиялық ереженің параметрлерінің түрі мен мағынасы қойылған. Бірақ технологиялық ереженің параметрлері өзара байланысқан және бірін-бірі анықтайды.

Бір параметрдің өзгеруі ереженің басқа параметрлерінің тиімді мағынасының өзгеруіне алып келеді. Сондықтан технологиялық процестерді ереженің барлық параметрлері бойынша жіктеу өте күрделі және химиялық технологияның жалпы курсына қажетсіз болып саналады. Яғни шешімді әсер ететін параметрлерді таңдап алған жөн.

Реактордың құрылысына және процестің жылдамдығына реагенттерді тасымалдау тәсілі мен дәрежесі өте зор әсер етеді. Ал араластыру тәсілі мен дәрежесі, әрекеттесуші заттардың агрегаттық жағдайына байланысты болады. Өңделген заттардың агрегаттық жағдайы оларды технологиялық өңдеу тәсілін және аппараттарды құру принципін анықтайды. Сондықтан химиялық технологияның жалпы заңдылықтарын оқып зерттеу кезінде процестерді және оларға сәйкесті реакторларды ең алдымен әрекеттесуші заттардың агрегаттық жағдайына байланысты бөледі. Бұл белгі бойынша барлық әрекеттесуші жүйелер және оларға сәйкесті технологиялық процестер біртекті және әртекті болып бөлінеді.

Біртекті процестерге барлық әрекеттесуші заттар қандайда бір күйде болатын жүйелер жатады: газды (Г) және сұйық (С). Біртекті жүйелерде әдетте реакция өте тез жүреді, технологиялық процестің механизмі қарапайым және процесті басқару жеңілдеу болады. Сондықтан технологтар біртекті процестер жүргізуге тырысады, яғни қатты заттарды балқыту немесе еріту арқылы сұйық күйге өткізеді, дәл осы мақсатпен газдардың абсорбциясын немесе олардың конденсациясын жүргізеді.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHISTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені	55/11/2025 73 беттің 15 беті	

Әртектегі жүйелердің құрамына екі немесе одан да көп күйлер кіреді. Келесі екі күйлі жүйелер болады: газ-сұйық, газ-қатты, сұйық-сұйық (араласпайтын), сұйық-қатты, қатты-қатты. Өндірістік жағдайда көбінесе Г-С, Г-Қ, С-Қ жүйелері кездеседі. Көптеген жағдайда өндірістік процестер көпкүйлі әртекті жүйелерде жүреді; мысалы, Г-С-Қ, Г-Қ-Қ, С-Қ-Қ, Г-С-Қ-Қ және т.с.с. Өндірістік жағдайда әртекті процестер біртектілерге қарағанда көп кездеседі. Бұл жағдайда, процестің әртекті сатысы (масса алмасу) диффузиялық аймақта, ал химиялық реакция біртекті газды немесе сұйық ортада жүреді.

Бірақ кейбір өндірістерде әртекті реакциялар “Г-Қ”, “Г-С”, “С-Қ” шекараларында жүреді, әдетте осы реакциялар процестің жалпы жылдамдығын анықтайды. Әртекті реакциялар қатты заттар мен сұйықтардың жануы (тотығуы), металдар мен минералдардың қышқылдармен сілтілерде еруі кезінде жүреді.

Химиялық процестер катализді және катализсіз болып бөлінеді. Технологиялық ереженің параметрлерінің мағанасы бойынша процестер төмен және жоғары температуралы; жоғары және төмен концентрациялы; төмен, атмосфералы және жоғары қысымды және т.с.с. Бірақ мұндай жіктелу өте күрделі, сондықтан химиялық технологияның жалпы курсына қажетсіз болып саналады.

Процестің параметрлерінің уақыт аралығында өзгеруі бойынша аппараттар және олардың ішінде жүретін процестер мерзімді және үздіксіз болып бөлінеді. Үздіксіз жұмыс істейтін реакторлар ағынды деп аталады, себебі олар арқылы әрекеттесуші заттар ағыны үздіксіз өтіп отырады.

Гидродинамикалық ережеге, яғни ағындардың қозғалу ережесіне, байланысты процестер толық араласу және толық ығысу болып бөлінеді. Толық араласу ережесінде реагенттердің концентрациясы аппараттың барлық көлемінде бірдей болады.

Толық ығысу кезінде бастапқы қоспа реакция өнімдерімен араласпай, аппараттың ұзындығы мен биіктігі бойынша бірқалыпты ағын болып өтеді. Бұл жағдайда концентрация реагенттер ағынының бағыты бойынша бірқалыпты өзгереді, ал толық араластырудың реакциялық көлемінде концентрация градиенті болмайды. Өндірістік ағынды реакторларында араластыру дәрежесі толық араласу аппараттармен салыстырғанда әрдайым төмен болып, ал идеалды ығысумен салыстырғанда жоғары болады.

Температуралық ереже бойынша ағынды реакторлар және олардың ішінде жүретін процестер изотермиялық, адиабатты және политермиялық болып бөлінеді. Изотермиялық процестер кезінде температура барлық реакциялық көлемде бірдей болады. Идеалды изотермиялық ереже тек қана толық араласуға жақындаған күшті араласуы бар реакторларда ғана болуы мүмкін.

Жылулық нәтижесі төмен реакциялар жүретін процестер (мысалы, измеризация) немесе әрекеттесуші заттардың концентрациясы төмен болатын процестер изотермиялық процестерге жатуы мүмкін. Соңғылардың мысалы ретінде газдарды зиянды қоспалардан тазарту процестерін атап өтуге болады.

Адиабатты процестерде қоршаған ортамен жылу алмасу болмайды. Идеалды адиабатты ереже тек қана идеалды ығысу реакторларында болады. Мұндай реакторларда ағынның температурасы бастапқы заттың өнімге айналу дәрежесіне тура немесе кері пропорционал болады.

Политермиялық реакторларда реакцияның жылуы реакция аймағынан бөлшектеп шығарылады немесе эндотермиялық процестер үшін жылу беру арқылы компенсацияланады. Нәтижеде температура реакциялық көлемнің ұзындығы (немесе биіктігі) бойынша бірқалыпсыз өзгереді және температуралық ереже әртүрлі қисықтармен суреттеледі.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені		55/11/2025 73 беттің 16 беті

Процестер реакцияның жылулық нәтижесі бойынша экзо- және эндотермиялық болып бөлінеді. Мұндай бөлу жылулық нәтижесінің қайтымды реакциялардың тепе-тендігі мен жылдамдығына әсерін анықтағанда өте маңызды болып табылады.

Жылулық нәтиже көптеген өндірістерде өндірістің технологиялық үлгісін және реакторлардың құрылысын анықтайды.

Өртекті жүйелерде бір бағытты, қарама-қарсы және қиылысқан бағытты процестер болады. Мұндай жіктеу процестің қозғаушы күшінің реактордың биіктігі (ұзындығы) бойынша өзгеруін анықтау үшін қажет. Сонымен, химиялық технологияның жалпы курсына қабылданған процестерді жіктеу өте күрделі. Себебі ол әртүрлі химия-технологиялық процестерді жан-жақты зерттеуге мүмкіндік береді.

Химиялық технологияда оқып зерттелетін негізгі объектілер химия технологиялық процестердің тепе-тендігі мен жылдамдылығы.

Гомогенді және гетерогенді реакциялардың жылдамдығына әсер ететін факторлар. Химия-технологиялық процестердегі тепе-тендік

Технологиялық процестер қайтымды және қайтымсыз болып бөлінеді.

Қайтымсыз процестер тек қана бір бағытта жүреді. Барлық қайтымды процестер тепе-тендікке ұмтылады. Бұл жағдайда тура және кері процестердің жылдамдығы теңеседі. Нәтижеде әрекеттесуші жүйедегі компоненттердің қатынасы процестің жүру шарттары өзгергенше өзгерусіз қалады. Температура, қысым, әрекеттесуші заттардың концентрациясы сияқты технологиялық параметрлердің өзгеруі тепе-тендікті бұзады және процесс жаңа тепе-тендік орнағанша қандайда бір бағытта жүреді. Химиялық реакциялардағы тепе-тендікке сандық сипаттама беру үшін әсер етуші салмақтар заңы қолданылады.

Тұрақты температурада және тепе-тендік жағдайда реакция өнімдерінің әсер етуші салмақтарының көбейтіндісінің бастапқы заттардың әсер етуші салмақтарының көбейтіндісіне қатынасы тұрақты шама. Бұл тұрақты шама тепе-тендік тұрақтысы (K) деп аталады. “K”-ны есептеген кезде компоненттердің парциалды қысымы P_i , концентрация C_i немесе молдер саны n_i қолданылады. Сәйкесінше K_p ; K_c ; K_n мағаналары есептеледі.

Төмендегі реакция мысалында тепе-тендік тұрақтысын сипаттауды қарастырамыз:



бұл жерде a, b, d - стехиометриялық коэффициенттер;

ΔH - реакцияның тұрақты қысымдағы жылулық нәтижесі.

Химико-технологиялық үрдістердің жүруін анықтайтын факторлар және оларды реттеу әдістері.

Технологиялық ереженің негізгі параметрлерінің тепе-тендікке әсері термодинамиканың екінші заңымен сипатталатын Ле-Шателье негізімен анықталады. Ле-Шателье негізіне байланысты: сыртқы әрекеттермен тепе-тендік жағдайдан шығарылған жүйеде осы әрекеттерді төмендетуге бағытталған және жүйені жаңа тепе-тендік жағдайға алып келетін емін еркін өзгерістер жүреді.

(a) реакциясының тепе-тендігін Ле-Шателье негізінде қарастырайық. Бұл реакцияда барлық компоненттер газ күйінде және $\Delta n < 0$ деп қарастырамыз, яғни ол газ көлемінің азаюымен жүреді. Тепе-тендікті ығыстыратын сыртқы факторларға:

- 1) әрекеттесуші заттардың концентрациясы;
- 2) температура;
- 3) қысым жатады.

Концентрация әсер етуші салмақтар заңына сәйкесті әсер етеді, яғни тепе-тендік

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені		55/11/2025 73 беттің 17 беті

тұрақтысына арналған (1) және (2) теңдеулеріне сәйкесті. Тепе-теңдікті оң бағытқа ығыстыру және тепе-теңдік айналдыру дәрежесін жоғарылату үшін реакция өнімінің Д концентрациясын төмендету, ал бастапқы заттардың концентрациясын жоғарылату қажет.

Температураның тепе-теңдікке әсері реакцияның жылулық нәтижесінің таңбасымен анықталады. Егер $\Delta H > 0$ (эндотермиялық реакция) болса, температураның жоғарылауы тепе-теңдік тұрақтысын көбейтеді, яғни тепе-теңдік тура бағытқа ығысады. Егер $\Delta H < 0$ (экзотермиялық процестер) болса, температураның жоғарылауымен K_p азаяды, яғни тепе-теңдік бастапқы заттар бағытына ығысады.

Қатты заттардың ерігіштігі еру процесінің жылулық нәтижесіне байланысты болады. Егер ол эндотермиялық болса, онда Ле-Шателье негізіне байланысты температураның жоғарылауымен олардың ерігіштігі жоғарылайды. Химия өндірісі ірі масштабтағы материалды өндіру саласы ретінде техникалық және онымен байланысты өндірістің дамуы мен бір қалыпты жұмыс істеуі экономикаға байланысты. Химиялық өндірістің экономикасы ғылым ретінде химиялық өндірістің барлық ірі ресурстарын толық пайдалану дәрежесін зерттейді және оны талдау арқылы өндірісті ұйымдастыру мен даму әдістерінің тиімді жолдары таңдалады.

Химиялық өндірістің жетілдіруін анықтайтын маңызды критерийі оның экономикалық эффектілігі. Ол өндірісте өнім алу үшін қолданылатын технологиялық қондырғылардың қуатына, технологиялық процестің ғылымилық және техникалық деңгейіне байланысты.

Технико-экономикалық деңгей технико-экономикалық көрсеткіштің (ТЭК) тұтастығымен анықталады. Оларға энергия мен шығым коэффициенті, процестің селективтілігі, өнімділігі, аппарат жұмысының интенсивтілігі, өнім сапасы, өнімнің өзіндік құны, еңбектің өнімділігі жатады.

Өндірістің ТЭК өндіріс жағдайын сипаттайтын бірқатар факторларға тәуелді. Оларға қондырғылардың техникалық жағдайы, өндіріс автоматизациясының дәрежесі, кадрлар квалификациясы, еңбекті ұйымдастыру деңгейі, қолданылатын технологиялардың прогрессивтілігі, физикалық және моральдық тозық жатады. ТЭК тапсырыс берушіні қанағаттандыратын берілген номенклатурада, мөлшерде, сападағы өнімді шығаруға мүмкіндік береді.

Шығын коэффициенті (ШК) дегеніміз-дайын өнімнің масса бірлігіне немесе көлеміне кететін энергия немесе шикізат көлемі. ШК шикізат бойынша $T/T_{\text{нм}^3}$, $T_{\text{нм}^3}$ / нм^3 . Соған сәйкес энергия бойынша кВт-сағ/т, кВт-с/ нм^3 белгіленеді. Дайын өнімнің шығуы алынған өнім массасының оған кеткен шикізат массасына қатынасымен анықталады. Бір стадиялық процесс, $A \rightarrow B$ үлгісі бойынша:

$$\eta_B = \frac{m_B}{m_A} \quad (1)$$

Көп стадиялы процестің $A \rightarrow B \rightarrow D$ үлгісі бойынша:

$$\eta_{\Sigma} = \eta_A \cdot \eta_B \cdot \dots \cdot \eta_n \quad (2)$$

Қайтымсыз реакциялар үшін шығым практика жүзінде алынған массаның теориялық массаға қатынасымен анықталады:

$$\eta = \frac{m_{B(\text{пр})}}{m_{A(\text{теор})}} \quad (3)$$

Қайтымды реакциялар шығымы практикалық алынған өнім массасының берілген жағдайлардағы өнімнің максималды массасына қатынасымен анықталады. Шикізаттың айналу дәрежесі уақыт бірлігінде химиялық айналуға түскен шикізат массасының бастапқы массаға қатынасына тең.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені		55/11/2025 73 беттің 18 беті

$$X_a = \frac{m_{a_o} - m_{at}}{m_{a_o}} \quad (4)$$

мұндағы: m_{at} - уақыт бірлігінде айналу реакциясына түспеген шикізат массасы.

Өнім шығымы және шикізаттың айналу дәрежесі бірлік үлесімен және процентпен белгіленеді. Селективтілік мақсатты өнім массасының берілген процесте алынған жалпы өнімнің жалпы массасына немесе уақыт бірлігінде шикізаттың айналу массасының қатынасына тең. Селективтілік процесс бағыттарын сипаттайды, егер шикізат айналуы бірнеше соңғы өнім берсе, яғни процесс төмендегі үлгісі бойынша жүреді:



мұндағы B- мақсатты өнім; өнім B бойынша селективтілік

$$\tau_B = \frac{m_B}{m_B + m_D} \quad \text{немесе} \quad \tau_B = \frac{m_B}{m_{ao} + m_{at}} \quad (5)$$

Өнім шығымы, шикізаттың айналу дәрежесі және селективтілік химико- технологиялық процестің және оның толықтылығын мақсатты өнім түзілу бағытта жүруін сипаттайды. Өнімділік деп алынған мақсатты өнім массасын немесе оны өндіруге кеткен шикізаттың шығынын уақыт бірлігіндегі көрсеткішін айтамыз:

$$\Pi = \frac{m}{t} \quad (6)$$

мұндағы: m- өнім массасы, t- кеткен уақыт.

Цех, технологиялық қатар, аппарат жағдайларында өнімділік олардың қуаты деп аталады. Өнімділік және қуат кг/с, Т/м, $\text{нм}^3/\text{тәулік}$, Т/жыл белгіленеді.

Аппараттың (машинаның, реактордың) интенсивтілігі деп аппарат жұмыс бөлігінің өлшемін сипаттайтын, яғни реакциялық көлем V немесе аудан S бірліктеріне қатысты өнімділігін айтамыз:

$$\Pi = \frac{\Pi}{V} \quad (7)$$

Интенсивтілік - бұл аппарат жұмысының эффективтілік критеріі. Интенсивтілік $\text{кг}/\text{м}^3$ және $\text{кг}/\text{м}^2$ белгіленеді.

Өнім сапасы - жеке және өндіріс қажеттілігін қанағаттандыруға жарамдылығын қамтамасыз ететін техникалық, экономикалық, эксплуатациялық және тағы басқа қасиеттер тұтастығы. Өнім сапасы көрсеткіш жүйесімен өлшенеді. Ол өнімнің қолдану саласын: сенімділік, экономикалық мерзімінің ұзақтығын қамтиды.

Бұл көрсеткіштер мемлекеттік стандарт және техникалық жағдай бойынша сипатталады.

Химия өнеркәсібінің экономикалық құрылымы.

Өнімнің эффективті экономикалық бағасы үшін капиталдық шығым, өнімнің өзіндік құны, еңбектің өнімділігі маңызды. Бұл көрсеткіштер өзара тығыз байланысты және химия өнеркәсібінің экономикалық структурасына тәуелді.

Негізгі қорлар. Негізгі өндірістік қор және негізгі өндірістік емес қор болып жіктеледі. Негізгі өндірістік қорға өндіріс ғимараттары, әртүрлі құрылыстар, аппараттар, машиналар, өлшеуіш приборлар, транспорт цехішілік, цехаралық, өндірісішілік транспорт, шаруашылық құрылғылары жатады.

Негізі химия өндірісінің қоры, максимальды үлес 50 пайызын, минимальды органикалық синтезді өнімдер яғни бояулар, пластмасса өндіруде 3-4 пайыз, химия өнеркәсібіндегі аппарат үлесі 40 пайызын құрайды. Негізгі өндірістік емес қорға жергілікті тұрғынға қызмет объектілері (тұрғын үй, мектеп, емхана) жатады.

Айналым қоры еңбектің материалды жағы болып табылады. Айналым қоры өндірістік айналым қоры және айналым қор болып жіктеледі. Өндірістік айналым

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені		55/11/2025 73 беттің 19 беті

қорлары өндіріс аясында айналатын еңбек заттары оларға: шикізат, негізгі және көмекші материал, энергетикалық шығын, отын жатады. Өндірістік айналым фонды ақша формасымен белгіленеді. Химия өнеркәсібінде өндірістік қор 70 пайыз, ал шикізат, жартылай фабрикат, негізгі материал 30 пайыз құрайды. Бұл химия өнеркәсібінде шикізаттың дұрыс пайдалануы мен экономикасы маңызды мәселе болып табылатынын көрсетеді. Айналу қоры- айналу сферасында қызмет атқаратын қаражат. Оған: өнім, товар, қарыз, есеп жатады.

Еңбек ақы - кірістің бөлігі. Ол еңбек көлемі мен сапасына сәйкес жұмысшыға ақшалай төленеді. Еңбек ақы жоғары дәрежелі механизацияланған және автоматизацияланған үздіксіз процесс нәтижесінде өнімнің өзіндік құнының орташа 4 пайыз, жеке өндірісте 20 пайызды құрайды. Жай және көлемді өндірістің негізгі қорына кететін ақшалай қаражат капиталдық шығынды сипаттайды.

Капиталдық шығын - цех құрылысына, химия өнеркәсіптің бастапқы ісіне кететін барлық шығын қосындысы. Ол аппаратқа, машинаға, қондырғыға кеткен құрылыс шығындарын құрайды. Капиталды шығынның эффективті ақталуы активті бөлікке байланысты және капиталды шығынның еншісі критерийімен бағаланады.

Еңбектің өнімділігін өлшеу үшін нормативті еңбек сыйымдылық қолданады. Олар төмендегідей жіктеледі:

- технологиялық еңбек сыйымдылық, яғни негізгі өндіріс жұмысшылар еңбегінің шығыны.
- Цехтің еңбек сыйымдылық, цехтің бүкіл қызметшілер жұмысының шығыны.
- Жалпы завод еңбек сыйымдылығы жалпы өнеркәсіп қызметшілер еңбегінің шығыны.

Химия өндірісінің материалдық және энергетикалық балансы.

Жаңа химия өндірістік ұйымдастыру немесе әрекет етушінің эффективті бағалануы өндірістің оптималды қуатын сипаттайтын технико-экономикалық материал ұсынуы мүмкін. Есептеу үшін бастапқы берілгендер материалдық және энергетикалық баланға негізделеді.

Химиялық өндіріс барысында қатысатын заттардың табиғаты өзгеріске ұшырауы мүмкін, сондықтан химия өндірісін шикізаттың қатысатын компоненттерінің аралық және зиянды өнім, қалдық заттардың тұтас материалды ағыны деп қарастыруға болады.

Материалды ағынның 3 түрі бар.

- таралатын процесс нәтижесінде өнім саны артады (NaCl сулы ерітіндісін электролизі);
- қиылысатын, өнім саны өзгермейді (колчедан өртеу);
- бірігетін өнім саны кемиді, (мысалы аммиак синтезі).

Материалды баланста кіріс пен шығыс статьялары болып, шикізаттың пайдалы компоненттері (m_1), шикізат қоспасы (m_2), мақсатты өнім (m_3), жаңаша өнім (m_4), өндіріс қалдығы (m_5), шығын (m_6) табылады.

$$m_1 + m_2 = m_3 + m_4 + m_5 + m_6$$

Материалды балансты мақсатты өнімнің бірлігіне немесе жеке ақпаратқа құрайды масса бірлігімен (кг, т) немесе массалық үлеспен анықтайды.

Химиялық өнімнің сапасы мен өзіндік құны

Кәсіпорындар өндірілетін өнімнің сапасына өте зор мән береді. Химиялық өнімдердің сапасы - көп жағдайларда негізгі заттың концентрациясымен анықталады. Егер де материалдар негізгі заттардың ең көп мөлшерінен, ал қоспаларды ең аз мөлшерінен тұратын болса, онда бірінші және жоғарғы сорттың өнімдері деп саналады.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHISTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені	55/11/2025 73 беттің 20 беті	

Әрбір химиялық өнімнің сапасы, яғни оның құрамы мен қасиеттері мемлекеттік немесе мемлекет аралық стандарттарда көрсетілген (МСТ, МАС) талаптарды қанағаттандырулары қажет. Стандартты құрғанда тұтынушылардың талаптары мен өндірістің мүмкіншіліктері ескеріледі.

Қандай да бір өндірістің болсын өнімге қойылған талаптарына байланысты бірнеше стандарттар болуы мүмкін, алайда оларға қойылатын талаптар сол өндірісте орындалатындай болуы керек. Стандарты ол орнатылмаған өнімдердің жаңа түрлеріне қойылатын талаптар салалық техникалық шарттармен анықталады.

Өнімнің өзіндік құны - осы кәсіпорынның өнімді шығару мен өткізуге кеткен шығындарының ақшалай көрсеткіші. Өнімді өндіруге тікелей байланысты кәсіпорын шығындарын өнімнің өзіндік құны деп атайды. Бұл шығындар екі әдіспен ескеріледі: калькуляция баптарымен және шығынның бастапқы элементтерімен.

Өнімнің өзіндік құны калькуляция баптарына байланысты тура шығындар мен қосымша шығындардан, ал тура шығындар құндардан ескерілетін баптардан тұрады:

- 1) шикізаттан, жартылай фабрикаттар мен химиялық реакцияларда тікелей қатысушы негізгі материалдардан;
- 2) технологиялық мақсаттарға арналған жылу мен энергиядан;
- 3) негізгі өндірістік жұмысшылардың еңбек акысынан;
- 4) амортизациядан;
- 5) негізгі өндірістік қорларды ұстауға және күнделікті жөндеуге кететін цех шығындарынан тұрады.

Химиялық өнімнің өзіндік құнын калькуляциялағанда шикізат деп өнеркәсіптік өңдеуден өтпеген бастапқы материал аталады. Жартылай фабрикаттар және негізгі материалдар деп өнеркәсіптік өңдеуге алдын-ала түскен бастапқы материалдар аталады.

Технология нұсқауларында негізгі материалдар мен жартылай фабрикаттар әдеттегінен жартылай өнімдер немесе осы өндірістің шикізаты деп аталады. Қосымша шығындар өндірісті күтуге байланысты тура шығындардың проценті ретінде көрсетіледі.

Бір бөлшек өнімге кеткен шығындарды есептеу үшін натуралды өлшеммен (мысалы, 1 тонна шикізаттың 1 тонна өнімге) шикізаттың, материалдардың, жылу мен энергияның шығын коэффициенттерін анықтайды, ал әрі қарай, шикізаттың, материалдың және басқа шығын баптарының бағаларын есептей отырып калькуляцияны құрайды. Әсіресе, шикізат маңызды орын алады. Химиялық өнеркәсіпте орташа алғанда ол өнімнің өзіндік құнының 60-70% құрайды. Ал, жылу мен энергия көбінесе өнімнің өзіндік құнының 15% құрайды, бірақ электротермиялық және электрохимиялық өндірістерде электроэнергия шығынның негізгі баптары болып табылады.

Негізгі қызметкерлердің еңбек жалақысы, орташа алғанда, өнімнің өзіндік құнының 4% құрайды, өйткені үлкен масштабты жоғары дәрежеде механикаландырылған химиялық өндірістер үздіксіз әдіспен жүргізіледі. Бірақ, кейбір өндірістерде қызметкерлердің еңбек жалақысы өнімнің өзіндік құнынан 20% көп. Амортизацияға төленетін жарна орташа алғанда өнімнің өзіндік құнының 3-4% құрайды.

Қалған шығындар өнімнің өзіндік құнының елеулі баптарын құрайтын цехтық шығындардан тұрады. Жаңа химиялық кәсіпорын құрылысына немесе істеп жатқандарды қайта құруға бөлінген капиталды қаржылардың нәтижелі қолданылуы жобалау сатысында және кәсіпорындардың құрылысы сатысында бағалануы қажет.

Экономикалық нәтиже еңбек өнімділігінің өсуі мен өндірістің шығындарының кемуімен, құралдарды ауыстыру коэффициентінің жоғарлауымен, пайданың өсуімен, салынып жатқан кәсіпорындардың тез іске кірісуімен, өнімнің сапасының жоғарлауымен және т.б. бейнеленеді.

ONTÜSTİK QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SKMA -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені	55/11/2025 73 беттің 21 беті	

4. Иллюстрациялық материал:

- кесте;
- презентация Microsoft Power Point.

5.Әдебиет; негізгі:

қазақ тілінде

- 1.Химиялық технология негіздері: оқулық/ Ы. Қ. Тойбаев [ж. б.]; ҚР БҒМ. - Алматы: ЖШС РПБК "Дәуір", 2011.-296 бет.- (ҚР Жоғары оқу орындарының қауымдастығы).
- 2.Химия өндірісінің негізгі процестері мен аппараттары: Зертханалық практикум: оқу құралы / Ш. Ш. Нұрсейітов. - Алматы : Эверо, 2014. - 140 бет. с.
- 3.Seitmagzimova, G. M. General chemical technology: textbook / G. M. Seitmagzimova. - Almaty: Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 292 p.

орыс тілінде

- 4.Жакирова, Н. К. Основы фармацевтической биотехнологии: учеб. пособие / Н. К. Жакирова, Н. К. Байзолданов, З. Б. Сакипова. - Алматы : Изд-во КазНМУ, 2008. - 256 с.
- 5.Жакирова, Н. К. Общая химическая технология: учеб. пособие / Н. К. Жакирова. - ; Рек. Учеб.-методич. Советом ун-та им. С. Д. Асфендиярова. - Алматы : Эверо, 2013. - 119 с.

электронды басылымдар:

- 1.Усманова, М. Б. Жалпы химия [Электронный ресурс] : оқу құралы / М. Б. Усманова. - Электрон. текстовые дан. (19,1 МБ). - Өскемен: "Мультимедия зертханасы", 2007. - эл. опт. диск (CD-ROM).

КАО электронды ресурстар

- Электронная библиотека ЮКМА - <https://e-lib.skma.edu.kz/genres>
- Республиканская межвузовская электронная библиотека (РМЭБ) – <http://rmebrk.kz/>
- Цифровая библиотека «Aknurpress» - <https://www.aknurpress.kz/>
- Электронная библиотека «Эпиграф» - <http://www.elib.kz/>
- Эпиграф - портал мультимедийных учебников <https://mbook.kz/ru/index/>
- ЭБС IPR SMART <https://www.iprbookshop.ru/auth>
- информационно-правовая система «Зан» - <https://zan.kz/ru>
- Cochrane Library - <https://www.cochranelibrary.com/>

6.Бақылау сұрақтары (Feedback кері байланыс):

1. Химия-технологиялық процесс (ХТП) және оның негізгі сатылары
2. ХТП-нің жалпы жылдамдығы және оның жүру аймағын анықтау
3. Кинетикалық аймақта жүретін процестер және олардың жылдамдығын үдету
4. Диффузиялық аймақта жүретін процестер және олардың жылдамдығын үдету
5. Ауыспалы (аралас) аймақта жүретін процестер және олардың жылдамдығын үдету.
6. ХТП-нің жалпы жылдамдығын үдету
7. Технологиялық ереже және оның негізгі параметрлері
8. Тиімді технологиялық ереже
9. ХТП-ні жіктеу
10. Химиялық өнеркәсіптің техникалық процесс үшін маңызы
11. Химиялық технология мен техника дамуының негізгі бағыттары.
12. ХТЖ мен жеке аппараттардың қуаттылықтарын көтеру.
13. Аппараттардың жұмысын үдету.
14. Механикаландыру.
15. Комплексі автоматтандыру

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені		55/11/2025 73 беттің 22 беті

16. Периодты процестерді үздіксіз процестермен алмастыру
17. Негізгі ТЭК атаңыз.
18. Аппараттың қарқындылығы мен өнімділігінің айырмашылығы неде?
19. Төмендегі түсініктерге анықтама беріңіз: өндірістің
20. негізгі және айналымдағы қорлары, өнімнің өзіндік құны, еңбек өнімділігі.
21. Химия өндірісі аппараттарының бірлік қуатының атауы
22. Капиталдық шығындарға және өнімнің өзіндік құнына қандай факторлар әсер етеді
23. Химиялық өндірістің материалдық балансы дегеніміз не?
24. Материалдық ағын және материалдық ағындық граф дегеніміз не? Химиялық өндірісте материалдық ағынның қандай түрлері болады?
25. Жылу балансын құрастыру арқылы нені анықтайды?
26. Химиялық өндірістегі энергияны үнемдеу технологиясының мәні неде?

Дәріс № 3

1.Тақырып: Шикізаттардың негізгі түрлері және қорларының сипаттамасы.

2.Мақсат: Білім алушыларға шикізаттардың негізгі түрлері және қорларының сипаттамасы, химиялық өндірістегі судың шикізат ретінде пайдалануы туралы білім беру.

3.Лекция тезистері

Лекция жоспары:

1. Шикізат, энергия, су
2. Химиялық өндірістердің негізгі компоненттері.
3. Химиялық шикізат. Химиялық шикізаттардың анықтамасы, классификациясы және қойылатын талаптары.
- 4.Шикізаттың рационалды қолданылуы және ресурстары.
5. Байыту. Байытудың физико-химиялық тәсілдері.
6. Химиялық өндірістегі су ролі. Химиялық өндірістегі судың қолданылуы

Химиялық технология табиғатта және қолданысы бойынша түрлі өнімдерді алудың өндірістік химия - технологиялық процестердің заңдылықтарын зерттейді. Өндірілетін өнімнің белгілі бір түрі мен оны алу үшін қолданылатын процестің типінен басқа кез - келген өнім бірнеше міндетті элементтерден тұрады: шикізат, яғни өңделетін объект, энергия, яғни өңделетін өнім жүзеге асатын объект пен аппаратураға әсер ететін құрал. Химиялық өндірісте су ең маңызды роль атқарады. Су көптеген химиялық өнім жүзеге асатын орта қызметін атқарып қана қоймай, сонымен бірге химия-технологиялық үрдістерде еріткіштік, жылу және суық тасығыштық, транспорттық құрал ретінде, сондай - ақ басқа да түрлі физикалық операцияларда кеңінен қолданылады. Сондықтан суды химиялық өндірістің төртінші міндетті элементі деп атаған өте заңды. Химиялық өндірістің элементінің құрамы және оларды зерттейтін химиялық технология ғылымы туралы мәселелер зерттеулерді талап етеді. Бұл бөлімде химиялық шикізат, энергия және су қарастырылады.

Химиялық шикізаттардың анықтамасы, классификациясы және қойылатын талаптары.

Шикізат деп өндірісте қолданылатын табиғи өнімді айтамыз. Шикізат – өнім өндіруде үнемділігі, технология мен аппаратураны таңдауда және өндірілген өнімнің сапасы маңызды дәрежеде тәуелді болатын өндірістің негізгі элементі.

Жартылай өнім - өндірістің бір немесе бірнеше кезеңдерінде өндірілген, бірақ дайын өнім ретінде қолданылмайтын өнімдерді айтамыз. Өндірістің алдыңғы кезеңінде алынған жартылай өнім келесі кезеңнің шикізаты бола алады.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені		55/11/2025 73 беттің 23 беті

Қосалқы өнімдер деп – шикізатты өндіру процесінде көзделген өніммен бірге пайда болатын, бірақ берілген өндірістің мақсаты болып табылмайтын заттарды айтамыз. Шикізат алуға немесе толықтыруға пайда болатын қосалқы өнім жанама өнім деп аталады.

Өндірістік қалдықтар – шикізаттың және материалдың қалдықтары өндірісте пайда болатын сапасын толық немесе жартылай жоғалтқан заттар.

Жартылай өнімдер, қосалқы өнімдер мен өндірістік қалдықтарды алдын – ала өндегеннен кейін немесе басқа өндірістерде шикізат ретінде қолданыла береді. Мысалы: түрлі-түсті металдарды ерітуде пайда болған күкірт оксиді (IV) қосалқы аралық өнім болып табылады. Күкірт қышқылы күкірт қышқылды өндірісінің дайын өнім бола тұрып, минералды тыңайтқыш өндірісіне шикізат ретінде қолданылады.

Химиялық өндірісте тау – рудасы, мұнай, газ, коксохимиялық, орман және целлюлоза – қағаз саласының өндірісі, қара және түсті металлургия шикізат ретінде қолданылады. Барлық химиялық шикізаттар шығуы, химиялық құрамы қоры мен агрегатты жағдайына байланысты топтарға бөлінеді.

Химиялық шикізат ретінде қолданылатын заттарға бірқатар жалпы талаптар қойылады. Химиялық өндіріске шикізат төмендегілерді қамтамасыз етуі керек:

- өндірістік процестің аз сатыларын;
- процестің ағымын оптималды шарттарына қажет энергияның аз мөлшерін талап ететін жүйенің агрегатты жағдайын;
- қолданылатын жылудың аз шығындалуын;
- өніммен бірге жылудың аз мөлшерде жұмсалуды;
- реагенттердің агрегатты қалпын өзгертуге жұмсалатын энергия және қамтамасыз ететін параметрлердің (температура, қысым) мүмкіндігінше төмен мәнде болуын;
- мақсаты өнімнің реактивті қоспада көп құрамдас болуын.

Шикізаттың рационалды қолданылуы және ресурстары.

Химиялық өндірістің өнімінің өзіндік құнында шикізаттың үлесі 70% құрайды. Сондықтан шикізатты өңдеу мен алу кезінде ресурстар мен шикізатты рационалды пайдалану өте маңызды.

Химиялық өндірісте шикізат ретінде 80-нен астам элементтің қосындысы қолданылады. Химиялық шикізаттың негізгі көздері болып табылатын жер қыртысының құрамына кіретін бұл элементтер табиғатта біркелкі орналаспаған.

Химиялық шикізатты өңдеуге дайындау

Дайын өнімге өңдеуге арналған шикізат белгілі бір шарттарға негізделген болуы керек. Бұл шикізатты өңдеуге дайындау процесін құрайтын комплексті операциялар арқылы іске асады.

Шикізат дайындаудың мақсаты оны өңдеу үшін оптималды химико – технологиялық процестің өтуін қамтамасыз ететін құрам мен ерекшеліктер беру. Дайындау процесінде шикізат пайдалы компоненті берілген құрамын, өңдеу шарттарымен анықталатын ылғалдылықты, керекті дисперстілікті алады. Шикізатты дайындау операциялары әрқилы және бұл оның агрегатты жағдайына байланысты. Химиялық өндірісте кең таралған қатты шикізатты дайындаудың комплексті операцияларына: классификация, ұсақтау (немесе белгілі бір жағдайларда ірілету), ылғалсыздандыру және байыту кіреді.

Классификация деп біртекті үгітімелі материалдарды оларды құрайтын бөлшектердің мөлшері бойынша фракцияға (классификацияға) бөлу процесін айтады. Классификация материалдарды електен өткізу, бөлшек қоспаларының сұйық фазада тұнуы жылдамдығы арқылы бөлу (гидравликалық классификация), қоспалар

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені	55/11/2025 73 беттің 24 беті	

бөлшектерінің сеператорлар көмегімен ауада таралуы арқылы бөлу (ауа классификациясы) арқылы жүзеге асады.

Қатты материалдарды ұсақтау қатты фазаның қатысуымен жүретін химиялық және диффузиялық процестердің жылдамдығы, оның бетін жоғарлатқан сайын, өсіп отырады. Өндіріліп жатқан қатты материалдың бетін оның кесектерінің өлшемін төмендету арқылы арттыруға болады, яғни ұсақтау жолымен.

Материалды ылғалсыздандыру, қақтау, тұндыру (сұйық жүйелер жағдайында) немесе кептіру әдістері арқылы жүзеге асады.

Кептіру деп булау мен буды кептіру арқылы қатты материалдардан ылғал мен басқа да сұйықтарды кетіруді айтамыз.

Байыту деп пайдалы компоненттің концентрациясын жоғарылату мақсатында шикізаттың пайдалы бөлігін (пайдалы компонент) айыру болып табылады. Байыту нәтижесінде шикізат пайдалы компонент концентратына бөлінеді.

Байытудың механикалық тәсіліне төмендегілер жатады.

- гравитациялық түрлі тығыздық пен өлшемді бөліктердің газда немесе сұйықтарда немесе орталық күште әртүрлі жылдамдықта орнығуына негізделген.
- Электромагнитті, шикізат компоненттерінің әртүрлі магнитті өтімділігіне негізделген.
- Электростатикалық, шикізат компоненттердің әртүрлі электр тасығыштығына негізделген.

Байытудың физико-химиялық тәсілдеріне барынша кең таралған флотация тәсілі жатады. Флотация (floatation сөзінен қалқып шығу мағынасында) - компоненттерінің әр түрлі суланғыштығына негізделген қатты шикізатты байыту тәсілі.

Флотация процесін жылдамдату үшін жүйені интенсивті араластыру (механикалық, флотациялық машиналар) арқылы көпіртеді немесе жүйені ауа арқылы (пневматикалық флотация машиналары барботаждайды).

Флотациялау үрдісінде гидрофобты компонент ауа көпіршіктерімен бірге минералданған көбік түзейді, ол сұйық фазада қалады.

Флотация нәтижесі байытылған шикізат компоненттерінің гидрофобтығының әр түрлілігіне байланысты болады. Сондықтан да, егерде пайдалы компонент пен бос тек суланғыштығы жағынан ұқсас болған жағдайда, жүйеге пайдалы компоненттің гидрофобтығын жоғарылататын беттік - белсенді заттар тобына жататын арнайы реагенттер енгізеді.

Олардың табиғаты флотацияланатын шикізаттың құрамына байланысты тұрақты көпірік жасау және флотацияланатын шикізат компоненттерін толық бөлу үшін қосымша реагенттер енгізеді: активаторлар, басқыштар, көпірік түзгіштер және рН орталық регуляторлары.

Химиялық өндірістегі су ролі

Химиялық өндірістегі судың қолданылуы

Химиялық өндіріс - суды көп қажет етеді. Химиялық өндірісте су әр түрлі мақсатқа қолданылады жеке химиялық өндірістерде тәулігіне 1 млн м³ су жұмсалады. Химиялық өндірісте су ең қажетті элемент:

- комплекстік құнды құрамы (жылу сыйымдылығы және жоғары, тұтқылылығы аздау, қайнау температурасы төмен т.б.);
- өндіру оңай және арзан (шығын тек өндіру мен тазалауға);
- улы емес;
- өндіріске және тасымалдауда пайдалану тиімді;

Химиялық өндірістерде су келесі бағыттарда қолданылады;

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені	55/11/2025 73 беттің 25 беті	

1. Технологиялық мақсатта:

- қатты заттарды, сұйық және газ тәрізді заттардың; еріту үшін;
- физикалық және механикалық процестерді жүргізу үшін (флотация, пульпа тәрізді қатты материалдарды тасымалдау т.б.);
- газды жуу үшін;
- экстрагент және абсорбент ретінде қолданылады.

2. Жылутасығыш (ыстық су немесе бу) немесе хладагент, жылыту және аппаратты суыту үшін қолданылады.

3. Шикізат және жеке химиялық өнімдерді (мысалы, сутегі, ацетилен, азот және күкірт қышқылы т.б.) алу үшін қолданылады.

4. Иллюстрациялық материал:

- кесте;
- презентация Microsoft Power Point.

5.Әдебиет:

негізгі:

қазақ тілінде

- 1.Химиялық технология негіздері: оқулық/ Б. К. Тойбаев [ж. б.]; ҚР БҒМ. - Алматы : ЖШС РПБК "Дәуір", 2011.-296 бет.- (ҚР Жоғары оқу орындарының қауымдастығы).
- 2.Химия өндірісінің негізгі процестері мен аппараттары: Зертханалық практикум: оқу құралы / Ш. Ш. Нұрсейітов. - Алматы : Эверо, 2014. - 140 бет. с.
- 3.Seitmagzimova, G. M. General chemical technology: textbook / G. M. Seitmagzimova. - Almaty: Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 292 p.

орыс тілінде

- 4.Жакирова, Н. К. Основы фармацевтической биотехнологии: учеб. пособие / Н. К. Жакирова, Н. К. Байзолданов, З. Б. Сакипова. - Алматы : Изд-во КазНМУ, 2008. - 256 с.
- 5.Жакирова, Н. К. Общая химическая технология: учеб. пособие / Н. К. Жакирова. - ; Рек. Учеб.-методич. Советом ун-та им. С. Д. Асфендиярова. - Алматы : Эверо, 2013. - 119 с.

электронды басылымдар:

- 1.Усманова, М. Б. Жалпы химия [Электронный ресурс] : оқу құралы / М. Б. Усманова. - Электрон. текстовые дан. (19,1 МБ). - Өскемен: "Мультимедия зертханасы", 2007. - эл. опт. диск (CD-ROM).

КАО электронды ресурстар

- Электронная библиотека ЮКМА - <https://e-lib.skma.edu.kz/genres>
- Республиканская межвузовская электронная библиотека (РМЭБ) – <http://rmebrk.kz/>
- Цифровая библиотека «Aknurpress» - <https://www.aknurpress.kz/>
- Электронная библиотека «Эпиграф» - <http://www.elib.kz/>
- Эпиграф - портал мультимедийных учебников <https://mbook.kz/ru/index/>
- ЭБС IPR SMART <https://www.iprbookshop.ru/auth>
- информационно-правовая система «Заң» - <https://zan.kz/ru>
- Cochrane Library - <https://www.cochranelibrary.com/>

қосымша:

- 1.Ергожин, Е. Е. Ордена Трудового Красного Знамени Институт химических наук им. А. Б. Бектурова в 1988-2003 гг.- открытия, внедрения, достижения и награды: науч. изд. / Е. Е. Ергожин. - Алматы : ТОО "Print-S", 2004. - 95 с.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені		55/11/2025 73 беттің 26 беті

- 2.Товажнянский Л., Кошелева М., Бухкало С. Общая химическая технология в примерах, задачах, лабораторных работах и тестах. Учебное пособие. Изд.: Инфра-М, 2015г-447с.
- 3.Айнштейн В. Г., Захаров М. К., Носов Г. А. и др. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс. Книга 1. Изд.: Лань Спб, 2018 г- 916с.
- 4.Айнштейн В. Г., Захаров М. К., Носов Г. А. и др. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс. Книга 2. Изд.: Лань Спб, 2018 г- 876с.
- 5.Сутягин В., Ляпков А. Общая химическая технология полимеров. Изд.: Лань Спб, 2018г- 208с.
- 6.Яхонтов, Л. Н. Синтетические лекарственные средства: монография / Л. Н. Яхонтов, Р. Г. Глушков. -М.: Медицина, 1983. - 272 с
- 7.Рубцов, М. В. Синтетические химико-фармацевтические препараты : справ. / - М. : Медицина, 1971. - 328 с.

6.Бакылау сұрақтары (Feedback кері байланыс):

1. Шикізат, жартылай өнім, қосалқы өнімге түсініктеме беріңіз. Танымал өндірістерден мысал келтіріңіз.
2. Неліктен шикізатты рационалдық қолдану химиялық өндірісте маңызды орын алады. Мысалдармен дәлелдеп беріңіз.
3. Химиялық шикізат ресурстарының классификациясын жазыңыз.
4. Шикізат қорының сарқылуы қандай жылдамдықпен өлшенеді?
5. Шикізатты рационалды қолданудың негізгі бағыттарын атаңыз.

Дәріс №4

1. Тақырыбы 5: Реакция жылдамдығын арттыру және баяулату әдістері.

2.Максат: Білім алушыларға жылдамдықты арттыру және баяулату әдістері, химиялық реакцияның жылдамдығы, жүйедегі тепе-теңдік, Ле-Шателье принципі туралы білім беру.

3.Дәріс тезистері

Лекция жоспары:

1. Үрдістің жылдамдығын жоғарылату тәсілдері.
2. Химиялық реакцияның жылдамдығы, жүйедегі тепе-теңдік.
3. Ле-Шателье принципі.

Технологияның негізгі мақсаттарының бірі технологиялық процестің жылдамдығын жоғарылататын тәсілдердің барлығын қолдану және аппараттардың өнімділігін жоғарылату. Үрдістің жылдамдығын жоғарылату үшін анықтаушы шамаларды C , K және F/v жоғарылататын тәсілдерді табу қажет.

Процестің қозғаушы күшін ΔC жоғарылату үшін келесі тәсілдер қолданылады: А/ әрекеттесуші компоненттердің бастапқы шикізаттағы концентрациясын жоғарылату Ә/ қысымды жоғарылату Б/ процестің температурасын реттеу В/ тепе - теңдікті оң бағытқа ығыстыру үшін реакция өнімдерін реакция аймағынан шығару, Химиялық реакциялардың қозғаушы күші әрекеттесуші компоненттердің айқын C және тепе-теңдік C^* концентрацияларының айырмасы $/C-C^*/$ ретінде анықталады. Сондықтан процестің қозғаушы күшін жоғарылату үшін C -ы көбейтіп , C^* -ы азайту қажет немесе екі шаманы бірдей сәйкесті өзгерту қажет.

Қысымның жоғарылауы процестің жылдамдығына қайтымды процестің тепе-теңдікке жету жылдамдығына және тепе-теңдік жағдайына әсер етеді.

Өнеркәсіпте көлемнің жоғарылауымен жүретін газды реакциялар үшін жоғары қысымды қолдану өндірістің алдыңғы немесе келесі сатыларында қысымның қолдануына байланысты. Мысал, метанның су буымен конверсиясын немесе аммиактың тотығуын

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені	55/11/2025 73 беттің 27 беті	

жоғары қысымда жүргізген тиімді, себебі ол технологиялық жүйенің келесі процестеріне тиімді әсер етеді.

Қатты күйде жүретін процестер үшін электрон қабатының қайта құрылуына, кристалдардың деформациясына және тепе-теңдіктің ығысуына алып келетін өте жоғары қысымдар қолданылады.

Температураның жоғарылауы реакцияның жылдамдық тұрақтысын жоғарылатады, ал диффузия коэффициентіне өте аз әсер етеді. Сондықтан процестің жалпы жылдамдығы температураны жоғарылатқан кезде белгілі бір шекке дейін көбееді.

Катализаторлар қолдану реакцияның жылдамдық тұрақтысын көбейтеді, бірақ процестің қозғаушы күшіне әсер етпейді.

Катализаторлар химиялық реакцияның жылдамдығын көп активтену энергиясын E қажет ететін бір сатылы процестерді екі немесе бірнеше сатылы процестермен ауыстыру арқылы жоғарылатады. Бұл сатылар аздау активтену энергиясын $e_1, \dots, e_2$ қажет етеді.

Араластыру процесінің масса алмасу коэффициентін немесе жылдамдық тұрақтысын молекулалық диффузияның конвективті диффузиямен алмасуы нәтижесінде көбейтеді, яғни диффузиялық кедергінің төмендеуі нәтижесінде. Сондықтан, қатты араластыру диффузиялық аймақта жүретін процестерде, процестің жалпы жылдамдық тұрақтысы алмасу коэффициентіне тәуелсіз болғанға дейін қолданылады, яғни процесс диффузиялық аймақтан кинетикалық аймаққа өткенге дейін. Ағынды аппараттарда араластыру дәрежесін шектен тыс жоғарылату процестің қозғаушы күшін және реакцияның жылдамдығын төмендетеді.

Атап өтілген үш бағыттың ішінен процестің ең жәй жүретін сатысының жылдамдығын жоғарылататын бағыт қолданылады.

Өртексі жүйелерде әсерлесуші заттардың әрекеттесу бетін жоғарылату жүйенің түріне (Г-С, Г-К, С-К, С-С (араласпайтын) және К-К) және процестің ережесіне байланысты, яғни қысымға, температураға, реагенттердің концентрациясына, катализаторға және т.б. Әрекеттесу бетін құру тәсілі белгілі жүйеде қолданылатын аппараттың құрылысымен анықталады.

Барлық жағдайларда ең ауыр (тығыз) күйдің бетін жоғарылатуға тырысады, мысалы Г-К, С-К жүйелерінде қатты күйдің, Г-С жүйесінде сұйық күйдің.

Әрекеттесуші заттардың агрегаттық (күйлік) жағдайы бойынша химия-технологиялық процестер және оларға сәйкес реакторлар біртекті және әртекті болып бөлінеді. Бұл бөлімде катализсіз яғни катализаторсыз жүргізілетін процестер қарастырылады.

Біртекті процестер біртекті ортада, яғни бөліну беті болмайтын сұйық немесе газды қоспаларда жүреді. Әртекті процестерде реагенттер әртүрлі күйде болады. Құрамында қоспалар немесе басқа күйдегі қосылыстар болмайтын таза біртекті ортаны алу қиын болғандықтан, өндірістік жағдайда газды немесе сұйық жүйеде жүретін процестер шартты түрде біртекті деп қарастырылады. Жүйені құрайтын бөлшектердің өлшемдері бойынша біртекті және әртекті жүйелердің шекарасындағы коллоидтар мен аэрозолдарды (бөлшектерінің өлшемдері 0,1 мкм төмен) микрогетерогенді жүйе деп атайды.

Көптеген өнеркәсіптік химия-технологиялық процестер әртектілерге жатады. Бірақ әртекті процестерде бір саты ретінде газды немесе сұйық күйде біртекті химиялық реакция жүреді. Біртекті ортада, әсіресе сұйық ортада, химиялық реакциялар әртекті ортадағына қарағанда жылдамырақ жүреді. Біртекті процестерді аппаратурамен жабдықтау қарапайым және олардың жұмысын басқару оңайырақ. Сондықтан өнеркәсіптік жағдайда жүйені біртектілеу әдісі кеңінен қолданылады. Сұйық реакциялық

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені		55/11/2025 73 беттің 28 беті

орта алу үшін көбінесе газдарды сұйықтықтармен сіңіру немесе булардың конденсациясы, қатты заттардың еруі немесе балқуы қолданылады.

Газды біртекті процестер органикалық технологияда қолданылады. Олар көптеген жағдайда органикалық заттарды буландырып, алынған буларды газды реагенттермен өңдеу арқылы жүзеге асырылады. Көбінесе бүкүйлі пиролиз, яғни органикалық заттардың буларын ауасыз ортада қыздыру арқылы жаңа өнімдер алу процесі қолданылады. Пиролиз кезінде күрделі молекулалар бос радикалдар, қаныққан және қанықпаған көмірсутектер түзу арқылы ыдырайды. Олар полимеризация, конденсация, изомеризация және т.б. реакцияларға қатысады. Сұйық және газды заттардың пиролизін крекинг деп те атайды. Өнеркәсіптік газкүйлі процестердің мысалы ретінде көмірсутектерді жылулық немесе фотохимиялық хлорлау процестерін қарастыруға болады.

Көмірсутектердің (метанның, мұнай өнімдерінің, таскөмірлі шайырдың) бу күйлі пиролизі радикалды-тізбектік механизм бойынша жүреді. Алдымен молекулалар бос радикалдар түзіп ыдырайды, одан кейін олар тізбекті жалғастырып, сутек атомдарын қосып жаңа радикалдар құрайды. Реакция өнімдерінің берілген құрамын алу үшін реакциялық аймақтағы ыдырау өнімдерінің температурасы мен болу уақытын өзгерту қажет.

Реакцияның реті дегеніміз кинетикалық тендеудегі әрекеттесуші заттардың концентрациясының дәреже көрсеткіштерінің жиынтығы. Реакциялар реті бойынша нольдік, бірінші, екінші, үшінші және үлесті ретті болып бөлінеді.

Реакцияның молекулалығы дегеніміз реакциясының жалпы тендеуінің стехиометриясы бойынша әрекеттесетін молекулалардың жалпы саны. Молекулалығы бойынша реакция бір-, екі- және үшмолекулалы болып бөлінеді.

Жалпы түрде химиялық реакцияның жылдамдығына концентрацияның әсері мына тендеумен сипатталады:

$$u = k \cdot \Delta c \quad (1)$$

Қысымның жоғарылауы реагенттердің концентрациясының жоғарылауы сияқты газды реакцияларды жылдамдатады, себебі, қысымның жоғарылауымен компоненттердің концентрациясы көбейеді. Яғни, қысымның әсері реакцияның ретінің өсуімен жоғарылайды. Егер атмосфералық қысымда процестің қозғаушы күші

Бірақ кейбір катализді процестерде қысым жоғарылағанда, төмендегенде реакцияның реті және оның активтену энергиясыда өзгеруі мүмкін, ал осылардың нәтижесінде реакциясының жылдамдық тұрақтысыда өзгереді.

Араластыру сұйықтықты процестер үшін аса маңызды, себебі, сұйықтықтардағы диффузия жылдамдығы газдардағыға қарағанда ондаған және жүздеген мың есе аз. Ерітінділерді араластыру диффузиялық кедергінің төмендеуінің әсерінен процестің жалпы жылдамдығын өте көп жоғарылатады. Сұйықтықтарды араластыру механикалық немесе пневматикалық араластырғыштары бар аппараттарда жүргізіледі.

Газды реакцияларда араластыру бастапқы компоненттерді араластыру үшін және процестің барысында концентрациямен температураны теңестіру үшін қолданылады. Компоненттерді алғашқы араластыру әртүрлі шашыратқыштардың немесе құралдардың көмегімен жүзеге асырылады. Олар арқылы газдар жалпы турбулентті ағынмен араласатындай етіп беріледі.

Өртекті процестер екі немесе оданда көп әрекеттесуші күйлердің болуымен сипатталады, сондықтан олар заттардың күйлердің бөліну беті арқылы тасымалдануымен жүреді. Бұл жағдайда күйаралық масса тасымалдау жеке процесс болуы мүмкін немесе әрекеттесуші компоненттердің химиялық айналдыруымен бірге жүруі мүмкін. Бірінші жағдайда таза физикалық немесе физика-химиялық өзгерістер жүреді (мысалы, абсорбция,

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHISTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені	55/11/2025 73 беттің 29 беті

адсорбция, десорбция, кристалдану, булану, балқу және т.б.), ал екінші жағдайда масса тасымалдаумен күрделенген химиялық реакция жүреді. Химиялық реакциялардың өздері біртекті жүруі мүмкін, яғни бір күйдің ішінде немесе күйлердің бөліну бетінде.

Жанасатын күйлердегі компоненттердің тепе-теңдік концентрациясын заттардың үлестіру заңымен анықтайды. Бұл заңға сәйкес: екі жанасатын күйлердегі компоненттердің тепе-теңдік концентрацияларының қатынасы температура тұрақты болғанда тұрақты шама. Қатынастардың тұрақтылығы компоненттердің концентрациялары немесе жүйедегі жалпы қысым өзгергенде бұзылмайды.

Химия-технологиялық үрдістердегі тепе-теңдік

Технологиялық процестер қайтымды және қайтымсыз болып бөлінеді.

Қайтымсыз процестер тек қана бір бағытта жүреді. Барлық қайтымды процестер тепе-теңдікке ұмтылады. Бұл жағдайда тура және кері процестердің жылдамдығы теңеседі. Нәтижеде әрекеттесуші жүйедегі компоненттердің қатынасы процестің жүру шарттары өзгергенше өзгерусіз қалады. Температура, қысым, әрекеттесуші заттардың концентрациясы сияқты технологиялық параметрлердің өзгеруі тепе-теңдікті бұзады және процесс жаңа тепе-теңдік орнағанша қандайда бір бағытта жүреді. Химиялық реакциялардағы тепе-теңдікке сандық сипаттама беру үшін әсер етуші салмақтар заңы қолданылады.

Тұрақты температурада және тепе-теңдік жағдайда реакция өнімдерінің әсер етуші салмақтарының көбейтіндісінің бастапқы заттардың әсер етуші салмақтарының көбейтіндісіне қатынасы тұрақты шама. Бұл тұрақты шама тепе-теңдік тұрақтысы (K) деп аталады. “ K ”-ны есептеген кезде компоненттердің парциалды қысымы P_i , концентрация C_i немесе молдер саны n_i қолданылады. Сәйкесінше K_p ; K_c ; K_n мағаналары есептеледі.

Төмендегі реакция мысалында тепе-теңдік тұрақтысын сипаттауды қарастырамыз:



бұл жерде a, b, d - стехиометриялық коэффициенттер;

ΔH - реакцияның тұрақты қысымдағы жылулық нәтижесі.

Технологиялық ереженің негізгі параметрлерінің тепе-теңдікке әсері термодинамиканың екінші заңымен сипатталатын Ле-Шателье негізімен анықталады. Ле-Шателье негізіне байланысты: сыртқы әрекеттермен тепе-теңдік жағдайдан шығарылған жүйеде осы әрекеттерді төмендетуге бағытталған және жүйені жаңа тепе-теңдік жағдайға алып келетін емін еркін өзгерістер жүреді.

(а) реакциясының тепе-теңдігін Ле-Шателье негізінде қарастырайық. Бұл реакцияда барлық компоненттер газ күйінде және $\Delta n < 0$ деп қарастырамыз, яғни ол газ көлемінің азаюымен жүреді. Тепе-теңдікті ығыстыратын сыртқы факторларға:

- 4) әрекеттесуші заттардың концентрациясы;
- 5) температура;
- 6) қысым жатады.

Концентрация әсер етуші салмақтар заңына сәйкесті әсер етеді, яғни тепе-теңдік тұрақтысына арналған (1) және (2) теңдеулеріне сәйкесті. Тепе-теңдікті оң бағытқа ығыстыру және тепе-теңдік айналдыру дәрежесін жоғарылату үшін реакция өнімінің D концентрациясын төмендету, ал бастапқы заттардың концентрациясын жоғарылату қажет.

Температураның тепе-теңдікке әсері реакцияның жылулық нәтижесінің таңбасымен анықталады. Егер $\Delta H > 0$ (эндотермиялық реакция) болса, температураның жоғарылауы тепе-теңдік тұрақтысын көбейтеді, яғни тепе-теңдік тура бағытқа ығысады.

ONTÜSTİK QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені	55/11/2025 73 беттің 30 беті

Егер $\Delta H < 0$ (экзотермиялық процестер) болса, температураның жоғарылауымен K_p азаяды, яғни тепе-теңдік бастапқы заттар бағытына ығысады.

Газды қоспаның компонентінің сұйықтықпен әртекті экзотермиялық сіңірілу процесіне Ле-Шателье негізін қолданып, газды компонентінің тепе-теңдік сіңірілу дәрежесінің температураның төмендеуімен және жалпы қысымның жоғарылауымен көбейетінін көруге болады. Сонымен қатар сұйық фазадағы сіңірілген заттың концентрациясының төмендеуі әсер етеді. Сіңірілген компоненттің концентрациясын өнімді сіңіру аймағынан қатты кристалдар түрінде тұндыру арқылы төмендетуге болады.

Қатты заттардың ерігіштігі еру процесінің жылулық нәтижесіне байланысты болады. Егер ол эндотермиялық болса, онда Ле-Шателье негізіне байланысты температураның жоғарылауымен олардың ерігіштігі жоғарылайды.

4. Иллюстрациялық материал:

- кесте;
- презентация Microsoft Power Point.

5.Әдебиет негізгі:

қазақ тілінде

- 1.Химиялық технология негіздері: оқулық/ Ы. Қ. Тойбаев [ж. б.], ҚР БҒМ. - Алматы : ЖШС РПБК "Дәуір", 2011.-296 бет.- (ҚР Жоғары оқу орындарының қауымдастығы).
- 2.Химия өндірісінің негізгі процестері мен аппараттары: Зертханалық практикум: оқу құралы / Ш. Ш. Нұрсейітов. - Алматы : Эверо, 2014. - 140 бет. с.
- 3.Seitmagzimova, G. M. General chemical technology: textbook / G. M. Seitmagzimova. - Almaty: Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 292 p.

орыс тілінде

- 4.Жакирова, Н. К. Основы фармацевтической биотехнологии: учеб. пособие / Н. К. Жакирова, Н. К. Байсолданов, З. Б. Сакипова. - Алматы : Изд-во КазНМУ, 2008. - 256 с.
- 5.Жакирова, Н. К. Общая химическая технология: учеб. пособие / Н. К. Жакирова. - ; Рек. Учеб.-методич. Советом ун-та им. С. Д. Асфендиярова. - Алматы : Эверо, 2013. - 119 с.

электронды басылымдар:

- 1.Усманова, М. Б. Жалпы химия [Электронный ресурс] : оқу құралы / М. Б. Усманова. - Электрон. текстовые дан. (19,1 МБ). - Өскемен: "Мультимедия зертханасы", 2007. - эл. опт. диск (CD-ROM).

КАО электронды ресурстар

- Электронная библиотека ЮКМА - <https://e-lib.skma.edu.kz/genres>
- Республиканская межвузовская электронная библиотека (РМЭБ) – <http://rmebrk.kz/>
- Цифровая библиотека «Aknurpress» - <https://www.aknurpress.kz/>
- Электронная библиотека «Эпиграф» - <http://www.elib.kz/>
- Эпиграф - портал мультимедийных учебников <https://mbook.kz/ru/index/>
- ЭБС IPR SMART <https://www.iprbookshop.ru/auth>
- информационно-правовая система «Зан» - <https://zan.kz/ru>
- Cochrane Library - <https://www.cochranelibrary.com/>

6.Бакылау сұрақтары (Feedback кері байланыс):

1. Қысымның химиялық тепе-теңдікке әсері неге байланысты:

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені	55/11/2025 73 беттің 31 беті	

- A) молдер санының өзгеруіне
- B) жылулық нәтижеге
- C) концентрацияның өзгеруіне
- D) процестің таңдаушылығына
- E) өнімнің шығымына

2. Біртекті химиялық процесс:

- A) бастапқы реагенттер мен реакция өнімдері бір күйде болады
 - B) бастапқы реагенттер мен өнімдер әртүрлі күйде болады
 - C) температура, концентрация, қысым тұрақты болады
 - D) бастапқы реагенттер бір күйде, ал реакция өнімдері әртүрлі күйде болады
- Е процесс газ күйінде қатты катализатордың бетінде жүреді

3. Температураның жоғарылауы тепе-теңдікті қай реакцияның бағытына ығыстырады:

- A) эндотермиялық
- B) экзотермиялық
- C) электрохимиялық
- D) электротермиялық
- E) әсер етпейді

4. ХТП-ның жалпы жылдамдығы:

- A) ең жәй жүретін сатының жылдамдығымен анықталады
- B) химиялық реакцияның жылдамдығымен анықталады
- C) ең жылдам жүретін сатының жылдамдығымен анықталады
- D) шикізатты тасымалдау жылдамдығымен анықталады
- E) өнімдерді реакция аймағынан шығару жылдамдығымен анықталады

5. Химиялық тепе-теңдік тұрақтысы дегеніміз ...

- A) тура және кері реакциялардың жылдамдық тұрақтыларының қатынасы
- B) кері және тура реакциялардың жылдамдық тұрақтыларының қатынасы
- C) жанама реакциялардың жылдамдықтарының қатынасы
- D) кері және тура реакциялардың жылдамдықтарының қатынасы
- E) жанама реакциялардың жылдамдық тұрақтыларының қатынасы

Дәріс №5

1. Тақырыбы: Химиялық технологиядағы негізгі үрдістер және оларды жүргізуге арналған аппараттар.

2. Мақсат: Білім алушыларға химиялық технологиядағы негізгі үрдістер және оларды жүргізуге арналған аппараттар туралы білім беру.

3. Лекция тезистері

Лекция жоспары:

- 1. Процестердің классификациясы мен жалпы сипаттамасы.
- 2. Гидромеханикалық процестер.
- 3. Жылу процестері.
- 4. Масса алмасу процестері.
- 5. Кептіру процесі.

Химиялық өндірісте өнімді өндіруге қолданатын процестер әртүрлі және өте көп. Оларға түрлі агрегатты күйдегі шикізаттар, энергияның түрлері, коррозияға төзімді

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені		55/11/2025 73 беттің 32 беті

активті заттар қолданылады. Бұл процестерді қолдану процестің өлшемдерінің дәлдігін қажет етеді. Бұл жағдай біріншіден – қолданылатын химиялық процестер мен аспаптардың көптігі, екіншіден жалпы сұраныстағы химия – технологиялық процестердің тәуелсіздігі. Химиялық технологиядағы процестер кинетикалық заңдылығына қарай 5 топқа бөлінеді:

- жылдамдығы тек гидравлика заңдылығымен анықталатын гидромеханикалық процестер;
- жылдамдығы тек жылу өткізгішпен анықталатын жылу процестері;
- жылдамдығы тек масса өтімділік заңдылығымен анықталатын диффузиялық процестер;
- механикалық процестер;
- химиялық кинетика заңдылықтарымен анықталатын химиялық процестер.

Соңғы процестердің ішінде ерекше орын алатын катализатор қолданатын процестер.

Химиялық технологияда техникалық ұйымдастыру құрылымы периодтық және үздіксіз болып бөлінеді. Периодтық процесте барлық процестер бір аппаратта әр түрлі уақытта өтеді.

ХТП-да қолданылатын химиялық аппарат негізгі - химиялық реактор (мұнда шикізаттың дайын өнімге айналу процесі) және көмекші мұнда қатысатын процестерде заттарды бөледі және орналастырады.

Аппараттың құрылысы көбіне ондағы жүргізілген процеске байланысты, бірақ оған қойылатын талаптар өндірістің экономикасына да байланысты. Оларға конструкциялық қарапайымдылығы және арзандылығы, жалпы түрде жүргізілетін процестердің мүмкіндігі, коррозияға төзімділігі, термиялық беріктігі және механикалық шыдамдылығы, процестің өлшемдерін реттеп отыруы жатады.

Процестің дұрыс өтуі үшін ХТП өлшемдерін белгілі дәрежеде немесе процесті басқаруда қолданады. Бұл жағдайда былайша бөлінеді: процесті бақылау, яғни тәртіптен ауып кетуін бақылау және оны жөндеу, және процесті реттеу, яғни процестің әр сатысында тәртіпті қадағалау.

Реттеу өлшемдеріне көбіне температура, реагенттің концентрациясы немесе реагент шығымы және хладагенттің жылуы жатады. Қазіргі таңда қолданылатын реттеу автоматты үлгісінде негізгі үш элемент кіреді.

Гидромеханикалық үрдістер

Гидромеханикалық процесс деп - кемінде екі фазалы гетерогенді процесте өтетін гидродинамика заңына бағынатын процестер. Мұндай жүйелер дисперсті фазадан және дисперсиялық ортадан тұрады. Дисперсиялық ортаның агрегатты күйіне байланысты дисперсті бөлшектердің фазалары ажыратылады:

- газдық ортаға байланысты: шаң (5-10мкм), бу (0,3-5мкм), тұман (0,3-3мкм);
- сұйық ортаға арналған: суспензия (0,1-100мкм), коллоидты қоспа (0,1мкм-ден кем), эмульсия және көбіктер.

Гидромеханикалық процестерге мыналар жатады: тұндыру, фильтрлеу, жалған сұйылту, сұйық фазада араластыру.

1. Тұндыру – сұйық және газ түріндегі біркелкі емес жүйелерді сұйық және газ түріндегі қатты және сұйық дисперсті фазаның бөліктерінен ажырату процесі.

Тұну процесі әр түрлі күштердің әсер етуімен жүруі мүмкін, тұну процесіне мыналар жатады:

- тұндыру, яғни жердің тартылыс күшіне байланысты;

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені	55/11/2025 73 беттің 33 беті	

- электрлі тұндыру, электрлі кеңістіктің әсерінен тұндыру. Тұндыру үшін әр түрлі конструкциялы аппарат қолданылады. Олар екі талапқа жауап беру керек: бөліктердің аппаратта болу уақыты олардың тұндыру уақытымен тең немесе одан артық болуы керек; аппараттағы ағынның жылдамдығы тұну жылдамдығынан кем болуы керек. Тұндыру үшін әр түрлі типтегі периодтық немесе үздіксіз әрекетті тұндырғыштар қолданылады. Кейбір жағдайларда бұлар қатты тұнбаларды ұстауға арналған ескектермен қамтамасыз етіледі.

2. Циклондау - шандарды ажыратуға және сирек түрде суспензияларды ажыратуға қолданылады.

3. Сүзу - суспензияларды, шаң және тұманды тесіктері бар кедергіден өткізу арқылы бөлу әдісі. Филтр ретінде мынадай материалдар қолданылады: майда түйіршікті материалдар, мата, металды және полимерлі жіптен істелген торлар, тесіктері бар керамика және пластикалық материалдар. Филтрлеуге әсер етуші күш қысымының филтрлеу алдында және филтрлеуден кейін қысымның айырмашылығы есебінен әр түрлілігі және орталыққа тепкіш күш филтрге қысым береді.

4. Центрифугалық филтрлеу. Филтрлеуші центрифугада пайда болатын орталықтан тепкіш күш әсерімен жүргізіледі. Филтрлеу процесінің бір түрі- вакуум филтрлеу. Мұнда процестің қозғаушы күші филтрден кейін қысымның сиреуі есебінен ұлғаяды. Филтрлеуші аппараттардың конструкциясы әртүрлі, олар сұйықтық, газдық, үзіліссіз, периодтық әрекет болып бөлінеді. Ең көп тараған ленталық және барабандық вакуум филтрлері максималды өндіргіштігімен ерекшеленеді.

5. Жалған сұйылту - қатты материалды оның құрылымын сұйықтық құрылымына жақындату процесі. Жалған сұйылтуды жүйелер аппарат формасын қабылдай алады, аз тығыздықтағы денелерді қалқытуға ие, өздерінің ағындылығымен және тұтқырлығымен ерекшеленеді.

6. Электрлі тазалау. Құрғақ және дымқыл электрофилтр деп аталатын аппараттар арқылы электр тогының әсерінде қатты және сұйық бөлшектерді тұндыру процесі.

Жылу үрдістері

Жылу процестері - жүру жылдамдығы берілген және шығарылған жылу жылдамдықтарымен анықталады. Жылу процестеріне кем дегенде әртүрлі температурадағы 2 орта қатысады. Жылу жұмыс шығымынсыз жоғары температуралы ортадан T_1 төменгі температуралы ортаға T_2 берілді, яғни $T_1 > T_2$ теңсіздігі орындалады. T_1 орта - жылу тасымалдағыш, ал T_2 - хладагент деп аталады. Химия өндірісінде қолданылатын жылу процестерінде бұл температуралар 0°K - ден 1000°C дейін ауытқып отырады.

Жылу процестеріне: қыздыру, салқындату, конденсация, буландыру, жылуалмасу жатады.

1 Қыздыру - өңделетін материалға жылу беру арқылы температурасын жоғарлату. Химия технологиясында қыздыру зат алмасу және процестерді жылдамдату үшін қолданылады.

2. Салқындату - қайта өңделген материалдың температурасын жылуды шығару арқылы төмендету процесі. Суытқыш агенттер ретінде су, ауа, мұздатқыш ерітінділер қолданылады. Мұздатқыш аппараттар төмендегідей жіктеледі:

- салқындайтын материалмен суық тасымалдағыштың жанама контакті бар аппарат;
- салқындатылатын материалмен хладагенттің тура контакті бар аппарат.

3. Конденсация - жылу шығару арқылы заттардың буын сұйылту процесі. Конденсацияланатын бу мен хладагент контактісінің принципіне сай төмендегідей жіктеледі:

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені	55/11/2025 73 беттің 34 беті	

а) бет конденсациясы будың салқындауы мен сұйылтуы су мен аппарат қабырғасының жанау бетінде жүреді;

б) араласқыш конденсация - будың салқындауы мен сұйылуы салқындайтын сумен тура контактта жүреді.

I типті аппарат беттік конденсаторлар деп аталады. II типі араласқыш конденсатор және барометрлік конденсатор деп аталады. Буланған сұйықтық сумен араласпаған жағдайда араласқыш конденсатор қолданылады.

4. Буландыру - ұшқыш заттарды ұшыру арқылы қатты ұшпайтын ерітіндіні қанықтыру процесі. Буландыру процесінің өту жағдайлары бу аппаратының жұмыс көлеміндегі бу қысымы мен ерітінді қысымының теңесуі болып табылады.

Массаалмасу процестері.

Массаалмасу процестері тепе-теңдікке жету бағытында заттардың бір фазадан екінші фазаға тасымалдану жылдамдығына негізделген. Массаалмасу процесіне 3 компонент қатысады:

- 1) I фазаны құрайтын бөлгіш заттар;
- 2) II фазаны құрайтын бөлгіш заттар;
- 3) I фазадан II фазаға өтетін бөлінетін заттар.

Массаалмасу процесіне абсорбция, ректификация, экстракция, адсорбция, кептіру жатады.

1. Абсорбция - сұйық абсорбентпен газды немесе булы қоспадан газды немесе буды жұту процесі.

Абсорбцияны жүргізу аппаратының 3 типі кездеседі:

- сұйықтық пен газ фазалары арасындағы жанау сұйық қабатында жүретін абсорберлер;
- фазааралық жанау газ бен сұйық ағымы арасында жүретін абсорберлер (абсорбциялы бағаналар);
- форсунка көмегімен газда сұйықты шашырату арқылы фазалардың жанауы пайда болатын абсорберлер.

Жоғарғы жағдайлардың барлығы фазалардың жанау беттерін және процестің қозғаушы күшін ұлғайтады.

2. Адсорбция - қатты немесе беттік жұтқыштарымен газ немесе будың жұтылу процесі.

3. Ректификация - бу немесе сұйық фазалардың өзара әрекеттесу нәтижесінде сұйық біртекті қоспалардың компоненттерге жіктелуі.

Ректификация процесі бу немесе сұйық фазалары арасындағы тепе-теңдік жағдайындағы сұйықтың құрамы мен сұйық бетіндегі бу құрамының түрлілігіне негізделген.

4. Экстракция - бір сұйық фазада бір немесе бірнеше еріген заттарды басқа бір сұйық фаза көмегімен бөліп алу процесі. Бірінші сұйық фазаға қосылған екінші сұйық фаза араласпайды (гомогенді орта түзбейді), бірақ бірінші фазадағы бір немесе бірнеше заттарды ерітеді де бірнеше сұйық фазадан бөлінеді.

Экстракция экстрактор аппаратында жүзеге асады. Ол құрылысына қарай төмендегідей жіктеледі:

- араластырғыш - тұндырғыш, мұнда экстракцияның сұйықтарды араластыру және фазаларға бөлу үшін тұндыру процестері іске асады.
- бағаналы, мұнда бір сұйықтың тамшыларын басқа сұйықта диспергирлеу арқылы жіктелген фазаларды ұлғайтады.
- центрден тепкіш және пульсациялық мұнда сұйық фазалардың диспергирленуі сұйықтардың араласу және пульсация нәтижесінде жүзеге асады.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені	55/11/2025 73 беттің 35 беті	

Кептіру үрдісі

5. Кептіру - қатты материалдан буландыру немесе пайда болған буды бөлу арқылы ұшқыш компоненттерді жою процесі.

Химиялық реакциялар - бұл химия-технологиялық процестің екінші сатысы. Әдетте әрекеттесуші жүйеде негізгі өнімді алуға бағытталған бірнеше қатарласқан (кей кезде қосарласқан) реакциялар жүреді. Сонымен қатар негізгі бастапқы заттармен қоспалардың арасында бірнеше жанама реакциялар жүруі мүмкін. Нәтижесінде негізгі өніммен қатар жанама өнімдер (халықшаруашылық маңызы бар материалдар) немесе өндіріс қалдықтары пайда болады. Әдетте өндірістік процестерді зерттеу барысында тек қана өнімнің шығымы мен сапасына әсер ететін реакциялар ғана ескеріледі.

Өнімді реакция аймағынан шығару әрекеттесуші заттарды тасымалдау сияқты диффузияның, конвекцияның және заттардың бір күйден (газды, сұйық, қатты) басқа күйге өтуі арқылы жүзеге асырылады.

Процестің жалпы жылдамдығы атап өтілген элементарлы сатылардың жылдамдылығымен анықталады. Әдетте бұл сатылар әр түрлі жылдамдықтармен жүреді. Сондықтан процестің жалпы жылдамдығы ең жай жүретін сатысының жылдамдығымен анықталады. Егер химиялық реакция жәй жүрсе, процесс кинетикалық аймақта жүреді. Мұндай процестерді үдету үшін химиялық реакцияның жылдамдығына әсер ететін факторларды өзгертеді. Мысалы; бастапқы заттардың концентрациясын, температураны, қысымды жоғарлатады, катализаторлар қолданылады.

Егер процестің жалпы жылдамдығы әрекеттесуші заттарды тасымалдау және дайын өнімді реакция аймағынан шығару сатыларының жылдамдықтарымен анықталса, процесс диффузиялық аймақта жүреді. Мұндай процестердің жылдамдығын жоғарлату үшін ең алдымен диффузия жылдамдығын жоғарлату керек. Яғни, араластыруды күшейту (әрекеттесуші жүйенің турбленттеу), күйлерді дисперциялау, температура мен концентрацияны жоғарлату, жүйені біртектілеу (көп күйлі жүйені біркүйлі жүйеге өткізу) және т.б. қажет. Егер технологиялық процестің барлық сатыларының жылдамдығы бірдей болса, процесс ауыспалы аймақта жүреді, онда процестің жалпы жылдамдығын жоғарлату үшін ең алдымен диффузияның да, химиялық реакцияның да жылдамдығына әсер ететін факторларды қолдану қажет. Мысалы, әрекеттесуші заттардың концентрациясын және температураны жоғарлату.

Химиялық технологияның негізгі заңдылықтарын білу өнімнің мейлінше жоғары шығымын және жоғары сапасын қамтамасыз ететін тиімді ережені таңдауға мүмкіндік береді. Негізгі заңдылықтар жұмыс істеп жатқан өндірістердің жұмысын жақсарту үшін және жаңа процестердің ұйымдастыру үшін қолданады.

Химия-технологиялық процестерді жіктеу.

Химиялық технологияның барлық процестері химиялық және физикалық болып бөлінеді. Бұл пәнде химия-технологиялық процестің жіктелуі қарастырылады. Химиялық реакциялар химия-технологиялық процестің маңызды сатысы болып саналады.

Химия-технологиялық процестерін жіктеу барысында химиялық реакциялардың жәй, күрделі, қатарласқан және қосарланған болып бөлінетіні ескеріледі. Химия-технологиялық процестердің бөлек түрлерін сипаттаған кезде реакция реагенттердің әрекеттесу түрі бойынша тотығу-тотықсыздану (гомолитті) және қышқыл негізді (гетеролитті) болып бөлінеді. Химиялық реакциялар мен масса алмасу процестері қайтымды және қайтымсыз болуы мүмкін. Яғни технологиялық процестер де қайтымды және қайтымсыз болып бөлінеді.

Кинетикалық және диффузиялық аймақта жүретін процестерді қарастырған жөн. Бірақ процестерді бұлай жүктеу әртекті жүйелерде қиындау болады, әсіресе газдың

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені	55/11/2025 73 беттің 36 беті	

немесе сұйық қоспаның қатты кеуекті заттың бетінде әрекеттесуі кезінде. Бұндай процестерде анықтаушы сатыға байланысты мынадай аймақтар болуы мүмкін: ішкі диффузиялық, ішкі диффузиядан сыртқы диффузияға ауысуы, сыртқы диффузиялық (қатты заттың кеуектерінде), ішкі ауыспалы және кинетикалық. Мұндай аймақтар әртекті - катализді үрдістер үшін өте маңызды болып саналады.

Егер процестің механизмі өте күрделі болса, онда оны мақсатына байланысты жіктейді. Технологиялық процестерді жіктеу барысында технологиялық ереженің маңызы өте зор. Технологиялық ереже дегеніміз процестің жылдамдығына, өнімнің шығымы мен сапасына әсер ететін негізгі факторлар (параметрлер) жиынтығы.

Көптеген химия технологиялық процестер үшін ереженің параметрі болып температура, қысым, катализаторды қолданылуы және оның активтілігі, әрекеттесу заттардың концентрациясы, реагенттерді араластыру тәсілі және дәрежесі саналады.

Технологиялық ереженің параметрлері сәйкесті реакторларды құру принципін анықтайды. Технологиялық ереженің параметрлерінің тиімді мағыналарына аппараттарының мейлінше жоғары өнімділігі мен жұмысшылардың еңбек өнімділігі жатады. Сондықтан химия-технологиялық процестерді жіктеу негізіне технологиялық ереженің параметрлерінің түрі мен мағынасы қойылған. Бірақ технологиялық ереженің параметрлері өзара байланысқан және бірін-бірі анықтайды.

Бір параметрдің өзгеруі ереженің басқа параметрлерінің тиімді мағынасының өзгеруіне алып келеді. Сондықтан технологиялық процестерді ереженің барлық параметрлері бойынша жіктеу өте күрделі және химиялық технологияның жалпы курсына қажетсіз болып саналады. Яғни шешімді әсер ететін параметрлерді тандап алған жөн.

Реактордың құрылысына және процестің жылдамдығына реагенттерді тасымалдау тәсілі мен дәрежесі өте зор әсер етеді. Ал араластыру тәсілі мен дәрежесі, әрекеттесуші заттардың агрегаттық жағдайына байланысты болады. Өңделген заттардың агрегаттық жағдайы оларды технологиялық өңдеу тәсілін және аппараттарды құру принципін анықтайды. Сондықтан химиялық технологияның жалпы заңдылықтарын оқып зерттеу кезінде процестерді және оларға сәйкесті реакторларды ең алдымен әрекеттесуші заттардың агрегаттық жағдайына байланысты бөледі. Бұл белгі бойынша барлық әрекеттесуші жүйелер және оларға сәйкесті технологиялық процестер біртекті және әртекті болып бөлінеді.

Біртекті процестерге барлық әрекеттесуші заттар қандайда бір күйде болатын жүйелер жатады: газды (Г) және сұйық (С). Біртекті жүйелерде әдетте реакция өте тез жүреді, технологиялық процестің механизмі қарапайым және процесті басқару жеңілдеу болады. Сондықтан технологтар біртекті процестер жүргізуге тырысады, яғни қатты заттарды балқыту немесе еріту арқылы сұйық күйге өткізеді, дәл осы мақсатпен газдардың абсорбциясын немесе олардың конденсациясын жүргізеді.

Әртекті жүйелердің құрамына екі немесе одан да көп күйлер кіреді. Келесі екі күйлі жүйелер болады: газ-сұйық, газ-қатты, сұйық-сұйық (араласпайтын), сұйық-қатты, қатты-қатты. Өндірістік жағдайда көбінесе Г-С, Г-Қ, С-Қ жүйелері кездеседі. Көптеген жағдайда өндірістік процестер көпкүйлі әртекті жүйелерде жүреді; мысалы, Г-С-Қ, Г-Қ-Қ, С-Қ-Қ, Г-С-Қ-Қ және т.с.с. Өндірістік жағдайда әртекті процестер біртектілерге қарағанда көп кездеседі. Бұл жағдайда, процестің әртекті сатысы (массаалмасу) диффузиялық аймақта, ал химиялық реакция біртекті газды немесе сұйық ортада жүреді.

Бірақ кейбір өндірістерде әртекті реакциялар "Г-Қ", "Г-С", "С-Қ" шекараларында жүреді, әдетте осы реакциялар процестің жалпы жылдамдығын анықтайды. Әртекті

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені	55/11/2025 73 беттің 37 беті	

реакциялар қатты заттар мен сұйықтардың жануы (тотығуы), металдар мен минералдардың қышқылдар мен сілтілерде еруі кезінде жүреді.

Химиялық процестер катализді және катализсіз болып бөлінеді. Технологиялық ереженің параметрлерінің мағынасы бойынша процестер төмен және жоғары температуралы; жоғары және төмен концентрациялы; төмен атмосфералы және жоғары қысымды және т.с.с. Бірақ мұндай жіктелу өте күрделі, сондықтан химиялық технологияның жалпы курсында қажетсіз болып саналады.

Процестің параметрлерінің уақыт аралығында өзгеруі бойынша аппараттар және олардың ішінде жүретін процестер мерзімді (периодты) және үздіксіз болып бөлінеді. Үздіксіз жұмыс істейтін реакторлар ағынды деп аталады, себебі олар арқылы әрекеттесуші заттар ағыны үздіксіз өтіп отырады.

Гидродинамикалық ережеге, яғни ағындардың қозғалу ережесіне, байланысты процестер толық араласу және толық ығысу болып бөлінеді. Толық араласу ережесінде реагенттердің концентрациясы аппараттың барлық көлемінде бірдей болады.

Толық ығысу кезінде бастапқы қоспа реакция өнімдерімен араласпай, аппараттың ұзындығы мен биіктігі бойынша бірқалыпты ағын болып өтеді. Бұл жағдайда концентрация реагенттер ағынының бағыты бойынша бірқалыпты өзгереді, ал толық араластырудың реакциялық көлемінде концентрация градиенті болмайды. Өндірістік ағынды реакторларында араластыру дәрежесі толық араласу аппараттармен салыстырғанда әрдайым төмен болып, ал идеалды ығысумен салыстырғанда жоғары болады.

Температуралық ереже бойынша ағынды реакторлар және олардың ішінде жүретін процестер изотермиялық, адиабатты және политермиялық болып бөлінеді. Изотермиялық процестер кезінде температура барлық реакциялық көлемде бірдей болады. Идеалды изотермиялық ереже тек қана толық араласуға жақындалған күшті араласуы бар реакторларда ғана болуы мүмкін.

Жылулық нәтижесі төмен реакциялар жүретін процестер (мысалы, изомеризация) немесе әрекеттесуші заттардың концентрациясы төмен болатын процестер изотермиялық процестерге жатуы мүмкін. Соңғылардың мысалы ретінде газдарды зиянды қоспалардан тазарту процестерін атап өтуге болады.

Адиабатты процестерде қоршаған ортамен жылу алмасу болмайды. Идеалды адиабатты ереже тек қана идеалды ығысу реакторларында болады. Мұндай реакторларда ағынның температурасы бастапқы заттың өнімге айналу дәрежесіне тура немесе кері пропорционал болады.

Политермиялық реакторларда реакцияның жылуы реакция аймағынан бөлшектеп шығарылады немесе эндотермиялық процестер үшін жылу беру арқылы компенсацияланады. Нәтижеде температура реакциялық көлемнің ұзындығы (немесе биіктігі) бойынша бірқалыпсыз өзгереді және температуралық ереже әртүрлі қисықтармен суреттеледі.

Процестер реакцияның жылулық нәтижесі бойынша: экзо- және эндотермиялық болып бөлінеді. Мұндай бөлу жылулық нәтижесінің қайтымды реакциялардың тепе-тендігі мен жылдамдығына әсерін анықтағанда өте маңызды болып табылады.

Жылулық нәтиже көптеген өндірістерде (өндірістің) технологиялық үлгісін және реакторлардың құрылысын анықтайды.

Әртекті жүйелерде бір бағытты, қарама-қарсы және қиылысқан бағытты процестер болады. Мұндай жіктеу процестің қозғаушы күшінің реактордың биіктігі (ұзындығы) бойынша өзгеруін анықтау үшін қажет. Сонымен, химиялық технологияның жалпы

ONTÜSTİK QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені	55/11/2025 73 беттің 38 беті

курсында қабылданған процестерді жіктеу, өте күрделі. Себебі ол әртүрлі химия-технологиялық процестерді жан-жақты зерттеуге мүмкіндік береді.

Химиялық технологияда оқып зерттелетін негізгі объектілер химия технологиялық процестердің тепе-теңдігі мен жылдамдылығы.

4. Иллюстрациялық материал:

- кесте;
- презентация Microsoft Power Point.

5.Әдебиет негізгі:

қазақ тілінде

- 1.Химиялық технология негіздері: оқулық/ Ы. Қ. Тойбаев [ж. б.]; ҚР БҒМ. - Алматы : ЖШС РПБК "Дәуір", 2011.-296 бет.- (ҚР Жоғары оқу орындарының қауымдастығы).
- 2.Химия өндірісінің негізгі процестері мен аппараттары: Зертханалық практикум: оқу құралы / Ш. Ш. Нұрсейітов. - Алматы : Эверо, 2014. - 140 бет. с.
- 3.Seitmagzimova, G. M. General chemical technology: textbook / G. M. Seitmagzimova. - Almaty: Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 292 p.

орыс тілінде

- 4.Жакирова, Н. К. Основы фармацевтической биотехнологии: учеб. пособие / Н. К. Жакирова, Н. К. Байзолданов, З. Б. Сакипова. - Алматы : Изд-во КазНМУ, 2008, - 256 с.
- 5.Жакирова, Н. К. Общая химическая технология: учеб. пособие / Н. К. Жакирова. - ; Рек. Учеб.-методич. Советом ун-та им. С. Д. Асфендиярова. - Алматы : Эверо, 2013. - 119 с.

электронды басылымдар:

- 1.Усманова, М. Б. Жалпы химия [Электронный ресурс] : оқу құралы / М. Б. Усманова. - Электрон. текстовые дан. (19,1 МБ). - Өскемен: "Мультимедия зертханасы", 2007. - эл. опт. диск (CD-ROM).

КАО электронды ресурстар

- Электронная библиотека ЮКМА - <https://e-lib.skma.edu.kz/genres>
- Республиканская межвузовская электронная библиотека (РМЭБ) – <http://rmebrk.kz/>
- Цифровая библиотека «Акнурпресс» - <https://www.aknurpress.kz/>
- Электронная библиотека «Эпиграф» - <http://www.elib.kz/>
- Эпиграф - портал мультимедийных учебников <https://mbook.kz/ru/index/>
- ЭБС IPR SMART <https://www.iprbookshop.ru/auth>
- информационно-правовая система «Зан» - <https://zan.kz/ru>
- Cochrane Library - <https://www.cochranelibrary.com/>

6.Бақылау сұрақтары (Feedback кері байланыс):

1. ХТП-нің жалпы жылдамдығы және оның жүру аймағын анықтау
2. Кинетикалық аймақта жүретін процестер және олардың жылдамдығын үдету
3. Диффузиялық аймақта жүретін процестер және олардың жылдамдығын үдету
4. Ауыспалы (аралас) аймақта жүретін процестер және олардың жылдамдығын үдету.
5. ХТП-нің жалпы жылдамдығын үдету
6. Технологиялық ереже және оның негізгі параметрлері
7. Тиімді технологиялық ереже
8. ХТП-ні жіктеу

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені		55/11/2025 73 беттің 39 беті

Дәріс №6

1. Тақырыбы: Катализдік үрдістер. Химиялық реакторлар.

2. Мақсат: Білім алушыларға химиялық технологиядағы катализдік үрдістердің түрлері, үрдістің көрсеткіштері, өндірістік катализаторлар туралы білім беру.

3. Дәріс тезистері

1. Химия өнеркәсібінде катализдің маңызы
2. Маңызды каталитикалық процестердің типтері.
3. Сұйық және газ фазасындағы гомогенді-гетерогенді процесстер.
4. Гомогенді процесстерде қолданатын аппараттар. Процесстер жылдамдығы
5. Химиялық реакторларға қойылатын талаптар
6. Химиялық реакторларды жіктеу
7. Идеалды ығыстыру реакторы
8. Толық араластыру реакторлары

Реакция жылдамдығын өзгертіп, реакция соңында өзгеріссіз қалатын заттар катализатор деп аталады.

Катализатордың әсерін кемітетін заттарды ингибиторлар немесе каталитикалық улар деп атайды.

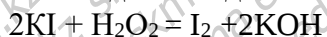
Катализатормен әрекеттесуші заттар біртекті жүйе құрап, бір фазада болса гомогенді катализ, ал әр түрлі фазада болса гетерогенді катализ деп атайды.

Химиялық реакциялар жылдамдығы катализаторлар жәрдеміне реттелуі мүмкін. Реакцияның жылдамдығын өзгерту, бірақ реакцияның соңында сапалы және сандық түрде өзгеріссіз тұратын заттарды катализаторлар деп атайды. Катализатор қатынасуында химиялық реакциялар жылдамдығының өзгеруін катализ деп атайды.

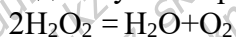
Катализ табиғатта кең таралған. Мысалы, сырды қайнату катализ процесіне жатады. Қамырды ашыту, ашытқылар катализатор болады.

Өртүрлі заттар катализатор болуы мүмкін және катализатор әртүрлі агрегаттық жағдайда болуы мүмкін газ, сұйық, қатты болуы мүмкін. Катализаторлар тұздар, қышқылдар, негіздер, оксидтер, металл, әр түрлі органикалық, аорганикалық газ күйіндегі заттар болуы мүмкін.

Кейбір жағдайларда әр түрлі аралықтарда катализатор рөл ойнайды. Кейбір жағдайларда да реакция өнімінің өзі катализатор болуы мүмкін. Радиациялық араласпаға катализатор қосқанымызда химиялық реакцияның жылдамдығы асатын болса, мұндай катализді оң катализ деп атайды.

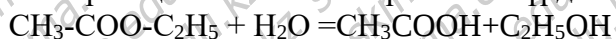


Егер де катализатор қосқанда реакцияның жылдамдығы төмендесе, ондай катализді теріс катализ деп атайды. Жылдамдықты төмендетуші катализаторды кейбір жағдайда да ингибиторлар деп атайды. Сутегі пероксиді кейбір жағдайларда да ыдырайды.



Егер де осы реакцияға органикалық реактивті қоссақ, ол уақытта ыдырау тоқтайды. Бұл уақытта ацетальдегид ингибитор болады. Кейбір жағдайларда катализаторлар реакцияның жүруінде пайда болады. Мұндай реакциялар автокаталитикалық деп атайды, ал құбылыстың өзі автокатализ деп аталады. Автокатализ уақытында бастапқы уақытта реакция жылдамдығы өте аз болады.

Катализатор өнімі көбейген сайын реакция жылдамдығы күшейе береді. Бірақ белгілі бір максималға жеткеннен кейін реакцияға кірісуші заттар концентрациясының азаюына байланысты реакцияның жылдамдығы қайтадан төмендей бастайды. Мұндай автокатализ реакциясына мысал сірке этил күрделі эфирінің гидролизін жазсақ болады.



ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені	55/11/2025 73 беттің 40 беті	

Бұл реакцияда катализаторлар рөлін сірке қышқылы және сутегі ойнайды.

Кейбір жағдайларда өздері актив болса да, кейбір заттарды катализаторға қосқанда олардың катализаторлық активтігін асырады. Мұндай қосымша заттарды промоторлар немесе активтенуші зат деп атайды.

Катализдік реакцияларда катализатордың әсер ету механизмін көпшілік жағдайларда әсерлесуші заттардың катализаторлармен әсерлесіп аралық актив комплекстердің пайда болуы арқылы түсіндіреді. Мысалы:

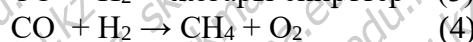
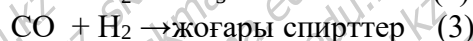


Бұл реакцияның жылдамдығы төмендегі басқыштармен жүреді:

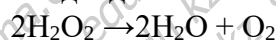
- a) $A + Kt \rightarrow A Kt$
- b) $A Kt + B \rightarrow AB + Kt$

Көпшілік катализ процесі осы механизм арқылы амалға асады. Осылайша аралық комплекстердің пайда болуы катализ реакцияның активтену энергиясын азайтып жібереді. Нәтижесінде реакция өте оңай амалға асады.

Катализаторлардың өздеріне тән ерекшелігіне таңдамалылық, арнайылық, яғни белгілі бір реакцияға немесе реакция топтарына әсер ететін қасиеті жатады. Кейде бір түрлі бастапқы заттардан әр түрлі катализаторлар қолдану арқылы әр түрлі өнімдер алуға болады. Мысалы:



Катализатордың екі маңызды қасиеттеріне, оның катализдейтін реакцияның активтелу энергиясын төмендету қасиеттері жатады. Реакцияға катализатор қатысқанда аралық өнімдер түзіледі. Сондықтан процесс анағұрлым төмен активтелу энергиясы мәнінде өтеді. Катализаторлық процестердегі активтелу энергиясының төмендеуінің себебі ғылымға әлі белгісіз. Тәжірибе көрсеткендей сутегі пероксидінің айырылу реакциясына катализаторсыз 75,312 кДж/мольге дейін, ал фермент катализын қолданғанда 23,012 кДж/мольге дейін төмендейді.



Катализаторлық реакцияның жылдамдығына катализатордың дисперстік дәрежесі қатты әсер етеді. Катализатордың дисперстік дәрежесі жоғарылаған сайын оның белсенділігі артып, белгілі бір дисперстік дәрежеге дейін созылып, одан соң кемиді. Себебі жүйенің гетерогенділігі жойылады. Катализатордың белсенділігіне дисперстік дәрежеден басқа да факторлар әсер етеді.

Газ немесе сұйық фазаларда жүретін гомогенді процесстер механизмі бойынша гетерогендік реакциялардан гөрі оңайырақ жүреді. Гомогенді өнеркәсіптік процесстер газ фазасында реагенттер ағыны жеткілікті турбулентті ағыс болған кезде қарапайым конструкциялы реакторларда жүзеге асады. Мысалы азот II оксидін, азоттың IV оксидіне тотықтыру азот қышқылы өндірісінде газ фазасында жүреді.



Бұл реакцияны жүргізу үшін қабырғалармен оралып бөлінген камералар қолданылады.

Гомогенді процесстерге хлорсутек синтезі де жатады. Процесс пеште жоғары температурада 1400° С-та өтеді. Реагенттердің араласуымен ағынның турбуленттенуі электрлі жанғышпен араласады. HCl синтезі тізбекті реакция сол үшін болуы мүмкін.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHISTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені	55/11/2025 73 беттің 41 беті	

Жарылысты болдырмау мақсатында оның жоғарғы қақпағын асбесттен жасайды. Көмірсутектерді хлорлау процесстері инсектицидтер жуғыш заттар өндіру, газ тәрізді көмірсутектердің ыдырауы (пиролиз) бензолдық ацетиленнен синтезі процесстері газ фазасында өтеді. Эндотермиялық газ процесстері түтікті аппараттарда өтеді. (3) Түтіктің ішінде эндотермиялық реакциялар жүреді ал түтік аралық кеңістікте ыстық газ өтеді немесе табиғи газ циркуляцияланады. Сұйықтықтардағы гомогенді процесстер өндірісте газ фазадағы процесстерден гөрі жиірек қолданылады. Өндірістегі сұйық фазадағы реакциялардың жылдамдығы газ фазадағыға қарағанда мыңдаған есе артық.

Төмен температурада жүретін процесстерді жылдамдату үшін диффузиялық кедергілерді жою үшін қатты араластырады немесе газ сұйықтың жүйесінде әрекеттесуші газдарды сұйықтықпен абсорбциялап алады. Сонда гомогендік реакция сұйық фазада жүреді. Мысалы ацетальдегидті сірке қышқылына тотықтыруды осылай жүргізеді. Әрбір химиялық өнімдер транспорттық құрылғылармен өзара дәйекті жалғастырылған әртүрлі құрылысты және арнайы тағайындалған аппараттарда алынады. Технологиялық үлгінің аппараттарының ішінде химиялық айналдыру жүретін аппараттарды, яғни негізгі технологиялық операция жүргізілетін аппараты атап көрсетуге болады. Мұндай аппараттар реакторлар деп аталады. Сонымен, ішінде масса тасымалдау (диффузиялық) процесі мен химия-технологиялық процесстер жүретін аппараты, химиялық реактор деп атайды.

Мысалы, күкірт қышқылын өндіретін цехтың пештік бөлімінде реактор деп күкіртті немесе колчеданды жандыру пеші, ал байланыстыру бөлімінде – байланыстырғыш аппарат және т.б. саналады.

Көмекші аппараттарда дайындау операциялары - ұнтақтау, еріту, кептіру немесе ылғалдандыру, жылыту немесе суыту, жуу және т.б. жүргізіледі, әдетте олар технологиялық үлгіде реактордың алдында да, немесе соңында да орналаса береді. Реактордың алдындағы аппараттардың негізгі міндеті шикізатты реакцияға дайындау, ал реактордан кейінгі орналасқан аппараттардың міндеті- реакцияның өнімдерін бөлу, оларды шоғырландыру немесе зиянды қосымшалардан тазарту болып табылады.

Кей жағдайда, көмекші операциялар (жылыту, ұнтақтау, еріту, буландыру, сұйық күйге айналдыру және т.б.) мен химиялық айналдыру, бір аппаратта жүруі мүмкін.

Химиялық реакторларға қойылатын талаптар

Түрлі сипаттамалы технологиялық процесстердің негіздеріне жататын, химиялық және физикалық құбылыстардың көп түрлілігі, химиялық реакторларға түрлі шарттар қояды. Дегенмен барлық реакторлар келесі негізгі шарттарға жауап беруі қажет: 1) жоғары өнімділік пен қарқындылықты қамтамасыз ету; 2) максималды айналдыру дәрежесін қамтамасыз етуі; 3) реагенттерді тасымалдау мен араластыруға кететін энергия шығынының төмен болуы; 4) құрылысы жеткілікті түрде қарапайым және бағасы арзан болуы; 5) экзотермиялық реакциялардың жылуы мен эндотермиялық процесстерді жүргізу үшін сырттан берілген жылуы түгелдей толық жұмсауы; 6) жұмыста сенімді, мүмкіндігінше толық механикаландырылған және автоматтандырылған болуы қажет.

Химиялық реакторларды жіктеу

Реакторлар тек қана түрліше құрылыстық шешімдермен ғана емес, сонымен қатар, олардың жұмыс істеу тәсілдерімен де сипатталады. Дегенмен құрылыстарының әртүрлілігіне қарамастан, барлық реакторларға ортақ жұмыс істеу сипаттамалары бар. Оларға реагенттерді енгізу және реакция өнімдерін шығару әдістері; реактордың реакциялық аймағында реагенттердің араласу және қозғалу ережесі; аппараттардағы температуралық ереже мен жылу алмастыру жағдайлары; реагенттер мен реакция

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені	55/11/2025 73 беттің 42 беті

өнімдерінің күйлік құрамы жатады. Реакторлар осы себептерге байланысты химиялық процестер сияқты, процестің өте жоғары температурасына байланысты төменгі және жоғарғы температуралы; қолданылатын қысымға байланысты жоғарғы, жоғарырақ, қалыпты және төменгі (вакуумді) қысымдардағы аппараттар деп бөлінеді. Реагенттердің күйлік жағдайына байланысты реакторлар тағы да біртекті және әртекті процестерді жүргізу аппараттары болып жіктеледі. Бірақ, қандай да болсын химиялық реактордың жұмысының ең маңызды сипаттамалары:

- 1) реагенттерді тасымалдау және өнімдерді шығару;
- 2) реагенттердің қозғалу және араласу ережесі;
- 3) аппараттың реакциялық көлемдегі температуралық ереже.

Реакторлардың осы белгілері бойынша жіктелуін қарастырамыз.

Реагенттерді тасымалдау және өнімдерді шығару әдістері
 бойынша олар мерзімді, үздіксіз және жартылай үздіксіз (жартылай мерзімді) жүргізілуі мүмкін. Технологиялық процестерге ұқсас реакторлар мерзімді, үздіксіз және жартылай үздіксіз деп бөлінеді.

Мұндай реакторларға реагенттерді операцияның алдында тиейді. Берілген айналдыру дәрежесін қамтамасыз ететін белгілі уақыт өткеннен кейін аппарат реакциялық өнімнен босатылады. Процестің негізгі параметрлері (реагенттер мен реакция өнімдерінің концентрациясы, температура, қысым және т.б.) уақыт аралығында өзгереді.

Бұл реакторларда бастапқы заттар үздіксіз тиеліп және сонымен қатар реакцияның өнімдері үздіксіз шығарылады.

Адиабатты ығыстыру реакторына сүзгіш қабатты катализаторлы байланыстырғыш аппараттар, біртекті айналдыруды жүргізетін камералы реакторлар және т.б. жатады.

Көбінесе тәжірибелік жағдайда мұндай жылулық ережені қамтамасыз ету өте қиын және нақты температура теориялықтан өзгеше болады. Егер ағынның температурасы реакциялық аймаққа кірерде максималдыға жақын болса, онда политермиялық температуралық ереженің артықшылығы сөзсіз, өйткені бұл жағдайда процесті ең орынды температуралық ережемен жүргізуге болады.

Политермиялық ереже бойынша көптеген пештер және абсорбциялық немесе десорбциялық процестердің жүруін қамтамасыз ететін көптеген қондырғылы мұнаралар жұмыс істейді.

Реактор арқылы өтетін реагенттердің ағындағы араласуының екі түрі болады - ұзынша (білікті) және радиалды.

Білікті араластыру реакторға жаңа ғана кірген ағынның компоненттерін, оның ішіндегі алдыңғы кіргендермен араласуын қамтамасыз етеді, яғни араластыру реактордың ұзындығы (биіктігі) бойынша жүргізіледі. Радиалды араластыру компоненттердің қозғалыстағы ағынның ішкі қабатында араласуын оның радиусы арқылы қамтамасыз етеді. Білікті араластыру концентрациялық және температуралық өрістерді реактордың ұзындығы, ал радиалды - оның радиусы бойынша тегістейді. Нақ білікті араластыру реактордың типін анықтайды, өйткені ол ағынның құрылысын, жылдамдық өрістерінің, концентрацияның және температураның бірыңғай еместігін, компоненттердің реакциялық аймақтағы болу уақытын, реакция өнімдері мен бастапқы заттардың араласу дәрежесін, яғни қалай болғанда да химия-технологиялық процестің жүруіне елеулі әсер ететін барлық жағдайларды сипаттайды. Сондықтан, реагенттердің қозғалу және араластыру ережесі бойынша үздіксіз жұмыс істейтін реакторлардың екі шекті типін ажыратады: идеалды ығыстыру және толық (идеалды) араластыру.

Идеалды ығыстыру реакторы. Бұл реакторда реагенттер дәйекті, «қабат» қабатпен араласпай, аппараттың ұзындығымен (биіктігімен) анықталатын барлық реакциялық

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHISTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені	55/11/2025 73 беттің 43 беті	

жолды ламинарлық ағынмен өтеді.

Толық араластыру реакторлары. Мұндай реакторларда тап осы уақыт аралағында аппаратқа түскен реагенттің бөлшектері (ион, молекула немесе қатты заттың түйіршігі) қатты араластырудың нәтижесінде басқа бөлшектермен қатар аппараттан бірінші болып шығарылуы мүмкін. Толық араластыру реакторында көлемнің кез-келген элементі реактордың ішіндегімен лезде араласады, себебі, аппараттың биіктігі және қимасы бойынша айналмалы қозғалу жылдамдығы реактордағы сызықтық араластыру жылдамдығына қарағанда өте үлкен.

Әртүрлі реакторларды салыстыру

ХТП-ң әртүрлі ағындарда жүруін реакциялық аймақтардың көлемдері бірдей болғандағы айналдыру дәрежелері; берілген айналдыру дәрежесіндегі реакциялық аймақтардың қажетті көлемдері; процестің таңдаушылығы және тағы басқа да параметрлер бойынша қамтамасыз етуге болады. Салыстыруды ХТП-ң бастапқы жүру шарттары (температура, қысым, концентрация, бөлшектердің өлшемдері және т.б.) бірдей болғанда жүргізу қажет. Әрбір ағынның кіріс параметрлерінің тек өзіне сай тиімді мағыналары болатындықтан, жүргізілетін салыстыру шартты болып саналады.

ХТП-і және реакторларды модельдеу принциптері

Аппараттың өнімділігі оның ішінде жүретін физика-химиялық айналдыруларға және оның құрылысына яғни реактордың түріне тәуелді болады. Бірақ химиялық айналдырудың кинетикасының заңдарының, түріне қарай талдау жылдамдық туралы тек қана жалпы түсінік береді де, өнеркәсіптік жағдайларда процесті жүзеге асыру жолдарын көрсетпейді. Реактордың түрін таңдау үшін және оның өнімділігін анықтау үшін тәжірибелік зерттеулер жүргізіп, алынған нәтижелерді өнеркәсіптік жағдайларға ауыстырады. Процесті лабораториялық немесе тәжірибелік-өнеркәсіптік жағдайларға ауыстыру модельдеудің көмегімен жүзеге асырылады.

Модельдеу дегеніміз қандайда бір әдіспен алынған аппараттарды қандайда бір құбылыстың немесе процестің моделінде алынған аппараттармен салыстыру, модель ден әдетте қарастырылатын процестің құбылыстарының бөлек қажетті бағытта шектелген жақтарын сипаттайтын теңдеулерді айтады.

Физикалық модельдеу кезінде берілген құбылысты оқып зерттеу оны әртүрлі масштабтарда физикалық қайта өндіру кезінде жүргізеді. Бұл кезде құбылысқа әртүрлі факторлардың әсері зерттеледі (көбіне физикалық: ағындардың жылдамдығы, араластыру қарқындылығы, температура, қысымы, геометриялық өлшемдер және т.б.). Егер қандайда болсын химия-технологиялық процестің жылдамдығы зерттелетін болса, химиялық айналдырудың кинетикасы белгілі деп саналады, яғни сәйкесті кинетикалық теңдеулермен сипатталған деп саналады.

Математикалық моделдеуде құбылысты оқып зерттеу математикалық модельдерде жүргізіледі. Математикалық модель дегеніміз- осы процесті құрайтын барлық құбылыстардың жиынтығын сипаттайтын теңдеулер жүйесі. Бұл кездс құбылыстың физикалық негізі белгілі және оны сипаттау үшін қажет модель табылған деп саналады. Модельде процеске әсер ететін негізгі факторлардың барлығы ескерілуі қажет.

Математикалық моделдің негізгі ерешелігі мынада: шарттардың барлық өзгерулері (модельдің деформациясы) модельдің (теңдеулер жүйесі) өзінде теңдеулерге енгізілген байланыстарды қайта құру арқылы параметрлі өзгерту жолымен жүргізіледі. Бұл манипуляция барлық ЭЕМ-н көмегімен орындалатын болғандықтан эксперименттің мүлдем қажеті жоқ немесе физикалық моделде зерттелетін айнаымалылардың саны күрт қысқарады.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені	55/11/2025 73 беттің 44 беті	

Моделдің сәйкестігі анықталғаннан кейін ЭЕМ-ң көмегімен моделдің негізгі параметрлері анықталады. Математикалық моделдеу кезінде қолайландыру есептерін де шешуге болады. Яғни өнімнің берілген сапасында аппараттың ең жоғары өнімділігін қамтамасын ететін процестің параметрлерін анықтауға болады. Математикалық моделдеудің мүмкіндігі көп жеке есептеуін техниканың түрлерінің дамуына байланысты бұл әдісі жаңа өндірістер құру кезінде, сонымен қатар жұмыс істеп жатқан өндірістерді жетілдіру үшін кеңінен қолданылады.

4. Иллюстрациялық материал:

- кесте;
- презентация Microsoft Power Point.

5.Әдебиет; негізгі:

қазақ тілінде

- 1.Химиялық технология негіздері: оқулық/ Ы. К. Тойбаев [ж. б.]; ҚР БҒМ. - Алматы : ЖШС РПБК "Дәуір", 2011.-296 бет.- (ҚР Жоғары оқу орындарының қауымдастығы).
- 2.Химия өндірісінің негізгі процестері мен аппараттары: Зертханалық практикум: оқу құралы / Ш. Ш. Нұрсейітов. - Алматы : Эверо, 2014. - 140 бет. с.
- 3.Seitmagzimova, G. M. General chemical technology: textbook / G. M. Seitmagzimova. - Almaty: Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 292 p.

орыс тілінде

- 4.Жакирова, Н. К. Основы фармацевтической биотехнологии: учеб. пособие / Н. К. Жакирова, Н. К. Байзолданов, З. Б. Сакипова. - Алматы : Изд-во КазНМУ, 2008. - 256 с.
- 5.Жакирова, Н. К. Общая химическая технология: учеб. пособие / Н. К. Жакирова. - ; Рек. Учеб.-методич. Советом ун-та им. С. Д. Асфендиярова. - Алматы : Эверо, 2013. - 119 с.

электронды басылымдар:

- 1.Усманова, М. Б. Жалпы химия [Электронный ресурс] : оқу құралы / М. Б. Усманова. - Электрон. текстовые дан. (19,1 МБ). - Өскемен: "Мультимедия зертханасы", 2007. - эл. опт. диск (CD-ROM).

ҚАО электронды ресурстар

- Электронная библиотека ЮКМА - <https://e-lib.skma.edu.kz/genres>
- Республиканская межвузовская электронная библиотека (РМЭБ) – <http://rmebrk.kz/>
- Цифровая библиотека «Aknurpress» - <https://www.ahnurpress.kz/>
- Электронная библиотека «Эпиграф» - <http://www.elib.kz/>
- Эпиграф - портал мультимедийных учебников <https://mbook.kz/ru/index/>
- ЭБС IPR SMART <https://www.iprbookshop.ru/auth>
- информационно-правовая система «Заң» - <https://zan.kz/ru>
- Cochrane Library - <https://www.cochranelibrary.com/>

6.Бақылау сұрақтары: (Feedback кері байланыс)

1. Гетерогенді үрдістің сатылары.
2. Кинетикалық аймақта жүретін гетерогенді процесс жылдамдығын жоғарылату. Диффузионды аймақта?
3. Кері экзотермиялық реакциялардың температуралық режимі? Кері эндотермиялық? Кері емес реакциялар?
4. Катализатордың маңыздылығы.
5. Катализатордың улануы.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені		55/11/2025 73 беттің 45 беті

6. Химиялық реакторларды жіктеу
7. Химиялық реакторлардағы материалдық баланс теңдеуі
8. Химиялық реакторлардағы жылулық баланс теңдеуі
9. Мерзімді ережеде жұмыс істейтін идеалды араластыру реакторы
10. Тұрақты ережедегі ағынды идеалды араластыру реакторлары
11. Идеалды ығыстыру реакторлары

Дәріс №7

1. Тақырыбы: Технологиялық үрдістерді иерархиялық ұйымдастыру.

2. Мақсат: Білім алушыларға технологиялық үрдістерді иерархиялық ұйымдастыру, химико-технологиялық өндірістің құрылымы, химико-технологиялық жүйені модельдеу туралы білім беру.

3. Дәріс тезистері

Лекция жоспары :

1. ХТЖ туралы түсінік. ХТЖ-ң құрылымы.
2. Типтік технологиялық операторларды жіктеу.
3. ХТЖ-ң жұмысын сипаттайтын айнымалылардың жіктелуі

Химиялық, мұнай-химиялық өнеркәсіпте және оған туыстас салалардағы өндірістік процестер шығарылатын өнімдердің алуан түрлілігімен және үлкен күрделілігімен сипатталады. Осы процестердің барлығына тән жалпы сипат - бастапқы шикізатты дайын өнімге айландыру үшін өндіріс сатыларының функционалды түрінің көп қажеттілігі. Бөлек сатылардың жүру жағдайы әртүрлі болуы мүмкін: газ тәрізді көмірсутектердің электрокрекингі жағдайындағы жоғары температурадан (1550⁰ С) ауаны бөлу кезіндегі өте төмен температураларға дейін; аммиак және метанол өндірісіндегі жоғары қысымнан вакуумдық айдау процесі кезіндегі төмен қысымға дейін.

Әртүрлі технологиялық процестер сапалық және сандық өзгешеліктеріне қарамастан (әртүрлі қуаттары, өнімнің айырмашылығы, жүру шарттары және т.б.) ортақ қасиетке ие, атап айтқанда бөлек өзарабайланысқан бөлшектерден тұратын күрделі құрылымды болып табылады; зат және энергияны өндіреді және одан басқа көршілес өндірістермен байланысты болады. Жүйелердің жалпы теориясын пайдалана отырып, мұндай технологиялық комплексті күрделі жүйе деп атай аламыз; қарастырылып отырған жағдайда химия-технологиялық жүйе (ХТЖ).

ХТЖ (химия технологиялық жүйе) дегеніміз қажетті мөлшерде және берілген сапалы өнімді алу үшін қолданылатын құралдар мен физика- химиялық процестердің жиынтығы.

Регламенттелген айнымалыларға технологиялық параметрлер (ағындардың күй параметрлері, шығын, қысым, температура, құрам, катализатордың активтілігі, абсорбердегі бүрку тығыздығы және т.б.) және конструктивті параметрлер (қондырғылардың құрылымдық түрі, олардың өлшемдері, саны) жатады. Регламенттелген айнымалылар жобалық есептің мәліметтері бойынша табылады.

ХТЖ-ң тиімді жұмыс ережесін табу мақсатында берілген шектелген мәнінен өзгертуге болатын айнымалыларды тиімдеуші айнымалылар деп атайды. Ақпаратты айнымалылардың ішінен тәуелсіз айнымалылар түрінде ХТЖ-ң тек жобалық айнымалылары ғана таңдалып алынады. Ақпаратты айнымалылар саны мен айнымалылардың арасындағы ақпаратты байланыстар санының арасындағы айырма ХТЖ-ң еркіндік дәрежесін көрсетеді. Ол ХТЖ-ні оптимизациялау кезінде өзгертуге болатын еркін айнымалылардың санын көрсетеді.

ХТЖ-ң қасиеттерін бағалау

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHISTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені	55/11/2025 73 беттің 46 беті	

Салмақ- және жылуалмасу процестерінің ішкі байланыстарының, шикізаттың көп шығынының, қондырғыны құруға кеткен капиталды шығындардың және т.б. әсерінен ХТЖ әртүрлі қасиеттермен сипатталады. Олардың кейбіреулері жоғары дәрежеде, ал кейбіреулері төмен дәрежеде әсер етуі мүмкін. Осы қасиеттерге сандық баға беру үшін ХТЖ-ң қасиеттерін бағалау әдістері қолданылады. ХТЖ-ң қандайда бір қасиетіне баға беруші параметр сапа немесе қасиет параметрі, сапа немесе қасиет көрсеткіші, ХТЖ-ң сапасының көрсеткіші, ал оптимизациялауға байланысты- тиімділік көрсеткіші деп аталады. Көрсеткіштер келесі үлкен топтарға бөлінеді: шикізаттың, энергияның қолданылу дәрежелерін және өнімнің сапасын бағалайтын көрсеткіштер (айналдыру дәрежесі, таңдаушылық, ПЭК және т.б.), ХТЖ-ң жөмыс істеу сапасын бағалайтын көрсеткіштер (тұрақтылық, сезімталдық, төзімділік және т.б.), экологиялық көрсеткіштер, әлеуметтік-психологиялық көрсеткіш (ол жүйенің қызметін, жұмыс жағдайларын және т.б. сипаттайды), экономикалық көрсеткіштер (өнімнің өзіндік құны, келтірілген шығындар, түсетін пайда және т.б.).

ХТЖ-ң оптималдандыру, талдау және синтездеудің типтік есептері

ХТЖ-ң жаңа түрлерін құруға және бар жүйелерді жетілдірумен байланысты әралуан математикалық есептеулердің ішінен синтездеу, талдау және оптималдандыру есептерін атап көрсетуге болады.

Синтездеу есебі өте күрделі болғандықтан жалпы мәселені декомпозициялау қажет. Синтездеу есебінің декомпозициясы өлшенетін шамалардың топтары бойынша (8 сурет) немесе негізгі операциялардың орындалу ретінің негізінде (9 сурет) жүргізілуі мүмкін. Бұл жағдайда жекеленген жүйешелерді синтездеу үшін белгілі әдістерді қолдануға болады.

Синтездеу есебі әдетте көп тәсілді, өйткені ХТЖ-ң шығушы параметрлерінің тек бір ғана мәндері жүйенің әртүрлі құрылымы және оның элементтерінің әртүрлі жұмыс ережесі тұсында қамтамасыз етіледі. Синтез есебі бар ХТЖ-ні жетілдіру және жаңа жүйелерді жобалау кезінде нақты бір өзгешеліктерге ие. Осымен жаңа ХТЖ-ні құру кезінде элементтерді және олардың арасындағы байланыстарды таңдау мүмкіндігі бар. ХТЖ-ны жетілдіру кезінде оның элементтерінің және элементтер арасындағы байланыстардың барлығын немесе бір бөлігін сақтап қалуға тура келеді. ХТЖ-ң анализ есебі құрылым және жұмыс сапасының талдауына бөлінеді.

ХТЖ-ң құрылым анализінің мақсаты оның құрылымдық ерекшеліктерін анықтау және элементтердің есептеулерінің ретін табу, ал ХТЖ-ң жұмыс сапасының мақсатының негізгі қасиеттеріне сезімталдық, төзімділік, тұрақтылыққа сандық баға беру.

ХТЖ-ң оптималдандыру есебі жинақты болып табылады. Ол өзінің құрамының құрылым оптималдандыру қатар элементтердің жұмыс ережесін тиімдеуді жатқызады.

Оптималдандырудың мақсаты-ХТЖ-ы жоғары техника-экономикалық көрсеткіштерімен қамтамасыз ету. Оптималдандыру, синтездеу және талдау есептері арасында байланысты атап көрсету керек. Шындығында да, жаңа өндірісті құру кезінде бірнеше альтернативті варианттарды синтездеу жүргізіледі, техника-экономикалық көрсеткіштер талданады, тиімді тәсілін іздеу жүргізіледі. Осы есептерді есептеу үшін ХТЖ-ң әртүрлі әдістері қолданылады.

Қазіргі химиялық өнеркәсіп күрделі химия-технологиялық жүйе болып табылады. Ол нәтижелі жұмыс істеу үшін оны жобалау сатысында көптеген сұрақтарды шешу қажет.

Химия-технологиялық жүйені жобалаудың соңғы мақсаты-жоғары нәтижелі химиялық өндіріс құру, яғни белгілі мөлшерде қажетті сапалы өнімді тиімді жолмен алатын өнеркәсіптер құру. Бұл үшін технологиялық қондырғылардың жұмысын орташа өнімділік және төмен капиталды шығындар кезінде жоғары шығынмен жоғары сапалы

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені		55/11/2025 73 беттің 47 беті

өнім өндіретіндей етіп басқару қажет.

ХТЖ-н жобасының құрамы

ХТЖ-н жобасында келесі мәселелердің шешімдері болуы қажет:

- 1) Жүйені технологиялық топологиясын анықтау. Жүйенің технологиялық топологиясы дегеніміз технологиялық үлгідегі бөлек аппараттарды қосу тәртібі мен сипаттамасы. Үлгінің аппараттарын таңдау, аппараттардың арасындағы байланысты анықтау және жүйенің бөлек аппараттарын қосу тәртібі жүйенің нәтижелілігіне өте маңызды әсер етеді.
- 2) Кіріс айнымалыларының мағынасын анықтау. Оларға шикізат ағынының физикалық параметрлері, сонымен қатар ХТЖ-н жұмысына әсер ететін қоршаған ортаның әртүрлі физика-химиялық параметрлері (Т,Р және т.с.с.) жатады.
- 3) ХТЖ-н технологиялық параметрлерінің мағынасын тағайындау (шикізаттың айналдыру дәрежесі, химиялық компоненттерді бөлу дәрежесі, химиялық реакциялардың жылдамдық тұрақтысы және т.с.с.).
- 4) ХТЖ-н құрылымдық параметрлерін анықтау (химиялық реакторлардың көлемі және т.с.с.).
- 5) ХТЖ-н аппараттарындағы (элементтеріндегі) технологиялық ереженің параметрлерін таңдау (температура, қысым, қолданылатын катализатордың активтілігі, ағындарды гидродинамикалық араластырудың шарттары).
- 6) Жүйенің берілген ережеде жұмыс істеуін қамтамасыз ететін технологиялық ағынның параметрлерін таңдау (салмақтық шығын, температура, қысым, ағындағы заттардың концентрациясы және т.с.с.).

Атап өтілген мәселелерден басқа да маңызды мәселелерді шешу қажет. Оларға бөлек технологиялық процестерді және жалпы өндірісті автоматты басқару жүйелерін зерттеп, дайындау, конструкциялық материалдарды таңдау, аналитикалық бақылау әдістерін зерттеп дайындау және т.с.с. жатады. Қазіргі кезде қоршаған ортаны қорғау мәселелерін шешудің маңызы өте зор. Сондықтан жаңа өндірістер құру барысында экологиялық мәселелерде ескеріледі. Оларға шикізатты, энергияны тиімді қолдану және т.с.с. мәселелер жатады. Қойылған мәселелерді шешу тиімді жұмыс істейтін жүйелерді құруға мүмкіндік береді.

Қандай да болсын химиялық өндіріс негізгі үш сатыдан тұрады шикізатты дайындау, химиялық айналдыру және негізгі өнімді бөлу. Осы үш саты бір күрделі ХТЖ ретінде жүзеге асырылады.

ХТЖ-н сипаттамалы белгілері

Химия-технологиялық жүйелердің сипаттамалы белгілері

- 1) жалпы мақсатының болуы-өнім өндіру
- 2) жүйенің үлкен өлшемдері-жүйеге кіретін элементтердің және олардың арасындағы байланыстардың көп саны
- 3) жүйенің жұмысын сипаттайтын параметрлердің көп болуы
- 4) жүйенің жұмысының күрделілігі-бір аппараттағы ереженің бұзылуы барлық өндірістің жұмысына әсер етеді
- 5) өндірістің басқару процестерінің жоғары автоматтану дәрежесі
- 6) ХТЖ-н элементтері мен басқару қондырғыларының арасында хабарлаушы және басқарушы аппараттар ағынын құру қажеттілігі.

Осы белгілер химиялық өндірісті күрделі жүйе ретінде қарастыруға мүмкіндік береді.

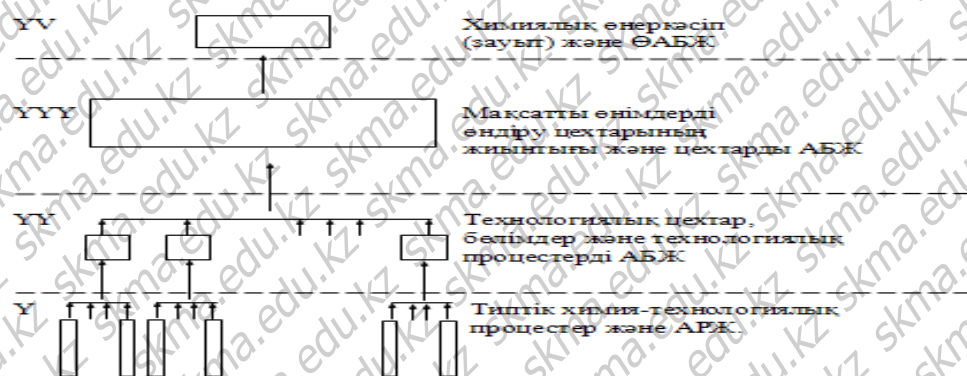
ХТЖ-н иерархиялық құрылымы

Химиялық өнеркәсіпті жүйе ретінде қарастыру оны өзара байланысқан

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені		55/11/2025 73 беттің 48 беті

жүйешелерге бөлуге мүмкіндік береді. Жүйешелердің арасында иерархиялық құрылыспен (төменгі шенділерінің жоғары шенділерге бағыну тәртібі бойынша) сипатталатын өзара бағыныс болады. Иерархиялық құрылыс төрт деңгейден немесе сатыдан тұрады. (9 сурет).

Иерархиялық құрылыстың бірінші төменгі сатысы типтік химия-технологиялық процестерден (химиялық, жылулық, гидродинамикалық, диффузиялық, механикалық) және оларды автоматты реттеу жүйелерінің (АРЖ) жиынтығынан тұрады. Типті технологиялық процестер ішінде физика-химиялық өзгерістер жүретін аппараттарда жүзеге асырылады.



1 сурет. Химиялық өндірістің иерархиялық құрылымы.

Иерархияның екінші сатысы-бұл агрегаттар мен комплекстер, яғни белгілі операцияларды жүзеге асыру үшін қолданылатын типтік технологиялық процестер мен аппараттардың өзара байланыстарының жиынтығы. Оларға цехтар немесе олардың бөлек бөлімдері жатады. Екінші сатыда-технологиялық ағындарды автоматты басқару жүйелері (ТААБЖ) қолданылады.

Иерархияның үшінші сатысына бірнеше цехтардан тұратын химиялық өндіріс, сонымен қатар өндірістің технологиялық және ұйымдастыру функцияларының АБЖ-і кіреді.

Төртінші саты-жалпы химиялық өнеркәсіп және өнеркәсіпті автоматты бақылау жүйесінен (ӨАБЖ) тұрады.

Химиялық өнеркәсіптің иерархиялық құрылымының айрықша белгісі-иерархияның сатыларының арасындағы өзарабағыныс қана емес, сонымен қатар бір сатының жүйешелерінің арасында өзарабайланыстың болуы.

ХТЖ-ң барлық моделдерін екі түрге бөлуге болады: сапалы (қорытынды) және математикалық. Олар екі түрге бөлінеді операциялы-сипаттамалы және иконографикалық.

Операциялы сипаттамалы моделдер-бұл жүйеде жүретін процестердің сөздік сипаттамасы. Онда негізгі химиялық реакциялар (процестің химиялық үлгісі), аппараттарда жүретін процестердің сипаттамасы, шикізаттың құрамы, технологиялық ереженің параметрлері және т.б. беріледі. Іс жүзінде операциялы-сипаттамалы моделдерге әртүрлі жобалы конструкциялық іс қағаздары, технологиялық регламенттер жатады.

Иконографикалық моделдер әрқашан графикалық суреттемелермен, чертеждермен байланысты. Қорытынды иконографикалық моделдер жүйенің жұмысы туралы тек қана сапалы сипаттама береді.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені	55/11/2025 73 беттің 49 беті	

Химия-технологиялық процестердің үлгілері чертеж түрінде беріледі. Мұндай үлгілердің бірнеше түрі болады: функционалды (принциптік), құрылымдық, операциялық (операторлық) және технологиялық.

Технологиялық үлгі процесс туралы толық сапалы көрініс береді. Онда процестің әрбір элементі шартты жалпы қабылданған стандартты кескін түрінде көрсетіледі, ал технологиялық байланыстар тілшесі бар сызық түрінде көрсетіледі. Үлгіде элементтердің түрлері және олардың қосылу тәсілі, бөлек технологиялық процестердің жүру тәртібі көрсетіледі. Кейбір кезде үлгіде бастапқы шикізаттың, аралық және соңғы өнімдердің химиялық құрамы туралы мәліметтер беріледі. Кейбір жағдайларда аппараттар, олардың өлшемдері мен құрылысы туралы мәліметтер алу үшін масштабының сақталуымен кескінделеді.

4. Иллюстрациялық материал:

- кесте;
- презентация Microsoft Power Point.

5. Әдебиеттер негізгі:

қазақ тілінде

- 1.Химиялық технология негіздері: оқулық/ Б. К. Тойбаев [ж. б.]; ҚР БҒМ. - Алматы : ЖШС РПБК "Дәуір", 2011.-296 бет.- (ҚР Жоғары оқу орындарының қауымдастығы).
- 2.Химия өндірісінің негізгі процестері мен аппараттары: Зертханалық практикум: оқу құралы / Ш. Ш. Нұрсейітов. - Алматы : Эверо, 2014. - 140 бет. с.
- 3.Seitmagzimova, G. M. General chemical technology: textbook / G. M. Seitmagzimova. - Almaty: Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 292 p.

орыс тілінде

- 4.Жакирова, Н. К. Основы фармацевтической биотехнологии: учеб. пособие / Н. К. Жакирова, Н. К. Байзолданов, З. Б. Сакипова. - Алматы : Изд-во КазНМУ, 2008. - 256 с.
- 5.Жакирова, Н. К. Общая химическая технология: учеб. пособие / Н. К. Жакирова. - ; Рек. Учеб.-методич. Советом ун-та им. С. Д. Асфендиярова. - Алматы : Эверо, 2013. - 119 с.

электронды басылымдар:

- 1.Усманова, М. Б. Жалпы химия [Электронный ресурс] : оқу құралы / М. Б. Усманова. - Электрон. текстовые дан. (19,1 МБ). - Өскемен: "Мультимедия зертханасы", 2007. - эл. опт. диск (CD-ROM).

КАО электронды ресурстар

- Электронная библиотека ЮКМА - <https://e-lib.skma.edu.kz/genres>
- Республиканская межвузовская электронная библиотека (РМЭБ) – <http://rmebrk.kz/>
- Цифровая библиотека «Aknurpress» - <https://www.aknurpress.kz/>
- Электронная библиотека «Эпиграф» - <http://www.elib.kz/>
- Эпиграф - портал мультимедийных учебников <https://mbook.kz/ru/index/>
- ЭБС IPR SMART <https://www.iprbookshop.ru/auth>
- информационно-правовая система «Заң» - <https://zan.kz/ru>
- Cochrane Library - <https://www.cochranelibrary.com/>

6. Бакылау сұрақтары (Feedback кері байланыс):

1. ХТЖ-ң модельдері:
 - А) қорытынды және математикалық;
 - В) химиялықжәне физикалық

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені		55/11/2025 73 беттің 50 беті

- С) механикалық және химиялық
 Д) материалдық және жылулық
 Е) математикалық және химиялық

Дәріс №8

1. Тақырыбы: Мұнай, табиғи және жасанды газды өңдеу. Көмірдің және оның газификация өнімдерінің химиялық өңдеу.

2.Максат: Білім алушыларға мұнайдың жалпы сипаттамасын, құрамын, мұнай өнімдерінің жіктелуі және өңдеу әдістері туралы білім беру.

3.Дәріс тезистері

Лекция жоспары :

1. Сұйық отындар. Жалпы сипаттама.
2. Мұнайдың құрамы.
3. Мұнай өнімдерінің жіктелуі.
4. Мұнайды өңдеу.
5. Газтәрізді отынды өндіру және өңдеу
6. Отын туралы жалпы мәлімет.
7. Қатты отынды химиялық өңдеу
8. Отынды газдандыру

Сұйық отынға жататындар мұнай және оның өңдеу өнімдері, қатты отынды гидрлеу өнімдері жатады.

Мұнайдың көмірсутек емес бөлігіне жататындар:

- оттегілік (фенолдар, нафтен қышқылдары, гетероциклдер);
- азотты (пиридин мен хинолиннің туындылары, аминдер);
- күкіртті (тиофен, тиоспирттер мен тиоэфирлер) қосылыстар кіреді.

Күкірт құрамына байланысты мұнай келесідей жіктеледі:

- аз күкіртті (0,5%-ға дейінгі құрамда);
- күкіртті (0,5%-тен 2,0% дейінгі құрамда);
- жоғары күкіртті (2,0%-дан жоғары құрамда) болып бөлінеді.

Мұнай өнімдері келесі 5-топқа бөлінеді:

1. Мотор отыны.
2. Қазандық.
3. Реактивтік отын.
4. Майлау майлары.
5. Консистенттік майлар. Олар негізінен үйкелісті азайту үшін, коррозиядан қорғау, қоюландырғыш құрамы үшін пайдаланады.

Мотор майының негізгі сипаттамасы. Детонацияға төзімділік немесе детонациялық тұрақтылық. Детонация деп - отынның ерекше қалыпты емес режимде двигательдегі жануын атайды. Бұл кезде жалын алдындағы отын қоспасының бір бөлігі лезде тұтанады, нәтижесінде жалынның тарау жылдамдығы 1500-2500 м/сек жетеді. Сол кезде цилиндрдегі қысым бірден секірмелі өседі. Содан цилиндрде соққылық детонациялық толқын пайда болады.

Карбюратор двигательдері үшін детонациялық тұрақтылық шамасы октандық, ал дизель двигательдері үшін цетандық саны болып табылады.

Октан саны деп изооктанның (2,2,4-триметилпентан) көлемдік пайызына Н-гептанмен қоспасында сандық тең құрамдағы детонациялық тұрақтылықты өлшеудің шартты бірлігі аталады.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені	55/11/2025 73 беттің 51 беті	

Цетан саны деп отын сияқты дизель цилиндрінде сығылу дәрежесімен детонделенетін α -метилнафталин қоспасындағы цетанның немесе гексадеканның көлемдік пайызындағы сандық құрамына тең детонациялық тұрақтылықты өлшеудің шартты бірлігін айтады.

Мұнай өңдеудің жалпы үлгісі

Мұнайды мұнай өнімдеріне өңдеудің жалпы жағдайында бірінші реттік және екінші реттік процестер мен оны дайындау кіреді.

Дайындау – жер асты мұнайды шығару, механикалық қоспалардан тазалау. Бірінші реттік өңдеу физикалық процесс болып табылады. Ол химиялық табиғатына және құрылысына қатысты емес. Бірінші реттік процестердің маңыздысы мұнайды тікелей айдау болып табылады.

Екінші реттік мұнай өңдеу тікелей өңдеу әдісімен алынған мұнай өнімдерін өңдеудің түрлі әдістері болып табылады. Екінші реттік мұнай өңдеу процестері әр алуан:

Олар:

А) белгіленуі бойынша:

- Жоғары температурада қайнайтын (крекинг) есебінен оңай қайнайтын фракциялардың шығымын арттыру мақсатында жүргізілетін процестер;
- Шикізаттың көміртегі құрамын өзгерту мақсатында жүргізілетін процестер (риформинг);
- Жекелеген көмірсутектер синтезі (алкилдеу) процестері;
- Мұнай өнімдерін қоспалардан тазалау процестері (гидротазалау).

Б) жүру жағдайына байланысты:

- Жоғары қысым мен температура әсерінен жүретін термиялық процестер;
- Катализатор қатысында температура әсерінен жүретін каталиттік процестер.

В) Өңделетін шикізат күйіне байланысты :

- Сұйық фазадағы процестер;
- Бу фазасындағы процестер;

Мұнайды өңдеуге дайындау кезіндегі операциялар:

- Мұнайда еріген газдарды тазалау немесе мұнайды стабилизациялау(тұрақтандыру);
- Мұнайды тұссыздандыру (еріген тұздан тазалау);
- Мұнайды сусыздандыру (дегидратация - судан тазалау).

Мұнайды бірінші реттік айдау

Мұнайды бірінші реттік айдау немесе тікелей айдау - мұнай құрамындағы көмірсутектерді қайнау температурасы белгілі бір интервалында фракцияларға бөлу арқылы жүргізіледі.

Барлық өндірілген мұнай тікелей айдауға ұшырайды. Тікелей айдаудың үш нұсқасы белгілі:

- отынның әр түрін алу;
- отын мен май алу;
- химия өндірісі үшін шикізат алу;

Тікелей айдау қондырғылары келесі үлгілерде жұмыс істейді:

- бір сатылы, атмосфералық қысымда жұмыс істейді (АҚ);
- екі сатылы, (атмосфералық-вакуумдық (АВТ), мұнда бір саты атмосфералық қысымда, ал екіншісі 5-4кПа қалдық қысымда жұмыс істейді.

Мұнай өнімдерінің крекингі

Крекинг деп бензиннің жалпы шығымын арттыру мақсатында жүргізілетін процесс. Ол термиялық және каталиттік болуы мүмкін.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені	55/11/2025 73 беттің 52 беті	

Термиялық крекинг 420-дан 550⁰С дейінгі температурада және 5 МПа дейінгі қысымда жүргізіледі. Қазіргі уақытта термиялық крекинг арқылы өнімдерінің шектеулі санын алу үшін: гудроннан қазандық отыны (висбрекинг), жоғары ароматталған шикізат, техникалық көміртегі үшін шикізат (күйелері), жуғыш заттар өндірісі үшін α -олефиндер пайдаланылады.

Таза мұнай өнімдерін алу үшін оның ішінде, бензинді алу үшін каталиттік крекинг әдісі артықшылықпен қолданылады. Оған:

- көмірсутек түрленулерінің жоғары жылдамдығы және соның салдарынан энергия шығындарының азаюы және процестің жұмсақ жағдайы;
- октан саны жоғары, тұрақты, таза бензин алу;
- белгілі құрамдағы өнімдер алу және процесті белгіленген бағытта жүргізу мүмкіндігі;
- күкіртті қосылыстарды гидрлеу арқылы олардан құтылып, таза жоғары сапалы шикізат алу.

Мұнай көмірсутектерінің түрленуі кезінде жүретін реакциялар.

1. Үлгі бойынша алкандардың термиялық деструкциясы
2. Нафтендердің жүретін кезіндегі реакциялар: дегидрлеу, деалкилдеу, циклдің үзілуі арқылы жүретін гидрлеу
3. Алкендердің түрленуі арқылы жүретін реакциялар: төменгі алкендердің, алкандар және алкадиендер түзе деструкциялау.
4. Ароматты көмірсутектердің түрленуі алкендер мен алкадиендердің конденсациялау реакциясы бойынша, деалкилдену және алкадиендермен конденсациясы.

Каталитикалық крекинг өнімдері.

Катализатордың қатысында жүретін реакцияларда моторлық отын өндірісінде келесі артықшылықтар бар.

- процестің жоғарғы жылдамдығы, ол термиялық крекинг процесінен 500 – 4000 есе асып кетеді;
- құрамында октандық санының жоғарылығымен және сақтау кезінде тұрақтылығымен ерекшеленетін изолкандардың үлкен мөлшері мен алкендердің аз ғана мөлшері болатын жанармайлардың ұлғайтылған шығыны;
- органикалық синтез үшін шикізат болып табылатын $C_1 - C_4$ көмірсутегісі бар газ тәріздес өнімдердің үлкен шығымы;

Катализаторларға қойылатын талаптар:

- таңдамалығы (селективтік);
- жоғарғы белсенділігі;
- белсенділік тұрақтылығы;
- үйкелуге, жоғары температуралар әсеріне және су буы әсеріне төзімділігі.

Катализаторлар ретінде құрамында 25% - ға дейін алюминий оксиді бар алюмосиликаттар пайдаланады.

Алюмосиликатты катализаторда алкандар реакциясының жүруі келесі түрде:

1. Катализаторды протондау
2. Термиялық фактордың әсерінен алканның алкенге дейін дегидрленуі
3. Екіншілік карбокатионның түзілуі
4. Екіншілік карбокатионның түрленуі
5. Үшіншілік карбокатионның түрлерінің пайда болуы

Гидрокрекинг өнімдері

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені		55/11/2025 73 беттің 53 беті

Гидрокрекинг немесе гидрогенизация сутекті ортада және жоғары температура мен қысымда бифункциональді катализаторлар қатысында жүреді.

Негізгі гидрокрекинг реакцияларына жататындар:

1. Жоғары молекулалы алкандар мен алкендердің деструкциясы мен деструкция өнімдерін сутексіздендіру.
2. Алкен шикізатын гидрлеу.
3. Алкандардың изомерленуі;
4. Алкандардың ыдырауы.
5. Ароматты көмірсутектермен алкандарды деалкилдеу және гидрлеуі.

Мұнай өнімдерінің катализдік риформингі

Риформинг деп мұнай өнімдерін екінші рет қайта өңдеу процесін айтады, яғни хош иісті көмірсутектерді алу мақсатында жүреді.

Негізгі реакциялар:

1. Алкандардың дегидроциклизациясы мен изомеризациясы.
2. Алтымүшеліктердің дегидрлеуі мен циклдің кеңейтуі арқылы бесмүшелік нафтендердің дегидрленуі.
3. Алкендердің циклодегидрленуі.
4. Хош иісті көмірсутектердің деалкиндеуі мен дегидроконденсациясы.

Катализаторлар ретінде құрамында молибден, платина, рений, Al_2O_3 бар бифункционалды катализаторларды қолданылады.

Металдарға байланысты:

- платформинг (платина - катализаторы);
- рениформинг (рений - катализаторы);
- молибденді катализатордағы риформинг болып бөлінеді

Газтәрізді отынды өндіру және өңдеу

Газтәріздес отынға *табиғи, синтетикалық және басқа өндірістің қалдықтары* жатады. Табиғиға жататындар: табиғи газ, мұнайда еріген ілеспе газдар. Синтетикалыққа жататындар: 1) қатты отынды өңдеу кезінде шығатын газдар; 2) мұнай өндірісіндегі газдар.

Қатты отынды өңдеу кезінде шығатын газдары – *пиролиздік газ*: жартылай кокстелген, кокстелген және сланецтік; *генераторлық газдар*: ауалық, сулық және жер асты газификация газы.

Табиғи газтәрізді отындардың шикізаттық қоры 3-санатқа бөлінеді:

- өнеркәсіптік қорлар;
- геолог-физикалық санға негізделген қорлар;
- прогноздық қорлар;

Табиғи газтәрізді отындардың қорлары жерде 60 трлн. m^3 -ді тең, ал прогноздық қорлар 200 трлн. m^3 .

Газ тәрізді отынның энергетикалық бағалылығы оның табиғаты мен құрамына байланысты. Газды химиялық шикізат ретінде пайдалану кезінде, оның компоненттері немесе құрамдарына қайта өңдеуге жарамдығын ескереді. Ол үшін келесі әдістерді қолданады:

1. Төмен температурада.
2. Абсорбция әдісі.

Төмен температуралы ректификация әдісі.

Мұнайды өңдеу кезінде шығатын газдар: ілеспе газы, крекинг газ және риформинг газы болып жіктеледі.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені		55/11/2025 73 беттің 54 беті

Ілеспе газ «майлы» газдарға жатады. Себебі құрамында C_1-C_4 (50 г/м^3 дейін) алкандардан басқа пентан буын және жоғары көмірсутектерден құралады.

Ілеспе газдың бөлінген фракциялары келесіндей қолданылады.

- Этанды – пиролиз шикізаты хладагент ретінде;
- Пропанды – пиролиз шикізаты хладагент, жеке газ бен қамту мақсатында тұрмыстық сұйық газ;
- бутанды жасанды каучук өндірісінде және пиролиз шикізат, тұрмыстық сұйық газға қосымша қосынды, автобензинге қоспалар;
- изобутанды - изопренді каучук және бутилкаучук өндірісінде шикізат ретінде, алкилдеу реагенті ретінде;
- пентанды - пиролизбен изомеризацияға шикізат,
- изопентанды - изопренді каучук өндірісінде шикізат ретінде, жоғары октанды бензиннің компоненті.

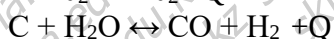
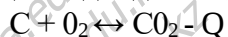
Крекинг газын өңдеу кезінде пропан пропиленді фракция алынады. оларды – фенол, ацетон, бутанол, синтетикалық жуғыш заттарды өндіруде шикізат ретінде қолданылады.

Изобутанды алкилдеу арқылы сұйық изоалкан алады. Оны бензиннің октан санын көтеру үшін қолданылады.

Кокс газын өңдеу арқылы, төмен температурада өңдеу арқылы сутегін бөліп алады. Мысалы, -47.0°C -та этилен мен пропилен, -161.5°C -та метан, -183.0°C -та оттегі, -191.5°C -та көміртек оксиді, -195.8°C -та азот, -252.8°C -та сутегі конденсацияға түседі.

Қатты отынды газификациялау.

Қатты отынды газификациялау гетерогенді каталиссіз процесс. Процесс жылдамдығы оттегінің, сутегінің, диффузия жылдамдығына жартылай тотықтыру процесінің жылдамдығына байланысты.



Қатты отынды газдау кезінде ауаны пайдалану арқылы - $30\%CO$, $5,0\%H_2$, $4,0\%CO_2$, $1,0\%CH_4$, $60\% N_2$ бар ауалы деп аталатын газ алады.

Отын - бұл табиғи және жасанды жанғыш органикалық зат. Ол жылу энергия көзі ғана емес химиялық өнеркәсіптің маңызды шикізаты болып табылады. Отыннан каучук, пластикалық массалар, бояулар, тыңайтқыштар алынады. Отындарды қолдану барысында оларда өтетін процестердің түріне қарай ядролы және химиялық деп бөледі.

Ядролы отындарда энергия ауыр элементтердің ядроларының бөлінуінің нәтижесінде, ал химиялық отындарда - экзотермиялы тотығу-тотықсыздану реакцияларының нәтижесінде пайда болады. Отын агрегаттық күйіне байланысты газ, қатты, сұйық, ал шығу тегіне байланысты - табиғи және жасанды болып бөлінеді. Отынның маңызы ерекше. Ол өнеркәсіптің қай саласында болмасын, ауылшаруашылығында, үй шаруашылығында шешуші орын алады.

Отынның құрамында негізінен көміртек, сутек, және оттегі болады. Көміртекпен сутек неғұрлым көп болса, сол отынның жылу бергіштік қабілеті жоғары болады.

Табиғатта кездесетін отындар (ағаштан басқалары) жердің ауасыз әр түрлі қабаттарында өсімдік қалдықтарының шіруінен пайда болады. Оны гумус (қара шірік) деп атайды. Мұның ішіндегі ең жасы – шымтезек.

Шымтезек - өсімдіктер қалдығынан жиналған массаның көмірге айналу сатысының алғашқы өнімі. Ылғалы мол, ауаның алмасуы баяу өтетін батбақтарда мүкті өсімдіктердің толық ыдырамаған қалдықтарынан жиналады. Шымтезектің түзілуінде микроорганизмдердің қатынасуымен жүретін биохимиялық процестер басты орын алады.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені	55/11/2025 73 беттің 55 беті	

Бұл процестерден аморфтық жанғыш зат - гумус түзіледі. Гумус мөлшері шымтезектің ыдырау дәрежесін көрсетеді. Шымтезектің пайда болу уақытына қарай түсі әртүрлі болады.

Шымтезекті жаққанда күл көп қалады, сондықтан оны жергілікті отын ретінде қолданады. Шымтезекті құрғақ айдаса, бірнеше бағалы химиялық өнімдер бөлініп шығып, шымтезек коксы қалады. Шымтезек коксында күкірт аз болғандықтан оны жоғары сапалы шойын қорытуға қолданады.

Қазба көмірлер - отынның ең көп тараған түрі. Бұл ерте замандағы ағаштардың өсу процесінде ауа қатысы тоқталғаннан кейінгі түзілген заттар. Мұндай процесс кезінде ағаш құрамынан оттегі пен сутек бөлініп шығады. Демек, қалдығында көміртек көбейеді. Көмір неғұрлым ерте түзілсе, соғұрлым ішінде көміртек көбірек болады. Қазба көмірлерді тікелей жағуға да, әрі отынның бағалырақ түрлерін — кокс, сұйық отын, газ түріндегі отын да алуға да пайдаланады. Біздің елімізде Қарағанды мен Екібастұзда көмірдің қоры өте көп.

Қоңыр көмір - шымтезектен тығыздығы жоғары және пайда болған мерзімі ұзақ өсімдік қалдықтарынан түзіледі. Көмірлердің ішіндегі жасы жағынан кішісі, күлі көп, сондықтан өндірілетін жерінде қолданылады. Соңғы кезде қоңыр көмірді катализатор қатысында сутекпен араластырып (гидрогендеп - сутектендіріп) қыздыру арқылы - бензинге, керосинге, айналдырады. Сонымен қатар түрлі синтетикалық заттар, газ және түрлі тыңайтқыштар өндіру үшін қолданады. Генетикалық белгілеріне қарай оны тығыз және борпылдақ деп екі топқа бөледі.

Тас көмір - қоңыр көмірге қарағанда өсімдік қалдықтарының көбірек шіруінен түзілген, жанғыш пайдалы қазба. Құрамында көміртек мол болады, тығыздығы қоңыр көмірден жоғары. Түсі - қара, қара сұр, ал сырты жылтыр және күңгірт болып келеді.

Антрацит - гумусты қазба құрамындағы көміртектің қатты өзгерген түрі. Антрацит өздігінен тұтанбайды, қасиетін өзгертпейді, оны ұзақ уақыт сақтауға болады. Оны кокстегенде ұшқыш органикалық өнімдер, майлы заттар, аммиак алынады. Антрацит жанғанда өте үлкен жылу береді, сол себепті домна пештерінде қолданады.

Жанғыш сланец - жер қыртысындағы су өсімдіктері мен суда тіршілік ететін жануарлар қалдықтарының шіруінен түзіледі, сутегіге өте бай болады. Жанғыш сланецтің құрамында сонымен бірге минералды қосылыстарда (эктас) кездеседі.

Мұнай - жылуды көп беретін бағалы отын. Бірақ оны отын ретінде пайдаланғаннан басқа химиялық өндеу арқылы мотор отының машина майларын және түрлі химиялық, әсіресе газ түріндегі өнімдер алған пайдалы.

Табиғи газ - жер қыртысынан бөлініп шығатын жанғыш газ. Негізінде метан және басқа қаныққан көмірсутектерден тұрады. Табиғи газды өте қуатты, әрі арзан отын ретінде пайдаланумен қатар, органикалық синтезге, әсіресе қазіргі кезде өте өркендеп келе жатқан полимер заттарының синтезінде қолданылатын, экологиялық жағынан қолайлы шикізат ретінде қарастырған да тиімді. Отынның алуан түрлігіне қарамастан оларды өндегенде қолданылатын химиялық әдістер түрі жалпылама болып келеді. Отын жоғары температурада өнделеді. Бұл процесті гидрогенетикалық деп атайды. Грек тілінен аударғанда "гиро"- от, "генос"- шығу деген мағынаны білдіреді. Төменгі температурада отынды қышқыл, сілті т.б. реактивтер қосу арқылы өндейді. Мысалы, бұл әдісті ағаштан целлюлоза, этил спиртін алу үшін қолданады. Өндеу әдістері ұқсас болғанымен әртүрлі отыннан алынатын өнімнің мөлшері, құрамы әр түрлі болады. Отынның негізгі энергетикалық сипаттамасына -жану жылуы және энергия сыйымдылығы жатады.

Жану жылуы деп - отынның бірлік массасын немесе көлемін жаққанда түзілетін жылу мөлшерін айтады.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені		55/11/2025 73 беттің 56 беті

Энергия сиымдылығы деп - отынның бірлік көлеміндегі потенциалды жылу мөлшерін айтады. Ол көлеммен өлшенеді. Қатты және сұйық отын құрамында жанғыш органикалық заттар мен жанбайтын минералды зат бөлігі болады. Отынның органикалық бөлігінің негізгі элементтеріне - көміртегі, сутегі, оттегі, сонымен қатар аз мөлшерде азот, күкірт және т.б. элементтер кіреді. Отынның минералды бөлігіне оның ылғалдылығы және бейорганикалық қосылыстар, кальций, алюминий, темір, калий, натрий және металдардың силикаты, фосфаты, сульфидтері, сульфаттары кіреді.

Құрамындағы ылғал мен минералды заттар отынның энергетикалық көрсеткішін төмендетіп, қатты отынды тасымалдауға кететін шығынды өсіреді, өндеу технологиясын қиындатады. Отын құрамында күкірттік қосылыстың көп болуы да көптеген зиянды көріністер туғызады. Мысалы, күкірт жану кезінде агрессивті, токсикалық SO_2 газына айналып тіршілік иесіне және ғимараттарға зиянды әсерін тигізеді. Мына кестеден кейбір табиғи отындардың құрамын көруге болады.

Қазіргі кезде отынның қажеттілігі жылдам өсуде. Өнеркәсіптердің дамуынан, халық санының көбеюінен табиғи энергоресурстардың, оның ішінде онай өндірілетін, энергиясы көп, транспортта пайдаланатын, әсіресе газтәрізді және сұйық энергияның шығымы артты. Осылай электроэнергияның көптеп қолдануынан кейбір елдерде табиғи отындар жеткіліксіз бола бастады, сол себепті мұнайдың, табиғи газдың құны артуда. Бұл отынның түрлері тек мұнай шығарылатын елдерде ғана бар, оларды осылай көптеп қолданатын болса, қордың азаюы мүмкін. Ал қатты отынның қоры мұнай мен табиғи газға қарағанда көп.

Қатты отынды химиялық өндеу

Қатты отынды өндеу каталитикалық емес гетерогенді процестерге негізделген. Бұл процесс жоғары температурада «қатты-газ», «қатты-сұйық-газ» жүйесінде, яғни көп фазада жүзеге асырылады. Тас көмір және басқада қатты отындар қыздыру барысында күрделі өзгеріске ұшырайды, яғни жаңадан қатты, сұйық және газ тәрізді өнімдер түзіледі. Қатты отынды жоғары температурада өндеу мынадай әдістерге бөлінеді:

- 1) пиролиз;
- 2) газификация немесе газдандыру
- 3) гидрогенизация - гидрлеу

1. Пиролиз әдісі - бұл отынды ауа жібермей жабық реакторларда қыздыруға негізделген. Қыздыру барысында отынның компоненттерінің құрылысы терең химиялық өзгеріске ұшырайды. Пиролиз кезіндегі химиялық өзгеріс - бұл үлкен молекулалардың кіші молекулаларға бөлінуі. Бөліну кезінде пайда болған өнімдер екінші рет өзгеріске ұшырайды, яғни полимеризацияланады, конденсацияланады, деалкирленеді және ароматизацияланады. Алынатын өнімнің қолданылуына байланысты пиролизді әр түрлі температураның аралығында жүргізеді:

а) төменгі температурада жүргізілетін пиролизді - жартылай кокстеу деп атайды. Ол $500-800^{\circ}C$ температурада жүреді.

б) Жоғары температурада жүргізілетін пиролизді - кокстеу деп атайды. Ол $900-1050^{\circ}C$ температурада жүреді.

2. Газификация - бұл қатты отынның органикалық бөлігін жанғыш газдарға айналдыру. Бұл процесс $1000^{\circ}C$ температурада ауамен, су буымен немесе олардың қоспаларымен тотықтыру арқылы газогенераторда жүзеге асырылады.

3. Гидрогенизация - бұл катализатор қатысында, жоғары қысым мен температурада, отынды сутекпен өндеу арқылы жүретін процесс. Гидрлеу барысында отыннан сутегіге бай жаңа өнімдер түзіледі.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені	55/11/2025 73 беттің 57 беті	

Кокстеу процесі барысында, яғни ауа жібермей 900-1100⁰С температурада тас көмірді қыздырған кезде, негізгі төрт зат түзіледі, Қатты көмірден түзілген өнімдердің агрегаттық күйі әртүрлі болады: қатты өнім-кокс, сұйық өнімдер - тас көмір шайыры, шикі бензол, шайыр асты суы, газды өнім - кокс газы.

Кокс - кара, қатты, кеуек материал. Оны металлургияда, газификацияда, кальций карбидін өндіруде қолданады.

Тас көмір шайыры - тұтқыр, судан ауыр, кара-қоңыр, өзіне тән иісі бар сұйық зат. Тас көмір шайырынан бензол, толуол, ксилол, фенол, крезол, пиридин, насталин, антрацен және басқа да пластикалық массаны өндіруге керек заттар алады.

Шикі бензол - күкірт көміртегі, бензол, толуол, ксилол және басқада заттардан тұрады.

Шайыр асты суы - аммиактың және аммиак тұздарының әлсіз сулы ерітінділері. Шайыр асты суынан аммиакты бөліп алып, тыңайтқыш өндірістерінде қолданады.

Кокс газы - сутегі, метан, этилен, көміртегі оксиді, азоттан тұрады. Оларды отын және бағалы шикізат ретінде пайдаланады.

Кокстеу процесі 1735 жылы Англияда шығарылды. XIX ғасырдың ортасына дейін коксті тек металлургияда шойын алу үшін ғана өндірді. Ал тас көмір шайырының, шикі бензолдың буларын және кокс газын, аммиакты атмосфераға шығарып жіберді немесе пеште өртеді. XIX ғасырдың екінші жартысында бензолдан нитробензолды және нитробензолдан анилинді синтездеу жолы ашылды. Бұл жаңалықтардың ашылуы бойынша анилин - бояғыш өнеркәсібінде, фармацевтикалық және жарылғыш заттар өндіру өнеркәсібінде негізгі шикізат болып саналды. Сол себепті тас көмір шайырын және шикі бензолды қалдық ретінде тасымалдап, негізгі және маңызды өнім ретінде қолдана бастады. Сонымен коксхимия өндірісінде кокспен қатар бензол, толуол, ксилол, нафталин, антрацен, фенол және басқа да өнімдер алына бастады.

Шикізат ретінде кокстеуге «К» маркалы көмір қолданылады. «К» маркалы көмір жоғары температурада жақсы өртеніп, кеуекті және берік кокс түзеді. 1 тонна құрғақ көмірден 700-800 кг кокс, 25-50 кг таскөмір смоласы және құрамында 3 кг аммиак және 10 кг шикі бензолы бар 300-350 м газ алынады.

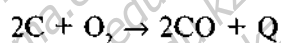
Жартылай кокстеу дегеніміз - қатты отынның төменгі сортын (тас және қоңыр көмір, сланецтар) төменгі температурада (500-550⁰С) ауасыз қыздыру процесі.

Жартылай кокстеудің өнімдері - жартылай кокс, шайыр және газ.

Кейбір қатты отындарды жартылай кокстеу барысындағы түзілген өнімдердің сипаттамасы төмендегі кестеде көрсетілген.

Кокс газын өңдеу. Кокс камерасынан шыққан газды - тура кокс газы деп атайды. Тура кокс газынан таскөмір шайырын, шайыр асты суын, аммиакты, бензол және оның гомологтарын, нафталин, күкіртті және цианды қосылыстарды бөліп алуға болады. Осы қосылыстардан тазартылған газды кері кокс газы деп атайды. Кокс газының құрамы - сутегі және метаннан тұрады.

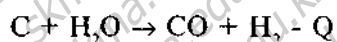
Отынды газдандыру - бұл отынды өндеудің танымалды процестерінің бірі. Бұл процесс газогенератор аппаратында жүргізіледі. Алынған газ - генератор газы деп аталады. Генератордағы отынды газға айналдыру үшін генератор арқылы ауа немесе су буын үрлейді. Бұл кезде ауаның құрамындағы оттегі немесе су буы отынмен (көміртегімен), оттегімен әрекеттесіп көміртегі (II) оксидін түзеді.



ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені		55/11/2025 73 беттің 58 беті

Осы процесс барысында ауалы генератор газы түзіледі. Бұл кезде ауаның құрамындағы оттегі көміртегімен әрекеттеседі, ал азот өзгеріссіз қалады. Ауалы генератор газының құрамы 34,7 л көміртегі (II) оксидінен және 65,3 % азоттан тұрады.

Егер генераторға су буын беретін болса, онда сулы генератор газы түзіледі.

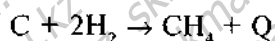


Сондықтан генератор газы химия өнеркәсібінде шикізаттың және жылу энергиясының көзі болып табылады. Газдандыру процесінде генератор газында көміртегі (II) оксиді және сутегі мөлшері көп болады. Ол үшін мына реакциялардағы тепе-тендікті оңға қарай ығыстырып, жоғары жылдамдықта жүргізу керек:



Бұл реакциялардағы тепе-тендіктің ығысуы температураға, қысымға тәуелді және олардың әсері Ле-Шателье принципімен анықталады. Экзотермиялық реакцияларда газдандыру дәрежесін жоғарылату үшін төменгі температура, ал эндотермиялық реакцияларда жоғары температура қажет. Жоғарыдағы реакцияларда реакцияласушы заттардың көлемі өсе жүретіндіктен қысымның жоғарылауы әсер етпейді.

Газдандыру жылдамдығына процестің нәтижесі көп әсер етеді. Қатты отынның газдануы гетерогенді процесс. Жоғарыдағы реакциялардың жылдамдығына қатты бөлшектің беткі қабатына келетін оттегінің диффузия жылдамдығы немесе газ ағынымен келетін су буының жылдамдығы және әрекеттесуші фазалардың беткі қабатының жанасуы әсер етеді. Газдандыруды жоғары жылдамдықпен жүргізу үшін 1000°C температура қолданылады. Бұл температурада реакция жылдамдығы өте жоғары, сондықтан газдандыру процесінің жалпы жылдамдығы реагенттердің диффузия жылдамдығымен анықталады. Бұл процесс диффузиялық аймақта өтеді, оны көбінесе газ ағынының жылдамдығының көтерілуімен анықтайды. Егер қатты отынды ұсақтаса, онда жылдамдық өседі. Жоғарыдағы реакция нәтижесінде түзілген CO және H₂ бір-бірімен әрекеттеседі:



Бұл реакциялар көлемінің кішірейуі арқылы жүреді, сондықтан тепе-тендікті метан алу бағытына қарай ығыстыру үшін қысым қолданылады.

4. Иллюстрациялық материал:

- кесте;
- презентация Microsoft Power Point.

5. Әдебиеттер негізгі:

қазақ тілінде

1. Химиялық технология негіздері: оқулық/ Ы. К. Тойбаев [ж. б.]; ҚР БҒМ. - Алматы : ЖШС РПБК "Дәуір", 2011. - 296 бет. - (ҚР Жоғары оқу орындарының қауымдастығы).
2. Химия өндірісінің негізгі процестері мен аппараттары: Зертханалық практикум: оқу құралы / Ш. Ш. Нұрсейітов. - Алматы : Эверо, 2014. - 140 бет. с.
3. Seitmagzimova, G. M. General chemical technology: textbook / G. M. Seitmagzimova. - Almaty: Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 292 p.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені	55/11/2025 73 беттің 59 беті	

орыс тілінде

4. Жакирова, Н. К. Основы фармацевтической биотехнологии: учеб. пособие / Н. К. Жакирова, Н. К. Байсолданов, З. Б. Сакипова. - Алматы : Изд-во КазНМУ, 2008. - 256 с.
5. Жакирова, Н. К. Общая химическая технология: учеб. пособие / Н. К. Жакирова. - ; Рек. Учеб.-методич. Советом ун-та им. С. Д. Асфендиярова. - Алматы : Эверо, 2013. - 119 с.

электронды басылымдар:

1. Усманова, М. Б. Жалпы химия [Электронный ресурс] : оқу құралы / М. Б. Усманова. - Электрон. текстовые дан. (19,1 МБ). - Өскемен: "Мультимедия зертханасы", 2007. - эл. опт. диск (CD-ROM).

КАО электронды ресурстар

- Электронная библиотека ЮКМА - <https://e-lib.skma.edu.kz/genres>
- Республиканская межвузовская электронная библиотека (РМЭБ) – <http://rmebrk.kz/>
- Цифровая библиотека «Акнурпресс» - <https://www.aknurpress.kz/>
- Электронная библиотека «Эпиграф» - <http://www.elib.kz/>
- Эпиграф - портал мультимедийных учебников <https://mbook.kz/ru/index/>
- ЭБС IPR SMART <https://www.iprbookshop.ru/auth>
- информационно-правовая система «Зан» - <https://zan.kz/ru>
- Cochrane Library - <https://www.cochranelibrary.com/>

6. Бақылау сұрақтары (Feedback кері байланыс):

1. Маңызды мұнай өңдеу өнімдері:

- А) бензин, керосин, мазут, майлаушы майлар
- В) бензол, Күкірт қышқылы, мазут, гипс
- С) бензин, вазелин, мазут, аммиак
- Д) кальций сульфаты, бензин, соляр майы
- Е) бензин, керосин, бейорганикалық заттар

2. Мұнайды бірінші рет өңдеу негізі:

- А) бөлек фракциялардың қайнау температураларының айырмашылығы
- В) бөлек химиялық реакциялардың температураларының айырмашылығы
- С) органикалық және бейорганикалық компоненттердің әрекеттесуі
- Д) бөлек фракциялар мен қоспалардың 100⁰С-де қайнауы
- Е) катализатордың және қысымның қатысуымен ыдырауы

3. Мұнайды фракцияларға бөлу процесі:

- А) ректификация
- В) полимеризация
- С) сополимеризация
- Д) платформинг
- Е) реформинг

4. Мұнай өңдеу тәсілі:

- А) платформинг
- В) полимеризация
- С) сополимеризация
- Д) абсорбция
- Е) адсорбция

5. Мұнай фракцияларындағы бензиннің температуралық ережесі:

- А) 170⁰С дейін
- В) 350⁰С дейін

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені	55/11/2025 73 беттің 60 беті	

С) 450⁰С дейін

Д) 350-500⁰С

Е) 220⁰С дейін

6. Қатты отынның технологиялық көрсеткіштері:

А) ылғалдылық, күлділік, ұшпа заттар

В) ұшпа заттар, жылуға төзімділік, ылғалдылық

С) күлділік, таңдаушылық, ылғалдылық

Д) ылғалдылық, таңдаушылық, күлділік

Е) ылғалдылық, жылуға төзімділік, күлділік

7. Табиғи отын:

А) тас көмір, табиғи газ

В) кокс, қоңыр көмір

С) керосин, соляр майы

Д) ағаш, жартылай кокс

Е) бензин, соляр майы

8. Жасанды отын:

А) кокс, керосин

В) лигроин, мұнай

С) тас көмір

Д) табиғи газ, оттегі

Е) мұнай, ағаш

9. Қатты отынның энергетикалық көрсеткіші:

А) 1 кг отынды жаққан кезде бөлінетін жылудың мөлшері (кДж)

В) 1 л отынды отынды жаққан кезде бөлінетін жылудың мөлшері (кмоль)

С) 1 кг отынды жаққан кезде бөлінетін жылудың мөлшері (кмоль)

Д) 1 л отынды отынды жаққан кезде бөлінетін жылудың мөлшері (кДж)

Е) ылғалдылықтың, күлділіктің және ұшпа заттардың құрамы

10. Табиғи отындар:

А) тас және қоңыр көмір, ағаш, табиғи газ, мұнай

В) тас және қоңыр көмір, ағаш, керосин, соляр майы

С) тас және қоңыр көмір, керосин, сутегі, азот

Д) тас және қоңыр көмір, кокс, ағаш, табиғи газ, мұнай

Е) тас және қоңыр көмір, жартылай кокс, коксты газ

Дәріс № 9

1. Тақырыбы: Органикалық заттардың технологиясы. Полимерлі материалдардың технологиясы. Биотехнология.

2. Мақсат: Білім алушыларға органикалық заттар туралы жалпы мәлімет, органикалық заттардың өңдеу әдістер мен технологиясы туралы білім беру.

3. Дәріс тезистері

Лекция жоспары:

1. Негізгі органикалық синтез өнімдері.

2. Органикалық синтезде қолданылатын типті химиялық технологиялық процестер.

3. Метанол өндірісі.

4. Этанол өндірісі.

5. Жоғары молекулалы қосылыстар туралы жалпы түсінік.

6. Полимерлердің құрамы мен қасиеттері.

7. Полимерлерді синтездеудің әдістері.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені	55/11/2025 73 беттің 61 беті	

7. Пластикалық массалардың технологиясы.
8. Биотехнология.

Негізгі немесе ауыр органикалық синтез (НОС) деп салыстырмалы түрде құрылысы қарапайым, өте үлкен мөлшерде өндірілетін мақсатты өнім және органикалық технологияның басқа салаларындағы жартылай өнім ретінде пайдаланылатын органикалық өндірістің жиынтығы деп аталады.

Оған жататындар: сұйық отын, майлайтын майлар, еріткіштер мен экстрагенттер, мономерлер, полимер материалдарының пластификаторлары, пестицидтер және өсімдіктерді қорғау құралдары және басқалар жатады. Жартылай өнім ретінде қолданылатын: этилен, пропилен, бензол, метанол, этанол, альдегидтер мен кетондар, органикалық қышқылдар.

Олар пайдалануына байланысты оларды екі топқа бөледі:

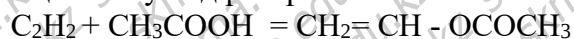
- аралық өнімдер, басқа заттар синтезінде пайдаланылады;
- мақсатты пайдаланылатын негізгі өнімдер.

НОС технологиясына оның процестерін жалпы химиялық технология процестерінен ерекшелейтін ерекшеліктерге тән. Оларға жататындар:

1. Өндірістік процестің көп нұсқалылығы. Ол бір жағынан, шикізаттың әр түрлі түрлерінен алуға болады. Сондай-ақ түрлі өнімді бір шикізаттан алуға болады. Мысалы, этиленнен этанол, винилацетат, сірке қышқылы және басқа өнімдер алуға болады.

2. Технологияның көпстадиялылығы. Бастапқы шикізат одан жартылай өнім, одан дайын өнім алынады. Мысалы, табиғи газдан - этилен - этиленнен - этилен оксиды - этиленгликольден - лавсан алынады.

3. Аралық өнімдердің жүруінің көп маршруттылығы. Бірдей өнім алудың мүмкін болатын технологиялық үлгісінің үлкен саны және НОС аппараттары мен процестерінің көп түрлілігі және санының көптілігіне байланысты. Сонымен, мысалы, ацетилен және сірке қышқылынан винилацетат алу өндірісі үшін.



4. Түрлі технологиялық процестерді, кондырғылар мен бүтін өндірістерді, бірыңғай технологиямен өзара байланысты, энергия мен шикізатты толық пайдалану үшін қалдықтарды утилизациялау, құрылыстың капиталдық шығынын қысқарту арқылы кооперативтеу және жинақтау. мысалы, осыған ұқсас өндіріс ұйымдастырғанда бір комбинатта этилен негізінде ацетальдегид, сірке қышқылы, винилацетат, поливинилбутираль және басқа өнімдер өндірілуі мүмкін.

5. Технологиялық параметрлерді дәл сақтауды қамтамасыз ететін, өнім сапасын жоғары ұстауға мүмкіндік беретін, өндірістің жоғары дәрежелі автоматтылығы.

6. Қосарланған процестерді пайдалану. Бұл жерде бірнеше реакциялық процестер мен зат алмасу процестері біріктірілген болуы керек.

Органикалық синтезде қолданылатын типті химиялық технологиялық процестер.

1. Галогендеу процестері механизмі екі топқа бөлінеді:
 - 1) радикалды - тізбекті,
 - 2) ионды - каталитикалық
2. Гидролиз, гидратация, дегидратация, этерификация және амидтеу процестері.

Этерификация - күрделі эфирлер мен су түзілу процесі. Амидтеу кезінде қышқылдық амидтері синтезделеді, оның кері бағыты – амидтің қышқылына гидролизденуі:

Алкилдеу кезінде органикалық және бейорганикалық заттардың молекуласына алкилдер топтарын енгізеді. Мысалы,

 - 1) Көміртегі атомы бойынша алкилдеу

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені	55/11/2025 73 беттің 62 беті	

- 2) Оттек және күкірт атомдары бойынша алкилдеу
- 3) Азот атомы бойынша алкилдеу.
3. Сульфаттау, сульфирлеу және нитрлеу процестері.
Сульфаттау - кезінде күрделі эфирлердің, хлорсульфон, амидосульфид және SO_3 күкірт қышқылымен түзілу реакциясы жүреді.
Сульфирлеу - кезінде сульфоқышқылдар және олардың туындылары алынады.
Нитрлеу - кезінде нитроқосылыстар синтезделеді.
4. Тотықтыру процестері - органикалық пен мұнайхимия синтезінде өте үлкен маңызды процесс. Тотығу толық және толық емес болады. Толық тотығу кезінде заттың жануынан көміртек (IV) оксиді және су түзіледі. $\text{C}_3\text{H}_8 + 5\text{O}_2 \rightarrow 3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$
Органикалық синтезде толық емес тотығудың 3- тобы бар.

1. Көміртек тізбегін үзбей тотығу.
 2. Деструкциялық тотығу кезінде көміртек тізбегінің үзілуі арқылы жүреді.
 3. Бастапқы реагенттердің молекулаларын байланыстыратын тотығу
- Барлық жағдайда тотықтыру агенттері ретінде оттегі, азот қышқылы және пероксидтер қолданылады.
- Радикалды - тізбекті тотығу 3- топты процестерден тұрады:
1. Парафиндар мен олардың туындыларының тотығуы;
 2. Циклопарафиндер мен олардың туындыларының тотығуы;
 3. Алкилароматикалық көміртектердің бүйірлік тізбектерінің тотығуы.

Бұл тотығу реакцияларының өнімі гидроксидтер, спирттер, альдегидтер, карбон қышқылдары мен олардың ангидридтері. Аталған процестерді жылдамдату мақсатында және өнім шығымының таңдамалығын көтеру үшін катализаторлар қолданылады.

Өнім саласын және өндірістің экономикалық тиімділігін арттыруға бағытталған НОС өнеркәсібінің негізгі даму тенденциялары шикізатты, энергияны үнемдеумен және капиталдық шығындарды төмендетумен байланысты. Олардың маңыздылары:

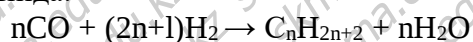
1. Табылуы оңай және арзан шикізатты пайдаланылатын жаңа технологиялық процестерді құру.
2. Синтездің тікелей әдісіне өту.
3. Таңдамалы катализаторларды пайдалану арқылы процестердің таңдамалығын.
4. Өндірістік сатылар санын қысқарту.
5. Аппараттың қуат бірлігін арттыру және соның есебінен капиталдық шығындарды төмендету.
6. Агрегаттардың пайдалы әсер коэффициентін арттыру.
7. Екінші реттік энергия ресурстарын пайдалану және энергия технологиялық үлгілерін енгізу.

Метанол өндірісі

Метанол (метил спирті) CH_3OH қайнау температурасы $64,65^\circ\text{C}$, шекті рұқсат етілетін концентрация (ПДК) 5 мг/м^3 , улы спирт, кристалдану температурасы - $97,9^\circ\text{C}$ және тығыздығы $0,792 \text{ т/м}^3$, түссіз, жеңіл.

Қазіргі таңда метанол өндірісі синтез - газ ($\text{CO} + \text{H}_2$) немесе көміртегі оксиді пайдалану арқылы метанол өндірісін өндіреді. Олардың негізгі бағыттары.

1. Көмірсутектердің синтезі. Фишер және Г.Тропин әдісі деп аталады. мотор отынымен синтинді алу мақсатында:



2. Оксосинтез немесе гидроформилдендіру. Бұл әдіс бойынша бірінші реттік спирттерді және қышқылдарды алуға болады.

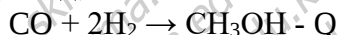
ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені	55/11/2025 73 беттің 63 беті	

3. Алкендерден, ацетилен және спирттерден карбон қышқылдары және олардың туындыларының синтезі. В.Реппе әдісі деп аталады.

4. Бірінші реттік спирттердің синтезі. Патар әдісі деп аталады.

Метанол синтезінің физика - химиялық негіздері

Бұл синтез газды қолданылу арқылы жүретін гетерогенді - каталиттік қайтымды экзотермиялық реакция болып табылады:



Реакцияның жылуы температура және қысымның жоғарылауымен өседі.

Процестің температурасы негізінен қолданылатын катализатордың активтілігіне байланысты және 250 - ден 450⁰С дейін шамада болады. Катализаторлардың құрамында мырыш - мыс - алюминий оксидтері болады. Олар 250 — 300⁰С-та және 5 - 10 МПа қысымда жұмыс істейді.

Метанол өндірісінің технологиялары 3 топқа бөлінеді:

1. Жоғары қысымдағы синтез цинк хромды катализаторларда жұмыс істейтін.
2. Төменгі қысымда жүретін синтез цинк – мыс-алюминийлі катализаторларда жұмыс істейтін.
3. Үш фазалы жүйеде жұмыс істейтіндер - газды-сұйықтық-қатты катализатор қатысында.

Метанолдың көп мөлшері формальдегид алуға жұмсалады. Күрделі органикалық эфирлер, органикалық және бейорганикалық синтез өнімдері.

Этанол өндірісі

Этанол (метилкарбинол, этил спирті) қайнау температурасы 78,4⁰С, өздігінен жану температурасы 422,8⁰С, шекті мүмкін концентрациясы (ПШК) - 1г/м³.

Этанолды алудың өндірістік тәсілдері

1. Этиленнің гидратациялануы (синтетикалық этанол-Iдеп аталады);
2. Ағашты гидролиздеу (гидролизді этанол-IIдеп аталады);
3. Крахмалды қанттау (ферментативті немесе тамақ этанолы –III деп аталады);
4. Сульфитті сілтіні өндеу (сульфитті этанол-IV деп аталады).

Этанолдың шығымы шикізаттың түріне байланысты (1 тонна шикізатқа литрмен):

Этилен үшін - 740 л;
Картоптан - 93-117 л;
Бидай дәнінен - 185-361 л;
Ағаштан - 160-200 л;
Сульфиттен - 90-110 л.

Жалпы алкендерге суды қосу арқылы этанол алу екі әдіспен жүреді:

- 1) Алкилсульфаттар арқылы, оны күкірт қышқылдық гидратациясы деп атайды.
- 2) Катализатордың қатысуымен сумен әрекеттесуі арқылы, оны тікелей гидратациялау деп атайды.

Күкірт қышқылдық гидратация процесі 40-50%-ге дейін сұйықталған күкірт қышқылының ерітіндісін пайдаланғандықтан және пайда болған спиртті сусыздандыруға көп энергия шығымы болғандықтан, бұл әдіс экономика жағынан тиімсіз. Сондықтан қазіргі уақытта тікелей синтез әдісі қолданылады. Алкендердің су буымен әрекеттесуі, гидратациясы сұйық немесе бу фазасында жүруі мүмкін.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені	55/11/2025 73 беттің 65 беті	

Бізді қоршап тұрған табиғат молекулалардан құралған, ал молекула атомнан тұрады. Атомдар бір-бірімен әр түрлі қатынаста байланысып, молекулалар түзеді. Түзілген молекулалар бір-бірінен өлшемі, құрылысы, химиялық құрамы және қасиеттері бойынша ерекшеленеді.

Егер зат атомдардың азғантай бөлігінен құралатын болса төменгі молекулалы деп аталады. Олардың молекулалық салмағы бірнеше жүзден аспайды. Мысалы, тұздар, қышқылдар, сілтілер, спирттер-төменгі молекулалы қосылыстарға жатады.

Көптеген заттардың құрамы молекулалардың өте көп бөлігінен тұрады, яғни олардың құрамы он немесе жүз мыңдаған атомдардан құралады. Мұндай молекулалар-макромолекулалар деп аталады. Макромолекулалардан құралған қосылыстар жоғары молекулалы немесе полимерлер деп аталады. Полимерлер шығу тегіне қарай табиғи және синтетикалық болып бөлінеді.

- 1) Табиғи полимерлерге - целлюлоза, мақта, белок, табиғи каучук жатады.
- 2) Синтетикалық полимерлерге-жасанды жолмен, химиялық синтез арқылы алынған-пластикалық массалар, синтетикалық каучуктер, химиялық талшықтар, лактар жатады.

Полимерлердің құрамы мен қасиеттері. Полимерлердің молекулаларындағы біртектес топтары кезектесіп орналасқан ұзын тізбектен тұрады.

Егер топтарды "А" әрпімен белгілесе, онда полимердің молекуласын төмендегідей өрнекпен көрсетуге болады. -А-А-А-А-А-

Синтетикалық полимерлерде бұл топтар небәрі бірнеше атомдардан тұратын бастапқы қосылыстардың қалдықтары болып саналады. Бастапқы қосылыстар мономерлер деп аталады.

Мысалы, этилен $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$ — жоғары молекулалы қосылыстарды алуға қолданылатын "полиэтилен" деп аталатын мономер.

Мономер молекулаларының бір-бірімен байланысу санының өзгеруіне байланысты алынатын полимерлердің қасиеттері өзгереді. Мысалы, полиэтилен алу барысында молекулалық салмағының өсуіне қарай тұтқыр, паста тәрізді және қатты бола бастайды. Полимердің қасиеті мономердің химиялық құрамына, молекуланың тізбек формасына және олардың құрылысына байланысты болады.

Түзу тізбекті макромолекулада элементарлық топтар түзу тізбекті молекула түзеді, яғни, әр топ көршілес екі топпен ғана байланысады (1, а-сурет).Түзу тізбекті макромолекулалар полимерде бір-біріне параллельді (2-сурет б-сурет) немесе жеке макромолекулалардың химиялық байланысынсыз өрілгентүрде (3,в), иілгентүрде (4,г), оралған түрде (5,д) болуы мүмкін.



сурет. Макромолекулалардың құрылымы

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені	55/11/2025 73 беттің 66 беті	

Макромолекулалардың түзу тізбекті құрылымы полиэтиленге, полипропиленге, целлюлозаға, полиэфирге, полиамидтерге және т.б. талшықтар, пластмассалар, резиналар алуға кеңінен қолданылатын жоғары молекулалы қосылыстарға тән. Бұл полимердің материалдары мықты, серпімді, қыздырған кезде еруге және балқуға бейім.

Тармақталған құрылысты макромолекулаларда негізгі тізбектің; бойынан қосымша бүйір тізбектері тармақталған (1,е). Мұндай тармақталған құрылымдағы молекулалар түзу тізбекті молекулаларға қарағанда қиын ериді және балқиды.

Тор тәрізді құрылымдағы макромолекулаларда ұзын тізбектердің молекулалары бір-бірімен қысқа тізбекпен байланысқан (1,ж). Молекулалардың мұндай құрылымын кеңістікті деп те атайды. Макромолекулада қысқа байланыс тізбектері (көпірлері) көп болған сайын, полимер нашар серпімді және қатты дененің қасиеттеріне ие болады. Полимерлер негізгі тізбектің құрамы жөнінен карботізбекті, гетератізбекті, элементарорганикалық болып үш топқа бөлінеді.

Полимерлер температураның, өзгеру әсеріне байланысты термопластикалық және термореактивті деп бөлінеді. Термопластикалық полимерлер қыздырғанда физикалық күйін өзгертеді де, салқындатқанда бастапқы күйіне келеді. Термореактивті полимерлер қыздырғанда химиялық өзгерістерге ұшырап, салқындатқанда бастапқы қалпына келмейді. Полимерлер иілгіш келеді және өзіне тән қасиетін сақтап тұрады. Полимерлерді еріткенде алдымен ол ісінеді, ал ерітіндісі өте тұтқыр болады. Полимерлер ұшқыш емес және бу күйіне өтпейді.

Табиғи полимерлер өндірістің қажетін өтей алмайды, сондықтан қазіргі кезде алуан түрлі қасиеттері бар синтетикалық полимерлер алу кең өріс алып келеді. Синтетикалық полимерлер жеңіл, мықты, өте серпімді және әр түрлі химиялық әсерлерге төзімді келеді. Сондықтан синтетикалық полимерлер өнеркәсіпте, ауыл шаруашылығында, медицинада, тұрмыста, химиялық талшықтар, каучуктер алу үшін кеңінен қолданылады.

Полимерлерді синтездеудің әдістері

Полимерлерді алудың негізгі әдістеріне полимеризация және поликонденсация жатады. Қанықпаған қосылыстың қос немесе үш байланыстары үзілуінің нәтижесінде мономердің көптеген молекулаларынан полимер түзілу процесін полимеризация дейді. Полимеризация нәтижесінде полимерлерден басқа қосымша зат түзілмейді, сондықтан мономермен полимердің қарапайым құрамы бірдей болады, яғни полимер көп рет қайталанып келетін мономерден тұрады.

Полимеризация процесі еселік байланыстардың үзілуі немесе тұйық тізбектің ашық тізбекке айналуы нәтижесінде жүреді. Енді тізбекті реакция басталу үшін мономерлер әрекеттесетін актив бөлшек (инициатор) болуы керек. Көп жағдайда полимеризация процесінде актив бөлшек ретінде радикалдар, не иондар қатысады. Сондықтан полимеризация процесін актив бөлшектің сипатына қарай радикалды немесе ионды деп бөледі.

Радикалды полимеризация жүрер алдында энергия сіңіріп алу арқылы мономердің өзі радикалға айналуы немесе мономерге дайын радикал енгізілуі мүмкін. Ионды полимеризацияда макромолекула тізбегінің өсуі ионның әсерінен болады. Мұнда катиондар немесе аниондар катализатор қызметін атқарады.

Кейде полимеризацияға әр түрлі мономерлер қатысады, мұндай процестерді — соополимеризация дейді. Мысалы, бутadiен стиролды, бутadiеннитрилді каучуктер соополимерлерге жатады.

Полимеризация процесінің бірнеше әдістері бар. Мысалы, массада, эмульсияда, ерітіндіде және суспензияда.

O'NTÜSTİK QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені	55/11/2025 73 беттің 67 беті	

Поликонденсация - деп мономерден полимерлер түзілуімен қатар қосымша қарапайым заттар түзілетін процестерді айтады. Поликонденсация жүру үшін мономердің екі немесе одан да көп функционалды топтары болу керек.

Поликонденсация процесін гомополиконденсация және гетерополиконденсация деп бөледі. Гомополиконденсация жүргенде реакцияға бірдей мономерлер қатысады. Мысалы, бұған аминаокапрон қышқылының поликонденсациясын келтіруге болады: массадағы полимеризация автоклав аппаратында жүреді. Аппаратқа бастапқы мономермен бірге катализатор немесе инициатор жібереді, олар полимеризация процесін жылдалатады.

Пластмассалар дегеніміз негізгі құрамы толықтай немесе бөлігі ғана полимерлерден тұратын және пластикалық қасиеттерімен ерекшеленетін материалдардың тобы.

Пластикалық қасиет дегеніміз материалға сыртқы механикалық күшпен әсер еткенде өз құрылымындағы бөлшектердің аралық байланысын бұзбай, формасын немесе пішінін ғана өзгертіп, пластикалық деформацияларға бейім болуы. Сыртқы күштің әсері тоқтатылғаннан кейін пластмассалар берілген жаңа пішінді сақтауға қабілетті.

Көптеген пластмассалар органикалық полимерлермен қатар әр түрлі толықтырғыштар мен қоспалардан тұрады. Толықтырғыштар, біріншіден, полимерді үнемдеуге жағдай жасайды, екіншіден, алынуын қамтамасыз етеді. Ұнтақ тәрізді толықтырғыштар - ағаш ұнтағы, күйе, құм пластмассаның жылу ұстағыштығын, электроизоляциялық қасиеттерін арттырады. Талшық тәрізді толықтырғыштар ретінде асбест, мақта талшықтары, шыны талшықтары қолданылады.

Пластификаторлар - композицияның пластикалық күйге көшуін жеңілдетеді, яғни пластикалық массалардан бұйымды пішіндеу процесін жақсартады. Пластификатор ретінде камфара, кастор майы, дибутилфталат т.б. заттар қолданылады.

Бояғыштар - бұйымға қажетті түс беру үшін қолданылады. Қатырғыштар - полимердің құрылымын өзгерту үшін, яғни тізбекті молекулаларды тармақталған күйге көшіру арқылы ерімейтін қатты масса алу үшін қолданылады.

Тұрақтандырғыштар - полимерлердің бастапқы қасиеттерін сақтауға қабілеттілігін арттыратын және уақыт өткен сайын бұл қасиеттерінің өзгеруін болдырмайтын қоспалар.

Пластмассалар химиялық табиғатына және полимерлерді синтездеу әдісіне байланысты төрт топқа бөлінеді:

- 1) Тізбекті полимеризация арқылы жоғары молекулалы қосылыстардан алынатын пластмассалар. Бұл топқа этиленполимерінен, винил-спиртінен және оның туындларынан алынатын пластмассалар жатады.
- 2) Поликонденсация арқылы алынатын пластмассалар. Бұл топқа феноло-альдегидті, аминаоформальдегидті смолалардан алынатын пластмассалар жатады.
- 3) Табиғи полимерлерден тұратын пластмассалар. Бұл топқа целлюлозаның жәй және күрделі эфирлері, белокты заттар т.б. жатады.
- 4) Табиғи және мұнан асфальттары мен смолалары негізінде өндірілетін пластмассалар. Құрамына кіретін полимерлердің типіне сәйкес пластмассалар термопластикалық және терморективтік болып бөлінеді.

Пластмассалар өте жеңіл, мықты, химиялық әсерлерге өте төзімді, жақсы диэлектрик, кейбіреулерінің температураға төзімділік немесе оптикалық қасиеттері болады. Осындай бағалы қасиеттеріне байланысты пластмассалар трансформаторлар, электркабельдерін, теледидарлар, радиоаппаратуралар өндіруде конструкциялық және изоляциялық материал ретінде электротехникалық өнеркәсіптерде кең түрде қолданылады.

Пластмассалар ауыр энергетика саласында, транспорт және химиялық машиналар жасау өнеркәсіптеріне өте көп қолданылады. Пластмассаларды автомобиль, самолет жасау өнеркәсіптерінде машиналардың көптеген бөлшектерін жасауға қолданады. Құрылыста су,

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені	55/11/2025 73 беттің 68 беті	

жылу, дыбыс өткізбейтін материалдар, арматуралық және сантехникалық жабдықтар жасауға қолданылады. Сонымен қатар пластмассалар электроникада ракета жасауға, атомдық энергетикада жиі қолданылып келеді.

Пластмассалар тұрмыста теледидардың, кір жуу машиналарының, шансорғыштардың бөлшектерін, ыдыстар, ойыншықтар, қораптар жасауға кең қолданылады.

Полимеризация 3 әдіспен жүргізіледі: лакты, эмульсиялық және блокты.

Полистирол шыны тәрізді мөір қатты зат. Полистирол электр-изоляциялық материал, шынының, орнына кеселер жасауға, түймелер, тарақтар дайындауға қолданылады.

Целлюлоза ($C_6H_{10}O_5$)_n- түссіз, балқымайтын, ерімейтін табиғи зат. Ағаш, мақта және т.б. есімдіктердің клеткасының құрамында болады. Химиялық табиғатына байланысты жоғары молекулалы спирт болып табылады. Молекулаларында гидроксил тобы бар. Целлюлоза қышқылдармен әрекеттескенде целлюлоза эфирін түзеді. Бұл қосылысты азот және күкірт қышқылдарымен өндегенде, қышқыл целлюлоза молекуласымен әрекеттесіп, азотқышқылды эфир немесе нитроцеллюлоза түзеді. Целлюлоза мен сірке қышқылының немесе ангидридінің әрекеттесуі нәтижесінде сірке қышқылының эфирі - ацетилцеллюлоза түзіледі. Термопластикалық қасиеттері төмен болғандықтан целлюлоза эфирінен пластикалық массаларды алуға болмайды. Пластикалық қасиет беру үшін пластикатормен араластырады, мысалы камфарамен.

Пластмассаны дәнекерлеу термопластикалық материалдардан алынған бөлшектерді (детальдарды) байланыстыру үшін қолданылады. Байланыстырылатын бөлшектерді қыздыру газды жылу тасымалдағыштар, ультрадыбыс арқылы жүргізіледі. Дәнекерлеу әдісінің жағдайларын таңдау (қыздыру температурасы, уақыт)

Механикалық өңдеу әдісі пластмассалардың барлық түріне қолданылады. Бұл әдіс кәдімгі ағаш өңдейтін, металл кесетін және арнайы станоктарда іске асырылады.

Биохимиялық технология ерекше орын алады, себебі, химиялық өндірістерде қолданылатын катализаторларға қарағанда біз білетіндей тірі клетка жоғары активті, нәзік іріктеуші биологиялық катализаторлар болып табылады, өзінің тиімділігімен, төменгі температурада қабілеттілігімен ерекшеленеді.

Организмдегі синтезделген ферменттер (немесе энзимдер) мен гормондар, сонымен қатар клеткаға сырттан түсетін витаминдер биологиялық катализаторларға жатады.

Қазіргі уақытта өнеркәсіпте биологиялық, процестерден тек ашытудың әртүрлі түрлерін қолдана отырып спирттер, ацетон, органикалық қышқылдар алады. Сондай-ақ белокты жем ашытқының биологиялық синтезі, ағызынды суларды биологиялық тазартады, кейбір түсті металдардың баланстан шыққан рудасын бактериялық шоғырлы сілтісіздендіреді және т.б. Бұл процестердің барлығы микроорганизмдердің қатысуымен және төмен жылдамдықпен жүреді, сондықтан қанағаттанарлық нәтиже бере алмайды. Сонда да тірі табиғатта жүзеге асатын өндірістік катализді қолдану, тамақ қорларын кеңейтумен қатар химиялық өнеркәсіптің көптеген салаларын түгелдей жаңадан құрастыруға мүмкіншілік берер еді.

Биохимиялық процестерді болашақта қолданудың негізіне атмосфералық азотты байланыстыру, белоктар мен майларды синтездеу, органикалық синтезде көмірдің қос тотығын қолдану проблемалары жатады. Осы процестерді жүзеге асыру маңызды проблемаларды, жоғары калориялық өнімдермен қоректендіру арқылы адамзаттың өмірін қамтамасыз етуді, өнеркәсіп негізіне сүйене отырып жем базасын құруды, жоғары нәтижелі қажетті дәрі-дәрмектер және ауыл шаруашылығының зиянкестерімен күресуге қажетті құралдар шығаруға мүмкіншілік берер еді.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені	55/11/2025 73 беттің 69 беті	

Өнеркәсіп өндірістерінің қарқынды дамуы және халық санының көбеюі адам мен қоршаған ортаның бір-бірімен байланысының сипатын едәуір дәрежеде өзгертеді. Өмірдің негізіне элементтердің айналып оралуы жатады, яғни ол адам үшін заттардың табиғатмен алмасуымен бейнеленеді. Жер, су, ауа өнеркәсіп пен тұрмыс қалдықтарымен ластанады, ормандар мен ауыл шаруашылығына жарайтын жерлердің қорлары азаяды, хайуандар мен өсімдіктердің көптеген түрлері жойылады. Адамның әсер етуінен ортаның өзгеруі жылдам жүретіні соншалықты, табиғатта ғасырлар бойы орнатылған тепе-теңдік өз қалпына келіп үлгере алмайды, және соның әсерінен қоршаған ортадағы өзгерістер сипат алуы мүмкін. Осылардың әсерінен адамдардың өмір сүру жағдайлары өте қиындайды. Адамзаттың өмірін қамтамасыз ету, яғни халықты тамақпен, тұщы сумен, демалуға жеткілікті таза ауамен, энергияның әртүрлі түрлерімен қамтамасыз ету, көбінесе химиялық технологияның әдістерімен шешіледі. Халықты тамақ өнімдерімен қамтамасыз ету негізінде екі бағытта жүргізіледі: химиялық өнеркәсіптің өнімдерін қолдана отырып ауыл шаруашылық өнімділігін арттырумен қатар синтетикалық және жасанды тамақ өндіру.

Ауыл шаруашылық өндірісінің өнімділігін арттыру тек жоғары нәтижелі минералды тыңайтқыштар өнеркәсібінің дамуы, ауыл шаруашылық зиянкестермен күресу құралдарын және өсімдіктердің дамуын реттейтін ынталандырғыштар алу өндірісін құру арқылы мүмкін болмақ.

Минералды тыңайтқыштар мүмкіншілігіне қарай балластсыз болуы қажет; кең көлемге ие болуы керек, яғни маңызды қоректі заттардың, сонымен қатар микроэлементтердің де болуы қажет; олардың қолданылуын және сақталуын оңайланатын сапалы құрылымы болуы керек; өсімдіктер оларды жеңіл сіңіруі қажет; оларды топырақтарға енгізгенде, топырақтардың құрылысын жақсартуы қажет.

Өсімдіктерді қорғау құралдары-пестицидтер-жоғары іріктеушілікпен бейнеленуі, жеткілікті жылдам ыдырауы, құстар мен хайуандарға зиянсыз болулары қажет. Айта кететін жағдай, барлық пестицидтер-органикалық қосылыстар болып табылады, оларды синтездеудегі және өндеудегі жетістіктер түгелдей органикалық химия мен өндірістік органикалық синтездің дамуымен анықталады.

Өсімдіктердің өсуін реттеушілер-өсімдіктерге қатысты физиологиялық активті заттар, олар өсімдіктердің өсуіне және дамуына әртүрлі өзгерістер енгізе алады. Кейбір гербицидтер аз мөлшерде алынғанмен, олар өсімдіктердің өсуіне өте қажетті және арам шөптермен күресудің құралдары.

Өсімдіктердің өсуін реттейтін активті ынталандырғыштар-гиббереллиндер - саңырауқұлақ өмірінің өлімдерінен және таза өсімдіктерден микробиологиялық жолмен бөлінеді. Басқа реттеушілер-десиканттар мен дефолианттар, өсімдіктерде сусыздандыру (кентіру) және өнімді жинар алдында жапырақтардан айыру үшін қолданылатындар, бұлар тағы да органикалық синтездің өнімдері болып табылады.

Жануарлардың өсуін ынталандырғыштар-жануарларда кездесетін инфекциялық аурулардың өршуін болдырмайтын заттар. Сонымен бірге бұл заттар қоректің сіңуін жақсартады, ал бұл өз кезегінде жануарлардың мерзімдік азық мөлшерін азайтута мүмкіндік береді. Қазіргі кезде химиялық өнеркәсіп үй жануарларының, балықтардың, жәндіктердің (мысалы, жібек құрты) өнімділігін арттыратын жаңа биойнталандырғыштарды игеруді бастады.

Жасанды тамақты өндіру - химиялық технология дамуының маңызды бағыты.

Демографтардың айтуынша, планетада өсу негізінен Азия, Африка, Орта және Оңтүстік Америка есебінен жүретін болады. Бұл континенттердегі халықтың төрттен үш, кәзіргі кезеңде қоректі белоктың тек 60% алады. Азық-түліктің жетпеуі, шамасы,

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені	55/11/2025 73 беттің 70 беті	

адамзаттың өмірінде үш мыңыншы жылға кірер алдындағы қиын сынақтың біреуі болғалы тұр.

Тек химиялық өнеркәсіп ғана дүниені әлеуметті қайта құру мен қатар дәннің, еттің және белоктың басқа түрлерін өндеуді көбейтуге қабілетті. Бірақ та ауыл шаруашылығына жарайтын жер көлемінің аздығына және де ауыл шаруашылық өндірісін шексіз үдетуге байланысты жасанды тамақ өндіру проблемасына айрықша көңіл бөлініп отыр. Біріншіден, бұл әртүрлі белокты материалдардың синтезіне қатысты. Қазіргі уақытта өнеркәсіп масштабында белоктарды синтездеу негізінде микробиологиялық жолмен іске асырылады.

Микробиологиялық синтез деп - микроорганизмдердің ферментті жүйелерімен жүзеге асырылатын синтезді айтады. Қазірдің өзінде белоктардан және майлардан, нормалды парафиндерден, метанолдан, этанолдан, сірке суынан және басқа органикалық қосылыстардан, көбінесе мұнайдан алынатындардан, өндірістік микробиологиялық синтезді игеру басталды. Мұайдың қазіргі өнімінің дүние жүзі бойынша бар болғаны 5% микробиологиялық синтезге қолданса, онда жер шарының барлық халқын 5 млрд. адамды белоктік құраммен қамтамасыз етуге болар еді.

Сутегін сіңіретін кейбір бактериялардың көмегімен оттегі және атмосфералық көмертегінің диоксидын реакцияға енгізуіне болады, бұл жағдайда су мен формальдегид пайда болады. Бір жағынан бұл бактериялар химиялық өнеркәсіпке өте қажетті формальдегидті синтездеп ауаны көміртегінің диоксидімен тазаласа, екіншіден, олар жем ретінде қолданылуы мүмкін, өйткені өздері жартылай белоктардан тұрады.

Микробиологиялық процестер гидролиз өнеркәсібінде, спирттерді алуда, тәтті заттарды ашытқанда, шарап жасауда, жем ашытқыларын өндеуде, ірімшік пісіруде, терілерді өндеуде және т.б. кең қолданылады.

Индустриясы дамыған елдерде өсімдікті шикізат базасы ретінде қолданатын химиялық өнеркәсіптің негізгі органикалық синтезі, яғни қант химиясы кең өріс алады. Оның артықшылығы - ерекше қолайлылығында және жыл сайын жаңарып отыруында. Сонымен қатар химиялық өнеркәсіптің міндетіне белоктарды және көмірсутегін шөптен, ағаштан, ауыл-шаруашылық тастандыларын бөліп алу, жасанды тамақты балдырлардан (хлорелла сияқты) жасау тамақ майларын, қантты синтездеу жатады. Бірақ негізгі міндет осы белокты препараттарды экологиялық таза синтездеу. Белоктардың тамақтық бағалығы аминқышқылдарының құрамына байланысты болады, өйткені аминқышқылдар организмде синтезделеді.

Қазіргі уақытта нәзік органикалық синтездің көмегімен аминқышқылдардың толық қатарын алуға болады және де кейбір көп пептидтер - нонапептид, инсулин алынады, сонымен қатар 124 аминқышқыл қалдықтардан тұратын көп пептид де синтезделген.

Синтезделген органикалық тамақ заттары арнайы фракцияларға бөлуді және тазалауды қажет етеді. Бұл процесі әсіресе арнайы тірі организмдер жақсы жүргізеді, олардан жартылай өткізгіш қабыршақ мембраналар алынады. Бұлардағы бөлу процесінде энергия өте аз шығынмен жүреді. Сондықтан қазір жасанды және жартылай жасанды мембраналар жасалып жатыр. Оларды тек жасанды тамақ заттарын тазалағанда емес, сонымен қатар ауаны бөлгенде, сүтті сепарациялағанда, суды тұзсыздандырғанда және т.б. қолданады.

Қоршаған ортаны және химиялық өндірістерде қызмет етуші қызметкерлердің денсаулығын қорғау химиялық әдістермен жүргізіледі. Газдарды зиянды қосымшалардан сұйықтармен абсорбциялау, қатты сорбенттерде адсорбциялау арқылы және оларды зиянсыз қосылыстарға катализдік айналдыру әдісімен тазартады. Ағызынды сулар зиянды қосымшалардан абсорбциялық әдістермен арнайы сүзгіштермен сүзу, күшті

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені	55/11/2025 73 беттің 71 беті	

тотықтырғыштармен өңдеу (хлормен, фтормен, озонмен т.б.) ультрофиолетті сәулемен өңдеу, биологиялық әдістерді қолдану арқылы тазалануы мүмкін. Дүние жүзі мұхитының ластануын кемітуде түрлі технологиялық процестерде судың жабық айналымына көшу маңызды орын алады. Жер қыртысы мен жер қойнауын қорғау өндірістердің қатты қалдықтарын пайдаланып, оларды іске жарату арқылы жүзеге асады (шлактарды, шламдарды, тұқылдарды, бос кендерді және т.б.), яғни шикізатты комплексті қолдану арқылы.

4. Иллюстрациялық материал:

- кесте;
- презентация Microsoft Power Point.

5. Әдебиет негізгі:

қазақ тілінде

- 1.Химиялық технология негіздері: оқулық/ Ы. Қ. Тойбаев [ж. б.]; ҚР БҒМ. - Алматы : ЖШС РПБК "Дәуір", 2011.-296 бет.- (ҚР Жоғары оқу орындарының қауымдастығы).
- 2.Химия өндірісінің негізгі процестері мен аппараттары: Зертханалық практикум: оқу құралы / Ш. Ш. Нұрсейітов. - Алматы : Эверо, 2014. - 140 бет. с.
- 3.Seitmagzimova, G. M. General chemical technology: textbook / G. M. Seitmagzimova. - Almaty: Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 292 p.

орыс тілінде

- 4.Жакирова, Н. К. Основы фармацевтической биотехнологии: учеб. пособие / Н. К. Жакирова, Н. К. Байзолданов, З. Б. Сакипова. - Алматы : Изд-во КазНМУ, 2008. - 256 с.
- 5.Жакирова, Н. К. Общая химическая технология: учеб. пособие / Н. К. Жакирова, - ; Рек. Учеб.-методич. Советом ун-та им. С. Д. Асфендиярова. - Алматы : Эверо, 2013. - 119 с.

электронды басылымдар:

- 1.Усманова, М. Б. Жалпы химия [Электронный ресурс] : оқу құралы / М. Б. Усманова. - Электрон. текстовые дан. (19,1 МБ). - Өскемен: "Мультимедия зертханасы", 2007. - эл. опт. диск (CD-ROM).

КАО электронды ресурстар

- Электронная библиотека ЮКМА - <https://e-lib.skma.edu.kz/genres>
- Республиканская межвузовская электронная библиотека (РМЭБ) – <http://rmebrk.kz/>
- Цифровая библиотека «Aknurpress» - <https://www.ahnurpress.kz/>
- Электронная библиотека «Эпиграф» - <http://www.elib.kz/>
- Эпиграф - портал мультимедийных учебников <https://mbook.kz/ru/index/>
- ЭБС IPR SMART <https://www.iprbookshop.ru/auth>
- информационно-правовая система «Зан» - <https://zan.kz/ru>
- Cochrane Library - <https://www.cochranelibrary.com/>

6. Бақылау сұрақтары (кері байланыс):

1. Мыс құрамдас катализаторларында метил спиртін өндіру процесінің тиімді температурасы:
 А) 220- 280°C
 В) 440-550°C
 С) 1350-1400°C

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені	55/11/2025 73 беттің 72 беті	

Д) 520-680°C

Е) 350-400°C

2. Мыс құрамдас катализаторларында метил спиртін өндіру процесінің тиімді қысымы:

А) 5-10 Па

В) 20-30 Па

С) 50-60 Па

Д) 25-40 Па

Е) 75-100 Па

3. Цинк-хром катализаторларында метил спиртін өндіру процесінің тиімді температурасы:

А) 350-400°C

В) 220- 280°C

С) 1220-1350°C

Д) 500-600°C

Е) 220-350°C

4. Цинк-хром катализаторларында метил спиртін өндіру процесінің тиімді қысымы:

А) 20-30 Па

В) 5-10 Па

С) 75-100 Па

Д) 15-35 Па

Е) 0,5-1,0 Па

5. Этил спиртін өндіру процесінің тиімді температурасы:

А) 290-300°C

В) 150-200°C

С) 1200-1300°C

Д) 550-650°C

Е) 900-1050°C

6. ЖМҚ алу әдістері:

А) полимеризация, поликонденсация

В) ректификация, экстракция

С) абсорбция, полимеризация

Д) бейтараптандыру, ректификация

Е) сополимеризация, бейтараптандыру

7. Наволачкалы смола өндірісіндегі фенол мен формальдегидтің қатынасы:

А) 1,1-1,4

В) 5,1-6,4

С) 0,75-0,85

Д) 0,1-0,8

Е) 10-20

8. Наволачкалы смола өндірісінде қолданылатын катализатор:

А) қышқыл катализатор

В) сілтілі катализатор

С) темір катализаторы

Д) платина катализаторы

Е) катализатор қолданылмайды

9. Наволачкалы смола алу процесіндегі фенол мен формальдегидтің қатынасы:

А) фенолды формальдегидке қарағанда артықмөлшермен алады

В) фенол мен формальдегидтің қатынасы шексіз көп шама

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені	55/11/2025 73 беттің 73 беті	

- С) формальдегидті фенолға карағанда артық мөлшермен алады
Д) формальдегид пен фенолды бірдей мөлшерде алады алады
Е) фенол мен формальдегидтің қатынасы әсер етпейді
10. Наволачкалы смола алудың температуралық ережесі:

- A) 80-90⁰C
B) 20-30⁰C
C) 800-900⁰C
D) 250-350⁰C
E) 150-200⁰C

Дәріс №10

1. Тақырыбы: Кейбір фармацевтикалық препараттардың синтезі.

2. Мақсат: Дәрілік заттар құрылымының өзара байланысы олардың фармакологиялық белсенділігі, дәрілік заттардың өндіру бөлімі, дәрілік заттардың технологиясы және химиясы және олардың қолданылуы, дәрілік заттардың номенклатурасы және жіктелуіне байланысты білім алушының білімін қалыптастыру.

3. Дәріс тезистері

Лекция жоспары :

1. Дәрілік заттардың технологиясы және химиясы туралы түсінік.
2. Дәрілік заттардың синтетикалық технологиясы және химиясының негізгі мәселелері.
3. Химико-фармацевтикалық өндірістің даму тарихы
4. Дәрілік заттарды өндіру деңгейі
5. Дәрілік заттардың құрылымы және олардың фармакологиялық белсенділігімен өзара байланысы.
6. Дәрілік заттардың сапасын қалыптастыру.

Химия және дәрілік заттардың технологиясы - бұл ғылымның бастамасы жалпы химиялық технологиядан шығып, дәрілік заттардың және жартылай өнімдердің өндірісіндегі технологиялық үрдістерді, олардың физикалық, химиялық және фармакологиялық қасиеттерін, сондай-ақ сапасына бақылау жүргізеді.

Синтетикалық дәрілік заттардың технологиясы және химиясының негізгі мәселелері

а) химико-фармацевтикалық өндірістің ерекшеліктеріне байланысты, аралық өнімдер және дәрілік заттар; бастапқы шикізат қасиеті, бастапқы химиялық құрамына байланысты дәрілік заттар өндірісінің оптимальді технологиясын таңдау.

- б) дәрілік заттардың соңғы өнім сапасын және өндірісті бақылау
- жүктелген міндеттерді шешу жолы мүмкіншіліктері төменде келтірілген:
 - синтетикалық химико-фармацевтикалық заттарды іздеудің негізгі бағыттарын анықтау;
 - дәрілік заттардың фармакологиялық белсенділігі және құрылымымен, физика-химиялық қасиетімен байланыс ұйымдастыру;
 - қауіпсіз және максималды экономикалық тиімді процестің заманауи технологиясын іздеу және қалыптастыру жолдары;
 - өндіріс процесіндегі заманауи қондырғылардың технологиясымен танысу;
 - дәрілік заттардың сапасын бақылау (бастапқы затты талдау, аралық өнім, дайын өнім және өндіріс қалдықтары).

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені	55/11/2025 73 беттің 74 беті	

Дәрілік заттардың негізгі түрлері химико-фармацевтикалық өндірістерінде өндіріледі. Химиялық фармацевтикалық өндірістер Ресейде революцияға дейін болмаған. Галенді препараттар өндірісі Ресей патшалығында бөлшекті бөлімдермен заңсыз құрастырылған. 90% дәрілік заттар шет елдерден импортталған.

1915 ж. орыс ғалымдарының (Чичибабина А.Е., Тищенко В.Е.) еңбектері нәтижесінде мұхит балдырлары шикізат ретінде йод өндірісінде қолданылады. Осы уақыт аралығында Ресейде дәрілік заттардың технологиясы және химиясы атты кафедраның алғаш рет негізін В.М. Родионов қалады, мұнда алкалоидтар (морфин, антропин, теобромин), анальгетиктер (антипирина, амидопирина) өндірісінің өңдеу технологиялары қарастырылды. Москвада алғаш рет 1916 ж салицил препараттарын өндіретін зауыт, 1917 ж алкалоидты зауыт, Казанда фенолсалицил, Новочеркаста – антропин, Кавказда ланолин өндіретін зауыттар бой көтеріп азаматтық соғыс жылдарында құлырады.

Кеңес одағының бірінші бес жылдығында ескі өндіріс орындарын қайта құру және жаңа құрылыс орындары ашылды: Москвада зауыты «Акрихин», Киевте 1918-1919 ж. М.В. Ломоносов атындағы зауыт іске қосылды.

Алдын алу және емдеу, диагностикалық заттар өндірісі және өңдеу, барлық ұйымдар мен ұжымдарды біріктіріп 1967 ж медициналық өндіріс Министрлігі құрылды.

Химико-фармацевтикалық «Фармакон», «Акрихин» зауыт құрылысы Латвияда 1966-1970 ж. кең ауқымды мөлшерде қарқынды дамыды.

1976-1980 ж. «Дәрілік заттар синтез бірлестігі», «антибиотиктер бірлестігі», «витамин бірлестігі» өнімдерін өндіретін зауыттар қалыптасты.

1860 ж. - Феррейна (Карпова атындағы)

1883 ж. - Келлера (Семашко атындағы)

1882 ж. - сантонина өндірісінің зауыты Шымкент қ

1903г.-«Фармакон» (Петербург)

4. Иллюстрациялық материал:

- кесте;
- презентация Microsoft Power Point.

5. Әдебиеттер негізгі:

қазақ тілінде

- 1.Химиялық технология негіздері: оқулық/ Б. К. Тойбаев [ж. б.], ҚР БҒМ. - Алматы : ЖШС РПБК "Дәуір", 2011.-296 бет.- (ҚР Жоғары оқу орындарының қауымдастығы).
- 2.Химия өндірісінің негізгі процестері мен аппараттары: Зертханалық практикум: оқу құралы / Ш. Ш. Нұрсейітов. - Алматы : Эверо, 2014. - 140 бет. с.
- 3.Seitmagzimova, G. M. General chemical technology: textbook / G. M. Seitmagzimova. - Almaty: Association of higher educational institutions of Kazakhstan, 2016. - 292 p.

орыс тілінде

- 4.Жакирова, Н. К. Основы фармацевтической биотехнологии: учеб. пособие / Н. К. Жакирова, Н. К. Байзолданов, З. Б. Сакипова. - Алматы : Изд-во КазНМУ, 2008. - 256 с.
- 5.Жакирова, Н. К. Общая химическая технология: учеб. пособие / Н. К. Жакирова. - ; Рек. Учеб.-методич. Советом ун-та им. С. Д. Асфендиярова. - Алматы : Эверо, 2013. - 119 с.

электронды басылымдар:

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Фармацевтикалық және токсикологиялық химия кафедрасы «Жалпы химиялық технология» пәні бойынша дәріс кешені	55/11/2025 73 беттің 75 беті	

1. Усманова, М. Б. Жалпы химия [Электронный ресурс] : оқу құралы / М. Б. Усманова. - Электрон. текстовые дан. (19,1 МБ). - Өскемен: "Мультимедия зертханасы", 2007. - эл. опт. диск (CD-ROM).

ҚАО электронды ресурстар

- Электронная библиотека ЮКМА - <https://e-lib.skma.edu.kz/genres>
- Республиканская межвузовская электронная библиотека (РМЭБ) – <http://rmebrk.kz/>
- Цифровая библиотека «Акнурпресс» - <https://www.aknurpress.kz/>
- Электронная библиотека «Эпиграф» - <http://www.elib.kz/>
- Эпиграф - портал мультимедийных учебников <https://mbook.kz/ru/index/>
- ЭБС IPR SMART <https://www.iprbookshop.ru/auth>
- информационно-правовая система «Заң» - <https://zan.kz/ru>
- Cochrane Library - <https://www.cochranelibrary.com/>

6. Бақылау сұрақтары (Feedback кері байланыс):

1. Синтетикалық дәрілік заттар химиясы және технологиясы. Зерттеу пәні және мазмұны.
2. Химиялық-фармацевтикалық өндірістің пайда болуы және дамуы. Дзержинский атындағы Шымкент қаласындағы зауытта фармацевтикалық препараттар өндірісі. ҚР химиялық-фармацевтикалық өндірістің дамуы.
3. Жаңа дәрілік заттарды жасау процессіндегі аналитикалық зерттеулер. Дәрілік заттарды бақылаудың түрі. Технологиялық сараптау зертханасында жұмыстарды орындаудың ерекшеліктері. Сынамаларды сараптама үшін алу.
4. Дәрілік заттардың жіктелуі және химиялық-фармацевтикалық өндірістегі ДЗ сапасын бақылауды ұйымдастыру.