

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ
ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ**

**ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
ХИМИЯ ФАКУЛЬТЕТІ**

Органикалық химия және табиғи қосылыстар химиясы кафедрасы

ОҚУ-ӘДІСТЕМЕЛІК КЕШЕН

Пән: Органикалық заттардың химиялық технологиясы

Мамандық: 050721 – Органикалық заттардың химиялық технологиясы

Оқу түрі: күндізгі

Кредит саны - 4

Курс - 3

Дәріс – 30 сағат

Тәжірибелік - сағат

Лабораториялық - 60 сағат

СОӨЖ – 15 сағат

СӨЖ - 75 сағат

Семестр - 6

МБ саны - 2

Барлық аудиториялық - 105 сағат

Барлық аудиториядан тыс – 75 сағат

Еңбек сыйымдылығы 180 сағат сағат

Емтихан 6 семестр

ДӘРІСТЕРДІҢ ҚЫСҚАША КОНСПЕКТІСІ

Органикалық заттардың химиялық технологиясы

Кіріспе (1, 2 дәріс). Негізгі органикалық синтезі өнеркәсібі. Негізгі органикалық синтез өндірісінің жіктелуі. Негізгі органикалық синтезде қолданылатын шикізат пен шикізат көздері. Органикалық заттар өнеркәсібінің негізгі бағыттары. Органикалық заттар өндірісінің өнімділігі жоғары, жаңа, үнемді технологиялық процестерін жасау.

«Органикалық заттардың химиялық технологиясы» пәні студенттерді органикалық заттардың химиялық технологиясының жалпы заңдылықтарымен танысуға шақыратын теориялық пән болып табылады. Соған қоса, көмірсутекті шикізатты өңдеу, органикалық заттарды өндіру мен өңдеу технологиясы бойынша болашақ мамандардың арнайы дайындығын қалыптастыратын негізгі практикалық курс болып табылады.

«Органикалық заттардың химиялық технологиясы» курсы халық шаруашылығы мен медицинаның үлгілі салалардың негізін құрайтындықтан химия-технологиялық бағыттағы мемлекеттік жоғарғы оқу орындарды міндетті пән болып саналады. Келтірілген курс бірнеше қатар салалардың дамуына теориялық базасы болып табылады. Ондай салалар: мұнай химиялық синтез, фармацевтикалық және ауылшаруашылық препараттардың өндірісі, химиялық талшықтар, пластикалық массалар мен үлдірлер, бояғыштар, жарылғыш заттар, тері, косметика және тамақ өнеркәсібі.

Пәннің мақсаты: органикалық заттардың химиялық технологиясы аумағында негізгі ғылыми-техникалық проблемалар мен даму болашағын оқып-үйрету.

«Органикалық заттардың химиялық технологиясы» пәнінің **негізгі міндеттері:** студенттерді мұнай, газ, көмір, пластмассалар және композициялық материалдарды өндіру және өндеудің негізгі әдістерімен таныстыру; мұнайхимиясы өнімдері өндірісімен таныстыру, жүргізілетін технологиялық операцияларды жетілдіру бойынша ұсыныстарды негіздеуге үйрету; органикалық заттарды алудың технологиялық процестерін зерттеу мен ұйымдастыру; шығарылатын өнімнің негізгі сипаттамаларын анықтау.

«Органикалық заттардың химиялық технологиясы» саласындағы болашақ мамандар оқу барысында **білуі тиіс:**

- органикалық қосылыстардың негізгі кластарын алудың жалпы өнеркәсіптік әдістерін;
- маңызды органикалық қосылыстарды халық шаруашылығында қолдану;
- органикалық қосылыстарды өңдеу кезінде өтетін процестерді.

Бұл пәннің теориялық материалы органикалық қосылыстардың функционалды (сипаттамалы) сипаты бойынша құрастырылған. Бұл материалдың жалпы еңбек сыйымдылығына сәйкес нақты және қысқа мәліметтерді түсіндіруді қамтамасыз етеді.

«Органикалық заттардың химиялық технологиясы» курсы бойынша дәрістермен қатар лабораториялық сабақтар жүреді. Лабораториялық сабақтар барысында студенттер айдау (жәй және вакуум қысым жағдайында), бөлу, бөліп алу, тазалау, идентификациялау және органикалық қосылыстарды синтездеуде; сұйық, қатты, жаңғыш, жанғыш және улы заттармен, органикалық синтез лабораториясындағы құрал-жабдықтармен жұмыс істеуде практикалық икем мен білім алады.

Негізгі органикалық синтез өнеркәсібі химиялық өндірістің маңызды саласы болып табылады.

"Негізгі органикалық синтез" түсінігі көбінесе шартты түсінік, мұнайхимиялық, көмірхимиялық және химиялық өнеркәсібінің өндірілетін органикалық синтетикалық заттардың көпшілігі қай өндірістің негізді екенін таңдап алуға мүмкіндік бермейді. **Сондықтан, негізгі органикалық синтез ретінде көп мөлшерде өндірілетін немесе ары қарай химиялық өндірісте жартылай өнім ретінді қолданылатын синтетикалық органикалық заттар (каучук синтезі, пластикалық массаларды өндіру, синтетикалық талшықтар, үлдір түзгіш заттар, бояғыштар және т.б.) өндірісі қабылданады.** Соған қоса мұндай қосылыстар халық шаруашылығында жеке еріткіш, майсыздандыратын заттар, экстрактаушы реагенттер, ауылшаруашылық өсімдіктерді қорғайтын заттар, гербицидтер, өсімдіктердің өсуін жылдамдататын заттар, жуғыш және беттік белсенді заттар, антидетонаторлар, майлағыш заттар және т.б.

Негізгі органикалық синтез өнімдері көп мөлшерде қазіргі заманғы машина құрылысының маңызды құрал материалдары - пластмассаларға және резинаға өңделеді. Негізгі органикалық синтез өнімдерінен электр өткізбейтін материалдар алады, ал антикоррозиялық қаптағыштар машиналардың жұмыс істеу уақытын ұзартуға және материалдардың көп мөлшерін үнемдеуге мүмкіндік береді.

Халыққа қажетті тауарларды өндіруде де органикалық синтез өнімдерінің маңызы зор. Органикалық жартылай өнімдердің негізінде берік және әдемі синтетикалық талшықтар, кинопенкалар, пластмассалардан көптеген өнімдер, резинадан аяқ киім және тұрмыстық өнімдер, жоғары сапалы жуғыш заттар, әр түрлі бояғыштар.

Химиялық өнеркәсіптің даму және өндірістік процестердің көркендеу арқасында синтетикалық заттар табиғи материалдарды аустыра қоймай, олардан қасиеттері бойынша асып түсті. Мысалы, синтетикалық каучуктерден мықтылығы суыққа, жылуға және майларға тұрақты резиналар алынады, табиғи каучуктен алынған резиналардың мұндай қасиеттері жоқ.

Негізгі органикалық синтез процесінде көмірсутек шикізаттың бірнеше түрлері қолданылады. Бастапқы шикізатты таңдап алу өте маңызды және кейбір жағдайларда процестің техника-экономикалық көрсеткішіне шешуші әсер көрсетеді. Мұның себебі келесіде, өндірісте көп шығын шикізатқа кетеді (65-70%). Қолданылатын шикізат арзан, тиімді, өндірістің дұрыс жұмыс жасауы үшін маңыздысы құрамы тұрақты болуы тиіс.

Өнімнің бір түрін әр түрлі шикізат көзінен алуға болады. Сондай-ақ, бір өнімді бірнеше шикізат түрінен алуға болады.

Көмірсутек шикізатының негізгі көздері және оларға қойылатын талаптар

Негізгі органикалық синтезінде шикізат ретінде әр түрлі газды, сұйық және қатты көмірсутектер қолданылады

- 1) Қаныққан көмірсутектер (метан, этан, пропан, бутан, т.б)
- 2) Қанықпаған көмірсутектер, олефиндер (этилен, пропилен, бутендер, пентендер, жоғары олефиндер)
- 3) Ароматты көмірсутектер (бензол, толуол, алкилбензолдар, нафталин)
- 4) Алициклды көмірсутектер: нафтенді (циклопентан, циклогексан); циклоолефиндер (циклогексен); циклодиендер (циклопентадиен, циклогексадиен).

Мұнай химиялық өндірісі үшін шикізаттарды мұнай және газ өнеркәсібі өндіреді. Қанықпаған көмірсутектердің синтезі арнайы қондырғыда жүргізіледі; оған қоса олар мұнай өңдеу процесінің қосалқы өнімдері

Мұнай химиялық синтезі үшін шикізат көзі болып табылатындар:

- 1) қосалқы мұнай газы
- 2) газды бензин
- 3) табиғи газ
- 4) газконденсатты жерлердің сұйық және газды көмірсутектері
- 5) мұнай өңдейтін зауыттарындағы газдар
- 6) сұйық мұнай өнімдері (дистилляттар мен қалдықтар)

Қосалқы мұнай газы. Былай шикі мұнаймен қатар жүретін газды көмірсутектер аталады. Қабатты қысым жағдайында газ мұнаймен араласқан, ол мұнайды өндіру барысында қысымның төмендеу нәтижесінде бөлініп шығады. Мұнайды өндіру кезінде газды арнайы сепараторларда мұнайдан бөліп алады. Бірақ мұнайда газдың аз мөлшері, ал газ фракциясына жеңіл бензиннің аз мөлшері өтеді. Газды көмірсутектерді толық бөліп алу үшін мұнайды физикалық тұрақтандыруға ұшыратады, ал қосалқы газ бен тұрақталған мұнайдан алынған газды газ-бензин зауытына жібереді, одан ары қарай олардан сұйық көмірсутектер шығарылып, фракцияға бөлінеді.

Қосалқы мұнай газы қаныққан көмірсутектерден метаннан бастап пентанға дейін, сосын инертті газдардың біраз мөлшерінен тұрады: кейбір жерлерің қосалқы газдарда бос күкіртті сутек кездеседі. Мұндай газдарда көп мөлшерде метан және бағалы көмірсутекті компоненттер болады – этан, пропан және бутан.

Газды бензин. Бұл жеңіл бензин фракциясы, құрамына қосалқы газды бензиндендіру нәтижесінде алынатын қаныққан көмірсутектер кіреді. Газды бензиндерде бағалы көмірсутекті компоненттер, нақты айтқанда 2-метилбутан (изопентан) мен н-ментан, болады.

Табиғи газ. Табиғи газ деп таза газды жерлердің газы есептеледі. Құрамы бойынша олар қосалқы газдардан айрықша келеді. Метанның мөлшері табиғи газда қосалқы газға қарағанда жоғары, 98%-ға дейін болуы мүмкін; C_2 көмірсутектердің мөлшері, әсіресе C_3 - C_4 мөлшері табиғи газда көп емес. Көптеген табиғи газдарда біраз мөлшерде инертті (N_2 , CO_2) және сирек газдар (Ar , He) кездеседі. Табиғи газдың құрамына, қосалқы газдағыдай, тек қана қаныққан көмірсутектерден тұрады.

Газконденсатты жерлердің сұйық және газды көмірсутектері. Кейбір қабаттық қысымы жоғары жерлердің газдарында көп мөлшерде сұйық көмірсутектер кездеседі. Қысым төмендегенде сұйық көмірсутектер конденсирленіп, газдан бөлініп алынады (бұл конденсация ретроградты деп аталады). Газдан бөлініп алынған сұйықтықты **конденсат** деп атайды, ал ол алынатын жерді – газконденсатты деп. Құрамы бойынша конденсатты газ табиғи газға жақын, ал конденсаттың өзі бензин және керосин фракцияларынан тұрады.

Мұнай өңдейтін зауыттардың газдары. Мұнай зауыт газдарында C_1 ден C_4 дейінгі қаныққан және қанықпаған көмірсутектер кездеседі. Олардан бөлек, мұндай газдардың құрамына сутек, күкіртті сутек және аз мөлшерде органикалық күкіртті қосылыстар кіреді.

Мұнай өңдеу газының құрамы зауытта жүретін процестердің түрлеріне тәуелді. Газдың негізгі көзі болып мұнайды деструкциялық өңдеу процестері есептеледі (термиялық және каталитикалық крекинг, кокстау, каталитикалық риформинг). Мұнайды тіке айдау қондырғыларында газдың аз мөлшері ғана бөлінеді. Крекинг және кокстау газдарында қаныққан көмірсутектермен қатар көп мөлшерде олефиндер мен сутек болады. Каталитикалық риформинг газы сутекке (60 пайызға дейін) бай, құрамына қаныққан көмірсутектер кіреді. Әр түрлі жолмен алынған газдар құрамының мұндай айырмашылығы әр түрлі зауыттардың түрлі құрамдас газдарды шағаруына әкеліп соғады. Газдардың құрамының тұрағысыздығы оларды өңдеуді қиындатады.

Сұйық мұнай өнімдері (дистилляттар мен қалдықтар). Олардың құрамына мұнай химиясында қолданылатын бір қатар бағалы компоненттер кіреді. Мысалы, тіке айдау және крекингтеу бензинінде пентандар, пентендер, циклопентан, метилциклопентан, циклогексан және оның гомологтары кездеседі. Керосин және газойл фракцияларында қатты және сұйық қанықпаған көмірсутектер кездеседі (басқаша айтқанда жұмсақ парафин), ал майлы фракцияларда - қатты қаныққан көмірсутектер (қатты парафин).

Көмірсутек шикізатына қойылатын талаптар. Мұнай химиялық процестерде қолданылатын шикізатқа мұнай өңдеу шикізатына қарағанда өте жоғары талаптар қойылады. Мұнай химиялық синтезінде жүретін реакциялар көбінесе каталитикалық және радикалды-тізбекті болады, оған қоса керекті өнім алу үшін катализатордың жоғары таңдамалдылығы және қосалқы реакциялардың жүрмеуі керек. Сондықтан шикізаттың жоғары тазалығы қажет. Этил спиртті этиленді тіке гидратациялау арқылы өндіру үшін

құрамында күкіртті сутек мүлдем жоқ 97-98 %-дық этилен қажет. Жоғарғы қысымды полиэтилен алу үшін 99,99 %-дық этилен қажет. Көп процестерде газдарды құрамында мүлдем су және көміртек диоксиді, көміртек оксиді, күкіртті сутек, аммиак, тағы да басқа реакцияға түскіш қоспалар болмауы тиіс.

Шикізатты дайындау ерекшелігінің бірі болып қайнау температуралы бір-біріне жақын немесе қайнау температуралы төмен компоненттерді бөлу есептеледі. Осыған байланысты бәріне белгілі процестер ректификация және абсорбциялаудан бөлек компоненттерді бөлу үшін адсорбция, азеотропты және экстрактивті айдау, селективті еріткіштермен экстракциялау, кристалдау және термодиффузиялау қолданады. Кейбір жағдайларда хемосорбция процестерін немесе арнайы химиялық процестерді қолдану қажет.

Ұсынылатын әдебиет тізімі

Негізгі:

1. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии, 1973
2. Громова В.В. Химия нефти и ее переработка, 1973
3. Тимофеев В.С., Серафимов Л.А. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза, М.: Высшая школа, 2003, 536 с.
4. Мановян А.К. Технология переработки природных энергоносителей, М.: Химия, 2004, 456 с.

Қосымша әдебиет:

1. Надиров Н.К. Высоковязкие нефти и природные битумы, Т 1-5 , Алматы: Ғылым, 2001, 2000 с.

1 модуль (3-5 дәрістер) Мұнайды өндеудің негізгі бағыттары және ғылыми негіздері

Мақсаты: Студенттерді мұнайдың химия-физикалық қасиеттері, жіктелуі, фракциялық айдау процесімен таныстыру.

Маңызды сөздер: тығыздық, молекулалық масса, сусыздандыру, тұзсыздандыру, фракциялық айдау, материалдық баланс.

Қысқаша мазмұны: Мұнайдың физика-химиялық қасиеттері: тығыздық, молекулалық массасы, қаныққан булар қысымы, жылулық қасиеттері, тұтану және жұмсару температуралары, элементті және химиялық топтық құрамы. Мұнайдың химиялық және технологиялық классификациясы (жіктелуі). Мұнайдың айдаудың материалдық балансын құрастыру. Мұнайды сусыздандыру және тұзсыздандыру, шарттары мен технологиялық схемасы. Мұнайды өндеуге даярлау. Процестің техника-экономикалық көрсеткіштері.

Ұсынылатын әдебиет тізімі

Негізгі:

5. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии, 1973
6. Громова В.В. Химия нефти и ее переработка, 1973
7. Тимофеев В.С., Серафимов Л.А. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза, М.: Высшая школа, 2003, 536 с.
8. Мановян А.К. Технология переработки природных энергоносителей, М.: Химия, 2004, 456 с.

Қосымша әдебиет:

1. Надиров Н.К. Высоковязкие нефти и природные битумы, Т 1-5 , Алматы: Ғылым, 2001, 2000 с.

2 модуль (6-9 дәрістер) Мұнай көмірсутек шикізатын бөлу және алғашқы өндеудің негізгі әдістері.

Мақсаты: Мұнайды айдау әдістерімен, процесте қолданылатын қондығылардың негізгі аппараттарымен таныстыру.

Маңызды сөздер: жәй және вакуумды, азеотропты, экстрактивті айдау, жылуалмастырғыштар, конденсаторлар, реакторлар, насостар, адсорбция.

Қысқаша мазмұны: Біртіндеп және бір рет буландыру. Негізгі физикалық және физика-химиялық заңдылықтары. Мұнайды бір- және көпсатылы айдау. Вакуумда, қысыммен, су буының қатысуымен, буландырушы агентті қолдану арқылы айдау. Азеотропты және экстрактивті айдау. Негізгі физикалық және физика-химиялық заңдылықтар. Қондырғылардың классификациясы. Мазутты вакуумды айдаудың технологиялық схемасы. Мұнайды алғашқы айдау қондырғыларының негізгі аппараттары: жылуалмастырғыштыр, пештер, колонналар, конденсатор, реакторлар, генераторлар, газгольдерлер, электрогенераторлар, насостар. Көмірсутектердің газды қоспаларын бөлу әдістері: адсорбция, абсорбция, хемосорбция әдістері, молекулалық сүзгілерде бөлу,

Ұсынылатын әдебиет тізімі

Негізгі:

9. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии, 1973
10. Громова В.В. Химия нефти и ее переработка, 1973
11. Тимофеев В.С., Серафимов Л.А. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза, М.: Высшая школа, 2003, 536 с.
12. Мановян А.К. Технология переработки природных энергоносителей, М.: Химия, 2004, 456 с.

Қосымша әдебиет:

1. Надиров Н.К. Высоковязкие нефти и природные битумы, Т 1-5 , Алматы: Ғылым, 2001, 2000 с.

3 модуль (10-13 дәрістер) Көмірсутекті шикізаттарды өндеудің екіншілік процестері

Мақсаты: Көмірсутекті шикізаттарды өндеудің екіншілік процестерінің жіктелуімен, шарттарымен таныстыру.

Маңызды сөздер: кокстеу, термиялық және каталитикалық крекинг, пиролиз, біріншілік және екіншілік реакциялар.

Қысқаша мазмұны: Көмірсутекті шикізаттарды өндеудің екіншілік процестерінің классификациясы. Құрылымды өзгертіп өндеу процестерін жүргізу шарттардың ерекшеліктері мен реакцияларының жылу эффектісі. Термиялық процестер. Кокстеу, термиялық крекинг, пиролиз. Каталитикалық процестер: каталитикалық крекинг, каталитикалық риформинг, каталитикалық изомерлену, гидрокрекинг, гидрокуіртсіздендіру.

Ұсынылатын әдебиет тізімі

Негізгі:

13. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии, 1973
14. Громова В.В. Химия нефти и ее переработка, 1973
15. Тимофеев В.С., Серафимов Л.А. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза, М.: Высшая школа, 2003, 536 с.
16. Мановян А.К. Технология переработки природных энергоносителей, М.: Химия, 2004, 456 с.

Қосымша әдебиет:

1. Надиров Н.К. Высоковязкие нефти и природные битумы, Т 1-5 , Алматы: Ғылым, 2001, 2000 с.

(14-15 дәрістер) Қанықпаған көмірсутектердің өндірісі. Ацетилен өндірісі. Алкадиендердің өндірісі.

Мақсаты: маңызды қанықпаған көмірсутектердің өндірісімен таныстыру.

Маңызды сөздер: қанықпаған көмірсутектер, дегидрлеу

Қысқаша мазмұны:

Ұсынылатын әдебиет тізімі

Негізгі:

17. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии, 1973
18. Громова В.В. Химия нефти и ее переработка, 1973
19. Тимофеев В.С., Серафимов Л.А. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза, М.: Высшая школа, 2003, 536 с.
20. Мановян А.К. Технология переработки природных энергоносителей, М.: Химия, 2004, 456 с.

Қосымша әдебиет:

1. Надиров Н.К. Высоковязкие нефти и природные битумы, Т 1-5 , Алматы: Ғылым, 2001, 2000 с.

4-5 модуль.

Дәріс - 16. Кіріспе. Полимерлі материалдардың негізгі топтары және олардың жалпы сипаттамалары

Дәрістің мақсаты: Пластмассалардың кластарға жіктелуін көрсету. Эластомерлерді таңдауға, тасымалдауға, боялуға тиімді эластомерлер туралы мағлұмат беру. Эластомерлердің кейбір физикалық, химиялық қасиеттері, құрамы, құрылысын оқыту.

Түйінді сөздер: Эластомерлер. Классификация.

Қысқаша мазмұны: Полимерлік материалдар туралы ұғым.

Полимерлік заттардың қолдану және арналу, полимерлік фазаның табиғаты, турлендірудің сипаты бойынша классификация. Жоғары молекулалық қосылыстар полимерлі материалдар негізі ретінде. Полимерлердің беріктігінің физикалық себептерінің (молекулярлық масса, тізбекті құрылым, молекулааралас әрекеттесу).

Пластикалық массалар көп компонентті жүйелер. Пластмассалардың құрамы: толықтырғыштар, пластификаторлар, тұрақтандырғыштар, майлағыш заттар, бояулар және басқа да қоспалар. Пластмассалардың қасиеттерінің өңдеу әдістері мен дайын бұйымдардың конструкциясы арасындағы өзара байланыс.

Өзін-өзі тексеру сұрақтары:

1. Эластомерлер. Эластомерлерді таңдау. Тасымалдауға, боялуға тиімді эластомерлер.
2. Эластомерлердің кейбір физикалық, химиялық қасиеттері, құрамы, құрылысы.
3. Пластмассалардың химиялық құрылысы бойынша классификациясы.
4. Пластмассалардың технологиялық қасиеттері бойынша классификациясы.
5. Пластмассалардың қолдану аймағы бойынша классификациясы.

Ұсынылған әдебиеттер:

1. Т. Маймақов. Пластикалық массалар технологиясы. Алматы, 1999, 144 б.
2. С.В. Власов, Л.Б. Кандырин, В.Н. Кулезнев и др. Основы технологии переработки пластмасс. – М.: Мир, 2006. – 600 С.
3. В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов, А.Д. Паниматченко, Ю.В. Крыжапновская. Технические свойства полимерных материалов. – СПб., Изд-во «Профессия», 2003. – 240 С.
4. Б. Цой, Э.М. Карташов, В.В. Шевелев. Прочность и разрушение полимерных пленок и волокон. – М.: Химия, 1999. – 496 С.

5. А.И. Суворова, И.С. Тюкова, Е.И. Труфанова. Биоразлагаемые полимерные материалы на основе крахмала. Успехи химии 69 (5), 2000, С. 494-504.
6. Бюллер К.-У. Тепло- и термостойкие полимеры. - М.: «Химия», 1984.

Дәріс - 17. Қанықпаған алифатты және ароматты көмірсутектерді өндіру.

Дәрістің мақсаты:

Түйінді сөздер:

Қысқаша мазмұны: Полиэтилен. Бастапқы шикізат, алу тәсілдері мен оның сапасына қойылатын талаптар. Полиэтиленнің қасиеттері, қасиеттерінің алу әдістеріне тәуелділігі. Полиэтиленнің қолданылуы.

Өзін-өзі тексеру сұрақтары:

Ұсынылған әдебиеттер:

1. Т. Маймақов. Пластикалық массалар технологиясы. Алматы, 1999, 144 б.
2. С.В. Власов, Л.Б. Кандырин, В.Н. Кулезнев и др. Основы технологии переработки пластмасс. – М.: Мир, 2006. – 600 С.
3. В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов, А.Д. Паниматченко, Ю.В. Крыжапновская. Технические свойства полимерных материалов. – СПб., Изд-во «Профессия», 2003. – 240 С.
4. Б. Цой, Э.М. Карташов, В.В. Шевелев. Прочность и разрушение полимерных пленок и волокон. – М.: Химия, 1999. – 496 С.
5. А.И. Суворова, И.С. Тюкова, Е.И. Труфанова. Биоразлагаемые полимерные материалы на основе крахмала. Успехи химии 69 (5), 2000, С. 494-504.
6. Бюллер К.-У. Тепло- и термостойкие полимеры. - М.: «Химия», 1984.

Дәріс - 18. Полипропилен. Полиизобутилен.

Дәрістің мақсаты:

Түйінді сөздер:

Қысқаша мазмұны: *Полипропилен.* Полипропиленнің қасиеттері және қолданылуы. Бастапқы шикі зат.

Полиизобутилен. Бастапқы шикі зат Полиизобутиленнің қасиеттері және қолданылуы. Өзін-өзі тексеру сұрақтары:

Ұсынылған әдебиеттер:

1. Т. Маймақов. Пластикалық массалар технологиясы. Алматы, 1999, 144 б.
2. С.В. Власов, Л.Б. Кандырин, В.Н. Кулезнев и др. Основы технологии переработки пластмасс. – М.: Мир, 2006. – 600 С.
3. В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов, А.Д. Паниматченко, Ю.В. Крыжапновская. Технические свойства полимерных материалов. – СПб., Изд-во «Профессия», 2003. – 240 С.

4. Б. Цой, Э.М. Карташов, В.В. Шевелев. Прочность и разрушение полимерных пленок и волокон. – М.: Химия, 1999. – 496 С.
5. А.И. Суворова, И.С. Тюкова, Е.И. Труфанова. Биоразлагаемые полимерные материалы на основе крахмала. Успехи химии 69 (5), 2000, С. 494-504.
6. Бюллер К.-У. Тепло- и термостойкие полимеры. - М.: «Химия» , 1984.

Дәріс - 19. Қанықпаған көмірсутектердің галоген туындыларын өндіру мен өңдеу.

Дәрістің мақсаты:

Түйінді сөздер:

Қысқаша мазмұны: *Поливинилхлорид (ПВХ):* ПВХ алу өндірісінің бастапқы шикі заты. ПВХ алу және синтездеу ерекшеіктері. Винилхлоридтің түрлену дәрежесінің процесс ұзақтығы мен инициатор концентрациясына тәуелділігі. Гетерогенді жағдайда винилхлоридті полимерленгендегі автокатализ. Винилхлоридті өз бойында немесе блокта полимерлейтін ПВХ өндірісі. Блокты ПВХ қасиеттері және пайдалану аумағы. Винилхлоридті сулы суспензияда полимерлейтін ПВХ өндірісі. Полимер қасиеттері мен қолданылуы. Эмульсиялық ПВХ өндірісі; үздікті және үздіксіз әдістері, қасиеттері мен қолданылуы. Винилхлоридті ерітіндіде полимерлеу. Винилхлоридті стереоспецификалық полимерлеу. Кристалды ПВХ алу мүмкіндіктері және оның айрықша қасиеттері. ПВХ негізіндегі пластикалық массалар: винилпласт и пластикат.

Өзін-өзі тексеру сұрақтары:

Ұсынылған әдебиеттер:

1. Т. Маймақов. Пластикалық массалар технологиясы. Алматы, 1999, 144 б.
2. С.В. Власов, Л.Б. Кандырин, В.Н. Кулезнев и др. Основы технологии переработки пластмасс. – М.: Мир, 2006. – 600 С.
3. В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов, А.Д. Паниматченко, Ю.В. Крыжапповская. Технические свойства полимерных материалов. – СПб., Изд-во «Профессия», 2003. – 240 С.
4. Б. Цой, Э.М. Карташов, В.В. Шевелев. Прочность и разрушение полимерных пленок и волокон. – М.: Химия, 1999. – 496 С.
5. А.И. Суворова, И.С. Тюкова, Е.И. Труфанова. Биоразлагаемые полимерные материалы на основе крахмала. Успехи химии 69 (5), 2000, С. 494-504.
6. Бюллер К.-У. Тепло- и термостойкие полимеры. - М.: «Химия» , 1984.

Дәріс - 20. Қанықпаған ароматты көмірсутектердің полимерлері. Полистирол

Дәрістің мақсаты:

Түйінді сөздер:

Қысқаша мазмұны: Полистирол өндірісінің шикізаттары. Стиролдың полимерленуі. Блокты полистиролды реакторлар каскадында алу.

Суспензиялық және эмульсиялық полистирол. Стиролдың ерітіндіде полимерлеу. Полистиродың қасиеттері мен қолданылуы. Стирол туындыларының сополимерлері. Стиролдың сополимерлері. Қөбікті полистирол.

Өзін-өзі тексеру сұрақтары:

Ұсынылған әдебиеттер:

1. Т. Маймақов. Пластикалық массалар технологиясы. Алматы, 1999, 144 б.
2. С.В. Власов, Л.Б. Кандырин, В.Н. Кулезнев и др. Основы технологии переработки пластмасс. – М.: Мир, 2006. – 600 С.
3. В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов, А.Д. Паниматченко, Ю.В. Крыжапновская. Технические свойства полимерных материалов. – СПб., Изд-во «Профессия», 2003. – 240 С.
4. Б. Цой, Э.М. Карташов, В.В. Шевелев. Прочность и разрушение полимерных пленок и волокон. – М.: Химия, 1999. – 496 С.
5. А.И. Суворова, И.С. Тюкова, Е.И. Труфанова. Биоразлагаемые полимерные материалы на основе крахмала. Успехи химии 69 (5), 2000, С. 494-504.
6. Бюллер К.-У. Тепло- и термостойкие полимеры. - М.: «Химия» , 1984.

Дәріс – 21. Акрил, метакрил қышқылдарының және олардың туындыларының полимерлі туындыларын –полиакрилаттарды өндіру.

Дәрістің мақсаты:

Түйінді сөздер:

Қысқаша мазмұны: *Полиакрилаттар* сипаттамасы. Полиакрилаттар өндірісіне арналған бастапқы шикі затпен мономерлер. Акрил қышқылдарын полимерлеу. Акрил және метакрил қышқылдарының эфирлерің блокта полимерлеу.

Полиметилметакрилат (ПММА). ПММА (органикалық шыны) өндірісі процестерінің әр түрлі варианттарың салыстырмалы бағалау. Органикалық шыныға қойылатын талаптар. Метилметакрилатты төмен $T^{\circ}C$ -ларда полимерлеу ерекшеліктері. Процестерді технологиялық жабдықтау. Полиакрилаттардың қасиеттері және қолдану аумағы.

Өзін-өзі тексеру сұрақтары:

Ұсынылған әдебиеттер:

1. Т. Маймақов. Пластикалық массалар технологиясы. Алматы, 1999, 144 б.
2. С.В. Власов, Л.Б. Кандырин, В.Н. Кулезнев и др. Основы технологии переработки пластмасс. – М.: Мир, 2006. – 600 С.
3. В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов, А.Д. Паниматченко, Ю.В. Крыжапновская. Технические свойства полимерных материалов. – СПб., Изд-во «Профессия», 2003. – 240 С.
4. Б. Цой, Э.М. Карташов, В.В. Шевелев. Прочность и разрушение полимерных пленок и волокон. – М.: Химия, 1999. – 496 С.

5. А.И. Суворова, И.С. Тюкова, Е.И. Труфанова. Биоразлагаемые полимерные материалы на основе крахмала. Успехи химии 69 (5), 2000, С. 494-504.
6. Бюллер К.-У. Тепло- и термостойкие полимеры. - М.: «Химия», 1984.

Дәріс – 22. Полиакрилонитрил (ПАН). Полиакриламид (ПАА).

Дәрістің мақсаты:

Түйінді сөздер:

Қысқаша мазмұны: *Полиакрилонитрил* (ПАН). Акрил қышқылының нитрилың алудың технологиялық процессінің әр турлі варианттары. ПАН алудың техникалық әдістері. ПАН қолдануы. Жоғары температура әсер ету жағдайында полимердің түрленуі.

Полиакриламид (ПАА). ПАА алу тәсілдері және қасиеттері мен қолданылуы.

Өзін-өзі тексеру сұрақтары:

Ұсынылған әдебиеттер:

1. Т. Маймақов. Пластикалық массалар технологиясы. Алматы, 1999, 144 б.
2. С.В. Власов, Л.Б. Кандырин, В.Н. Кулезнев и др. Основы технологии переработки пластмасс. – М.: Мир, 2006. – 600 С.
3. В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов, А.Д. Паниматченко, Ю.В. Крыжапновская. Технические свойства полимерных материалов. – СПб., Изд-во «Профессия», 2003. – 240 С.
4. Б. Цой, Э.М. Карташов, В.В. Шевелев. Прочность и разрушение полимерных пленок и волокон. – М.: Химия, 1999. – 496 С.
5. А.И. Суворова, И.С. Тюкова, Е.И. Труфанова. Биоразлагаемые полимерные материалы на основе крахмала. Успехи химии 69 (5), 2000, С. 494-504.
6. Бюллер К.-У. Тепло- и термостойкие полимеры. - М.: «Химия», 1984.

Дәріс – 23. Поликонденсация реакциясымен алынатын полимерлердің өндіруі мен өндеуі.

Дәрістің мақсаты:

Түйінді сөздер:

Қысқаша мазмұны: Фенол-альдегидті полимерлер. Олигомерлер мен полимерлерге арналған шикі заттардың сипаттамасы. Фенол-альдегидті полимерлерді синтездеу процестерінің ерекшеліктері. Новолакты және резолды олигомерлердің түзілу механизмі. Үздікті және үздіксіз процестер. Новолакты және фенолальдегидті олигомерлер мен полимерлер негізіндегі пластикалық массалар (фенопластар).

Өзін-өзі тексеру сұрақтары:

Ұсынылған әдебиеттер:

1. Т. Маймақов. Пластикалық массалар технологиясы. Алматы, 1999, 144 б.
2. С.В. Власов, Л.Б. Кандырин, В.Н. Кулезнев и др. Основы технологии переработки пластмасс. – М.: Мир, 2006. – 600 С.
3. В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов, А.Д. Паниматченко, Ю.В. Крыжапновская. Технические свойства полимерных материалов. – СПб., Изд-во «Профессия», 2003. – 240 С.
4. Б. Цой, Э.М. Карташов, В.В. Шевелев. Прочность и разрушение полимерных пленок и волокон. – М.: Химия, 1999. – 496 С.
5. А.И. Суворова, И.С. Тюкова, Е.И. Труфанова. Биоразлагаемые полимерные материалы на основе крахмала. Успехи химии 69 (5), 2000, С. 494-504.
7. Бюллер К.-У. Тепло- и термостойкие полимеры. - М.: «Химия» , 1984.

Дәріс – 24. Күрделі полиэфирлер негізіндегі полимерлердің өндіруі мен өндеуі.

Дәрістің мақсаты:

Түйінді сөздер:

Қысқаша мазмұны: Күрделі және жай полиэфирлерді алудың бастапқы шикі заты. Күрделі полиэфирлер түзілудің негізгі заңдылықтары. Полиэтилентерефталат. Қасиеттері мен қолданылуы. Технологиялық процестерінің әр түрлі варианттарын салыстырмалы бағалау.

Эпоксидті полимерлер. Ароматты, алифатты және циклоалифатты эпоксидті олигомерлер өндірісі. Эпокси олигомерлердің әр түрлі қатайтқыштармен және өздігінен қатаюы.

Өзін-өзі тексеру сұрақтары:

Ұсынылған әдебиеттер:

1. Т. Маймақов. Пластикалық массалар технологиясы. Алматы, 1999, 144 б.
2. С.В. Власов, Л.Б. Кандырин, В.Н. Кулезнев и др. Основы технологии переработки пластмасс. – М.: Мир, 2006. – 600 С.
3. В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов, А.Д. Паниматченко, Ю.В. Крыжапновская. Технические свойства полимерных материалов. – СПб., Изд-во «Профессия», 2003. – 240 С.
4. Б. Цой, Э.М. Карташов, В.В. Шевелев. Прочность и разрушение полимерных пленок и волокон. – М.: Химия, 1999. – 496 С.
5. А.И. Суворова, И.С. Тюкова, Е.И. Труфанова. Биоразлагаемые полимерные материалы на основе крахмала. Успехи химии 69 (5), 2000, С. 494-504.
6. Бюллер К.-У. Тепло- и термостойкие полимеры. - М.: «Химия» , 1984.

Дәріс – 25. Химиялық талшықтардың өндіру технологиясы.

Дәрістің мақсаты:**Түйінді сөздер:**

Қысқаша мазмұны: Химиялық талшықтардың шығу тегіне байланысты классификациясы: жасанды және синтетикалық. Полимерлі талшықтарды алудың жалпы принциптары. Полиамидты және и полиэфирлі талшықтардың өндіру технологиясы. Вискоз, капрон және лавсан талшықтарының өндірісі. Талшыққұрайтын полимерлерге қойылатын талаптар.

Өзін-өзі тексеру сұрақтары:**Ұсынылған әдебиеттер:**

1. Т. Маймақов. Пластикалық массалар технологиясы. Алматы, 1999, 144 б.
2. С.В. Власов, Л.Б. Кандырин, В.Н. Кулезнев и др. Основы технологии переработки пластмасс. – М.: Мир, 2006. – 600 С.
3. В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов, А.Д. Паниматченко, Ю.В. Крыжапновская. Технические свойства полимерных материалов. – СПб., Изд-во «Профессия», 2003. – 240 С.
4. Б. Цой, Э.М. Карташов, В.В. Шевелев. Прочность и разрушение полимерных пленок и волокон. – М.: Химия, 1999. – 496 С.
5. А.И. Суворова, И.С. Тюкова, Е.И. Труфанова. Биоразлагаемые полимерные материалы на основе крахмала. Успехи химии 69 (5), 2000, С. 494-504.
6. Бюллер К.-У. Тепло- и термостойкие полимеры. - М.: «Химия», 1984.

Дәріс – 26. Эластомерлердің өндіруі және өндеуі.

Дәрістің мақсаты:**Түйінді сөздер:**

Қысқаша мазмұны: Эластомерлерді шығу тегіне, қолданылуына қарай классификациясы: табиғи және синтетикалық. Эластомерлердің физикалық қасиеттері мен қолдану аймақтарының ерекшеліктері. Каучуктердің алу әдістері және химиялық құрылымы. Каучуктердің түрлері және номенклатурасы. Каучук тәрізді материалдар.

Бутадиен-стиролды және изопренді каучуктердің өндіруі. Олардың физико-химиялық қасиеттері мен алу ерекшеліктері.

Өзін-өзі тексеру сұрақтары:**Ұсынылған әдебиеттер:**

1. Т. Маймақов. Пластикалық массалар технологиясы. Алматы, 1999, 144 б.
2. С.В. Власов, Л.Б. Кандырин, В.Н. Кулезнев и др. Основы технологии переработки пластмасс. – М.: Мир, 2006. – 600 С.
3. В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов, А.Д. Паниматченко, Ю.В. Крыжапновская. Технические свойства полимерных материалов. – СПб., Изд-во «Профессия», 2003. – 240 С.

4. Б. Цой, Э.М. Карташов, В.В. Шевелев. Прочность и разрушение полимерных пленок и волокон. – М.: Химия, 1999. – 496 С.
5. А.И. Суворова, И.С. Тюкова, Е.И. Труфанова. Биоразлагаемые полимерные материалы на основе крахмала. Успехи химии 69 (5), 2000, С. 494-504.
6. Бюллер К.-У. Тепло- и термостойкие полимеры. - М.: «Химия», 1984.

Дәріс – 27. Эластомерлердің бұйымдарға өңдеуі. Өңдеу әдістері.

Дәрістің мақсаты:

Түйінді сөздер:

Қысқаша мазмұны: Каучукті резина бұйымдарына өңдеу. Резинотехникалық бұйымдардың классификациясы. Резиналық желімдер және латекстер: қолданылуы, түрлері және олардың дайындаудың технологиялық процестері

Өзін-өзі тексеру сұрақтары:

Ұсынылған әдебиеттер:

1. Т. Маймақов. Пластикалық массалар технологиясы. Алматы, 1999, 144 б.
2. С.В. Власов, Л.Б. Кандырин, В.Н. Кулезнев и др. Основы технологии переработки пластмасс. – М.: Мир, 2006. – 600 С.
3. В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов, А.Д. Паниматченко, Ю.В. Крыжапновская. Технические свойства полимерных материалов. – СПб., Изд-во «Профессия», 2003. – 240 С.
4. Б. Цой, Э.М. Карташов, В.В. Шевелев. Прочность и разрушение полимерных пленок и волокон. – М.: Химия, 1999. – 496 С.
5. А.И. Суворова, И.С. Тюкова, Е.И. Труфанова. Биоразлагаемые полимерные материалы на основе крахмала. Успехи химии 69 (5), 2000, С. 494-504.
6. Бюллер К.-У. Тепло- и термостойкие полимеры. - М.: «Химия», 1984.

Дәріс – 28. Полимерлі материалдардан бұйымдарды өңдеу технологиясының негіздері.

Дәрістің мақсаты:

Түйінді сөздер:

Қысқаша мазмұны: Реология және пластификация. Пластмасстарды тандау критерийлары: олардың: механикалық және теплофизикалық қасиеттері, температуралық сипаттамалар, химиялық беріктігі және жанғыштық, электрлік және триботехникалық қасиеттер. Пластмасстарды өңдеу жайлы жалпы мағлұматтар. Өңдеу әдісін тандау мен классификациялау.

Өзін-өзі тексеру сұрақтары:

Ұсынылған әдебиеттер:

1. Т. Маймақов. Пластикалық массалар технологиясы. Алматы, 1999, 144 б.
2. С.В. Власов, Л.Б. Кандырин, В.Н. Кулезнев и др. Основы технологии переработки пластмасс. – М.: Мир, 2006. – 600 С.
3. В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов, А.Д. Паниматченко, Ю.В. Крыжапновская. Технические свойства полимерных материалов. – СПб., Изд-во «Профессия», 2003. – 240 С.
4. Б. Цой, Э.М. Карташов, В.В. Шевелев. Прочность и разрушение полимерных пленок и волокон. – М.: Химия, 1999. – 496 С.
5. А.И. Суворова, И.С. Тюкова, Е.И. Труфанова. Биоразлагаемые полимерные материалы на основе крахмала. Успехи химии 69 (5), 2000, С. 494-504.
6. Бюллер К.-У. Тепло- и термостойкие полимеры. - М.: «Химия», 1984.

Дәріс – 29-30. Полимерлерді бұйымдарға өңдеу.

Дәрістің мақсаты:

Түйінді сөздер:

Қысқаша мазмұны: Термо- және реактопластардың өңдеуі: қысыммен құю, экструзия, пресстеу, біліктеу және каландрлеу. Қабыршық өнімдері. Қабыршықтардан өнімдерді алудың негізгі әдістері және қабыршықтардың қасиеттері.

Өзін-өзі тексеру сұрақтары:

Ұсынылған әдебиеттер:

1. Т. Маймақов. Пластикалық массалар технологиясы. Алматы, 1999, 144 б.
2. С.В. Власов, Л.Б. Кандырин, В.Н. Кулезнев и др. Основы технологии переработки пластмасс. – М.: Мир, 2006. – 600 С.
3. В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов, А.Д. Паниматченко, Ю.В. Крыжапновская. Технические свойства полимерных материалов. – СПб., Изд-во «Профессия», 2003. – 240 С.
4. Б. Цой, Э.М. Карташов, В.В. Шевелев. Прочность и разрушение полимерных пленок и волокон. – М.: Химия, 1999. – 496 С.
5. А.И. Суворова, И.С. Тюкова, Е.И. Труфанова. Биоразлагаемые полимерные материалы на основе крахмала. Успехи химии 69 (5), 2000, С. 494-504.
6. Бюллер К.-У. Тепло- и термостойкие полимеры. - М.: «Химия», 1984.

ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
ХИМИЯ ФАКУЛЬТЕТІ

Органикалық химия және табиғи қосылыстар химиясы кафедрасы

«Бекітілді»

Факультет Ғылыми кеңесінің «29» 06 2009

Мәжілісінде Хаттама № 8

Факультет деканы _____ М.М. Бүркітбаев

СИЛЛАБУС

Органикалық заттардың химиялық технологиясы
3 курс, Органикалық заттардың химиялық технологиясы мамандығы, к/б, көктемгі
семестр, 3 кредит

Лекторлар: Жұмағалиева Шынар Нұрлановна, Үркімбаева Перизат Ибрагимовна

Телефон: 2927026 (21-37, 21-22; 21-58; 21-57)

e-mail:

Тәжірибелік жұмыстарды жүргізетін оқытушылар: Жумағалиева Ш.Н., Уркімбаева П.И., Султанова Н.А., Умбетова А.,

Телефон: 2927026 (21-37, 21-22; 21-58; 21-57)

e-mail:

Постреквизиттер: «Алифатты қатардағы органикалық қосылыстар», «Циклды қосылыстар химиясы»

«Органикалық заттардың химиялық технолгиясы» пәні студенттерді органикалық заттардың химиялық технологиясының жалпы заңдылықтарымен танысуға шақыратын теориялық пән болып табылады. Соған қоса, көмірсутекті шикізатты өңдеу, органикалық заттарды өндіру мен өңдеу технологиясы бойынша болашақ мамандардың арнайы дайындығын қалыптастыратын негізгі практикалық курс болып табылады.

«Органикалық заттардың химиялық технолгиясы» курсы халық шаруашылығы мен медицинаның үлгілі салалардың негізін кұрайтындықтан химия-технологиялық бағыттағы мемлекеттік жоғарғы оқу орындарды міндетті пән болып саналады. Келтірілген курс бірнеше қатар салалардың дамуына теориялық базасы болып табылады. Ондай салалар: мұнай химиялық синтез, фармацевтикалық және аулшаруашылық препараттардың өндірісі, химиялық талшықтар, пластикалық массалар мен үлдірлер, бояғыштар, жарылғыш заттар, тері, косметика және тамақ өнеркәсібі.

Пәннің мақсаты: органикалық заттардың химиялық технологиясы аумағында негізгі ғылыми-техникалық проблемалар мен даму болашағын оқыш-үйрету.

«Органикалық заттардың химиялық технолгиясы» пәнінің **негізгі міндеттері:** студенттерді мұнай, газ, көмір, пластмассалар және композициялық материалдарды өндіру және өндеудің негізгі әдістерімен таныстыру; мұнайхимиясы өнімдері өндірісімен таныстыру, жүргізілетін

технологиялық операцияларды жетілдіру бойынша ұсыныстарды негіздеуге үйрету; органикалық заттарды алудың технологиялық процестерін зерттеу мен ұйымдастыру; шығарылатын өнімнің негізгі сипаттамаларын анықтау.

«Органикалық заттардың химиялық технологиясы» саласындағы болашақ мамандар оқу барысында **білуі тиіс:**

- қосылыстардың негізгі кластарын алудың жалпы өнеркәсіптік әдістері;
- маңызды органикалық қосылыстарды халық шаруашылығында қолдану;
- органикалық қосылыстарды өңдеу кезінде өтетін процестерді;
- полимерлі материалдардың негізгі физико-химиялық технологиялық сипаттамалары;
- пластикалық массалар, химиялық талшықтар және эластомерлердің өндіру және өңдеу технологиясының негіздері

Бұл пәннің теориялық материалы органикалық қосылыстардың функционалды (сипаттамалы) сипаты бойынша құрастырылған. Бұл материалдың жалпы еңбек сыйымдылығына сәйкес нақты және қысқа мәліметтерді түсіндіруді қамтамасыз етеді.

«Органикалық заттардың химиялық технологиясы» курсы бойынша дәрістермен қатар лабораториялық сабақтар жүреді. Лабораториялық сабақтар барысында студенттер айдау (жәй және вакуум қысым жағдайында), бөлу, бөліп алу, тазалау, идентификациялау және органикалық қосылыстарды синтездеуде; сұйық, қатты, жаңғыш, жанғыш және улы заттармен, органикалық синтез лабораториясындағы құрал-жабдықтармен жұмыс істеуде практикалық икем мен білім алады. Алуан түрлі полимерлер, полимерлі материалдар, пластикалық массалар және олардан жасалатын бұйымдардың, химиялық талшықтар мен эластомерлердің өндіруінде қолданылатын, полимерлердің маңызды топтарының негізгі алу жолдары туралы жалпы мәліметтермен таныстыру және полимерді өндіру мен өңдеудің химиялық технологиясы аумағында негізгі ғылыми-техникалық проблемалар мен даму болашағын оқып үйрету

Осы пәнді оқу алдында мынадай пәндерді игеруі қажет:

Математика, физика, жалпы және бейорганикалық химия, органикалық химия, алифатты қатар қосылыстарының органикалық химиясы, теоретикалық және колданбалы механика, химиялық өндірістің негізгі процестері мен аппараттары, жалпы химиялық технология, полимерлер химиясы және физикасы.

Оқытылатын пән басқа да жапсарлас пәндермен өзара байланысады:

химиялық технологияның салмақ- және жылыалмасу процесстері; органикалық заттар технологиясының теоретикалық негіздері.

Курстың құрылымы:

Апта	Тақырыптар	Дәріс	Тәж. жұмыс	СӨЖ тақырыптары
1.	<p>Дәріс (Д) Кіріспе. Негізгі органикалық синтезі өнеркәсібі.</p> <p>Тәжірибелік жұмыс (ТЖ) Мұнай және мұнай өнімдерімен жұмыс жасалатын лабораториялардағы қауіпсіздік ережелері.</p>	2	4	СӨЖ-1 Мұнайды өңдеу және мұнайхимиясы өндірісінің даму тарихы. Мұнай кен орындарының пайда болуының негізгі теориялары мен гипотезалары
2	<p>Д. Мұнайдың физика-химиялық қасиеттері, химиялық және технологиялық классификациясы (жіктелуі).</p> <p>ТЖ Мұнайды айдаудың лабораториялық әдістері</p>	1	2	СӨЖ-2. ҚР мен шет елдердегі негізгі мұнай кен орындары. Мұнай және мұнай өнімдерінің классификациясы
3	<p>Д. Мұнайдың айдаудың материалдық балансын құрастыру.</p>	1		СӨЖ-3. Мұнай көмірсутек шикізатын бөлудің негізгі әдістері. Мұнай мен газды өңдеудің негізгі бағыттары
	<p>ТЖ Ректификация және ректификациясыз, вакуумда, су буымен айдау әдістері</p>		2	
4	<p>Д. Мұнай көмірсутек шикізатын бөлу және алғашқы өңдеудің негізгі әдістері. Біртіндеп және бір рет буландыру. Негізгі физикалық және физика-химиялық заңдылықтары.</p>	2		СӨЖ-4. Мұнайдың физика-химиялық қасиеттері: тығыздық, молекулалық массасы, қаныққан булар қысымы, жылулық қасиеттері, қату-, тұтану және жұмсару температуралары. Мұнай мен газды өңдеудің негізгі бағыттары
	<p>ТЖ Мұнайды зерттеу және біріншілік өңдеу: мұнайды зерттеуге дайындау</p>		4	
5	<p>Д. Азеотропты және экстрактивті айдау. Негізгі физикалық және физика-химиялық заңдылықтар.</p>	2		СӨЖ-5 Мұнайды өңдеуге даярлау: тұзсыздандыру және сусыздандыру,

	Қондырғылардың классификациясы.			теориялық негіздері.
	ТЖ Мұнайды зерттеу және біріншілік өңдеу: мұнайды жәй айдау		4	Термиялық процестердің технологиялық шарттары және олардың материалдық балансы. Мұнай мен газды өңдеудің негізгі бағыттары
6	Д. Көмірсутекті шикізаттарды өңдеудің екіншілік процестерінің классификациясы. Құрылымды өзгертіп өңдеу процестерін жүргізу шарттардың ерекшеліктері мен реакцияларының жылу эффектісі.	2		СӨЖ-6 Мұнайды сусыздандыру және тұзсыздандыру шарттары мен технологиялық схемасы
	ТЖ Мұнайды вакуум жағдайында айдау		4	
7	Д. Термиялық процестер. Кокстеу, термиялық крекинг, пиролиз. Каталитикалық процестер: каталитикалық крекинг, каталитикалық риформинг, каталитикалық изомерлену, гирокрекинг, гидрокукіртсіздендіру.	1		СӨЖ-7 Азеотропты және экстрактивті айдау. Негізгі физикалық және физика-химиялық заңдылықтар. Аталған әдістердің қолдану аймақтары. Мұнайды сорттау. Жеңіл фракциялардың жоғалуымен күрес.
	ТЖ. Вакуумды айдау жағдайында алынған фракцияларды зерттеу		4	
8.	Д. Ацетилен өндірісі.	2		СӨЖ-8. Термиялық процестердің
	ТЖ. Мұнайды фракционерлеудің материалдық балансын құрастыру		4	технологиялық шарттары және олардың материалдық балансы. Мұнай эмульсиясының түрлері және оларды бұзу әдістері
9	Д. Алкадиендердің өндірісі.	2		
			2	
10	Д. Кіріспе. Полимерлі материалдардың негізгі топтары және олардың жалпы сипаттамалары	1		
	ТЖ. Поливинил спирттің		2	

	поливинилацетаттың сілтілік алгоголизбен алу.			
11	Д. Қанықпаған алифатты және ароматты көмірсутектерді өндіру.	2		
	Полимерлі талшықты материалдың идентификациясы мен талдауы: балқу температурасын анықтау; таршықтың ерігіштігінің анықтау; оптикалық микроскопия әдісімен талшықтың морфологиялық ерекшеліктерінің анықтау		4	
12	Д. Полипропилен. Полиизобутилен.	2		
	Полимерлі талшықты материалдың идентификациясы мен талдауы: оптикалық микроскопия әдісімен талшықтың морфологиялық ерекшеліктерінің анықтау		4	
13	Д. Қанықпаған көмірсутектердің галоген туындыларын өндіру мен өндеу.	1		
	Найлон-6,6 адипин қышқылы мен гексаметилендиаминнің поликонденсациялануымен алу: 1) АГ тұзын алу 2) Поликонденсация реакциясын жүргізу; Полиамидтың аминотоптар құрамын мен молекулалық массасын анықтау		4	
14	Д. Қанықпаған ароматты көмірсутектердің полимерлері. Полистирол	1		
	Карбамид-формальдегид шайырының негізінде пенопласт алу. поликонденсация реакциясын жүргізу, полимердің қатаю уақытын анықтау.		4	
15	Акрил, метакрил қышқылдарының және олардың туындыларының полимерлі туындыларын -полиакрилаттарды өндіру. Полиакрилонитрил (ПАН). Полиакриламид (ПАА).	2		
	Резолды лактың алуы. 1) фенол және формальдегидтің поликонденсация реакциясын жүргізу,		4	

16	Поликонденсация реакциясымен алынатын полимерлердің өндіруі мен өндеуі. Күрделі полиэфирлер негізіндегі полимерлердің өндіруі мен өндеуі.	2		
	Резолды лактың алуы. 2) резолды лакты дайындау 3) резолды лактың кейбір физико-химиялық қасиеттерің анықтау.		4	
17	Химиялық талшықтардың өндіру технологиясы. Эластомерлердің өндіруі және өндеуі.	2		
	Эпоксидті эмальдарды талдау.		4	
18	Эластомерлердің бұйымдарға өндеуі. Өндеу әдістері. Полимерлі материалдардан бұйымдарды өндеу технологиясының негіздері. Полимерлерді бұйымдарға өндеу.	2		
	Барлығы	30	60	

Курстық жұмыстар тақырыптары:

1. Жылына 1 млн. тонна мұнайды сусыздандыру және тұзсыздандыру (ЭСТҚ) қондырғысын жобалау
2. Жылына 1 млн. тонна мұнайды атмосфералық айдау (АҚ) қондырғысын жобалау
3. Жылына 1 млн. тонна мазутты вакуумды айдау (ВҚ) қондырғысын жобалау
4. Жылына 1 млн. тонна мұнайды атмосфера-вакуумды айдау (АВҚ) қондырғысын жобалау
5. Жылдық қуаты 1 млн. тонна ЭСТҚ-АҚ қондырғысын жобалау
6. Жылдық қуаты 1 млн. тонна ЭСТҚ-АВҚ қондырғысын жобалау
7. Жылдық қуаты 1 млн. тонна газды фракционерлеу (ГФҚ) қондырғысын жобалау
8. Жылдық қуаты 1 млн. тонна адсорбциялық газды фракционерлеу (ГФҚ) қондырғысын жобалау
9. Мүктерден биологиялық белсенді заттарды бөліп алу технологиясы
10. Табиғи лишайниктерден биологиялық белсенді заттарды алу және бөлу технологиясы
11. Өсімдіктерден хромонқұрамдас қосылыстарды бөліп алу технологиясы
12. Биологиялық белсенді заттарды бейорганикалық тұздарды бөліп алу, алу жолдары және оларды анықтау

13. Өсідік шикізаттан алкалоидтарды бөліп алу және талдау
14. Өсімдік нысандардан табиғи қосылыстардың сульфатты түрлерін бөлу және алу жолдары
15. Табиғи биологиялық белсенді қосылыстарды бөліп алудың қазіргі заманғы әдістері
16. ББЗ тазалауда қазіргі заманғы хроматографиялық әдістерді қолдану
17. Органикалық қосылыстарды тазалау үшін әр түрлі сорбенттерді қолдану
18. Эфир майларды тазалау және бөліп алу технологиясы
19. Тері илегіш заттар, классификациясы, бөлу және олардың биологиялық белсенділігі
20. Ланолин өндірісінің технологиясы
21. Сапониндерді бөліп алу технологиясы мен биологиялық белсенділігі
22. Терпендерді бөліп алу технологиясы мен биологиялық белсенділігі
23. Өсімдіктерден биологиялық белсенді заттарды бөліп алу технологиясы
24. Жаңа бисгетероциклді жүйелердің синтезі
25. Нанокөмірлерді алу және қолдану
26. Композициялық материалдар – болашағы жарқын химиялық өнім
27. Синтетикалық полимер композициясын дайындау технологиясы
28. Тритерпеноидты қосылыстардың табиғатта кездесуі және оларды бөліп алу технологиялары
29. Алкалоидтарды бөліп алу технологиясы мен биологиялық белсенділігі
30. Медицинада қолданылатын нанобөлшектерді алу техникасы мен қолданылуы
31. Акрил қышқылы негізінде композициялық материалдар алу және зерттеу
32. Гибридті композициялық материалдарды алу технологиясы
33. рН-, термосезімтал полимерлі композициялар
34. Флотореагенттерді алу технологиясы
35. Диазоқосылыстарды алу технологиясы
36. Қысыммен құю арқылы полистиролдан бұйымдарды алу.
37. Экструзиялық тәсілмен полиэтиленнен құбырлар алу өндірісі.
38. Жеңіл әдіспен полиэтиленнен қабыршақтар алу өндірісі.
39. Экструзиялаумен полипропиленнен қабыршақтар алу өндірісі.
40. Фенопласттардан электртехникалық мақсаттағы бұйымдарды алу өндірісі.
41. Жүк доңғалақтарын шығаруға арналған өндіріс.
42. Полиэтиленді алу тәсілінің қасиеттеріне әсері.
43. Пластикат негізіндегі көбікті пластиктер.
44. Резина қоспаларының жаңа технологиялық қоспалары.
45. Қысыммен көбікті бұйымдарды құю.

Ұсынылатын әдебиет тізімі

Негізгі:

1. Соколов Р.С. Химическая технология. М.: Владос, 2000. - Т.2. - 447 с.
2. Б.П.Кондауров, В.И.Александрова, А.В. Артемов Обшая химическая технология. М.:Академия,2005.-336с
3. Николаев А.Ф. Технология пластических масс. М.: Химия, 1977. - 367 с.
4. Крыжановский В.К., Кербер М.Л., Бурлов В.В., Паниматченко А.Д. Производство изделий из полимерных материалов. С-П: Профессия, 2004.-455с.
21. Коршак В.В.Технология пластических масс. М.: Химия, 1985. – 551 с.
22. Практикум по химии и физике полимеров. Под редакцией В.Ф.Куренкова. М.: Химия, 1990. – 296 с.
23. Жоғары молекулулық қосылыстар
24. Основы технологии переработки пластмасс. Под ред. В.Н.Кулезнева и В.К. Гусева. М.:Мир, 2006.-600с.
25. Т.Маймаков Пластикалық массалар технологиясы, Алматы 1999ж., 144бет Лебедев И.Н. Химия и технология основного органического синтеза, 1975
26. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии, 1973
27. Громова В.В. Химия нефти и ее переработка? 1973
28. Тимофеев В.С., Серафимов Л.А. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза, М.: Высшая школа, 2003, 536 с.
29. Мановян А.К. Технология паереработки природных энергоносителей, М.: Химия, 2004, 456 с.

Қосымша:

1. Надиров Н.К. Высоковязкие нефти и природные битумы, Т 1-5 , Алматы: Ғылым, 2001, 2000 с.
2. Геллер Б.Э., Геллер А.А., Чиртулов В.Г. Практическое руководство по физикохимии волокнообразующих полимеров. М.: Химия, 1996. – 430 с.
3. Волков С.С. Сварка и склеивание полимерных материалов. М.: Химия, 2001. – 374 с.
4. Попова Г.С., Будтов В.П., Рябикова В.М., Худобина Г.В. Анализ полимеризационных пластмасс. М.: Химия, 1988. – 302 с.
5. Григорьев А.П., Федотова О.Я. Лабораторный практикум по технологии поликонденсационных пластических масс. М.: Высшая школа, 1971. – 232 с.

Аралық бақылаудың және емтиханның түрлері: Аралық бақылаудың түрлері - рефераттар мен баяндамаларды ауызша қорғау, тест. Емтихан – ауызша, жазбаша немесе тесттік бақылау.

БАҒА ҚОЮ ПОЛИТИКАСЫ: Аралық бақылауға – 60% (1-7 апта – 30, 8-15 апта – 30); емтихан 40%.

№ п/п	Сабақ және студенттің жұмысының түрі	Ұсынылғ. балл. саны
1.	Аудиторияда дәріс бойынша берілген тапсырмаларды меңгеру, СОӨЖ	15
2	Лабораториялық жұмыстар	28
4.	Бақылау 1 – 7 апта	10
5.	Бақылау 8 – 14 апта	7
	Қорытынды бақылау	40
	Барлығы:	100

Курс саясаты: Сабаққа қатысу. СОӨЖ, рефераттар мен ауызша баяндамаларды тапсыруға және лабораториялық жұмыстарды жасауға қатысқанда белсенділік көрсету.

Пәннің оқу кестесі

Апта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Барлығы
Дәріс	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	30
Лабораториялық	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	60
МБ							+								+	
СӨЖ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	75
ОСӨЖ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
Барлығы	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	180

Пәннің бойынша баға қою

Апта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Барлығы
Дәріс																
Лабораториялық	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	28
МБ							10							7		17
ОСӨЖ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
Барлығы	2	3	3	3	3	3	13	2	3	3	3	3	3	10	2	60

Баға кестесі (%)

А	95-100%	өте жақсы	
А -	90-94		
В+	85-89		жақсы
В	80-84		

B-	75-79	
C+	70-74	Қанағат
C	65-69	
C-	60-64	
D+	55-59	
D	50-54	
F	0-49	Қанағаттандырғысыз

Органикалық химия және табиғи қосылыстар химиясы
Кафедрасының мәжілісінде қарастырылған Хаттама 11 «24» 06 2009 ж.

Лектор

Жұмағалиева Ш.Н.

Кафедра меңгерушісі

Әбілов Ж.А.

ЛАБОРАТОРИЯЛЫҚ ЖҰМЫСТАРДЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК ҰСЫНЫСТАРЫ

1 – лабораториялық жұмыс

Тақырыбы: Мұнай және мұнай өнімдерімен жұмыс жасалатын лабораториялардағы қауіпсіздік ережелері. Лабораториялық журналды жүргізу, алынған нәтижелерді өңдеу, жұмысқа қажетті құрал-жабдықтарды жинау, жұмысты жоспарлаумен таныстыру.

Сабақтың мақсаты: Студенттерді мұнайды және мұнай өнімдерін өңдеуге арналған лабораторияла жұмыс жасау ережелерімен таныстыру, үйрету.

Сұрақтар:

1. Электрқұралдар және қондырғылармен жұмыс жасау ережелері.
2. Улы заттармен жұмыс жасау ережелері
3. Қышқылдар және сілтілермен жұмыс жасау ережелері.
4. Жоғары қысым жағдайындағы құралдармен жұмыс жасау ережелері.
5. Әр түрлі жағдайларда бірінші көмек көрсету нұсқаулары.

2 – лабораториялық жұмыс

Тақырыбы: Мұнайды айдаудың лабораториялық әдістері

Сабақтың мақсаты: Студенттерді бір реттік буландыру арқылы айдау жүргізу жұмысымен таныстыру

Жұмыс барысында студенттер бір реттік буландыру арқылы жүргізілетін айдау әдісімен танысады. Айдау барысында бір реттік буландыру қисығын тұрызуды үйренеді. Жұмыста қолданылатын құралжабдықтармен анысып, оларды жинауды үйренеді.

Сұрақтар:

1. Бір реттік буландыру арқылы айдау әдісі дегеніміз не?
2. Бір реттік буландыру қисығы қалай тұрғызылады?
3. ШҚТ (шынайы қайнау температурасы) қисығын тұрғызу.

3 – лабораториялық жұмыс

Тақырыбы: Ректификация және ректификациясыз, вакуумда, су буымен айдау әдістері

Сабақтың мақсаты: студенттер әдістермен таныстырып, айырмашалақтарын көрсету

Студенттер жұмысбарысында әдістердің теориялық негіздерімен танысып, тәжірибеде осы әдістер арқылы берілген сұйық қоспаларды бөеді. Бөлінген заттардың шығымын, сипаттамалары арқылы анықтайды.

Сұрақтар:

1. Ректификация және ректификациясыз айдаудың айырмашылықтары қандай?
2. Вакуумда айдау қандай жағдайларда қолданылады?
3. Су буымен айдау әдісін қолдану жағдайлары.

4 – лабораториялық жұмыс

Тақырыбы: Мұнайды зерттеу және біріншілік өңдеу: мұнайды зерттеуге дайындау

Сабақтың мақсаты: Студенттерді мұнай және мұнай өнімдерін зерттеу стандартты және жетілдірілген әдістерімен таныстыру

Жұмыс барысында студенттер мұнайдың жіктелу сипатталарымен, мұнайды зерттеу алдында дайындау әдістерімен, мұнайдың физика-химиялық (салыстырмалы тығыздық, молекулалық масса, тұтқырлық, кату температурасы, парафин мөлшері, қаныққан булар қисымы) қасиеттерімен танысып, игереді.

Сұрақтар: 1. Мұнайды сусыздандыру мен тұзсыздандыруды қалай жүргізеді?

2. Мұнайдың тығыздығы мен молекулалық массасын қалай анықтайды?
3. Қышқылдық сан дегеніміз не?

5 – лабораториялық жұмыс

Тақырыбы: Мұнайды зерттеу және біріншілік өңдеу: мұнайды жәй айдау

Сабақтың мақсаты: Зерттелетін мұнайды маңызды фракцияларға бөлу, бағалы өнімдердің қасиеттерін сипаттау.

Жұмыс барысында студенттер зерттелетін мұнайды фракцияларға бөліп ($150\text{ }^{\circ}\text{C}$ дейін), оларды сипаттайды, $60\text{-}85\text{ }^{\circ}\text{C}$ фракция (циклогексан, метилциклопентан, н-гексан); $95\text{-}112\text{ }^{\circ}\text{C}$ фракция – C_7 (толуол алу үшін); $120\text{-}150\text{ }^{\circ}\text{C}$ – C_8 (ксилолдар мен этилбензол алу үшін).

Сұрақтар

1. $150\text{ }^{\circ}\text{C}$ –ға дейін айдау арқылы қандай фракцияларды алуға болады?
2. Кен бензинді фракция дегеніміз не?
3. Алынған фракцияны бензиннің құрамдасы ретінде қарай отырып октандық санды есептеу.

6 – лабораториялық жұмыс

Тақырыбы: Мұнайды вакуум жағдайында айдау

Сабақтың мақсаты: Вакуумды газойль фракциясын екіншілік процестер шикізаты ретінде қарастыру.

Жұмысты жасау барысында студенттер мұнайды вакуум жағдайында айдауды үйренеді. Алынған фракцияларды зерттеп, айдау қсықтарын тұрғызады.

Сұрақтар:

1. Алынған фракциялардың негізгі көрсеткіштерін қалай анықтайды?
2. Алынған фракциялардың екіншілік процестердің шикізаты ретінде бағалау критериялары қандай?

7 – лабораториялық жұмыс.

Тақырыбы: Поливинил спиртінің поливинилацетатын сілтілік алгоголизбен алу.

Сабақтың мақсаты: Студенттерге поливинил спиртінің поливинилацетатын сілтілік алгоголизбен алу жолдарын түсіндіріп, үйрету. Сілтілік әдіспен поливинилацетатты сабындау арқылы поливинил спиртін алу; сапалық және сандық талдау

Тапсырма:

1. Поливинилацетаттың сабындау реакциясын жазындар.
 1. Алынған поливинил спирттің сапалық және сандық талдауын жасандар
 2. Ацетаттық топтардың құрамын анықтандар

Әдістемелік нұсқау:

ҚҰРАЛ-ЖАБДЫҚТАР

Бунзен колбасы,

Бюхнер күйғышы

Колба 250мл

Стакан 500мл

Петри табакшасы

Шыны араластырғыш

Кері тоназытқыш

Термометр

Су моншасы

РЕАКТИВТЕР: Поливинилацетат, этил спирті, $\text{H}_2\text{O}_{\text{дист}}$, 0,5н калий /натрий гидроксидінің ерітіндісі, 0,5н HCl , фенолфталеин фильтрлі қағаз, шыны бюкс қақпағымен, кері тоназытқыш.

Поливинил спирті

Винил спирті полимерлеу арқылы алуға болмайды. Себебі винил спирті дербес түрінде кездеспейді, түзіле сала изомерленіп, ацетальдегидке айналады:

Оны поливинилацетатты метил немесе этил спирттерінің ерітіндісінде қышқылдар немесе сілтілердің қатысында гидролиздеу арқылы алады:

Гидролиздену дәрежесі реакция шарттарына байланысты. Қандай жағдайда алынса да, алынған полимерде 2% дейін ацетат топтары сақталады.

Поливинил спирті кристалдық зат, суда және көптеген еріткіштерде жақсы ериді. Оған барлық полиатомды спирттерге тән реакцияларды қолдануға болады.

Жартылай гидролизденген поливинилацетат фенолформальдегид және

меламинформальдегид шайырларымен оңай араласады. Мұндай шайырлар терморективті болады, құрамындағы поливинил спирті оларға майға аса төзімділік береді.

Поливинил спирті эмульгатор есебінде фармацевтика мен косметика саласында әр түрлі препараттар алуға қолданылады. Одан штапель талшықтары, ион алмастырғыш талшықтар, хирургиялық талшықтар алынады.

Жұмыс жасау тәсілі:

Реакциялық колбаға 65-70 °С температурасында поливинилацетатты этил спиртіңде ерітеді, ерітіндіні 30-35 °С-ға дейін суытады. Осы колбаға есептелген сілті ерітіндісінің жартысын қатты араластырып құяды (алдында берілген спирттің жартысы сілтіні еріту үшін қолданылады). Сабындану реакциясы 30-35 °С температурада гель түзілгенше жүргізіледі, 40-50 мин уақыт өткеннен кейін қалған сілтіні құяды да реакцияны гель ұнтаққа айналғанша жүргізеді. Қоспаны қайнағанша қыздырады да сабындануды тағы 30 мин уақыт жалғастырады.

Алынған поливинил спирті Бюхнер құйғышы арқылы сүзіп алады. 2-3 рет ацетон әлде этил спиртінің аз мөлшерімен декантациялап жуады, қайта сүзіп алып ыстық суда (60-70 °С ерітеді). Поливинил спиртінің концентрациясы 4-7 % шамасында болу керек. Осы ерітіндіні араластырып отырып ацетон немесе этил спиртіне құяды. Тұнбаға түскен поливинил спирті сүзіп алып біраз уақыт ауада кептіреді. Содан кейін вакуум-шкафында салмағы тұрақтанғанша 50-60 °С температурасында кептіреді. Кептірілген затты өлшеп салмақты және мольды құрамын анықтайды.

1. ПОЛИВИНИЛ СПИРТІН САПАЛЫҚ ТАЛДАУЫ

- 1.Отқа жандырған кезде оттың жалыны көгілдір түсті болады
- 2.Поливинил спиртінің КІ ерітіндісіндегі йодтың қатысуымен жүретін түсті реакциясы.

2. ПОЛИВИНИЛ СПИРТІН САНДЫҚ ТАЛДАУЫ

3.ПВС-тің суда ерігіштігін анықтау

0,5г шамасындағы ПВС-тің колбаға салып 8 есе көп дистилденген су көлемін құйып 50°С температурасынан асырмай қыздырады. Ерітіндінің ішінде ерімей қалған немесе ісінген полимердің қалдықтары болмау керек.

4. АЦЕТАТТАТЫҚ ТОПТАР ҚҰРАМЫН АНЫҚТАУ

200-250 мл көлемді колбаға 2-2,5 г ПВС-ты шамалы мөлшердегі суда ерітіп қышқылдық санын 0,5н сілтімен фенолфталеин арқылы анықтайды.

Содан кейін нейтралданған үлгіге 15-20 мм 0,5 н NaOH қосып кері тоңазытқышпен 2 сағат уақыт қайнатады. Суытқаннан кейін сілтінің артығын бір екі тамшы фенолфталеин құйып 0,5 н HCl-мен титрлейді.

Сонымен қатар үлгісіз бақылау тәжірибе жүргізеді. Ацетатты топтардың пайыздық құрамын мұна формула арқылы есептейді:

a – бақылау тәжірибесіне кеткен 0,5 н HCl мөлшері, мл

b- үлгісі бар ерітіндіге кеткен 0,5 н HCl мөлшері, мл

K- 0,5 н HCl-дың түзету коэффициенті

g – заттың өлшемі, г

0,0295- 1 мл 0,5 NaOH сәйкес келетін ацетат топтарының қайта санау коэффициенті

Негізгі формулалар:

Сұрақтар:

1. Поливинил спиртінің физикалық, химиялық қасиеттері.
2. Поливинил спиртін алу жолдары.
3. Поливинил спирттің поливинилацетаттың сілтілік алгоголизбен алу.

8 – лабораториялық жұмыс.

Тақырыбы: **Полимерлі талшықты материалдың идентификациясы мен талдау.**

Сабақтың мақсаты: Студенттерге полимерлі талшықты материалдың идентификациясы мен талдауын түсіндіріп, үйрету. Талшықтың белгілі үлгілерінің экспертиза әдістерін зерттеу,

талшықтың белгісіз үлгісінің экспертизасын жүргізу.

Тапсырма:

1. Полимерлі талшықты материалдар.
2. Полимерлі талшықты материалдың идентификациясы.
3. Полимерлі талшықты материалды өңдеу және өндіру.

Әдістемелік нұсқау:

Реактивтер: талшық үлгілері.

Жұмыстың реті:

1. Жануы бойынша талшықтар сипаттамаларын зерттеу.
2. Талшық үлгілеріне қышқыл мен сілтінің сулы ерітінділерінің әсері.
3. Гипохлориттің әсері.
4. Мыс-аммиак ерітіндісінің әсері.
5. Түсті реакция көмегімен идентификациялау.

1. Жануы бойынша талшықтар сипаттамаларын зерттеу.

Табиғи (хлопок, лен) және гидроцеллюлозалы талшық (вискозды, мыс-аммиакты) жанғанда байқалмайды, жалынға апарса пішінін өзгертпейді, жалында балқымай жанады, жалыннан аласа да жануын жалғастырады, жанып болған соң ашық түсті күл пайда болады. Жануы кезінде жанған қағаз иісі келеді. Ацетатты, ұшацетатты, нитрон жалынға жақындатса балқып, талшықты жалыннан алып тастаса, жана береді; жану кезінде сірке қышқылының (ацетатты, ұшатцетатты талшық) әлсіз иісі байқалады, нитрон иіссіз.

Жүн мен табиғи жібек жалында баяу жанады, жалынға қарсы бағытта орала күйген қанаттың иісін береді. Жанғанда ұнтақ түзгіш қара нәзік домалақ түзеді.

Капрон, энант, анид, лавсан, хлорин иіссіз жанады, күлінің түсі, талшықтың түсіне байланысты, сары түстен қою түске дейін, балқыған ұшын отқа апарса, одан ұзын жіп тартып алуға болады.

2. Қышқыл мен сілтінің сулы ерітінділерінің әсері.

Күкірт қышқылының әсері: Біраз талшықтың мөлшерін (әрқайсысынан 20-50 мг) алып, фарфор табақшаға салып, 18-20⁰С температурада 10 минуттай 70% күкірт қышқылымен () өңдейді.

Хлопок, гидроатцеллюлозалы, ацетатты, ұшацетатты талшықтар мен табиғи жібек ериді; жүн ісініп, біртіндеп бүлінеді. Капрон ериді, лавсан полипропиленді талшық ерімейді. Лавсанды параллель 60% азот қышқылымен (тяга астында) өндеп, шпателмен қысып алып, 105⁰С температурада кептіреді.

Азот қышқылының әсері: Алдыңғы тәжірибедегідей талшық топтарын фарфор ыдысқа салып, концентрлі азот қышқылының аз мөлшерін құйып (тяга астында), матиралдың түс өзгерісін және олардың еруін бақылайды. Ақуызды талшықтар ісініп, сары түсті желе тәрізді күйге ауысады (табиғи жібек тез ісініп, ериді). Егер жүн мен табиғи жібек еріген соң пробиркаға күйдіргіш натридың артық мөлшерін қосса, сары түс қызғылт түске ауысады. Хлопок жасанды талшық, капрон, нитрон, хлорин еріп, түссіз ерітінді түзеді. Пайдаланылған талшықтарды арнайы ыдыстарға құйып қояды. Азот қышқылымен ақуызды талшық арасындағы реакцияны ксантопротеинді деп атайды. Ол ақуызды талшық құрамына кіретін нитротуындылы аминқышқылы триптопан, фенилаланин, тирозин радикалын түзуге негізделген.

Сілтінің әсері: Бөлек пробиркаға біраз хлопок, вискозды, мыс-аммиакты, полинозды, ацетатты талшық, жүн, табиғи жібек, нитрон, лавсан, хлорин, виолдан салып, 1/3 пробирканың көлемінде талшық батып тұратындай етіп 3%-ті күйдіргіш натр ерітіндісін құяды. 1/3 көлемде ыстық су құйылған фарфор ыдысқа пробирканы салады. өңдеуді жүн мен табиғи жібек ерігенше қайнап тұрған сулы моншада қыздыра жүргізеді. Өңдеуден кейін қалған талшықты 1/3 көлемінде құйылған суық және ыстық сумен жуады (алынған жүн мен табиғи жібек ерітінділерін және ацетатты талшық үлгілерін жуып болған соң келесі тәжірибелерге қалдырады). Қалған талшықтарды органолептикалы біртектікке сынайды. Жүн, табиғи жібек және ацетатцеллюлозалы талшықтан басқа барлық талшықтар 3%-тік күйдіргіш натри әсеріне берік. Нитрон қою қызыл түске боялады. Құрғақ күйде үзілуге беріктік өңделген мен өңделмеген үлгілерді салыстыра отырып органолептикалы анықтайды. Ацетонда еруінен және үлгінің бояғышпен тікелей таза көгілдір түске боялғанынан кейін, жақсылап жуып және 3%-ті күйдіргіш натриймен өңделген ұшацетатты талшық үлгілерінің химиялық өзгерісі мен сақталуын анықтайды. Жуылған үлгілерді параллель өңделмеген үлгілермен 70-90⁰С температурада 10 минут ішінде концентрациясы 1,5-3г/л бояғыш ерітіндісімен бояп, жуып, кептіреді. Сілтімен өңделмеген ацетатты және ұшацетатты талшық боялып, өңделмегені боялады. Хлопок, капрон, лавсан, виол, хлорин, полипропилен талшықтарын бөлек пробиркаға салып, 40%-тік күйдіргіш натрий немесе калийдің қайнап тұрған ерітіндісін құяды. Осы жағдайда лавсан еріп, қалған талшықтар өзгермейді. Капрон, анид, хлопок және гидроцеллюлозалы талшықтарды бөлек пробиркаларда 10%-тік күйдіргіш натрий ерітіндісімен +5⁰С температурада өңдейді. Гидроцеллюлозалы талшық қатты ісініп, біртіндеп ериді. Капрон мен анид ерімейді. Хлопок ерімейді, мүлдем ісінбейді.

3. Натрий гипохлоридтің әсері.

Массалары 1-2 г тоқыма жіп пен гидратцеллюлозалы талшық немесе қатаң хлопок қағазды, мата үлгілерін 15-20 мин 18-20⁰С температурада натрий гипохлорит немесе 5 г/л концентратциялы активті хлоры бар ағартқыш ізбес ерітіндісінде ұстайды. Өңдеуден кейін үлгілерді сумен талшықтардан хлор ізбестерін жою үшін NaHSO₃ –дің қышқыл ерітіндісімен жуып, тағы бірнеше рет сумен шайқап, кептіреді. Қатаң мата немесе тоқыма жіп гипохлорит ерітіндісімен өңдеуден кейін тотығу және талшықтағы табиғи бояғыштың түссізденуінің нәтижесінде ақ түске айналады; матаның беріктігі өзгермейді. Паралель осы жағдайда қатаң хлопок қағазды матаны натрий гипохлорит ерітіндісімен өңдеп, жумай, сығып 90-100⁰С температурада кептіреді. Осы кезде мата ағарып қана қоймай, сонымен қатар беріктігін жоғалтады. Беріктігінің кемуін өңделмеген үлгі беріктігімен салыстыра отырып, органептикалығын анықтайды. Жүн мен жібек 30 мин өңдеуден кейін сарғаяды, сонымен қоса жүн қатаяды. Жүн, табиғи жібек, полиамидті, ацетатты талшық, нитрон және лавсан үлгілерін 30 мин құрамында 30 г/л активті хлоры бар натрий гипохлориді мен 18-22⁰С температурада өңдейді. Осындай өңдеу нәтижесінде ацетатты талшық бұзылып, жүн мен табиғи жібек еріп, полиамидті талшық біршама беріктігін жоғалтып, нитрон мен лавсан өзгермейді.

4. Мыс-аммиакты ерітіндісінің әсері.

Фарфор ыдысқа құйылған аммиактағы мыс гидроокись ерітіндісіне талшықтарды салып, шыны таяқшамен араластыра отырып, еру жылдамдығы бақылайды. Хлопок, вискозды, мыс-аммиакты талшықтар және табиғи жібек еріп, жүн мен ацетатты талшық ерімейді. Егер еріген целлюлозаны күкірт қышқылымен қышқылданған шыны стакандағы суға құйса, қабыршық түрінде түседі.

5.Түсті реакциялар көмегімен идентификациялау.

Күкірт қышқылды мыс және калий көміртегінің әсері.

Хлопок пен лен талшықтарын 20-25⁰С температурада 10 мин 10%-тік күкірт қышқылды мыс ерітіндісімен өңдейді, содан кейін үлгілерді жуып, сығып, бірнеше минутқа 10%-ті калий көміртегіне салады. Сол кезде лен қызыл түске боялып, ал хлопок боялмайды.

Күйдіргіш калийдің әсері. Табиғи жібек пен жүн бөлек пробиркаларға салып, 5%-тік

Негізгі формулалар:

Сұрақтар:

1. Полимерлі талшықты материалдардың идентификациялау жолдары қандай?
2. Полимерлі талшықты материалдардың физикалық талдау.
3. Полимерлі талшықты материалдардың химиялық идентификациялау.

9 – лабораториялық жұмыс.

Тақырыбы: **Найлон-6,6 адипин қышқылы мен гексаметилендиаминнің поликонденсациялануымен алу.**

Сабактың мақсаты: Студенттерге Найлон-6,6 адипин қышқылы мен гексаметилендиаминнің поликонденсациялануымен алуын түсіндіріп, үйрету. Араласпайтын екі сұйықтың фазааралық бөлінуде гексаметилендиамин мен адипин

қышқылының дихлорангидридiнiң поликонденсациялануымен найлон-6,6 алу және кепфункционалды қосылыс (аллиламин) қоспасының поликонденсациялану процессiне және қабыршақ түзуiне әсерiн анықтау.

Тапсырма:

1. Полиамидтiң түзiлу реакциясын жазыңдар
2. Су фазасына КОН тың артық мөлшерiн енгiзуiнiң қажеттiлiгiн қарастырыңдар. Аллиламиннiң тығыздығы г/л және оның бiр тамшасының көлемi мл екенiн бiле тұра, аллиламиннiң екiншi тәжiрибеде су фазасындағы концентрациясын есептендер.
3. Бiрiншi және екiншi тәжiрибеде түзiлетiн полиамидтiң полимерлену дәрежесiн еспетендер (конверсия мәнi тен)
4. Көпфункционалды қосылыс аллиламиннiң қосылуы фазааралық поликонденсация процесiне және түзiлетiң полимердiң молекулалық массасына қалай әсер ететiнiн анықтаңдар.

Әдiстемелiк нұсқау:

Құрал-жабдықтар: Үшмойынды қолба механикалық аластырғышпен, қолба 50 мл, фарфор химиялық стакандар 50мл (5 тал), химиялық стакандар 0,5 мл (2 тал), өлшегiш цилиндрлер көлемi 50мл (2 тал), пинцет, қуысты шыны филтр, пипетка, керi тоназытқыш, термометр, су моншасы, картоннан немесе қатты қағаздан резиналы груша, шыны таяқша, аналитикалық таразылар.

РЕАКТИВТЕР:

гексаметилендиамин (ГМДА), дихлорангидридтiң CCl_4 -гi 0,1 моль/л ерiтiндiсi, калий сiлтiсi, аллиламин, 1% HCl ерiтiндiсi, дистилденген су

Жұмыс жасау тәсiлi:

Аналитикалық таразымен сағат шынысында 0,464 г ГМДА (0,004 моль) және 0,896 г КОН (0,016 моль) өлшейдi. КОН өлшемiн шыны стаканға салады да оған 40 мл дистилденген су қосады. КОН ерiтiлген стаканға ГМДА өлшемiн қосады. Егер де, ерiтiндiнiң бетiнде ерiметiң қалдықтар болса оларды атмосфералық қысымда филтр арқылы бөлiп алады. Кейiнгi тәжiрибелерде сүзiп алынған мөлдiр таза ерiтiндi қолданылады. Бос стаканға дихлорангидридтiң CCl_4 -гi 0,1 моль/л мл ерiтiндiсiн құйып, оған шыны таяқшасы арқылы ақырындап 10 мл ГМДА судағы ерiтiндiсi мен КОН екi суйықты араластырмай құяды. Екi өз ара араласпайтын ерiтiндiлердiң фазааралығында қабыршақ түзiледi. Түзiлген қабыршақты пинцетпен ортасынан қысып алып шыны таяқшаға орайды. Алынған қабыршақты стаканға 1% HCl-дың судағы ерiтiндiсiне салады. Алынған полимердi бiрнеше қайтара сумен рН нейтралды болғанша жуады, сосын ацетонмен шайып кептiретiн шкафқа салып салмағы тұрақтанғанша 70-80 °С температурада кептiредi.

СУРЕТ 1 ПОЛИАМИД ТАЛШЫҒЫНЫҢ ФАЗААРАЛЫҒЫНДА ТҮЗІЛУІ.

1 - ГМДА судағы ерiтiндiсi

2- дихлорангидридтiң CCl_4 -гi ерiтiндiсi

Басқа стаканға алдын ала дайындалған ГМДА мен КОН ерітінділерін құяды да пипетка және резиналы груша арқылы көпфункционалды қосылыс аллиламиннің тамшысын тамызады, шыны таяқшасымен жақсылап араластырады. Кейінгі экспериментті жоғарыда жазылған әдіспен жүргізеді

10 мл алынған ГМДА ерітіндісін, аллиламин және судағы КОН және 10мл ДХАК CCl_4 -гі жаңа порциясы. Аллиламиннің бір рет созып шығаратың қабыршақтың ұзындығына және қабыршақтың түзілу жылдамдығына қалай әсер ететініне назар аударындар.

Негізгі формулалар:

Сұрақтар:

1. Полимерлі талшықты материалдардың идентификациялау жолдары қандай?
2. Полимерлі талшықты материалдардың физикалық талдау.
3. Полимерлі талшықты материалдардың химиялық идентификациялау.

10 – лабораториялық жұмыс.

Тақырыбы: Карбамид-формальдегид шайырының негізінде пенопласт алу.

Сабақтың мақсаты: Студенттерге карбамид-формальдегид шайырының негізінде пенопласт алуын түсіндіріп, үйрету.

Тапсырма:

1. Рецептүраға сәйкес реагенттердің мөлшерін есептендер, карбамидтің мөлшері 25г

Кесте 1 Нәтижелерді жазу түрі

Реакцияға түсетін заттардың мөлшері, г				
Карбамид	Формальдегид	Формалин (концентрация%)	Глицерин	Карбамид ерітіндісі, мл

2. Конденсацияланудың алғашқы өнімінің түзілу реакциясын, ортаның рН-на тәуелді олардың кейінгі турлену реакцияларын және катаю реакциясын жазындар

3. Пенопласты алындар.

Әдістемелік нұсқау:

Құрал-жабдықтар: Үшмойынды колба механикалық араластырғышпен, колба 50мл, фарфор стаканы 50мл, кері тоңазытқыш, термометр, су моншасы, картоннан немесе қатты қағаздан жасалынған қорабша, көбіктендіретін венчик.

РЕАКТИВТЕР:

1 молярлық карбамид (мочевина)

Формальдегид (30% ерітіндісі) 2 моль,

Глицерин карбамидтің мөлшерінен 20-50 %

Карбамид (мочевина) (50% ерітіндісі) 10 мл

NaOH, 10% ерітіндісі

Құмырсқа қышқылы, 10% ерітіндісі

Универсалды индикатор

Некаль, 8 г

Резорцин, 1,3 г

Ортофосфорқышқылы H_3PO_4 (60% ерітіндісі), 7,2 г

Дистилденген су, 18 мл

Жұмыс жасау тәсілі

1. Карбамид-формальдегидті шайырдың синтезі

Реакциялық колбаға формалинді және оны араластыра тамшылап бірінші NaOH ерітіндісін құяды, универсалды индикатор арқылы өлшеп отырып ортаның рН 7,5-8,0 асырмайды, содан кейін майдаланған карбамид пен глицеринді қосады.

Колбадағы заттарды қою сарғыш ерітінді түзілгенше 15 минут шамасында қайнатады (97-98⁰С). Осы ерітіндіге тамшылап құмырсқа қышқылының ортаның рН 4,5-5-ге жеткенше құяды және қоспаны қайнау температурасында, шайырды бес есе сұйылтып 20⁰ температурасына дейін суытқан ерітіндісінде лайлану пайда болғанынша ұстайды.

Содан кейін колбаға есептелген мөлшердегі карбамидті құяды да тағыда бірнеше минут қайнатады, колбадағы шайырдың үлгісін бір жарым есе сұйылтып, 20⁰ температурасына дейін суытқан ерітіндісінде лайлану пайда болғанынша қыздырады (конденсация ұзақ мерзім болғаны көбіктенуді төмендетеді, егер де конденсация қажетті уақыт мерзімін сақтамаса, нашар қататын көбік түзіледі де, ол оңай бұзылады). Конденсациялану біткен бетте тез арада натрий сілтісімен нейтралды ортаға рН=7 жеткізеді.

2.Көбіктүзетін қоспаны және пенопласты алу.

Көбіктүзетін қоспаны алу үшін колбаға некаль, резорцин, фосфор қышқылы және дистилденген су құйып біркелкі ерітінді пайда болғанынша жақсылап араластырады. Стаканға алынған көбіктүзегіштің 5 мл мөлшерін құйып механикалық араластырғышқа орнатылған кішкентай венчикпен көбіктендіреді. Араластыруды жалғастыра отырып жақсылап көбіршектенген қоспаға алдын-ала алынған шайыр ерітіндісінің 50мл мөлшерін құйып араластыруды біркелкі тұрақты көбік түзілгенше араластырады. Түзілген көбікті қағаз немесе картон қорабқа құйып бөлме температурасынды бір неше күнге қатаюға қалдырады.

Негізгі формулалар:

Сұрақтар:

1. Пенопласт дегеніміз не?
2. Пенопластты қандай реагенттерден алуға болады?
3. Пенопластың қолданылуы.

11– лабораториялық жұмыс.

Тақырыбы: **Резолды лак дайындау.**

Сабактың мақсаты: Студенттерге резолды лак дайындауды түсіндіріп, үйрету.

Тапсырма:

1. Қажетті реактивтердің мөлшерін есептеп келу.
2. Керекті құрал-жабдықтарды дайындау.

Әдістемелік нұсқау:

Керекті материалдар: Фенол-18,8 г , Формалин (40%-ерітіндісі) –17,5 г аммиак (25% аммиактың судағы ерітіндісі) – 5% фенол, 1 г шайырға 1мл еріткіш деп есептегендегі 1:1 қатынастағы спирт пен бензол қоспасы.

Керекті құрал жабдықтар: кері тоңазытқышпен және механикалық араластырғышпен жабдықталған 250 мл колба, су моншасы, термометр, фарфор табақшасы, қырналған 250 мл колба, қырналған тығынды 250 мл банка, катаюдың жылдамдығын анықтауға арналған қыздырғыш (плитка), ареометр, Оствальд вискозиметрі.

1. Резол типіндегі олигомер алу.

Кері тоңазытқыш, механикалық араластырғыш және термометрмен жабдықталған үш мойынды 250 мл колбаға фенол мен формалин, аммиак салады. Реакциялық қоспаны

сулы моншада қыздырады. Реакциялық қоспаның температурасы 85-90 °С көтерілгенде экзотермиялық реакция басталады.

1-1,5 сағат қыздырғаннан кейін қоспа түссізденіп, екі қабатқа бөлінеді: жоғарғы қабаты - су, төменгісі – поликонденсацияның шайыр тәрізді өнімі. Қыздыру барысында шайыр тәрізді қабаттың көлемі жылдам ұлғая бастайды. Екі қабаттың шекарасы айқын байқалғаннан кейін, қыздыруды тоқтатады, колбаны алып, ішіндегі затты фарфор табақшаға құяды. Қоспа суығаннан кейін, жоғарғы сулы қабатын (шайыр бетіндегі суды) бөліп тастайды да, төменгі қабатын – конденсация өнімін – фарфор табақшада кептіргіш шкафта, температураны біртіндеп 100 °С көтере отырып, бусыздандырады. Шыны тәрізді ашық-сары түсті масса – спиртте және бензол мен спирттің қоспасында жақсы еритін резол түзіледі. Фенолға есептегенде шығымы 130%.

2. Лак дайындау және оның қасиетін зерттеу.

Резолды колбаға салып, оған көрсетілген еріткішті құяды. Оқтын-оқтын уақыт барысында араластыра отырып, қоспаны бөлме температурасында 2-3 сағат қояды. Егер осы уақыт барысында резол ерімесе, жайлап, қоспаны кері тоңазытқышпен сулы моншада 50-60 °С толық ерігенше қыздырады.

Бөлме температурасына дейін суытылған лакты әртүрлі материалдарды (мақта-қағазды мата, әр түрлі қағаздарды) жасау үшін қолданады.

2а. Қатаю жылдамдығын анықтау

Лактың қатаю жылдамдығы еріткішті буландыруға, ұшқыш заттарды жоюға және шайырдың қатаюына (резитке ауысу сатысына) қажетті уақытпен сипатталады. Лактың бұл түріне плиткада 150°С-та желатиндену уақыты 100 секундтан аспауы керек. 1 г лакты 150°С-ға дейін қыздырылған плитканың ортасына қояды. Осы уақытта секундомерді қосады. Лакты плитканың бетіне, шпателдің көмегімен, біркелкі жағады және плитканың көлденеңімен және тігінен жылдам (минутына 90-100 рет) араластырады. Ұшқыш өнімдердің ұшу және полимердің қатаю уақытын белгілейді. Полимердің концистенциясын (қатты, резеңке тәрізді және жұмсақ) бағалайды.

2б. Лактың тығыздығын анықтау

Техникалық өлшеуді жүргізу үшін ареометр қолдану жеткілікті. Ол үшін лактың біртекті араластырылған үлгісін биіктігі жеткілікті шыны цилиндрге құямыз. Тығыздығын өлшеу 20°С немесе ареометрде көрсетілген температурада жүргізіледі. Қыздыру немесе суыту сулы моншаның көмегімен жүргізіледі. Содан кейін цилиндрге жайлап таза құрғақ ареометрді түсіреді және тепе-теңдік орнағаннан кейін көрсеткішін есептейді.

Полимердің мөлшері жоғары лактар беттерінде үлдір (пленка) түзуге қабілетті, бұл ареометрдің көрсеткіштерін қате көрсететеді. Сондықтан өлшеу барысында лагы бар цилиндрді ептеп шайқап тұру ұсынылады. Ауа көпіршіктері де бұрмаланған нәтижелерді көрсетуі мүмкін.

2в. Лактың тұтқырлығын анықтау.

Лактың абсолютті тұтқырлығын анықтау үшін калибрленген вискозиметрдің көлемін анықтау үшін кеткен уақытты есептейді. 10мл лакты пипеткамен өлшеп алып, Освальд вискозиметрінің кең бөлігіне құяды 25°С темературалық термостатқа қоямыз.

Грушаның көмегімен вискозиметрдегі сұйықтықты дейін сорып алып, секундамермен сұйықтықтың жоғарғы белгіден төменгі белгіге дейінгі ағып өту уақытын бақылаймыз. Өлшеуді бірнеше рет жүргізеді айырмашылық 0,2 сек аспау керек. Лактың өту уақыты 40сек төмен болмау керек.

Тұтқырлықты сантипуазда есептеу төменгі формула бойынша жүргізіледі :

$$\eta = K\rho\tau$$

K-вискозиметр константасы, ρ -25°C лак тығыздығы, г/см³, τ -ағу уақыты, сек.

Егер сұйықтықтың ағу уақыты белгілі болса константаны келесі теңдеу бойынша табады:

$$K = K_r t_0 / t_r$$

K- вискозиметр константасы, K_r – градуирленген вискозиметр константасы, t_r – градуирленген вискозиметрдегі сұйықтың ағу уақыты, сек, t_0 - қолданған вискозиметрдегі сұйықтың ағу уақыты, сек.

Тұтқырлықты өлшеу кезінде тұрақты температура болу керек. Температураның 0,1°C-қа өзгеруі тұтқырлықты 1 % өзгертеді. Лактың ағу уақыты 40 сек аз болмау керек. Ол үшін Освальд бойынша тұтқырлығы 20 °C 2000-4000 спз болу керек.

2с Лактағы құрғақ қалдықты анықтау.

1-2 г лакты өлшеп, бюкске саламыз және 100°C термостатта кептіреміз. Содан кейін эксикаторда суытып өлшейміз. Қалдықтың құрамын келесі бойынша анықтаймыз:

$$y = a100/b,$$

a-кептіргеннен кейінгі қалдық салмағы,г; b –лак салмағы,г.

Негізгі формулалар:

Сұрақтар:

1. Лак дегеніміз не?
2. Резолды лакты алудың химиялық реакцияларын жазыңыз.
3. Лактардың қолдану аймағы, қасиеттері.

12– лабораториялық жұмыс.

Тақырыбы: Дайын сырбояу өнімін талдау.

Сабақтың мақсаты: Студенттерге дайын сырбояу өнімін талдауды түсіндіріп, үйрету.

Сырбояғыш материалдардағы байланыстырғыш пен еріткіштің дифференциациясы.

Тапсырма:

1. Сыр-бояулардың қасиеттерін білу.
2. Сыр-бояудың түрлерін ажырата білу.
3. Сыр-бояу құрамдастары.

Әдістемелік нұсқау:

1. Лакбояғыш өнімдерінен еріткіштерді бөлу.

Қасиеттерін зерттеу.

Материалдар: Сырбояғыш материалының сұйық үлгісі (ПФ-283), концентрлі күкірт қышқылы.

Құралдар мен ыдыстар: атмосфералық қысымда айдауға арналған колба, дефлегматор, тоназытқыш, термометр, майлы қыздырғыш, алонж, қабылдағыш, өлшегіш цилиндр (пробирка).

Құрал-жабдықтар: пикнометр, сұйықты талдауға арналған құралдармен жабдықталған ИҚ-спектрометр.

Атмосфералық қысымда еріткіштерді айдауға арналған құралдарды құрастыру. Ол үшін тығыны бар колбаны, термометрге арналған өткізгіш және тоназытқыш, термометр, кальцидің хлориді бар түтікшеге жалғанған алонж, қабылдағыш, фарфор қайнатқыштарды жинаймыз. Колбаны ауа қыздырғышында (яғни қыздырғыштың өзінде) штативке бекітіп, колбаға зерттейтін сұйықтың 1/3 көлемдей етіп құйып, колбаны өткізгіш арқылы термометрмен және керітоназытқышпен герметикалы қосу керек. Қыздырғышты қосып, қыздыруды байқау керек. Содан кейін қабылдағышқа қалай бірінші тамшы түсе салысымен, айдаудың бастапқы уақытын белгілеу керек. Температураны біртіндеп 180⁰С дейін көтереміз. Айдауды қабылдағышқа еріткіш мүлдем түспегенге дейін жүргіземіз, егер қабылдағышқа еріткіш мүлдем түспесе айдауды тоқтатамыз. Моншаны алып, қалған шайыр тәрізді тұнбаны ауада суытып және оны фарфор табақшаға ауыстырамыз.

Еріткіштерді зерттеу үшін мына параметрлерді: қайнау температурасы, тығыздығы, концентрлі күкірт қышқылында еруі және ИК-спектр әдісі қолданылады.

Тығыздығын анықтау: Сұйық заттардың тығыздығын өлшеу үшін көлемі 5 мл пикнометр (№3 лаб жұмыс) қолданылады.

Концентрациялы күкірт қышқылында ерігіштігін анықтау. Ол үшін өлшеуіш пробиркаға 3-5 мл айдалған еріткішті құйып, оның жоғарғы бөлігін шкала бойынша белгілеп алу керек (V_1 -еріткіштің бастапқы көлемі). Ақырындап араластырмай осындай көлемде концентрлі күкірт қышқылын (84%) қосу керек. 2-3 сағаттан кейін фазаның беттік бөліктерін пробирканың шкаласы бойынша белгілеу керек (V_2 еріткіштің қышқылда ерігеннен кейінгі көлемі). Заттың пайыздық еруі келесі формуламен анықталады:

Негізгі формулалар:

$$K = \frac{V_2 - V_1}{V_1} \cdot 100\%$$

Сұрақтар:

1. Сыр-бояуды алуға қажетті материалдар.
2. Сыр-бояу алудың технологиясы.
3. Сыр-бояу қасиеттері.

СТУДЕНТТИҢ ОҚЫТУШЫМЕН ӨЗДІК ЖҰМЫСТАРЫНА (СОӨЖ) ӘДІСТЕМЕЛІК НҰСҚАУЛАР

СОӨЖ тақырыптары

1. Мұнайды өңдеу және мұнайхимиясы өндірісінің даму тарихы
2. ҚР мен шет елдердегі негізгі мұнай кен орындары
3. Мұнай көмірсутек шикізатын бөлудің негізгі әдістері
4. Мұнайдың физика-химиялық қасиеттері: тығыздық, молекулалық массасы, қаныққан булар қысымы, жылулық қасиеттері, қату-, тұтану және жұмсару температуралары.
5. Мұнайды өңдеуге даярлау: тұзсыздандыру және сусыздандыру, теориялық негіздері
6. Мұнайды сусыздандыру және тұзсыздандыру шарттары мен технологиялық схемасы
7. Азеотропты және эксрактивті айдау. Негізгі физикалық және физика-химиялық заңдылықтар. Аталған әдістердің қолдану аймақтары.
8. Термиялық процестердің технологиялық шарттары және олардың материалдық балансы.

1 – СОӨЖ.

Тақырыбы: Полимерлі материалдарды бұйымдарға өңдеу әдістері.

Сабақтың мақсаты: Студенттерге полимерлі материалдарды бұйымдарға өңдеу әдістері оқып, үйрету.

Жүргізу түрі: ауызша сұрау.

Сұрақтар:

1. Полимерлі материалдарды бұйымдарға өңдеу әдістері.

Әдістемелік нұсқау: Студенттер тақырып бойынша презентация жасап, ауызша сұрақтарға жауап беріп, тақырыпты талқылап, баяндама жасау.

Әдебиет:

1. Соколов Р.С. Химическая технология. М.: Владос, 2000. - Т.2. - 447 с.
2. Б.П.Кондауров, В.И.Александрова, А.В. Артемов Общая химическая технология. М.:Академия,2005.-336с
3. Николаев А.Ф. Технология пластических масс. М.: Химия, 1977. - 367 с.
4. Крыжановский В.К., Кербер М.Л., Бурлов В.В., Панаматченко А.Д. Производство изделий из полимерных материалов. С-П: Профессия, 2004.-455с.
5. Коршак В.В.Технология пластических масс. М.: Химия, 1985. – 551 с.
6. Практикум по химии и физике полимеров. Под редакцией В.Ф.Куренкова. М.: Химия, 1990. – 296 с.
7. Жоғары молекулулық қосылыстар
8. Основы технологии переработки пластмасс. Под ред. В.Н.Кулезнева и В.К. Гусева. М.:Мир, 2006.-600с.
9. Т.Маймаков Пластикалық массалар технологиясы, Алматы 1999ж., 144бет

2 – СОӨЖ.

Тақырыбы: Полимерлі материалдардың құрылыста қолданылуы.

Сабақтың мақсаты: Студенттерге полимерлі материалдардың құрылыста қолданылуын оқып, үйрету.

Жүргізу түрі: ауызша сұрау.

Сұрақтар:

1. Полимерлі материалдардың құрылыста қолданылуы.
2. Құрылыстағы сыр, лак, бояулар.
3. Полимерлі бетондар, темірбетон.
4. Үлдірлер.

Әдістемелік нұсқау: Студенттер тақырып бойынша презентация жасап, ауызша сұрақтарға жауап беріп, тақырыпты талқылап, баяндама жасау.

Әдебиет:

1. Соколов Р.С. Химическая технология. М.: Владос, 2000. - Т.2. - 447 с.
2. Б.П.Кондауров, В.И.Александрова, А.В. Артемов Общая химическая технология. М.:Академия,2005.-336с
3. Николаев А.Ф. Технология пластических масс. М.: Химия, 1977. - 367 с.
4. Крыжановский В.К., Кербер М.Л., Бурлов В.В., Паняматченко А.Д. Производство изделий из полимерных материалов. С-П: Профессия, 2004.-455с.
5. Коршак В.В.Технология пластических масс. М.: Химия, 1985. – 551 с.
6. Практикум по химии и физике полимеров. Под редакцией В.Ф.Куренкова. М.: Химия, 1990. – 296 с.
7. Жоғары молекулалық қосылыстар
8. Основы технологии переработки пластмасс. Под ред. В.Н.Кулезнева и В.К. Гусева. М.:Мир, 2006.-600с.
9. Т.Маймаков Пластикалық массалар технологиясы, Алматы 1999ж., 144бет

3 – СӨӨЖ.

Тақырыбы: Полимерлі материалдарды аул және су шаруашалағындағы қолданылуы.

Сабақтың мақсаты: Студенттерге полимерлі материалдарды аул және су шаруашалағындағы қолданылуын оқып, үйрету.

Жүргізу түрі: ауызша сұрау.

Сұрақтар:

1. Полимерлі материалдарды аул және су шаруашалағындағы қолданылуы.
2. Құрылыстағы сыр, лак, бояулар.
3. Полимерлі бетондар, темірбетон.
4. Үлдірлер.

Әдістемелік нұсқау: Студенттер тақырып бойынша презентация жасап, ауызша сұрақтарға жауап беріп, тақырыпты талқылап, баяндама жасау.

Әдебиет:

1. Соколов Р.С. Химическая технология. М.: Владос, 2000. - Т.2. - 447 с.
2. Б.П.Кондауров, В.И.Александрова, А.В. Артемов Общая химическая технология. М.:Академия,2005.-336с
3. Николаев А.Ф. Технология пластических масс. М.: Химия, 1977. - 367 с.
4. Крыжановский В.К., Кербер М.Л., Бурлов В.В., Паняматченко А.Д. Производство изделий из полимерных материалов. С-П: Профессия, 2004.-455с.
5. Коршак В.В.Технология пластических масс. М.: Химия, 1985. – 551 с.
6. Практикум по химии и физике полимеров. Под редакцией В.Ф.Куренкова. М.: Химия, 1990. – 296 с.
7. Жоғары молекулалық қосылыстар
8. Основы технологии переработки пластмасс. Под ред. В.Н.Кулезнева и В.К. Гусева. М.:Мир, 2006.-600с.
9. Т.Маймаков Пластикалық массалар технологиясы, Алматы 1999ж., 144бет

4 – СӨӨЖ.

Тақырыбы: Табиғи талшыққұрайтын полимерлер.

Сабақтың мақсаты: Студенттерге табиғи талшыққұрайтын полимерлердің физикалық, химиялық қасиеттерін, өндіру және өңдеу технологиясын оқып, үйрету.

Жүргізу түрі: ауызша сұрау.

Сұрақтар:

1. Табиғи талшыққұрайтын полимерлер
2. Каучук.
3. Целлюлоза.

Әдістемелік нұсқау: Студенттер тақырып бойынша презентация жасап, ауызша сұрақтарға жауап беріп, тақырыпты талқылап, баяндама жасау.

Әдебиет:

1. Соколов Р.С. Химическая технология. М.: Владос, 2000. - Т.2. - 447 с.
2. Б.П.Кондауров, В.И.Александрова, А.В. Артемов Обшая химическая технология. М.:Академия, 2005.-336 с.
3. Николаев А.Ф. Технология пластических масс. М.: Химия, 1977. - 367 с.
4. Крыжановский В.К., Кербер М.Л., Бурлов В.В., Панيماتченко А.Д. Производство изделий из полимерных материалов. С-П: Профессия, 2004.- 455 с.
5. Коршак В.В.Технология пластических масс. М.: Химия, 1985. – 551 с.
6. Практикум по химии и физике полимеров. Под редакцией В.Ф.Куренкова. М.: Химия, 1990. – 296 с.
7. Жоғары молекулулық қосылыстар
8. Основы технологии переработки пластмасс. Под ред. В.Н.Кулезнева и В.К. Гусева. М.:Мир, 2006.-600 с.
9. Т.Маймаков Пластикалық массалар технологиясы, Алматы 1999ж., 144 бет.

5 – СӨӨЖ.

Тақырыбы: Целлюлоза және оның туындылары.

Сабақтың мақсаты: Студенттерге целлюлоза және оның тұындалырының физикалық, химиялық қасиеттерін, өндіру және өңдеу технологиясын оқып, үйрету.

Жүргізу түрі: ауызша сұрау.

Сұрақтар:

1. Целлюлоза және оның туындылары.
2. Этилцеллюлоза.
3. Na – карбоксиметилцеллюлоза.
4. Целлюлоза эфирлері.

Әдістемелік нұсқау: Студенттер тақырып бойынша презентация жасап, ауызша сұрақтарға жауап беріп, тақырыпты талқылап, баяндама жасау.

Әдебиет:

1. Соколов Р.С. Химическая технология. М.: Владос, 2000. - Т.2. - 447 с.
2. Б.П.Кондауров, В.И.Александрова, А.В. Артемов Обшая химическая технология. М.:Академия, 2005.-336 с.
3. Николаев А.Ф. Технология пластических масс. М.: Химия, 1977. - 367 с.
4. Крыжановский В.К., Кербер М.Л., Бурлов В.В., Панيماتченко А.Д. Производство изделий из полимерных материалов. С-П: Профессия, 2004.- 455 с.
5. Коршак В.В.Технология пластических масс. М.: Химия, 1985. – 551 с.
6. Практикум по химии и физике полимеров. Под редакцией В.Ф.Куренкова. М.: Химия, 1990. – 296 с.
7. Жоғары молекулулық қосылыстар
8. Основы технологии переработки пластмасс. Под ред. В.Н.Кулезнева и В.К. Гусева. М.:Мир, 2006.-600 с.
9. Т.Маймаков Пластикалық массалар технологиясы, Алматы 1999ж., 144 бет.

6 – СӨӨЖ.

Тақырыбы: Табиғи талшыққұрайтын полимерлер: хитин және хитозан.

Сабақтың мақсаты: Студенттерге табиғи талшыққұрайтын полимерлер: хитин и хитозанның физикалық, химиялық қасиеттерін, өндіру және өңдеу технологиясын оқып, үйрету.

Жүргізу түрі: ауызша сұрау.

Сұрақтар:

1. Табиғи талшыққұрайтын полимерлер: хитин және хитозан.
2. Хитин және хитозанның физикалық, химиялық қасиеттері.
3. Хитин және хитозанның өңдеу технологиясы.
4. Хитин және хитозаннан алынған бұйымдар..

Әдістемелік нұсқау: Студенттер тақырып бойынша презентация жасап, ауызша сұрақтарға жауап беріп, тақырыпты талқылап, баяндама жасау.

Әдебиет:

1. Соколов Р.С. Химическая технология. М.: Владос, 2000. - Т.2. - 447 с.
2. Б.П.Кондауров, В.И.Александрова, А.В. Артемов Обшая химическая технология. М.:Академия, 2005.-336 с.
3. Николаев А.Ф. Технология пластических масс. М.: Химия, 1977. - 367 с.
4. Крыжановский В.К., Кербер М.Л., Бурлов В.В., Панيماتченко А.Д. Производство изделий из полимерных материалов. С-П: Профессия, 2004.- 455 с.
5. Коршак В.В.Технология пластических масс. М.: Химия, 1985. – 551 с.
6. Практикум по химии и физике полимеров. Под редакцией В.Ф.Куренкова. М.: Химия, 1990. – 296 с.
7. Жоғары молекулулық қосылыстар
8. Основы технологии переработки пластмасс. Под ред. В.Н.Кулезнева и В.К. Гусева. М.:Мир, 2006.-600 с.
9. Т.Маймаков Пластикалық массалар технологиясы, Алматы 1999ж., 144 бет.

7 – СӨӨЖ.

Тақырыбы: Табиғи талшыққұрайтын полимерлер: фибриллярлы белоктар.

Сабақтың мақсаты: Студенттерге табиғи талшыққұрайтын полимерлер: фибриллярлы белоктардың физикалық, химиялық қасиеттерін, өндіру және өңдеу технологиясын оқып, үйрету.

Жүргізу түрі: ауызша сұрау.

Сұрақтар:

1. Табиғи талшыққұрайтын полимерлер: фибриллярлы белоктар.
2. Фибриллярлы белоктардың физикалық, химиялық қасиеттері.
3. Фибриллярлы белоктардың өңдеу технологиясы.
4. Фибриллярлы белоктардан алынған бұйымдар..

Әдістемелік нұсқау: Студенттер тақырып бойынша презентация жасап, ауызша сұрақтарға жауап беріп, тақырыпты талқылап, баяндама жасау.

Әдебиет:

1. Соколов Р.С. Химическая технология. М.: Владос, 2000. - Т.2. - 447 с.
2. Б.П.Кондауров, В.И.Александрова, А.В. Артемов Обшая химическая технология. М.:Академия, 2005.-336 с.
3. Николаев А.Ф. Технология пластических масс. М.: Химия, 1977. - 367 с.
4. Крыжановский В.К., Кербер М.Л., Бурлов В.В., Панيماتченко А.Д. Производство изделий из полимерных материалов. С-П: Профессия, 2004.- 455 с.
5. Коршак В.В.Технология пластических масс. М.: Химия, 1985. – 551 с.

6. Практикум по химии и физике полимеров. Под редакцией В.Ф.Куренкова. М.: Химия, 1990. – 296 с.
7. Жоғары молекулулық қосылыстар
8. Основы технологии переработки пластмасс. Под ред. В.Н.Кулезнева и В.К. Гусева. М.:Мир, 2006.-600 с.
9. Т.Маймаков Пластикалық массалар технологиясы, Алматы 1999ж., 144 бет.

СТУДЕНТТІҢ ӨЗДІК ЖҰМЫСТАРЫНА ӘДІСТЕМЕЛІК ҰСЫНЫСТАР

1 - СӨЖ.

Тақырыбы: Полимерлі материалдарды жеңіл өнеркәсібінде қолданылуы.

Сабақтың мақсаты: Студенттерге полимерлі материалдарды жеңіл өнеркәсібінде қолданылуын оқытып, үйрету.

Сұрақтар:

1. Полимерлі материалдарды жеңіл өнеркәсібінде қолданылуы.
2. Полимерлі материалдарды тамақ өнеркәсібінде қолданылуы.
3. Үлдірлер.

Әдістемелік нұсқау: Студенттер тақырып бойынша ауызша немесе жазбаша сұрақтарға жауап беріп, тақырыпты талқылауға қатысу қажет, баяндама жасау.

Әдебиет:

1. Соколов Р.С. Химическая технология. М.: Владос, 2000. - Т.2. - 447 с.
2. Б.П.Кондауров, В.И.Александрова, А.В. Артемов Обшая химическая технология. М.:Академия, 2005.-336 с.
3. Николаев А.Ф. Технология пластических масс. М.: Химия, 1977. - 367 с.
4. Крыжановский В.К., Кербер М.Л., Бурлов В.В., Панيماتченко А.Д. Производство изделий из полимерных материалов. С-П: Профессия, 2004.- 455 с.
5. Коршак В.В.Технология пластических масс. М.: Химия, 1985. – 551 с.
6. Практикум по химии и физике полимеров. Под редакцией В.Ф.Куренкова. М.: Химия, 1990. – 296 с.
7. Основы технологии переработки пластмасс. Под ред. В.Н.Кулезнева и В.К. Гусева. М.:Мир, 2006.-600 с.
8. Т.Маймаков Пластикалық массалар технологиясы, Алматы 1999ж., 144 бет.

2 - СӨЖ.

Тақырыбы: Термореактивті және термопласты полимерлер негізіндегі желімдер.

Сабақтың мақсаты: Студенттерге термореактивті және термопласты полимерлер негізіндегі желімдерді оқытып, үйрету.

Сұрақтар:

1. Термореактивті полимерлер.
2. Термопласты полимерлер.
3. Термореактивті және термопласты полимерлер негізіндегі желімдер

Әдістемелік нұсқау: Студенттер тақырып бойынша ауызша немесе жазбаша сұрақтарға жауап беріп, тақырыпты талқылауға қатысу қажет, баяндама жасау.

Әдебиет:

1. Соколов Р.С. Химическая технология. М.: Владос, 2000. - Т.2. - 447 с.

2. Б.П.Кондауров, В.И.Александрова, А.В. Артемов Общая химическая технология. М.:Академия, 2005.-336 с.
3. Николаев А.Ф. Технология пластических масс. М.: Химия, 1977. - 367 с.
4. Крыжановский В.К., Кербер М.Л., Бурлов В.В., Панيماتченко А.Д. Производство изделий из полимерных материалов. С-П: Профессия, 2004.- 455 с.
5. Коршак В.В.Технология пластических масс. М.: Химия, 1985. – 551 с.
6. Практикум по химии и физике полимеров. Под редакцией В.Ф.Куренкова. М.: Химия, 1990. – 296 с.
7. Основы технологии переработки пластмасс. Под ред. В.Н.Кулезнева и В.К. Гусева. М.:Мир, 2006.-600 с.
8. Т.Маймаков Пластикалық массалар технологиясы, Алматы 1999ж., 144 бет.

3 - СӨЖ.

Тақырыбы: Полистирол негізіндегі көбікті пластиктер.

Сабақтың мақсаты: Студенттерге полистирол негізіндегі көбікті пластиктерді оқытып, үйрету.

Сұрақтар:

1. Полистирол негізіндегі көбікті пластиктер.
2. Полистирол негізіндегі көбікті пластиктерді өндіру және өңдеу технологиясы.
3. Полистирол негізіндегі көбікті пластиктер бұйымдарын қолдану.

Әдістемелік нұсқау: Студенттер тақырып бойынша ауызша немесе жазбаша сұрақтарға жауап беріп, тақырыпты талқылауға қатысу қажет, баяндама жасау.

Әдебиет:

1. Соколов Р.С. Химическая технология. М.: Владос, 2000. - Т.2. - 447 с.
2. Б.П.Кондауров, В.И.Александрова, А.В. Артемов Общая химическая технология. М.:Академия, 2005.-336 с.
3. Николаев А.Ф. Технология пластических масс. М.: Химия, 1977. - 367 с.
4. Крыжановский В.К., Кербер М.Л., Бурлов В.В., Панيماتченко А.Д. Производство изделий из полимерных материалов. С-П: Профессия, 2004.- 455 с.
5. Коршак В.В.Технология пластических масс. М.: Химия, 1985. – 551 с.
6. Практикум по химии и физике полимеров. Под редакцией В.Ф.Куренкова. М.: Химия, 1990. – 296 с.
7. Основы технологии переработки пластмасс. Под ред. В.Н.Кулезнева и В.К. Гусева. М.:Мир, 2006.-600 с.
8. Т.Маймаков Пластикалық массалар технологиясы, Алматы 1999ж., 144 бет.

СӨЖ тақырыптары

1. Мұнай кен орындарының пайда болуының негізгі теориялары мен гипотезалары
2. Мұнай және мұнай өнімдерінің классификациясы
3. Мұнай мен газды өңдеудің негізгі бағыттары
4. Газ және мұнай өнімдердің тұтынушылары
5. Мұнайды сусыздандыру және тұзсыздандыру
6. Мұнайды сорттау. Жеңіл фракциялардың жоғалуымен күрес.
7. Мұнай эмульсиясының түрлері және оларды бұзу әдістері

СОӨЖ тақырыптары

1. Мұнайды өңдеу және мұнайхимиясы өндірісінің даму тарихы
2. ҚР мен шет елдердегі негізгі мұнай кен орындары
3. Мұнай көмірсутек шикізатын бөлудің негізгі әдістері
4. Мұнайдың физика-химиялық қасиеттері: тығыздық, молекулалық массасы, қаныққан булар қысымы, жылулық қасиеттері, кату-, тұтану және жұмсару температуралары.
5. Мұнайды өңдеуге даярлау: тұзсыздандыру және сусыздандыру, теориялық негіздері
6. Мұнайды сусыздандыру және тұзсыздандыру шарттары мен технологиялық схемасы
7. Азеотропты және экстрактивті айдау. Негізгі физикалық және физика-химиялық заңдылықтар. Аталған әдістердің қолдану аймақтары.
8. Термиялық процестердің технологиялық шарттары және олардың материалдық балансы.

СӨЖ бойынша методикалық ұсыныстар:

- әдебиеттер, дәрістер, көрнекті материалдар бойынша өзіндік жұмысымен айналысу;
- Алған мәліметтерді тұжырымдау.

ТОҚ, көрнекті және басқа құралдар тізімі

1. Проектор
2. Слайдтар
3. Технологиялық сызба-нұсқалар
4. Презентация
5. Компьютерлік бағдарламалармен қамтамасыз ету

Мәрелік бақылаулардың кестесі мен мазмұны

Мазмұны	Бақылау түрі	Уақыты апта
1-3 модуль тақырыптары	коллоквиум	7
4-5 модуль тақырыптары	коллоквиум	14

СТУДЕНТТЕРДІҢ БІЛІМІН БАҒАЛАУ МАТЕРИАЛДАРЫ

1 МӘРЕЛІК БАҚЫЛАУҒА АРНАЛҒАН СҰРАҚТАР

1. Көмірсутектер шикізаттарының негізгі көздері, оларға қойылатын талаптар.
2. Мұнай, газ және көмірдің пайда болу заңдылығытары
3. Мұнайдың химиялық құрамы бойынша жіктелуі.
4. Мұнайды өңдеудің негізгі әдістері.
5. Табиғи және қосалқы газдарды өңдеудің негізгі әдістері.
6. Газ-конденсатты кендер көмірсутек шикізаттарын өңдеудегі негізгі бағыттар.
7. Термиялыә крекинг. Мұнай шикізатының термиялық крекинг кезінде өтетін реакциялар.
8. Каталитикалық крекинг.
9. Экстракция арқылы көмірсутектердің сұйық қоспасын бөлу.
10. Экстрактивті және азеотропты айдау арқылы сұйық көмірсутекті қоспаларды бөлу.
11. Адсорбция әдісі.
12. Абсорбция әдісі.
13. Хемосорбция әдісі.
14. Адсорбциялық-ректификациялық әдіс.
15. Конденсациялық-ректификациялық әдіс.
16. Қаныққан көмірсутектерді алкилдеу және изомерлеу.
17. Жоғарғы қаныққан көмірсутектердің өндірісі.
18. Этиленді пиролиз әдісімен өндіру.
19. Мұнай фракцияларын деструктивті өңдеу әдісімен пропилен мен бутиленді өндіру.
20. Көмірсутектерді тотықтырап дегидрлеу арқылы алкендерді өндіру.
21. Жоғарғы алкендерді өндіру.
22. Ацетиленді карбидтік әдіспен өндіру.
23. Көмірсутек шикізатынан ацетиленді өндіру.
24. Пиролиз газдарынан ацетиленді бөліп алу.
25. Этанолдан бутиден-1,3-ті өндіру.
26. н-бутан мен бутендерді дегидрлеу арқылы бутадиен-1,3-ті өндіру.
27. Изопренді өндіру. изопентан мен изопентенді дегидрлеу арқылы изопренді өндіру.
28. Изобутилен мен формальдегидті (Принс реакциясы) арқылы изопренді алу.

2 Мәрелік бақылау

Полимерлі материалдардың негізгі топтары және оларды өндіруі.

1. Полимерлік материалдар туралы ұғым. Полимерлік заттардың қолдану, арналу және классификациясы. Жоғары молекулалық қосылыстар полимерлі материалдар негізі ретінде.

2. Пластикалық массалар көп компонентті жүйелер. Пластмассалардың құрамы: толықтырғыштар, пластификаторлар, тұрақтандырғыштар, майлағыш заттар, бояулар және басқа да қоспалар. Жалпы, инженерлік-техникалық және арнайы конструкциялық пластмасстар.

3. Полиэтилен. Бастапқы шикізат, алу тәсілдері мен оның сапасына қойылатын талаптар. Жоғары және төмен қысымда тығыздықты полиэтиленді алу. Оларды өндірудің технологиялық процестерінің ерекшеліктері, процестің технологиялық параметрлерінің (инициатор, катализатор, температура, қысым) полиэтиленнің құрылысына әсері.

4. Ионды-координациялық механизммен төменгі қысымда этиленнің полимерленуі. Полимерлену жағдайының, полимердің қасиеттерінің катализаторлық комплекстің құрамына тәуелділігі. Полимерлену процесінің сатылары, катализаторлық комплекстің активтілігі мен оның рөлі. Иондық механизммен орташа қысымды этиленді полимерлеу. Катализатордың рөлі және оның активтілігі. Төмен қысымда жоғары тығыздықты полиэтиленді алудың газ фазалы әдісі.

5. Полиэтиленнің қасиеттері, қасиеттерінің алу әдістеріне тәуелділігі. Полиэтиленнің қолданылуы.

6. *Полипропилен*. Полипропиленді алуға арналған бастапқы шикі зат және алу тәсілдері. Полимер құрылымының қалыптасуына (кристалды, аморфты) әсер етуші факторлар. Полипропиленнің қасиеттері және қолданылуы.

7. *Полиизобутилен*. Бастапқы шикі зат, өндірісінің технологиялық процестерінің ерекшеліктері. Полиизобутиленнің қасиеттері және қолданылуы.

8. *Полистирол*: Полистиролдың алу тәсілдері мен оның сапасына қойылатын талаптар. Стиролды блокта полимерлеу. Әдістің артықшылығы мен кемшілігі. Процестің технолоногиялық параметрлерінің полистиролдың молекулалық массасы мен молекулалық массалық таралымына әсері. Мономер толық конверсияланбайтын процесс, оны технологиялық жабдықтау.

9. Стиролдың суспензиялық және эмульсиялық полимерлену процесстері, олардың артықшылығы мен кемшіліктері. Стереоспецификалық полистирол, оны алу әдістері мен қасиеттері. Өртүрлі әдістермен алынған полистиролдың қасиеттері, салмақтағы және суспензиядағы алу технологиясы.

10. Көбікті полистирол (*пенополистирол*). Көбікті полистиролды прести және прессіз алу әдістері. Бұл әдістердің сипаттамасы. Прессіз әдістің артықшылығы. Көбікті полистиролдың қасиеттері мен оны пайдалану аумағы.

11. *Поливинилхлорид* (ПВХ): ПВХ алу өндірісінің бастапқы шикі заты. ПВХ алу және синтездеу ерекшеліктері. Винилхлоридтің түрлену дәрежесінің процесс ұзақтығы мен инициатор концентрациясына тәуелділігі. Гетерогенді жағдайда винилхлоридті полимерлегендегі автокатализ. Винилхлоридті өз бойында немесе блокта полимерлейтін ПВХ өндірісі.

12. Блокты ПВХ қасиеттері және пайдалану аумағы. Винилхлоридті сулы суспензияда полимерлейтін ПВХ өндірісі. ПВХ қасиеттері мен қолданылуы. Эмульсиялық ПВХ өндірісі; үздікті және үздіксіз әдістері, қасиеттері мен қолданылуы. Винилхлоридті ерітіндіде полимерлеу. Винилхлоридті стереоспецификалық полимерлеу. Кристалды ПВХ алу мүмкіндіктері және оның айрықша қасиеттері. ПВХ негізіндегі пластикалық массалар: винилпласт и пластикат.

13. Фенол-альдегидті полимерлер. Олигомерлер мен полимерлерге арналған шикі заттардың сипаттамасы. Фенол-альдегидті полимерлерді синтездеу процестерінің ерекшеліктері. Новолакты және резолды олигомерлердің түзілу механизмі. Үздікті және үздіксіз процестер. Новолакты және Фенолальдегидті олигомерлер мен полимерлер негізіндегі пластикалық массалар (фенопластар).

14. *Күрделі және жай полиэфирлерді* алудың бастапқы шикі заты. Күрделі полиэфирлер түзілудің негізгі заңдылықтары. *Полиэтилентерефталат*. Қасиеттері мен қолданылуы. Технологиялық процестерінің әр түрлі варианттарын салыстырмалы бағалау.

15. *Эпоксидті полимерлер*. Ароматты, алифатты және циклоалифатты эпоксидті олигомерлер өндірісі. Эпокси олигомерлердің әр түрлі қатайтқыштармен және өздігінең қатаюы.

18. Целлюлоза: жай (метил-, этил-, карбоксиметил-, оксиэтил-, бензилцеллюлоза) және күрделі эфирлерді өндірудің шикі заты ретінде. Жай эфирлер, целлюлоза ацетаттары мен нитраттарының өндіру технологиясы, қасиеттері және қолданылуы. Целлюлоза эфирлері негізіндегі пластикалық массалар: целлулоид, целлон, этролдар. Алу әдістері, қасиеттері және қолданылуы.

Полимерлі материалдардың негізіндегі өнімдер.

1. Химиялық талшықтардың шығу тегіне байланысты классификациясы: жасанды және синтетикалық. Өндірілетін полимерлі талшықтардың турлері. Полиамидты және полиэфирлі талшықтардың өндіру технологиясы. Вискоз, капрон және лавсан талшықтарының өндірісі. Талшыққұрайтын полимерлерге қойылатын талаптар.

2. Полимерлі материалды жоғары эластикалық күйде пішіндеу. Эластомерлер.

Эластомерлерді шығу тегіне, қолданылуына қарай классификациясы: табиғи және синтетикалық. Эластомерлердің физикалық қасиеттері мен қолдану аймақтарының ерекшеліктері. Каучуктердің алу әдістері және химиялық құрылымы. Каучуктердің түрлері және номенклатурасы. Каучук тәрізді материалдар. Бутадиен-стиролды және изопренді каучуктердің өндіруі. Олардың физико-химиялық қасиеттері мен алу ерекшеліктері.

3. Эластомерлер. Каучукті резина бұйымдарына өңдеу. Резино-техникалық бұйымдардың классификациясы. Резиналық желімдер және латекстер: қолданылуы, түрлері және олардың дайындаудың технологиялық процестері

4. Арнаулы полимерлі материалдар. Лак-бояулар өндірісіне арналған полимерлер. Полимерлі беттердің типтері мен олардың химиялық құрылымы. Жылуға төзімді және отқа төзімді полимерлер. Электрөткізгіш полимерлер және диэлектриктер. Сұйық кристалды полимерлер және олардың қолданылу аймақтары.

5. Арнаулы полимерлі материалдар. Биодеградацияға ұшырайтын синтетикалық полимерлер негізіндегі полимерлі материалдар. Биодеградацияға ұшырайтын табиғи және жасанды полимерлер негізіндегі полимерле материалдар. Қолданылу аймақтары.

6. Полимерлі материалдардан бұйымдар өңдеу Пластмасстарды тандау критерийлары: механикалық және теплофизикалық қасиеттері, температуралық сипаттамалар, химиялық беріктік және жанғыштық, электрлік және триботехникалық қасиеттер. Антифрикциялық және фрикциялық полимерлі материалдар.

7. Полимерлерді бұйымдардарға өңдеу. Пластмасстарды өңдеу жайлы жалпы мағлұматтар. Өңдеу әдісін тандау мен классификациялау. Термо-және реактопластардың өңдеуі: қысыммен құю, экструзия, пресстеу, біліктеу және каландрлеу. Қабыршық өнімдері. Қабыршықтардан өнімдерді алудың негізгі әдістері және қабыршықтардың қасиеттері.

ЕМТИХАНҒА ДАЙЫНДАЛУ ҮШІН СҰРАҚТАР

1. Көмірсутектер шикізаттарының негізгі көздері, оларға қойылатын талаптар.
2. Мұнай, газ және көмірдің пайда болу заңдылықтары
3. Мұнайдың химиялық құрамы бойынша жіктелуі.
4. Мұнайды өңдеудің негізгі әдістері.
5. Табиғи және қосалқы газдарды өңдеудің негізгі әдістері.
6. Газ-конденсатты кендер көмірсутек шикізаттарын өңдеудегі негізгі бағыттар.
7. Термиялық крекинг. Мұнай шикізатының термиялық крекинг кезінде өтетін реакциялар.
8. Каталитикалық крекинг.
9. Экстракция арқылы көмірсутектердің сұйық қоспасын бөлу.

10. Экстрактивті және азеотропты айдау арқылы сұйық көмірсутекті қоспаларды бөлу.
11. Адсорбция әдісі.
12. Абсорбция әдісі.
13. Хемосорбция әдісі.
14. Адсорбциялық-ректификациялық әдіс.
15. Конденсациялық-ректификациялық әдіс.
16. Қаныққан көмірсутектерді алкилдеу және изомерлеу.
17. Жоғарғы қаныққан көмірсутектердің өндірісі.
18. Этиленді пиролиз әдісімен өндіру.
19. Мұнай фракцияларын деструктивті өңдеу әдісімен пропилен мен бутиленді өндіру.
20. Көмірсутектерді тотықтырап дегидрлеу арқылы алкендерді өндіру.
21. Жоғарғы алкендерді өндіру.
22. Ацетиленді карбидтік әдіспен өндіру.
23. Көмірсутек шикізатынан ацетиленді өндіру.
24. Пиролиз газдарынан ацетиленді бөліп алу.
25. Этанолдан бутиден-1,3-ті өндіру.
26. н-бутан мен бутендерді дегидрлеу арқылы бутадиен-1,3-ті өндіру.
27. Изопренді өндіру. изопентан мен изопентенді дегидрлеу арқылы изопренді өндіру.
28. Изобутилен мен формальдегидті (Принс реакциясы) арқылы изопренді алу.
29. Полимерлік материалдар туралы ұғым. Полимерлік заттардың қолдану, арналу және классификациясы. Жоғары молекулалық қосылыстар полимерлі материалдар негізі ретінде.
30. Пластикалық массалар көп компонентті жүйелер. Пластмассалардың құрамы: толықтырғыштар, пластификаторлар, тұрақтандырғыштар, майлағыш заттар, бояулар және басқа да қоспалар. Жалпы, инженерлі-техникалық және арнайы конструкциялық пластмасстар.
31. Полиэтилен. Бастапқы шикізат, алу тәсілдері мен оның сапасына қойылатын талаптар. Жоғары және төмен қысымда тығыздықты полиэтиленді алу. Оларды өндірудің технологиялық процестерінің ерекшеліктері, процестің технологиялық параметрлерінің (инициатор, катализатор, температура, қысым) полиэтиленнің құрылысына әсері.
32. Ионды-координациялық механизммен төменгі қысымда этиленнің полимерленуі. Полимерлену жағдайының, полимердің қасиеттерінің катализаторлық комплекстің құрамына тәуелділігі. Полимерлену процесінің сатылары, катализаторлық комплекстің активтілігі мен оның рөлі. Иондық механизммен орташа қысымды этиленді полимерлеу. Катализатордың рөлі және оның активтілігі. Төмен қысымда жоғары тығыздықты полиэтиленді алудың газ фазалы әдісі.
33. Полиэтиленнің қасиеттері, қасиеттерінің алу әдістеріне тәуелділігі. Полиэтиленнің қолданылуы.
34. *Полипропилен*. Полипропиленді алуға арналған бастапқы шикі зат және алу тәсілдері. Полимер құрылымының қалыптасуына (кристалды, аморфты) әсер етуші факторлар. Полипропиленнің қасиеттері және қолданылуы.
35. *Полиизобутилен*. Бастапқы шикі зат, өндірісінің технологиялық процестерінің ерекшеліктері. Полиизобутиленнің қасиеттері және қолданылуы.

36. *Полистирол*: Полистиролдың алу тәсілдері мен оның сапасына қойылатын талаптар. Стиролды блокта полимерлеу. Әдістің артықшылығы мен кемшілігі. Процестің технолологиялық параметрлерінің полистиролдың молекулалық массасы мен молекулалық массалық таралымына әсері. Мономер толық конверсияланбайтын процесс, оны технолологиялық жабдықтау.
37. Стиролдың суспензиялық және эмульсиялық полимерлену процесстері, олардың артықшылығы мен кемшіліктері. Стереоспецификалық полистирол, оны алу әдістері мен қасиеттері. Өртүрлі әдістермен алынған полистиролдың қасиеттері, салмақтағы және суспензиядағы алу технолологиясы.
38. Көбікті полистирол (*ненополистирол*). Көбікті полистиролды прессті және прессіз алу әдістері. Бұл әдістердің сипаттамасы. Прессіз әдістің артықшылығы. Көбікті полистиролдың қасиеттері мен оны пайдалану аумағы.
39. *Поливинилхлорид* (ПВХ): ПВХ алу өндірісінің бастапқы шикі заты. ПВХ алу және синтездеу ерекшеліктері. Винилхлоридтің түрлену дәрежесінің процесс ұзақтығы мен инициатор концентрациясына тәуелділігі. Гетерогенді жағдайда винилхлоридті полимерлегендегі автокатализ. Винилхлоридті өз бойында немесе блокта полимерлейтін ПВХ өндірісі.
40. Блокты ПВХ қасиеттері және пайдалану аумағы. Винилхлоридті сулы суспензияда полимерлейтін ПВХ өндірісі. ПВХ қасиеттері мен қолданылуы. Эмульсиялық ПВХ өндірісі; үздікті және үздіксіз әдістері, қасиеттері мен қолданылуы. Винилхлоридті ерітіндіде полимерлеу. Винилхлоридті стереоспецификалық полимерлеу. Кристалды ПВХ алу мүмкіндіктері және оның айрықша қасиеттері. ПВХ негізіндегі пластикалық массалар: винилпласт и пластикат.
41. Фенол-альдегидті полимерлер. Олигомерлер мен полимерлерге арналған шикі заттардың сипаттамасы. Фенол-альдегидті полимерлерді синтездеу процесстерінің ерекшеліктері. Новолакты және резолды олигомерлердің түзілу механизмі. Үздікті және үздіксіз процесстер. Новолакты және Фенолальдегидті олигомерлер мен полимерлер негізіндегі пластикалық массалар (фенопластар).
42. *Күрделі және жай полиэфирлерді* алудың бастапқы шикі заты. Күрделі полиэфирлер түзілудің негізгі заңдылықтары. *Полиэтилентерефталат*. Қасиеттері мен қолданылуы. Технолологиялық процесстерінің әр түрлі варианттарын салыстырмалы бағалау.
43. *Эпоксидті полимерлер*. Ароматты, алифатты және циклоалифатты эпоксидті олигомерлер өндірісі. Эпокси олигомерлердің әр түрлі қатайтқыштармен және өздігінен қатаюы.
44. Целлюлоза: жай (метил-, этил-, карбоксиметил-, оксиэтил-, бензилцеллюлоза) және күрделі эфирлерді өндірудің шикі заты ретінде. Жай эфирлер, целлюлоза ацетаттары мен нитраттарының өндіру технолологиясы, қасиеттері және қолданылуы. Целлюлоза эфирлері негізіндегі пластикалық массалар: целлулоид, целлон, этролдар. Алу әдістері, қасиеттері және қолданылуы.
45. Химиялық талшықтардың шығу тегіне байланысты классификациясы: жасанды және синтетикалық. Өндірілетін полимерлі талшықтардың түрлері. Полиамидты және полиэфирлі талшықтардың өндіру технолологиясы. Вискоз, капрон және лавсан талшықтарының өндірісі. Талшыққұрайтын полимерлерге қойылатын талаптар.
46. Полимерлі материалды жоғары эластикалық күйде пішіндеу. Эластомерлер.

47. Эластомерлерді шығу тегіне, қолданылуына қарай классификациясы: табиғи және синтетикалық. Эластомерлердің физикалық қасиеттері мен қолдану аймақтарының ерекшеліктері. Каучуктердің алу әдістері және химиялық құрылымы. Каучуктердің түрлері және номенклатурасы. Каучук тәрізді материалдар. Бутадиен-стиролды және изопренді каучуктердің өндіруі. Олардың физико-химиялық қасиеттері мен алу ерекшеліктері.
48. Эластомерлер. Каучукті резина бұйымдарына өңдеу. Резино-техникалық бұйымдардың классификациясы. Резиналық желімдер және латекстер: қолданылуы, түрлері және олардың дайындаудың технологиялық процестері.
49. Арнаулы полимерлі материалдар. Лак-бояулар өндірісіне арналған полимерлер. Полимерлі беттердің типтері мен олардың химиялық құрылымы. Жылуға төзімді және отқа төзімді полимерлер. Электрөткізгіш полимерлер және диэлектриктер. Сұйықкристалды полимерлер және олардың қолданылу аймақтары.
50. Арнаулы полимерлі материалдар. Биодеградацияға ұшырайтын синтетикалық полимерлер негізіндегі полимерлі материалдар. Биодеградацияға ұшырайтын табиғи және жасанды полимерлер негізіндегі полимерле материалдар. Қолданылу аймақтары.
51. Полимерлі материалдардан бұйымдар өңдеу Пластмасстарды тандау критерийлары: механикалық және теплофизикалық қасиеттері, температуралық сипаттамалар, химиялық беріктік және жанғыштық, электрлік және триботехникалық қасиеттер.
52. Полимерлерді бұйымдардарға өңдеу. Пластмасстарды өңдеу жайлы жалпы мағлұматтар. Өңдеу әдісін тандау мен классификациялау. Термо- және реактопластардың өңдеуі: қысыммен құю, экструзия, пресстеу, біліктеу және каландрлеу. Қабыршық өнімдері. Қабыршықтардан өнімдерді алудың негізгі әдістері және қабыршықтардың қасиеттері.

ПӘННІҢ ӘДІСТЕМЕЛІК ҚАМТАМАСЫЗДЫҒЫ ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТ

1. Соколов Р.С. Химическая технология. М.: Владос, 2000. - Т.2. - 447 с.
2. Б.П.Кондауров, В.И.Александрова, А.В. Артемов Общая химическая технология. М.:Академия,2005.-336с
3. Николаев А.Ф. Технология пластических масс. М.: Химия, 1977. - 367 с.
4. Крыжановский В.К., Кербер М.Л., Бурлов В.В., Паниматченко А.Д. Производство изделий из полимерных материалов. С-П: Профессия, 2004.- 455с.
5. Коршак В.В.Технология пластических масс. М.: Химия, 1985. – 551 с.
6. Практикум по химии и физике полимеров. Под редакцией В.Ф.Куренкова. М.: Химия, 1990. – 296 с.
7. Жоғары молекулулық қосылыстар
8. Основы технологии переработки пластмасс. Под ред. В.Н.Кулезнева и В.К. Гусева. М.:Мир, 2006.-600с.
9. Т.Маймаков Пластикалық массалар технологиясы, Алматы 1999ж., 144бет
10. Геллер Б.Э., Геллер А.А., Чиртулов В.Г. Практическое руководство по физикохимии волокнообразующих полимеров. М.: Химия, 1996. – 430 с.
11. Волков С.С. Сварка и склеивание полимерных материалов. М.: Химия, 2001. – 374 с.
12. Попова Г.С., Будтов В.П., Рябикова В.М., Худобина Г.В. Анализ полимеризационных пластмасс. М.: Химия, 1988. – 302 с.

13. Григорьев А.П., Федотова О.Я. Лабораторный практикум по технологии поликонденсационных пластических масс. М.: Высшая школа, 1971. – 232 с.