

**М. Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті
Северо-Казахстанский университет имени М. Козыбаева
Математика және жаратылыстану факультеті/
Факультет математики и естественных наук
«Химия және химиялық технологиялар» кафедрасы /
кафедра «Химия и химические технологии»**

БЕКІТЕМІН/УТВЕРЖДАЮ

Академиялық мәселелер жөніндегі Басқарма мүшесі



Нурсултан Нурпеисов
Управления по академическим вопросам

Нурпеисова А.Х.

2026 г.

**D097 Химиялық инженерия және процесстер
Білім беру бағдарламаларының тобы бойынша
ҚАБЫЛДАУ ЕМТИХАНЫНЫҢ
БАҒДАРЛАМАСЫ**

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА
по группе образовательных программ
D097 Химическая инженерия и процессы**

Петропавл 2026 ж./ Петропавловск 2026 г.

Программа разработана:

1. Дюрягина А.Н., к.х.н., профессор кафедры «Химия и химические технологии»
2. Бегенова Б.Е., д.х.н., профессор кафедры «Химия и химические технологии»;
3. Масалимова Б.К., профессор кафедры «Химия и химические технологии»

**8D07102 Органикалық заттардың химиялық технологиясы білім беру бағдарламасы бойынша абитуриенттерге арналған қабылдау емтиханының бағдарламасы/
Программа вступительного экзамена для абитуриентов по образовательной программе 8D07102 Химическая технология органических веществ**

Отырыстарда қаралды және бекітуге ұсынылды/

Рассмотрена и рекомендовано к утверждению на заседаниях:

Университеттің академиялық кеңесінің төрағасы/

Академического совета университета

Хаттама/ протокол № 11 « 20 » 04 2026 ж./г.

Университеттің АК төрағасы/

Председатель АС университета  Нурпеисова А.Х.

Математика және жаратылыстану ғылымдары факультетінің академиялық сапа жөніндегі кеңесі/

Совет факультета математики и естественных наук по академическому качеству

Хаттама/ протокол № 4 « 27 » 03 2026 ж./г.

Факультеттің академиялық сапа жөніндегі кеңесінің төрағасы/

Председатель совета факультета по академическому качеству

 Маратова А.С.

"Химия және химиялық технологиялар" кафедрасы/

Кафедра «Химия и химические технологии»

Хаттама/ протокол № 7 « 10 » 02 2026 ж./г.

Кафедра меңгерушісі/

Заведующий кафедрой

 Бызова Ю.С.

ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА

Бағдарлама «Химия және химиялық технологиялар» кафедрасында әзірленген және **8D07102 «Органикалық заттардың химиялық технологиясы»** және **8D07107 «Органикалық заттардың химиялық технологиясы»** білім беру бағдарламалары бойынша оқуға түсуге арналған кіріспе емтиханды (әңгімелесу) және эссені дайындау мен өткізуге бағытталған.

Бағдарламада емтиханды ұйымдастыру және өткізу жөніндегі жалпы мәліметтер, талапкерлердің теориялық дайындық деңгейін айқындайтын тақырыптар мен сұрақтар тізбесі, әр пән бойынша әдебиеттер тізімі, сондай-ақ бағалау критерийлері қамтылған. Әңгімелесу барысында талапкер өз білімін көрсетіп, қойылған сұрақтарға қысқа әрі нақты жауап бере білуі тиіс. Әңгімелесу талапкердің кәсіби және жеке қасиеттерін, ғылыми-зерттеу немесе эксперименттік-зерттеу жұмыстарын жүргізу әлеуетін бағалауға бағытталған.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа разработана на кафедре «Химия и химические технологии» и предназначена для подготовки и проведения вступительного экзамена (собеседования) и Эссе для обучения по ОП **8D07102 «Химическая технология органических веществ»** и **8D07107 «Химическая технология органических веществ»**.

В программе содержатся общие сведения об организации и проведении экзамена, перечень тем и вопросов, знание которых определяет теоретический уровень подготовленности поступающих, список литературы по каждой дисциплине, критерии оценивания.

Во время собеседования абитуриент должен показать знания и уметь кратко, и понятно отвечать на заданные вопросы. Собеседование направлено на оценку профессиональных и личных качеств поступающего, потенциала для проведения научно-исследовательской или экспериментально-исследовательской работы
список литературы по каждой дисциплине, критерии оценивания.

Қабылдау емтиханын ұйымдастыру және өткізу

Қабылдау емтиханын өткізу 8D07102 "Органикалық заттардың химиялық технологиясы" білім беру бағдарламасын игеруге оқуға түсушінің дайындық дәрежесін анықтаудан тұрады.

Қабылдау сынағының мақсаты мен міндеттері:

ізденушінің жалпы ғылыми, аспаптық, жалпы мәдени және кәсіби құзыреттіліктерін меңгеру деңгейін анықтау және 8D07102 "Органикалық заттардың химиялық технологиясы" бағдарламасы бойынша ұсынылған оқуды жалғастыруға үміткердің дайындық дәрежесін анықтау.

Бағдарлама "Химия және химиялық технология" кафедрасында әзірленген және **8D07102 "Органикалық заттардың химиялық технологиясы"** ББ бойынша оқуға түсу емтиханын (әңгімелесу) және эссе дайындауға және өткізуге арналған.

Бағдарламада емтиханды ұйымдастыру және өткізу туралы жалпы мәліметтер, Білімі оқуға түсушілердің теориялық дайындық деңгейін анықтайтын тақырыптар мен сұрақтардың тізімі, әр пән бойынша әдебиеттер тізімі, бағалау критерийлері бар.

Әңгімелесу кезінде талапкер білімін көрсетіп, қойылған сұрақтарға қысқаша және түсінікті жауап бере білуі тиіс. Әңгімелесу оқуға түсушінің кәсіби және жеке қасиеттерін, ғылыми-зерттеу немесе эксперименттік-зерттеу жұмыстарын жүргізу әлеуетін бағалауға бағытталған.

Әңгімелесуді бағалау құрылымы мен критерийлері

Кіріспе сұхбат онлайн форматта өткізіледі.

1. Құрылымы. Сұхбатқа 4 сұрақ тобы кіреді.

1. Жоспарланған диссертациялық зерттеу.

Үлгі сұрақтар:

- Докторантурада орындауды жоспарлап отырған зерттеу туралы егжей-тегжейлі айтып беріңізші (қандай мәселені шешуді жоспарлап отырсыз, қандай теориялық негізде, деректерді жинау мен талдаудың қандай әдістерін қолдануды жоспарлап отырсыз, қандай нәтиже алуды жоспарлап отырсыз)?
- Сізде жоспарланған зерттеу бойынша қандай әзірлемелер бар? Жоспарланған зерттеуді жүзеге асыру үшін сізге не жетіспейді?

2. Ғылым саласының перспективалық бағыттары.

Үлгі сұрақтар:

- Сіздің ойыңызша, қазіргі уақытта Қазақстанда және шетелде таңдаған ғылым саласы саласында қандай зерттеу бағыттары өзекті? Неліктен?
- Өзекті зерттеулердің бірі туралы толығырақ айтып беріңізші (қандай мәселелер шешілді, қандай әдістер қолданылды, қандай нәтижелер алынды)?

3. Талапкердің зерттеу тәжірибесі және кәсіби траекториясы.

Үлгі сұрақтар:

- Сіз қандай ғылыми жобаларға қатыстыңыз? Бұл жобалардың негізгі нәтижелері қандай болды?
- Сіз қандай зерттеу әдістерімен таныссыз? Сіз қандай зерттеу әдістерін сенімді түрде білесіз?
- Оқу процесінде сізге қандай қосымша дайындық қажет?
- Неге докторантураға түсуге шешім қабылдадыңыз?
- Докторантурада оқуға деген үмітіңіз қандай?
- Сіз өзіңізге қандай кәсіби міндеттер қоясыз?

- Зерттеулерден басқа, докторантурада оқу кезеңінде не істегіңіз келеді?
- Докторантураны бітіргеннен кейін кәсіби мансабыңызды қалай көресіз?

Талапкерді осы мәселе бойынша ауызша жауапқа дайындауға бөлінген уақыт 20 минуттан аспайды. Дайындық аяқталғаннан кейін талапкер сұраққа және Комиссия мүшелерінің қосымша және / немесе нақтылайтын сұрақтарына жауап береді

Сұхбатты бағалау критерийлері

№	Сұрақтар тобы	Балл
1	Жоспарланған диссертациялық зерттеу	5 балға дейін
2	Ғылым саласының перспективалық бағыттары	5 балға дейін
3	Талапкердің зерттеу тәжірибесі және кәсіби траекториясы	5 балға дейін
4	Қабылдау бағдарламасынан сұраққа жауап	5 балға дейін
	Барлығы	20 балл

Әңгімелесудің сәтті өткендігін растайтын ең аз балл саны-20 балл.

Эссені бағалау құрылымы мен критерийлері

Эссе жазу кезінде талапкер сұрақтың мазмұнын ашып, оның теориялық және әдіснамалық негізін негіздеп, тиісті мысалдар келтіріп, материалды қисынды және дәйекті түрде ұсынуы керек. Эссе талапкердің ғылыми-публицистикалық стильді қолдану негізінде ойларын баяндау дағдылары мен дағдыларын бағалауға бағытталған, бұл болашақта ғылыми-зерттеу және эксперименттік жұмыстарды тиісті деңгейде жүргізуге мүмкіндік береді.

Эссе офлайн форматта өткізіледі.

Эссе тақырыптары

1. Ғылыми-зерттеу қызметінің себептері.
2. Жоспарланған зерттеудің әдістері мен өзектілігі.
3. Қазіргі әлемде химиялық технологиялардың дамуы.
4. Нанотехнологияның өзекті мәселелері.
5. Бәсекеге қабілетті инженер-технологты даярлау және оның ғылыми-зерттеу қызметі.
6. Нанотехнологияларды дамытудың заманауи бағыттары.
7. Органикалық заттардың химиялық технологиясының ғылыми-техникалық қиындықтары.
8. Менің ғылыми-зерттеу қызметіне деген қызығушылығымның себептері.
9. Ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізудің заманауи әдістері.
10. Ғылыми-зерттеу жұмысы үшін тақырыпты таңдаудың негізділігі.

1. Эссені бағалау критерийлері

№	Сұрақ топтары	Балл
1	Мәселенің мағыналы және нақты тұжырымы	2 балға дейін
2	Мәселенің негіздемесі және теориялық-әдіснамалық негіздері	2 балға дейін
3	Мәлімдемелердің болуы және оларды практикалық мысалдармен	2 балға

	сүйемелдеу	
4	Материалды ұсынудың қисындылығы мен реттілігі	дейін 2 балға
5	Экспозицияның ғылыми-публицистикалық стилі	дейін 2 балға
	Барлығы	дейін 10 балл

Әңгімелесудің сәтті өткендігін растайтын ең аз балл саны-10 балл.

Әдбиет:

1. Буданов, В.В. Химиялық термодинамика: оқу құралы / В.В. Буданов, А.И. Максимов; ред. О.И. Койфмана. - 2-е изд. - СПб.: Лань, 2017.
2. Чоркендорф И. Қазіргі катализ және химиялық кинетика: оқу құралы / И. Чоркендорф, Х. Наймантсведрайт; пер. с англ. В.И. Ролдугина. - 2-е изд. - Долгопрудный: ИД "Интеллект", 2013.
3. Сибаров, Д.А. Катализ, каталикалық процестер және реакторлар: оқу құралы / Д.А. Сибаров, Д.А. Смирнова. - 2-е изд. - СПб.: Лань, 2018.
4. Лукомский, Ю.Я. Электрохимияның физика-химиялық негіздері: оқу құралы / Ю.Я. Лукомский, Ю.Д. Гамбург. - 2-е изд. - Долгопрудный: ИД "Интеллект", 2013.
5. Русанов, А.И. Беттік термодинамика бойынша дәрістер: оқу құралы / А.И. Русанов. - СПб.: Лань, 2013.
6. Власов С.В., Кандырин Л.Б., Кулезнев В.Н., Марков А.В., Симонов-Емельянов И.Д., Суриков П.В., Ушакова О.Б. Пластмассаны қайта өңдеу технологиясының негіздері // жоғары оқу орындарына арналған оқулық. – М.: Мир, 2006.
7. Ахметов С.А. Мұнай мен газды терең өңдеу технологиясы: Оқу құралы.– Уфа: Гилем, 2002.
8. Н.Н.Лебедев. Негізгі органикалық және мұнай-химия синтезінің химиясы мен технологиясы.– М.: Химия, 2006.
9. Никитина Н.Г. Аналитикалық химия және физика-химиялық талдау әдістері: ЖОО оқулығы мен практикумы / Н.Г. Никитина, А.Г. Борисов, Т.И. Хаханина; под редакцией Н.Г. Никитиной. - 4 изд., перераб. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2020.

№	Эссе тақырыбы (қазақ тілінде)	Эссе тақырыбы (орыс тілінде)	Эссе тақырыбы (ағылшын тілінде)
1	Зерттеу әрекетінің мотивтері	Мотивы к научно-исследовательской деятельности	Motives for research activities
2	Жоспарланған зерттеудің әдістері мен өзектілігі	Методы и актуальность планируемого исследования	Methods and relevance of the planned research
3	Қазіргі әлемдегі химиялық технологиялардың дамуы	Развитие химических технологий в современном мире	Development of chemical technologies in the modern world
4	Нанотехнологияның өзекті мәселелері	Актуальные вопросы нанотехнологий	Current issues of nanotechnology
5	Бәсекеге қабілетті технологиялық инженерді дайындау және оның ғылыми-зерттеу қызметі	Подготовка конкурентоспособного инженера-технолога и его научно-исследовательская деятельность	Preparation of a competent engineer-technologist and his scientific-research activity

6	Нанотехнологияның дамуының қазіргі заманғы тенденциялары	Современные направления развития нанотехнологий	Modern trends in the development of nanotechnology
7	Органикалық заттардың химиялық технологиясының ғылыми-техникалық қиындықтары	Научно-технические трудности химической технологии органических веществ	Scientific and technical difficulties of chemical technology of organic substances
8	Ғылыми-зерттеу іс-әрекетіне қызығушылығымның себептері	Причины моей заинтересованности научно-исследовательской деятельностью	Reasons for my interest in research activities
9	Зерттеу жұмысын жүргізудің заманауи әдістері	Современные методы проведения научно-исследовательской работы	Modern methods of conducting research work
10	Зерттеу жұмысының тақырыбын таңдаудың негізділігі	Обоснованность выбора темы для научно-исследовательской работы	Validity of the choice of topic for research work

	сүйемелдеу	дейін
4	Материалды ұсынудың қисындылығы мен реттілігі	2 балға дейін
5	Экспозицияның ғылыми-публицистикалық стилі	2 балға дейін
	Барлығы	10 балл

Әңгімелесудің сәтті өткендігін растайтын ең аз балл саны-10 балл.

Әдибиет:

1. Буданов, В.В. Химиялық термодинамика: оқу құралы / В.В. Буданов, А.И. Максимов; ред. О.И. Койфмана. - 2-е изд. - СПб.: Лань, 2017.
2. Чоркендорф И. Қазіргі катализ және химиялық кинетика: оқу құралы / И. Чоркендорф, Х. Наймантсведрайт; пер. с англ. В.И. Ролдугина. - 2-е изд. - Долгопрудный: ИД "Интеллект", 2013.
3. Сибаров, Д.А. Катализ, каталикалық процестер және реакторлар: оқу құралы / Д.А. Сибаров, Д.А. Смирнова. - 2-е изд. - СПб.: Лань, 2018.
4. Лукомский, Ю.Я. Электрохимияның физика-химиялық негіздері: оқу құралы / Ю.Я. Лукомский, Ю.Д. Гамбург. - 2-е изд. - Долгопрудный: ИД "Интеллект", 2013.
5. Русанов, А.И. Беттік термодинамика бойынша дәрістер: оқу құралы / А.И. Русанов. - СПб.: Лань, 2013.
6. Власов С.В., Кандырин Л.Б., Кулезнев В.Н., Марков А.В., Симонов-Емельянов И.Д., Суриков П.В., Ушакова О.Б. Пластмассаны қайта өңдеу технологиясының негіздері // жоғары оқу орындарына арналған оқулық. – М.: Мир, 2006.
7. Ахметов С.А. Мұнай мен газды терең өңдеу технологиясы: Оқу құралы.– Уфа: Гилем, 2002.
8. Н.Н.Лебедев. Негізгі органикалық және мұнай-химия синтезінің химиясы мен технологиясы.– М.: Химия, 2006.
9. Никитина Н.Г. Аналитикалық химия және физика-химиялық талдау әдістері: ЖОО оқулығы мен практикумы / Н.Г. Никитина, А.Г. Борисов, Т.И. Хаханина; под редакцией Н.Г. Никитиной. - 4 изд., перераб. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2020.

№	Эссе тақырыбы (қазақ тілінде)	Эссе тақырыбы (орыс тілінде)	Эссе тақырыбы (ағылшын тілінде)
1	Зерттеу әрекетінің мотивтері	Мотивы к научно-исследовательской деятельности	Motives for research activities
2	Жоспарланған зерттеудің әдістері мен өзектілігі	Методы и актуальность планируемого исследования	Methods and relevance of the planned research
3	Қазіргі әлемдегі химиялық технологиялардың дамуы	Развитие химических технологий в современном мире	Development of chemical technologies in the modern world
4	Нанотехнологияның өзекті мәселелері	Актуальные вопросы нанотехнологий	Current issues of nanotechnology
5	Бәсекеге қабілетті технологиялық инженерді дайындау және оның ғылыми-зерттеу қызметі	Подготовка конкурентоспособного инженера-технолога и его научно-исследовательская деятельность	Preparation of a competent engineer-technologist and his scientific-research activity

6	Нанотехнологияның дамуының қазіргі заманғы тенденциялары	Современные направления развития нанотехнологий	Modern trends in the development of nanotechnology
7	Органикалық заттардың химиялық технологиясының ғылыми-техникалық қиындықтары	Научно-технические трудности химической технологии органических веществ	Scientific and technical difficulties of chemical technology of organic substances
8	Ғылыми-зерттеу іс-әрекетіне қызығушылығымның себептері	Причины моей заинтересованности научно-исследовательской деятельностью	Reasons for my interest in research activities
9	Зерттеу жұмысын жүргізудің заманауи әдістері	Современные методы проведения научно-исследовательской работы	Modern methods of conducting research work
10	Зерттеу жұмысының тақырыбын тандаудың негізділігі	Обоснованность выбора темы для научно-исследовательской работы	Validity of the choice of topic for research work

**D097 Химиялық инженерия және процесстер ББТ профилі бойынша
емтихандық сұрақтар**

ТЕОРИЯЛЫҚ БІЛІМ

1. Термодинамиканың бірінші заңы. Ішкі энергия, энтальпия. Жылу сыйымдылығы. Гесс заңы, Кирхгоф теңдеуі. Термодинамиканың екінші заңы. Қайтымды және қайтымсыз үрдістер. Клаузиус теңсіздігі. Гельмгольц энергиясы, Гиббс энергиясы. Термодинамикалық потенциалдар мен сипаттамалық функциялар. Гиббстың фундаменталды теңдеуі. Гиббс – Гельмгольц теңдеуі. Термодинамиканың үшінші заңы, Нернст теоремасы, Планк постулаты. Заттардың стандартты термодинамикалық функциялары.
2. Ерітінділер. Парциалды термодинамикалық шамалар. Химиялық потенциал. Гиббс – Дюгем теңдеуі. Ұшқыштық және белсенділік. Өрекеттесуші массалар заңы және тепе-теңдік константасы. Химиялық реакцияның изотерма, изобара және изохора теңдеулері.
3. Беттік құбылыстардың термодинамикасы. Гиббс адсорбциясының изотермалары. Дисперстік жүйелерді зерттеудің адсорбциялық әдістері. Адсорбция. Лэнгмюр теңдеуі, оның термодинамикалық тұжырымдалуы және қолданылу аймағы. Тәжірибелік деректерден Лэнгмюр теңдеуінің параметрлерін есептеу. Полимолекулалық адсорбция.
4. Феноменологиялық кинетиканың негізгі ұғымдары: қарапайым және күрделі реакциялар, қарапайым реакциялардың молекулалығы мен жылдамдығы. Өрекеттесуші заттардың кинетикалық заңы, жылдамдық константасы.
5. Реакция жылдамдығын анықтау тәсілдері. Қарапайым реакциялар үшін кинетикалық теңдеулер. Реакция тәртібі, оны анықтау тәсілдері.
6. Катализдің негізгі ұғымдары. Каталитикалық реакциялардың негізгі механизмдері. Белсенділік, селективтік және катализатордың тұрақтылығы. Катализатор айналымдарының саны (жиілігі).
7. Молекулалардың электрлік қасиеттері. Диполь моменті. Поляризациялану. Молекулалардың электрлік қасиеттерін эксперименттік анықтау. Молекулалар мен зат қасиеттерінің қатынасы.
8. Сипаттамалық функциялар, олардың анықталуы және қасиеттері. Гиббстің іргелі (фундаменталды) теңдеуі. Термодинамикалық потенциалдар рөліндегі сипаттамалық функциялар, тепе-теңдік шарттары, экстремумдер және өздігінен жүретін үрдістердің бағыты. Фазаны, компоненттердің санын, еркіндік дәрежелерінің сандарын анықтау. Фазалық тепе-теңдік шарттары. Фазаның теңдеуі (Гиббс – Дюгем теңдеуі). Гиббстің фазалар ережесі. Химиялық потенциалдар.
9. Термохимия. Химиялық реакцияның жылу эффектісі. Гесс заңы. Реакцияның жылу эффектісінің температураға тәуелділігі, Кирхгоф теңдеуі.
10. Идеал ерітіндінің анықтамасы. Компоненттің химиялық потенциалының өрнегі. Рауль заңы. Идеал емес ерітінділер. Льюистің белсенділіктер әдісі.

11. Химиялық тепе-теңдіктің шарттары. Химиялық реакцияның изотермасы. Тепе-теңдік константасы. Тепе-теңдік константасының температураға тәуелділігі, Вант-Гофф изобаратеңдеуі.
12. Химиялық реакцияның жылдамдығы. Элементарлық және күрделі реакциялар. Химиялық кинетиканың негізгі постулаты. Реакцияның молекулалығы және реті. Жылдамдық константасы. Реакция ретін және жылдамдық константасын анықтау әдістері.
13. Химиялық реакцияның жылдамдық константасының температураға тәуелділігі. Аррениус теңдеуі. Активтену энергиясы және оны анықтау әдістері.
14. Ферментативті катализ. Ферменттер катализаторлар ретінде, олардың ерекшеліктері. Михаэлис – Ментен теңдеуі және тәжірибелік мәліметтерден кинетикалық параметрлерді анықтау. Ферментативтік реакцияларды ингибирлеу.
15. Электролиттік ерітінділер. Белсенділік, белсенділік коэффициенті. Дебай– Хюккель теориясы: негізгі қағидалар мен жорамалдар, иондық атмосфера туралы түсінік. Белсенділік коэффициенттерін есептеу үшін теорияның бірінші және екінші жуықтауы.
16. Электролит ерітінділердің электрөткізгіштігі: меншікті, эквиваленттік және молярлық электрөткізгіштіктер, жеке иондардың қозғалғыштығы. Қозғалғыштықтың концентрацияға тәуелділігі. Кольрауш заңы.
17. Электрохимиялық потенциал. Электродтың ерітіндімен шекарасындағы тепе-теңдік шарттары. Гальваникалық элемент. ЭҚК ұғымы. Нернст теңдеуі.
18. Дисперстік жүйелер. Беттік керілу. Беттік-белсенді заттар, олардың беттік керілуге әсері. Гиббстің адсорбциялық теңдеуі.
19. Сулау. Юнг теңдеуі. Суламау, сулау және жайылудың термодинамикалық шарттары.
20. Сулы және сулы емес орталарда мицелла пайда болуы. Мицелла түзілудің термодинамикасы.
21. Химиялық реакция жылдамдық константасының температураға тәуелділігі. Аррениус теңдеуі. Активтену энергиясы және оны анықтау әдістері.
22. Органикалық қосылыстардың негізгі функционалдық топтары мен кластары. Органикалық қосылыстардағы изомерияның типтері. Алкандардың мысалында конформациялар туралы түсінік. Алкендердің геометриялық изомериясы. Бір асимметриялық атом болғандағы оптикалық белсенділік пен хиральдылық туралы түсінік. Энантиомерлер мен рацематтар туралы түсінік. R-, S- номенклатура. Екі хиральды орталығы бар қосылыстар. Диастереомерлер туралы түсінік.
23. Алкандар. Алкандарды синтездеу әдістері. Алкандардың химиялық қасиеттері. Тізбекті радикалды реакция механизмі. Крекинг.
24. Алкендер. Алкендерді синтездеу әдістері. Алкендерді гидрлеу. Гидроборлау. Алкендердің озонлизі. Алкендердің диолдарға дейін тотығуы. Алкендерге электрофильдік қосылу. Реакция механизмі. Алкендерге бромның қосылуы. Гидрогалогендеу. Алкендердің қышқылдық-катализденетін гидратациясы, гидроксимеркурлеу. Бос радикалды реакциялар: бромды сутектің Хараш бойынша қосылуы. Аллилдік бромдау.

25. Алкиндер. Алкиндерді синтездеу әдістері. Алкиндердің С-Н-қышқылдығы. Алкиндердің гидратациясы. Ацетилен-аллендік изомеризация. Үш еселік байланыстың терминальдық орынға ығысуы. Диендер. Диендерді алу әдістері. Қосарланған диендерге 1,2- және 1,4-қосылу. Дильс – Альдер реакциясы.
26. Алкилгалогенидтердің қаныққан көміртек атомындағы нуклеофильдік орын басу реакциясы. Механизмдер SN1 және SN2. Нуклеофильдік орын басу реакцияларының негізгі жүру заңдылықтары. β -Элиминирлену. Элиминирлену механизмдері (E1, E2). Осы реакциялардың жүруінің негізгі заңдылықтары.
27. Спирттер әлсіз О-Н қышқылдар ретінде. Спирттердегі гидроксил тобының галогенмен орын басылуы. Спирттердің дегидратациясы. Спирттердің тотығуы. Пинакон-пинаколин перегруппировкасы. Жай эфирлер. Синтез әдістері. Оксирандар. Алу әдістері. Электрофильдік және нуклеофильдік агенттердің әсерінен эпоксидтердің ашылу реакциялары.
28. Альдегидтер мен кетондар. Карбонил тобына нуклеофильдердің қосылуы. Механизмі. Карбонильді қосылыстардың тотықсыздануы. Карбонильді қосылыстардың тотығуы. 1,3-Дитиандар. Синтез, СН-қышқылдық. Кетондардың, дикетондардың және кетоэфирлердің кето-енольдік таутомериясы. Енольдік форма түзу арқылы жүретін реакциялар. Карбонильдік қосылыстарды галогендеу. Галоформдық реакция. Қышқылдық және сілтілік орталардағы альдольдық-кродондық конденсация. Бағытталған альдольдық конденсация. Күрделі эфирлік конденсация. Ацетосіркеэфирін және малонэфирін пайдаланып синтездеу.
29. Карбон қышқылдары. Қышқылдыққа орынбасарлардың әсері. Декарбоксылдеу. α -Көміртек атомы бойынша галогендеу реакциясы. Карбон қышқылдарының туындылары. Галогенангидридтер, карбон қышқылдарының ангидридтері, күрделі эфирлер. Синтез және қасиеттері. Карбон қышқылдарының амидтерін синтездеу. Секстеттік перегруппировкалар. Нитрилдер.
30. Бензолдың құрылысы. Ароматтылық. Хюккель ережесі. Ароматтылық критериялары (энергетикалық, құрылымдық, магниттік). Ароматтылықтың белгілері (реакцияға қабілеттілік). Ароматты көмірсутектердегі алифаттық бүйір тізбектің қасиеттері. Толуолдың және оның гомологтарын бүйір тізбекте галогендеу. Бүйір тізбектің тотығуы. Гидрлеу.
31. Ароматтық қатардағы электрофильдік орын басу. Электрофильдік агенттер және арендерді нитрлеу, галогендеу, сульфирлеу, Фридель-Крафтс бойынша алкилдеу және ацилдеу реакцияларының механизмдері. Электрофильдік орын басудың ориентациясы. Алкильдеу реакцияларындағы жанама үрдістер. Формильдеу. Ароматтық қатардағы нуклеофильдік орын басу.
32. Алифаттық нитроқосылыстарды синтездеу. Аминдер синтезі. Аминдердің қасиеттері. Негізділік. Аминотопты қорғау. Біріншілік, екіншілік, үшіншілік алифаттық және ароматтық аминдердің азотты қышқылмен әрекеттесуі.
33. Диазо- және азо-қосылыстар. Диазоний тұздары. Біріншілік ароматтық аминдерді диазоттау. Диазоқосылыстардың азот бөле жүретін реакциялары. Азотіркесу. Диазометан. Фенолдар мен хинондар. Фенолдарды синтездеу әдістері. Фенолдардың қасиеттері. Орто- және пара-бензохинондарды алу.

34. Алициклдердің классификациясы. Циклоалкандардағы кернеу типтері және конформациялар. Циклопропан мен циклобутан қатарының қосылыстарын синтездеу әдістері. Үш мүшелі циклді қосылыстардың химиялық қасиеттерінің ерекшеліктері.
35. Аминқышқылдары. Табиғи L-аминқышқылдарының конфигурациясы. Амфотерлік, изоэлектрлік нүкте. COOH және NH₂ топтарының химиялық қасиеттері. Аминқышқылдарын синтездеудің маңызды тәсілдері. Пептидтік байланыстың түзілу әдістері. Амин және карбоксил топтары үшін қорғағыш болатын топтар, карбоксил тобын активтендіру, қатты тасымалдағыштарда пептидтерді синтездеу. Ақуыздар.
36. Алты мүшелі гетероциклдер. Пиридин, ароматтылық, негізділік. Пиридиндер синтезі. Пиридиннің химиялық қасиеттері. Негізділік. Электрофильдік орын басу реакциялары. Пиридиннің N-окисі, алынуы және синтезде пайдаланылуы. Пиридиндердегі нуклеофильдік орын басу. Хинолин.
37. Д.И. Менделеевтің Периодтық жүйесінің құрылысы және оның атомның электрондық құрылысымен байланысы, Мозли заңы. Атомдардың радиусы, ионизациялану энергиясы, электронға ынтықтық, электртерістілік шамаларының топ ішінде және период бойынша өзгеруіндегі периодтылық. Жай заттар мен химиялық қосылыстардың негізгі кластарының (оксидтер, гидроксидтер, галогенидтер) қасиеттерінің өзгеруіндегі периодтылық.
38. Химиялық байланыстың негізгі типтері. Молекулалардағы химиялық байланыстың сипаттамалары: энергиясы, ұзындығы, валенттік бұрышы, реті (еселігі) және полярлығы. Атом орбитальдарының гибридтенуі туралы түсінік. Молекулалық орбитальдар әдісінің негізгі ережелері (МО АОЛК).
39. Кешенді қосылыстар химиясының негізгі ұғымдары: орталық атом және оның координациялық саны; лигандтар, дентаттық, донорлық атом, ішкі және сыртқы координациялық сфералар. Кешенді қосылыстардың изомериясы. Кешенді қосылыстардың жіктелуі туралы түсінік. Хелаттық эффект.
40. Электролиттік диссоциациялану теориясы. Судың иондық көбейтіндісі және оның температураға тәуелділігі. Су тектік көрсеткіш рН, рН шкаласы. Қышқылдар мен негіздер, суперқышқылдар. Бренстед-Лоури протолиттік теориясы. Жұптасқан (қосарланған) қышқылдар мен негіздер. Гидролиз. Льюис қышқылдары мен негіздері.
41. Ерітінділердің электрохимиялық қасиеттері. Қосарланған тотықтырғыш-тотықсыздандырғыш жұптар. Электродтық потенциал. Тотығу-тотықсыздану реакциялары және олардың бағыттары. Нернст теңдеуі. Электролиз.
42. Молекулалардан заттардың түзілуі. Молекулалық заттардың физикалық қасиеттері. Ван-дер-Ваальс күштері, олардың табиғаты. Әр түрлі ван-дер-Ваальс күштерінің түлерінің молекуланың құрамы мен құрылысына байланысты үлесі. Су тектік байланыс, су тектік байланыстар бар заттардың құрылысы мен қасиеттері.
43. Өздігінен жүретін және өздігінен жүрмейтін үрдістер. Химиялық айналымның қозғаушы күші. Гиббстің еркін энергиясы және Гельмгольцтің еркін энергиясы. Заттың стандартты күйі. Көпкомпонентті жүйеде заттың термодинамикалық белсенділігі. Белсенділік коэффициенті. Стандарттықтан көп айырмашылығы бар күйлердегі жүйелердің термодинамикалық параметрлерін есептеу.

44. Химиялық тепе-теңдік. Тұрақты және метатұрақтық. Тепе-теңдікке жетудің шарттары және мүмкіндігі: реакция жылдамдығы, зат мөлшері, жүйенің оқшаулануы. Гомогендік және гетерогендік жүйелердегі химиялық реакцияның тепе-теңдік константасы, термодинамикалық қорытынды. Тепе-теңдіктің концентрациялық және термодинамикалық константалары. Фазалардың тепе-теңдікте бірге болу жағдайы. Зат бір фазадан екіншісіне өткенде еркін энергияның өзгеруі. Заттың фазалар арасында таралу коэффициенті. Экстракция.

45. Гомогенді және гетерогенді жүйелер ұғымының анықтамасы мен өлшеудің эксперименттік әдістері. Химиялық кинетиканың негізгі заңы (постулаты). Элементарлық және күрделі реакциялар, күрделі реакцияның механизмі. Реакцияның молекулалығы және реті. Бірізді, параллельді, тізбекті және қосарланған реакциялар, олардың кинетикалық модельдері. Ауыспалық және аралық күйлер. Химиялық реакция жылдамдығына температураның әсері, белсенді соқтығысулар теориясы мен активтелген кешен теориясының негізгі қағидалары. Гетерогендік реакциялардың ерекшеліктері.

46. Ерітінділердегі тотығу-тотықсыздану үрдістері. Электродтық потенциалдардың пайда болуы, оларды өлшеу және есептеу. Электродтық потенциалдардың Гиббс энергиясымен байланысы. Электролиз. Асқын кернеу құбылысы. Металдар коррозиясы, коррозия механизмдері. Коррозиядан қорғау тәсілдері.

47. Жоғары молекулалық қосылыстардың, оларды төмен молекулалық аналогтарынан ерекшелейтін, құрылысы мен қасиеттеріндегі ерекшеліктері. Орташа молекулалық массалар және полимерлердің молекулалық-массалық таралу қисықтары.

48. Полимер молекулаларының құрылыс ерекшеліктері: конфигурациялық және конформациялық изомерия. Макромолекулалардың икемділік құбылысы: себептері мен механизмі. Икемділікті сандық сипаттау модельдері.

49. Полимерлер ерітінділерінің термодинамикалық және гидродинамикалық ерекшеліктері. Ерітіндідегі полимер күйінің теңдеуі. Макромолекулалардың молекулалық массасы мен өлшемдерін анықтау.

50. Полиэлектролиттер және олардың классификациясы, диссоциативті және конформациялық байқалу ерекшеліктері. Полиэлектролит ерітінділерінің осмостық қысымы. Полиамфолиттер.

ФУНКЦИОНАЛДЫҚ ҚҰЗІРЕТТЕР

51. Органикалық заттар туралы ғылымның қазіргі жағдайы және даму тенденциялары. Бағалы жиынтық қасиеттері бар органикалық заттарды өңдеу технологиясының жаңа тәсілдері. Мұнай-химия өнеркәсібі - органикалық заттар өндірісінің негізі. Қазақстан Республикасының мұнай-химия және мұнай өңдеу саласының даму перспективалары және қазіргі жағдайы.

52. Органикалық заттар туралы ғылымның қазіргі жағдайы және даму тенденциялары. Органикалық және мұнай-химия синтезіне арналған шикізатты алудың негізгі әдістері мен технологиялары. Көмірсутегі шикізатын өндіру мен қайта өңдеудің технологиялық үрдістерін күшейту.

53. Көмірсутегі шикізатын өңдеудің заманауи технологиялары. Органикалық заттардың химиялық технологиясы: пәннің мақсаты мен міндеттері. Органикалық заттардың химиялық технологиясының дамуының негізгі бағыттары.
54. Қазақстандағы мұнай-химия өнеркәсібінің шикізат базасы. Қазақстанда органикалық синтез шикізатын өңдеу кезінде алынған өнімді пайдалану. Қазақстандағы ілеспе газдарды кәдеге жарату.
55. Мұнай мен газды, көмірді өндіруге және өңдеуге арналған аппараттар мен қондырғылар. Ректификациялық бағандардың байланыс құрылғылары. Вакуумдық колонналардың конденсатты-вакуумды құраушы жүйелері. Құбырлы пештер және жылу алмасу және тоңазытқыш жабдықтары.
56. Галогендену реакцияларының химиясы. Радикалды тізбекті галогендеу технологиясы. Ионды-катализдік галогендеу технологиясы. Фторлау реакциясы технологиялары. Көмірсутектерді галогендеудің заманауи технологиялары.
57. Изомерлену реакцияларының химиясы және технологиясы. Көмірсутектердің изомерлену реакцияларының заманауи технологиялары. Жаңа және жетілдірілген катализаторлар (КМЦУ-Б. Микроцеокар, ГМЦ, КО-9, ОГР-1). Мұнай көмірсутекті шикізатты өңдеуге катализатор құрамының әсері және оның механизмі.
58. Гидрлеу реакцияларының химиясы және технологиясы. Гидрлеу - қанықпаған көмірсутектерді өңдеу әдісі ретінде. Гидрлеу — ароматты көмірсутектерді өңдеу әдісі ретінде.
59. Дегидрлену реакцияларының химиясы және технологиясы. Жеңіл көмірсутектерді дегидрлеудің өнеркәсіптік технологиялары. Көмірсутектерді катализдік дегидрлеу әдісі. Метанның крекингісі арқылы ацетилен алу.
60. Мұнай өнімдерінің тотығуы. Олефиндердің тотығу реакциясының технологиялары. Қаныққан көмірсутектерді тотықтыру технологиялары. Көмірсутектердің тотығу өнімдерін бөлудің қазіргі әдістері.
61. Сульфаттау реакцияларының химиясы және технологиясы. О- және С-сульфаттау технологиялары. Қанықпаған көмірсутектерді күкірттендіру технологиялары. Ароматты қосылыстардың сульфаттануы. Химия және үрдістің теориялық негіздері. Ароматты қосылыстарды сульфаттау нәтижесінде алынған өнімдер. Сульфонация үрдісінің технологиясы. Парафиндердің сульфаттануы. Сульфохлорлау. Сульфонация.
62. Нитрлеу реакцияларының химиясы және технологиясы. Нитрлеудің теориялық негіздері. Нитрлеу туралы жалпы түсінік. Нитрлеу процесінің кинетикасы. Нитрлеу белсенділігінің коэффициенті. Ароматты көмірсутектерді нитрлеу механизмі. Нитробензолдың өнеркәсіптік өндірісі. Нитробензол туралы жалпы мәліметтер. Нитробензол алу процесі. Бензолды нитрлеу процесін жүргізуге арналған құрал. Нитробензол өндірісіндегі қауіпсіздік шаралары. Экология. Нитрлеудің жаңа технологияларын жасау.
63. Гидролиз реакцияларының химиясы және технологиясы. Органикалық молекулалардың функционалды туындыларын гидролиздеу технологиялары. Хлор туындылардың гидролизі және сілтілі дегидрохлорлау. Хлор туындыларының гидролизінің химиясы және теориялық негіздері. Сілтілі дегидрохлорлау әдісімен

- хлороолефиндер мен α -тотықтарды алу. Гидролиз реакцияларымен спирттер мен фенолды алу.
- 64.Этерификация реакцияларының химиясы және технологиясы. Карбон қышқылдарын эфирлеу технологиялары. Этерификация үрдістері. Этерификация үрдістерінің химиясы және теориялық негіздері. Этерификация реакцияларымен алынған күрделі эфирлер және олардың қолданылуы. Этерификация үрдісінің технологиясы. Қышқылдардың азотты туындыларының этерификациясы.
- 65.Негізгі органикалық синтез өнеркәсібі. Негізгі органикалық синтездің даму тарихы. Ресурстық базаның және әлемдегі органикалық синтез өнеркәсібінің қазіргі жағдайы. Даму болашағы.
- 66.Түтік пештеріндегі пиролиз процесінің технологиясы. Пиролиз процесінің негізгі және жанама реакциялары. Түтік пештерінің жұмыс істеу принципі, пиролиз катушкалары мен сөндіру және буландыру қондырғыларының құрылымдық ерекшеліктері. Пиролиз түрлері: тотығу, катализдік, регенеративті және т.б. Перспективалық пиролиз процестері.
- 67.Ароматты көмірсутектердің бүйір тізбектерін карбон қышқылдарына дейін сұйық фазалы тотықтырудың химиясы және технологиясы. Терфтал қышқылының синтезі.
- 68.Көмірсутектердің және олардың туындыларының гетерогенді катализдік тотығуы. Акролеин және акрил қышқылын өндіру. Көмірсутектердің тотықтырғыш аммонолизі. Акрилонитрил өндірісі.
- 69.Көміртегі оксиді негізінде карбон қышқылдары мен олардың туындыларын алу үрдістері. Қышқылдармен және негіздермен ауыспалы металдар комплекстері катализдейтін үрдістер. Үрдістердің химиясы және теориялық негіздері. Процесс технологиясы және өнімдері.
- 70.Қазіргі заманғы АҚ (атмосфералық құбырлы) және АВҚ (атмосфералық-вакуумдық құбырлы) қондырғылардың сипаттамалары. АҚ және АВҚ қондырғыларының негізгі құрылғыларын жетілдіру. Қалдықтарды атмосфералық айдау мен вакуумдық айдаудың технологиялық схемаларын жетілдіру.
- 71.Мұнай қалдықтарын өңдеу процестерінің жіктелуі. Мұнай қалдықтарының деструктивті үрдістердің шикізаты ретінде сипаттамасы. Мұнай қалдықтарының термолизінің негізгі заңдылықтары. Шикізат сапасының және технологиялық параметрлердің мұнай қалдықтарының термолизі үрдісіне әсері.
- 72.Баяулатылған кокстеу қондырғыларын жетілдіру. Ине коксын өндіру технологиясының ерекшеліктері. Мұнай қабаттарын жылу конденсациясы арқылы алу процестері. Юрек және Эктив үрдістері.
- 73.Ауыр мұнай қалдықтарын өңдеудің жаңа гидротермиялық үрдістері. Гидровисбрекинг. Гидропиролиз. Динакрекинг. Донорно сольвентті крекинг.
- 74.Ауыр мұнай қалдықтары мен қатты отынды өңдеуге арналған термототығу үрдістері. Флексикокинг (икемді пісіру) процесі. Ауыр мұнай қалдықтарын өңдеудің заманауи және перспективалы процестерінің жаңа модификациялары.

75. Мазут пен мұнайды терең өңдеуге арналған аралас жүйелер. ЛК-6У, ГК-3, КТ-2 аралас қондырғыларының технологиялық және ағындық жүйелері, олардың айырмашылығы мен сипаттамалары. Шетелдік мұнай өңдеу зауыттарының технологиялық және ағындық сызбалары және олардың айрықша ерекшеліктері.
76. Қазақстан Республикасындағы мұнай-газ кешенінің дамуы. Қазақстанның мұнай-газды аймақтары. Қазақстан Республикасында органикалық заттарды өндіру технологиясының даму болашағы
77. Мұнай өнімдерін тазартудың заманауи әдістері. Төменгі және жоғары парафиндер, олардың қасиеттері. Төменгі парафиндерді алу көздері, олардың сипаттамалары. Төменгі парафиндерді бөліп алу әдістері.
78. Бензинді тазартудың технологиялық сызбасы. Ароматтандыру үшін платформинг сызбасы.
79. Органикалық заттарды өңдеуге арналған технологиялық үрдістердің жалпы заңдылықтары. Технологиялық үрдісті оңтайландырудың жалпы әдістері. Технологиялық үрдісті оңтайландырудың арнайы әдістері.
80. Мұнайды катализдік өңдеу үрдістерінің теориялық негіздері. Катализ және катализаторлар туралы жалпы мәліметтер. Катализ және катализдік процестердің жіктелуі. Гетерогенді катализ теориялары
81. Мұнай өңдеудің гетеролиттік процестерінің теориялық негіздері мен технологиясы. Катализдік крекингтің теориялық негіздері. Катализдік крекингтің механизмі мен химиясы. Катализдік крекинг процесін бақылау негіздері. Катализдік крекинг технологиясы
82. Мұнайды өңдеудің катализдік гомолиттік процестерінің теориялық негіздері және технологиясы. Сутегі өндірісі үшін көмірсутектердің булы катализдік конверсиясы процестерінің теориялық негіздері мен технологиясы.
83. Мұнай өңдеудің гидрокатализдік процестерінің теориялық негіздері мен технологиясы. Мұнай өңдеудің гидрокатализдік процестерінің жіктелуі. Катализдік риформинг процесінің негіздері. Катализдік риформинг технологиясы. Мұнай шикізатын тазартуға арналған гидрокатализдік процестердің теориялық негіздері. Дистиллят фракцияларын гидробайыту процестерінің технологиясы.
84. Мұнайды алғашқы өңдеу процестерінің теориялық негіздері мен технологиясы. Мұнайды өңдеуге дайындау. Мұнай айдау процестерінің теориялық негіздері. Ректификация бағанының негізгі жабдықтары. Мұнайды атмосфералық айдау технологиясы. Мазутты вакуумдық айдау технологиясы.
85. Мономерлердің радикалды процестердегі реакция қабілеттілігі. Идеал реакция қабілеттілік теориясы. Антибаттылық ережесі. Стирол мен винилацетаттың радикалды полимерлеуі.
86. Идеалды сополимерлену. Идеалды сополимерленудегі реакция белсенділігі. Сополимерлену тұрақтысын анықтау. Азеотропты сополимерлену.
87. Полярлық факторлардың радикалды сополимерленудегі рөлі. Идеал сополимерленуден ауытқулар. Электрон-акцептор және электрон-донор мономерлері.

88. Кезектесіп сополимерлену. Кезектесіп сополимерлену кезіндегі тізбектің өсу механизмі модельдерінің әртүрлі типтері. Өтпелі күй, донорлы-акцепторлы кешен. Өсіп келе жатқан радикалдағы соңғы буынның табиғатын анықтау, электронды-донорлық кешеннің «гомополимерленуі», мономерлердің альтернативті қосылуы, кезектесіп сополимерлену кезіндегі тізбектің өсуінің кешенді-радикалды механизмі.
89. «Тірі тізбектердегі» радикалды полимерлену. Төмен және жоғары дәрежелі конверсия кезінде радикалды полимерлену кезіндегі тізбектің үзілу реакцияларындағы кешен түзудің ерекше әсерлері. Үзіліссіз радикалды постполимеризация. «Тірі» тізбекті тәртіптегі радикалды полимерлену. Жалған тірі радикалды полимерлену, қайтымды тежелу механизмі.
90. Макромолекулааралық реакциялар. Комплементарлық (Бір-бірін толықтыру) және кооперативтілік (ынтымақтастық). Интерполиэлектролиттік кешендердің пайда болу механизмі (ИПЭК). Поликешендердің табиғаты, олардың құрамы мен тұрақтылығына әр түрлі факторлардың әсері.
91. Сутектік байланыстардан түзілген интерполимерлі кешендер (ИПК). Ионды емес полимерлердің поликарбон қышқылдарымен, сутегі байланыстарымен тұрақталған интерполимерлі кешендермен (ИПК) кооперативті интерполимерлі реакциялары. Макромолекулааралық сутектік байланыстардың пайда болу механизмі, процестің термодинамикасы.
92. Ионды емес полимерлердің поликарбон қышқылдарымен кешентүзу процестеріндегі сыни құбылыстар. Протон-акцепторлы полимерлердің табиғаты. Интерполимерлі кешендер, тұрақтылық факторлары, гидрофобты әрекеттесудің рөлі. Маңызды рН, молекулалық салмағы, белсенді құрамдас бөлігі. Кешентүзуге еріткіш табиғатының әсері.
93. Суда еритін тітіркендіргішке сезімтал полимерлер. Аниондық, катиондық және амфотерлік типті рН-сезімтал полимерлер. Температура мен ортаның иондық күшінің әсер ету ерекшеліктері. Полиамфолиттің изоиондық және изоэлектрлік нүктелері.
94. Термосезімтал суда еритін полимерлер. Полимердің ерігіштігінің термодинамикасы. Полимерлердің суда еруі үшін төменгі критикалық температура, талап етілетін жағдайлар. Термосезімтал полимерлер синтезіндегі жаңа тәсілдер.
95. Полимерлі гидрогельдер интеллектуалды полимер материалдарының типтік өкілдері ретінде. Суда полимерлі гидрогельдердің ісінуінің тепе-теңдік дәрежесі. Физикалық және химиялық тігілген полимерлі торлар. Полимерлердің химиялық тігілуі, тігуші полимерлеу, өзара тігуші заттар. Макромолекулалардың массада және ерітіндідегі өзара радиациялық тігілуі. Полимерлі гидрогельдердің негізгі құрылымдық параметрлері және тор ақаулары.
96. Гидрогельдердің ісінуіне әсер ететін күштердің табиғаты. Иондық емес және иондық гидрогельдердің ісіну ерекшеліктері. Полимерлі гидрогельдердің жалпы ісіну қысымына әр түрлі факторлардың үлесі. Гидрогельдердің ісінуінің осмостық теориясы
97. Полимерді өндеудің физика-химиялық негіздері. Полимерлердің әйнекті және кристалды күйі. Аморфты және кристалды полимерлер үшін жоғары серпімділік күйін жүзеге асыру шарттары. Аморфты және кристалды полимерлерге арналған мәжбүр серпімділік құбылыстары.

98.Полимерлі материалдардың жіктелуі. Полимерлерді қолдану аймағы мен тағайындалуы бойынша жіктеу. Полимерлі материалдардың полимер фазасының сипатына, сондай-ақ өндіріс және өңдеу процесінде пайда болатын физико-химиялық және химиялық түрлендірулердің ерекшеліктеріне байланысты жіктелуі .классификациясы.

99.Биомедициналық мақсаттағы қазіргі полимерлердің химиясы және технологиясы. Биомедициналық мақсаттағы полимерлердің жіктелуі. Меншікті өзінің физиологиялық белсенділігі бар полимерлер. Дәрілік заттарды бақыланатын шығарумен жүйелерді құрудың негізгі принциптері. Полимерлі гидрогельдерді медицинада қолдану болашағы.

100.Дәрілік материалдарды иммобилизациялау. Дәрілік заттарды полимерлерге иммобилизациялау. Дәрілік заттарды тасымалдаушы ретінде әлсіз өзара байланыстырылған полимерлі материалдарды - гелдерді қолдану мүмкіндігі.

ЖҮЙЕЛІК ҚҰЗІРЕТТЕР

101.Рентгендік-абсорбциялық спектроскопия: сіңірілген сәуле түрі, сәулені сіңіретін нысандар, сіңіруден туындаған өзгерістер. Қазіргі заманғы іргелі (бір мысал) және қолданбалы (бір мысал) мәселелерді шешу үшін зерттеу әдісінің мүмкіндіктерін сипаттаңыз: органикалық және / немесе жоғары тазалықты заттарды, дәрі-дәрмектер және т.б. зерттеу және алу саласында

102.Рентгендік-абсорбциялық спектроскопия: сіңірілген сәуле түрі, сәулені сіңіретін нысандар, сіңіруден туындаған өзгерістер. Қазіргі заманғы іргелі (бір мысал) және қолданбалы (бір мысал) мәселелерді шешу үшін зерттеу әдісінің мүмкіндіктерін сипаттаңыз: мұнай-өңдеу –өнімдері; жоғарымолекулалық қосылыстар; катализаторлар; кристаллды заттар; полимерлік мембраналар, органикалық наноматериалдар және т.б. салада.

103.Атомды-абсорбциялық спектроскопия: сіңірілген сәуле түрі, сәулені сіңіретін нысандар, сіңіруден болатын өзгерістер. Қазіргі заманғы іргелі (бір мысал) және қолданбалы (бір мысал) мәселелерді шешу үшін зерттеу әдісінің мүмкіндіктерін сипаттаңыз: органикалық және / немесе жоғары тазалықты заттарды, дәрі-дәрмектер және т.б. зерттеу және алу саласында;

104.Атомды-абсорбциялық спектроскопия: сіңірілген сәуле түрі, сәулені сіңіретін заттар, сіңіруден болатын өзгерістер. Қазіргі заманғы іргелі (бір мысал) және қолданбалы (бір мысал) мәселелерді шешу үшін зерттеу әдісінің мүмкіндіктерін сипаттаңыз: мұнай-өңдеу –өнімдері; жоғарымолекулалық қосылыстар; катализаторлар; кристаллды заттар; полимерлік мембраналар, органикалық наноматериалдар және т.б. салада.

105.ИҚ- спектроскопия: сіңірілген сәуле түрі, сәулені сіңіретін нысандар, сіңіруден болатын өзгерістер. Қазіргі заманғы іргелі (бір мысал) және қолданбалы (бір мысал) мәселелерді шешу үшін зерттеу әдісінің мүмкіндіктерін сипаттаңыз: органикалық және / немесе жоғары тазалықты заттарды, дәрі-дәрмектер және т.б. зерттеу және алу саласында;

106.ИҚ-спектроскопия: сіңірілген сәуле түрі, сәулені сіңіретін заттар, сіңіруден болатын өзгерістер. Қазіргі заманғы іргелі (бір мысал) және қолданбалы (бір мысал) мәселелерді шешу үшін зерттеу әдісінің мүмкіндіктерін сипаттаңыз: мұнай-өңдеу –өнімдері; жоғарымолекулалық қосылыстар; катализаторлар; кристаллды заттар; полимерлік мембраналар, органикалық наноматериалдар және т.б. салада.

- 107.УК-спектроскопия: сіңірілген сәуле түрі, сәулені сіңіретін нысандар, сіңіруден болатын өзгерістер. Қазіргі заманғы іргелі (бір мысал) және қолданбалы (бір мысал) мәселелерді шешу үшін зерттеу әдісінің мүмкіндіктерін сипаттаңыз: органикалық және / немесе жоғары тазалықты заттарды, дәрі-дәрмектер және т.б.зерттеу және алу саласында.
- 108.УК-спектроскопия: сіңірілген сәуле түрі, сәулені сіңіретін нысандар, сіңіруден болатын өзгерістер. Қазіргі заманғы іргелі (бір мысал) және қолданбалы (бір мысал) мәселелерді шешу үшін зерттеу әдісінің мүмкіндіктерін сипаттаңыз: мұнай-өңдеу – өнімдері; жоғарымолекулалық қосылыстар; катализаторлар; кристаллды заттар; полимерлік мембраналар, органикалық наноматериалдар және т.б. салада.
- 109.Фотометрия: сіңірілген сәуле түрі, сәулені сіңіретін нысандар, сіңіруден болатын өзгерістер. Қазіргі заманғы іргелі (бір мысал) және қолданбалы (бір мысал) мәселелерді шешу үшін зерттеу әдісінің мүмкіндіктерін сипаттаңыз: органикалық және / немесе жоғары тазалықты заттарды, дәрі-дәрмектер және т.б.зерттеу және алу саласында.
- 110.Фотометрия: сіңірілген сәуле түрі, сәулені сіңіретін нысандар, сіңіруден болатын өзгерістер. Қазіргі заманғы іргелі (бір мысал) және қолданбалы (бір мысал) мәселелерді шешу үшін зерттеу әдісінің мүмкіндіктерін сипаттаңыз: мұнай-өңдеу – өнімдері; жоғарымолекулалық қосылыстар; катализаторлар; кристаллды заттар; полимерлік мембраналар, органикалық наноматериалдар және т.б. салада.
- 111.Атомдық флуоресценция: әдіске тән қозу түрі, шығарылатын сәуле түрі, сәулеленуді дисперстеу және өлшеу жүйелері, әдістің сипаттамасы. Қазіргі заманғы іргелі (бір мысал) және қолданбалы (бір мысал) мәселелерді шешу үшін зерттеу әдісінің мүмкіндіктерін сипаттаңыз: органикалық және / немесе жоғары тазалықты заттарды, дәрі-дәрмектер және т.б.зерттеу және алу саласында.
- 112.Атомдық флуоресценция: әдіске тән қозу түрі, шығарылатын сәуле түрі, сәулеленуді дисперстеу және өлшеу жүйелері, әдістің сипаттамасы. Қазіргі заманғы іргелі (бір мысал) және қолданбалы (бір мысал) мәселелерді шешу үшін зерттеу әдісінің мүмкіндіктерін сипаттаңыз: мұнай-өңдеу – өнімдері; жоғарымолекулалық қосылыстар; катализаторлар; кристаллды заттар; полимерлік мембраналар, органикалық наноматериалдар және т.б. салада.
- 113.Люминесценттіталдау: әдіске тән қозу түрі, шығарылатын сәуле түрі, сәулеленуді дисперстеу және өлшеу жүйелері, әдістің сипаттамасы. Қазіргі заманғы іргелі (бір мысал) және қолданбалы (бір мысал) мәселелерді шешу үшін зерттеу әдісінің мүмкіндіктерін сипаттаңыз: органикалық және / немесе жоғары тазалықты заттарды, дәрі-дәрмектер және т.б.зерттеу және алу саласында.
- 114.Люминесцентті талдау: әдіске тән қозу түрі, шығарылатын сәуле түрі, сәулеленуді дисперстеу және өлшеу жүйелері, әдістің сипаттамасы. Қазіргі заманғы іргелі (бір мысал) және қолданбалы (бір мысал) мәселелерді шешу үшін зерттеу әдісінің мүмкіндіктерін сипаттаңыз: мұнай-өңдеу – өнімдері; жоғарымолекулалық қосылыстар; катализаторлар; кристаллды заттар; полимерлік мембраналар, органикалық наноматериалдар және т.б. салада.
- 115.Рентгендік флуоресценция: әдіске тән қозу түрі, шығарылатын сәуле түрі, сәулеленуді дисперстеу және өлшеу жүйелері, әдістің сипаттамасы. Қазіргі заманғы іргелі (бір мысал) және қолданбалы (бір мысал) мәселелерді шешу үшін зерттеу әдісінің мүмкіндіктерін

сипаттаңыз: органикалық және / немесе жоғары тазалықты заттарды, дәрі-дәрмектер және т.б. зерттеу және алу саласында.

116. Рентгендік флуоресценция: әдіске тән қозу түрі, шығарылатын сәуле түрі, сәулеленуді дисперстеу және өлшеу жүйелері, әдістің сипаттамасы. Қазіргі заманғы іргелі (бір мысал) және қолданбалы (бір мысал) мәселелерді шешу үшін зерттеу әдісінің мүмкіндіктерін сипаттаңыз: мұнай-өңдеу –өнімдері; жоғарымолекулалық қосылыстар; катализаторлар; кристаллды заттар; полимерлік мембраналар, органикалық наноматериалдар және т.б. салада.

117. Атомды-эмиссиялық спектроскопия: әдіске тән қозу түрі, шығарылатын сәуле түрі, сәулеленуді дисперстеу және өлшеу жүйелері, әдістің сипаттамасы. Қазіргі заманғы іргелі (бір мысал) және қолданбалы (бір мысал) мәселелерді шешу үшін зерттеу әдісінің мүмкіндіктерін сипаттаңыз: органикалық және / немесе жоғары тазалықты заттарды, дәрі-дәрмектер және т.б. зерттеу және алу саласында.

118. Атомды-эмиссиялық спектроскопия: әдіске тән қозу түрі, шығарылатын сәуле түрі, сәулеленуді дисперстеу және өлшеу жүйелері, әдістің сипаттамасы. Қазіргі заманғы іргелі (бір мысал) және қолданбалы (бір мысал) мәселелерді шешу үшін зерттеу әдісінің мүмкіндіктерін сипаттаңыз: мұнай-өңдеу –өнімдері; жоғарымолекулалық қосылыстар; катализаторлар; кристаллды заттар; полимерлік мембраналар, органикалық наноматериалдар және т.б. салада.

119. Жалынның эмиссиялық фотометриясы: әдіске тән қозу түрі, шығарылатын сәуле түрі, сәулеленуді дисперстеу және өлшеу жүйелері, әдістің сипаттамасы. Қазіргі заманғы іргелі (бір мысал) және қолданбалы (бір мысал) мәселелерді шешу үшін зерттеу әдісінің мүмкіндіктерін сипаттаңыз: органикалық және / немесе жоғары тазалықты заттарды, дәрі-дәрмектер және т.б. зерттеу және алу саласында.

120. Жалынның эмиссиялық фотометриясы: әдіске тән қозу түрі, шығарылатын сәуле түрі, сәулеленуді дисперстеу және өлшеу жүйелері, әдістің сипаттамасы. Қазіргі заманғы іргелі (бір мысал) және қолданбалы (бір мысал) мәселелерді шешу үшін зерттеу әдісінің мүмкіндіктерін сипаттаңыз: мұнай-өңдеу –өнімдері; жоғарымолекулалық қосылыстар; катализаторлар; кристаллды заттар; полимерлік мембраналар, органикалық наноматериалдар және т.б. салада.

121. Электромикрондтау: әдіске тән қозу түрі, шығарылатын сәуле түрі, сәулеленуді дисперстеу және өлшеу жүйелері, әдістің сипаттамасы. Қазіргі заманғы іргелі (бір мысал) және қолданбалы (бір мысал) мәселелерді шешу үшін зерттеу әдісінің мүмкіндіктерін сипаттаңыз: органикалық және / немесе жоғары тазалықты заттарды, дәрі-дәрмектер және т.б. зерттеу және алу саласында.

122. Электромикрондтау: әдіске тән қозу түрі, шығарылатын сәуле түрі, сәулеленуді дисперстеу және өлшеу жүйелері, әдістің сипаттамасы. Қазіргі заманғы іргелі (бір мысал) және қолданбалы (бір мысал) мәселелерді шешу үшін зерттеу әдісінің мүмкіндіктерін сипаттаңыз: мұнай-өңдеу –өнімдері; жоғарымолекулалық қосылыстар; катализаторлар; кристаллды заттар; полимерлік мембраналар, органикалық наноматериалдар және т.б. салада.

123. Термографиялық талдау: әдіс принципі, әдістің сипаттамасы. Қазіргі заманғы іргелі (бір мысал) және қолданбалы (бір мысал) мәселелерді шешу үшін зерттеу әдісінің

мүмкіндіктерін сипаттаңыз: органикалық және / немесе жоғары тазалықты заттарды, дәрі-дәрмектер және т.б. зерттеу және алу саласында.

124. Термографиялық талдау: әдіс принципі, әдістің сипаттамасы. Қазіргі заманғы іргелі (бір мысал) және қолданбалы (бір мысал) мәселелерді шешу үшін зерттеу әдісінің мүмкіндіктерін сипаттаңыз: мұнай-өңдеу –өнімдері; жоғарымолекулалық қосылыстар; катализаторлар; кристаллды заттар; полимерлік мембраналар, органикалық наноматериалдар және т.б. салада.

125. Дифференциалды термографиялық талдау: әдіс принципі, әдістің сипаттамасы. Қазіргі заманғы іргелі (бір мысал) және қолданбалы (бір мысал) мәселелерді шешу үшін зерттеу әдісінің мүмкіндіктерін сипаттаңыз: органикалық және / немесе жоғары тазалықты заттарды, дәрі-дәрмектер және т.б. зерттеу және алу саласында.

126. Дифференциалды термографиялық анализ: әдістің принципі, әдістің сипаттамасы. Келесі аймақтардағы фундаменталды (бір мысал) және қолданбалы (бір мысал) міндеттерді шешу үшін зерттеу әдісінің мүмкіндіктерін сипаттау: мұнай өңдеу өнімдерінің; жоғары молекулалық қосылыстардың; катализаторлардың; кристалдық заттардың; полимерлі мембраналардың; органикалық наноматериалдардың және басқалар.

127. Кулонометрия: негізгі принцип - өлшенетін параметр, анализ әдістемесі, әдістің ерекшеліктері. Келесі аймақтардағы фундаменталды (бір мысал) және қолданбалы (бір мысал) міндеттерді шешу үшін зерттеу әдісінің мүмкіндіктерін сипаттау: органикалық және/немесе аса таза препараттар алу және зерттеу; дәрілік препараттар және басқалар.

128. Кулонометрия: негізгі принцип - өлшенетін параметр, анализ әдістемесі, әдістің ерекшеліктері. Келесі аймақтардағы фундаменталды (бір мысал) және қолданбалы (бір мысал) міндеттерді шешу үшін зерттеу әдісінің мүмкіндіктерін сипаттау: мұнай өңдеу өнімдерінің; жоғары молекулалық қосылыстардың; катализаторлардың; кристалдық заттардың; полимерлі мембраналардың; органикалық наноматериалдардың және басқалар.

129. Потенциометрия: өлшенетін параметр, анализ әдістемесі, әдістің ерекшеліктері. Келесі аймақтардағы фундаменталды (бір мысал) және қолданбалы (бір мысал) міндеттерді шешу үшін зерттеу әдісінің мүмкіндіктерін сипаттау: органикалық және/немесе аса таза препараттар алу және зерттеу; дәрілік препараттар және басқалар.

130. Потенциометрия: өлшенетін параметр, анализ әдістемесі, әдістің ерекшеліктері. Келесі аймақтардағы фундаменталды (бір мысал) және қолданбалы (бір мысал) міндеттерді шешу үшін зерттеу әдісінің мүмкіндіктерін сипаттау: мұнай өңдеу өнімдерінің; жоғары молекулалық қосылыстардың; катализаторлардың; кристалдық заттардың; полимерлі мембраналардың, органикалық наноматериалдардың және басқалар.

131. Вольамперометрия: өлшенетін параметр, анализ әдістемесі, әдістің ерекшеліктері. Келесі аймақтардағы фундаменталды (бір мысал) және қолданбалы (бір мысал) міндеттерді шешу үшін зерттеу әдісінің мүмкіндіктерін сипаттау: органикалық және/немесе аса таза препараттар алу және зерттеу; дәрілік препараттар және басқалар.

132. Вольамперометрия: өлшенетін параметр, анализ әдістемесі, әдістің ерекшеліктері. Келесі аймақтардағы фундаменталды (бір мысал) және қолданбалы (бір мысал) міндеттерді шешу үшін зерттеу әдісінің мүмкіндіктерін сипаттау: мұнай өңдеу өнімдерінің; жоғары молекулалық қосылыстардың; катализаторлардың; кристалдық заттардың; полимерлі мембраналардың, органикалық наноматериалдардың және басқалар.

- 133.Электрондық парамагниттік резонанстық спектроскопия: бөлшектер, өлшенетін қасиеттер, өлшеу тәсілі, негізгі принципі. Келесі аймақтардағы фундаменталды (бір мысал) және қолданбалы (бір мысал) міндеттерді шешу үшін зерттеу әдісінің мүмкіндіктерін сипаттау: органикалық және/немесе аса таза препараттар алу және зерттеу; дәрілік препараттар және басқалар.
- 134.Электрондық парамагниттік резонанстық спектроскопия: бөлшектер, өлшенетін қасиеттер, өлшеу тәсілі, негізгі принципі. Келесі аймақтардағы фундаменталды (бір мысал) және қолданбалы (бір мысал) міндеттерді шешу үшін зерттеу әдісінің мүмкіндіктерін сипаттау:мұнай өңдеу өнімдерінің; жоғары молекулалық қосылыстардың; катализаторлардың; кристалдық заттардың; полимерлі мембраналардың, органикалық наноматериалдардың және басқалар.
- 135.Ядролық магниттік резонанс спектроскопиясы 33. Ядролық магниттік резонанстық спектроскопия: бөлшектер, өлшенетін қасиеттер, өлшеу тәсілі, негізгі принципі. Келесі аймақтардағы фундаменталды (бір мысал) және қолданбалы (бір мысал) міндеттерді шешу үшін зерттеу әдісінің мүмкіндіктерін сипаттау:органикалық және/немесе аса таза препараттар алу және зерттеу; дәрілік препараттар және басқалар.
- 136.Ядролық магниттік резонанстық спектроскопия: бөлшектер, өлшенетін қасиеттер, өлшеу тәсілі, негізгі принципі. Келесі аймақтардағы фундаменталды (бір мысал) және қолданбалы (бір мысал) міндеттерді шешу үшін зерттеу әдісінің мүмкіндіктерін сипаттау:мұнай өңдеу өнімдерінің; жоғары молекулалық қосылыстардың; катализаторлардың; кристалдық заттардың; полимерлі мембраналардың, органикалық наноматериалдардың және басқалар.
- 137.Масс-спектроскопия: бөлшектер, өлшенетін қасиеттер, өлшеу тәсілі, негізгі принципі. Келесі аймақтардағы фундаменталды (бір мысал) және қолданбалы (бір мысал) міндеттерді шешу үшін зерттеу әдісінің мүмкіндіктерін сипаттау:органикалық және/немесе аса таза препараттар алу және зерттеу; дәрілік препараттар және басқалар.
- 138.Масс-спектроскопия: бөлшектер, өлшенетін қасиеттер, өлшеу тәсілі, негізгі принципі. Келесі аймақтардағы фундаменталды (бір мысал) және қолданбалы (бір мысал) міндеттерді шешу үшін зерттеу әдісінің мүмкіндіктерін сипаттау:мұнай өңдеу өнімдерінің; жоғары молекулалық қосылыстардың; катализаторлардың; кристалдық заттардың; полимерлі мембраналардың, органикалық наноматериалдардың және басқалар.
- 139.Полярография: негізгі принцип - өлшенетін параметр, талдау әдістемесі, әдістің ерекшеліктері. Келесі аймақтардағы фундаменталды (бір мысал) және қолданбалы (бір мысал) міндеттерді шешу үшін зерттеу әдісінің мүмкіндіктерін сипаттау:органикалық және/немесе аса таза препараттар алу және зерттеу; дәрілік препараттар және басқалар.
- 140.Полярография: негізгі принцип - өлшенетін параметр, талдау әдістемесі, әдістің ерекшеліктері. Келесі аймақтардағы фундаменталды (бір мысал) және қолданбалы (бір мысал) міндеттерді шешу үшін зерттеу әдісінің мүмкіндіктерін сипаттау:мұнай өңдеу өнімдерінің; жоғары молекулалық қосылыстардың; катализаторлардың; кристалдық заттардың; полимерлі мембраналардың, органикалық наноматериалдардың және басқалар.
- 141.Сұйықты колонкалық хроматография: негізгі принцип - өлшенетін параметр, талдау әдістемесі, әдістің ерекшеліктері. Келесі аймақтардағы фундаменталды (бір мысал) және қолданбалы (бір мысал) міндеттерді шешу үшін зерттеу әдісінің мүмкіндіктерін

сипаттау: органикалық және/немесе аса таза препараттар алу және зерттеу; дәрілік препараттар және басқалар.

142. Сұйықты колонкалық хроматография: негізгі принцип - өлшенетін параметр, талдау әдістемесі, әдістің ерекшеліктері. Келесі аймақтардағы фундаменталды (бір мысал) және қолданбалы (бір мысал) міндеттерді шешу үшін зерттеу әдісінің мүмкіндіктерін сипаттау: мұнай өңдеу өнімдерінің; жоғары молекулалық қосылыстардың; катализаторлардың; кристалдық заттардың; полимерлі мембраналардың, органикалық наноматериалдардың және басқалар.

143. Жоғары тиімділікті сұйықты хроматография: негізгі принцип - өлшенетін параметр, талдау әдістемесі, әдістің ерекшеліктері. Келесі аймақтардағы фундаменталды (бір мысал) және қолданбалы (бір мысал) міндеттерді шешу үшін зерттеу әдісінің мүмкіндіктерін сипаттау: органикалық және/немесе аса таза препараттар алу және зерттеу; дәрілік препараттар және басқалар.

144. Жоғары тиімділікті сұйықты хроматография: негізгі принцип - өлшенетін параметр, талдау әдістемесі, әдістің ерекшеліктері. Келесі аймақтардағы фундаменталды (бір мысал) және қолданбалы (бір мысал) міндеттерді шешу үшін зерттеу әдісінің мүмкіндіктерін сипаттау: мұнай өңдеу өнімдерінің; жоғары молекулалық қосылыстардың; катализаторлардың; кристалдық заттардың; полимерлі мембраналардың, органикалық наноматериалдардың және басқалар.

145. Ренгенструктуралық талдау: бақылайтын қасиет, әдістің принципі, әдістің ерекшеліктері. Келесі аймақтардағы фундаменталды (бір мысал) және қолданбалы (бір мысал) міндеттерді шешу үшін зерттеу әдісінің мүмкіндіктерін сипаттау: органикалық және/немесе аса таза препараттар алу және зерттеу; дәрілік препараттар және басқалар.

146. Ренгенструктуралық талдау: бақылайтын қасиет, әдістің принципі, әдістің ерекшеліктері. Келесі аймақтардағы фундаменталды (бір мысал) және қолданбалы (бір мысал) міндеттерді шешу үшін зерттеу әдісінің мүмкіндіктерін сипаттау: мұнай өңдеу өнімдерінің; жоғары молекулалық қосылыстардың; катализаторлардың; кристалдық заттардың; полимерлі мембраналардың, органикалық наноматериалдардың және басқалар.

147. Микроскопия: бақылайтын қасиет, әдістің принципі, әдістің ерекшеліктері. Келесі аймақтардағы фундаменталды (бір мысал) және қолданбалы (бір мысал) міндеттерді шешу үшін зерттеу әдісінің мүмкіндіктерін сипаттау: органикалық және/немесе аса таза препараттар алу және зерттеу; дәрілік препараттар және басқалар.

148. Микроскопия: бақылайтын қасиет, әдістің принципі, әдістің ерекшеліктері. Келесі аймақтардағы фундаменталды (бір мысал) және қолданбалы (бір мысал) міндеттерді шешу үшін зерттеу әдісінің мүмкіндіктерін сипаттау: мұнай өңдеу өнімдерінің; жоғары молекулалық қосылыстардың; катализаторлардың; кристалдық заттардың; полимерлі мембраналардың, органикалық наноматериалдардың және басқалар.

149. Радиоактивті талдау: бақылайтын қасиет, әдістің принципі, әдістің ерекшеліктері. Келесі аймақтардағы фундаменталды (бір мысал) және қолданбалы (бір мысал) міндеттерді шешу үшін зерттеу әдісінің мүмкіндіктерін сипаттау: органикалық және/немесе аса таза препараттар алу және зерттеу; дәрілік препараттар және басқалар.

150. Радиоактивті талдау: бақылайтын қасиет, әдістің принципі, әдістің ерекшеліктері. Келесі аймақтардағы фундаменталды (бір мысал) және қолданбалы (бір мысал)

міндеттерді шешу үшін зерттеу әдісінің мүмкіндіктерін сипаттау: мұнай өңдеу өнімдерінің; жоғары молекулалық қосылыстардың; катализаторлардың; кристалдық заттардың; полимерлі мембраналардың, органикалық наноматериалдардың және басқалар.

Организация и проведение вступительного экзамена

Проведение вступительного экзамена заключается в выявлении степени подготовленности поступающего к освоению образовательной программы 8D07102 «Химическая технология органических веществ».

Цель и задачи вступительного испытания:

выявить уровень овладения общенаучными, инструментальными, общекультурными и профессиональными компетенциями соискателя и определить степень готовности претендента к продолжению обучения по предложенной по программе **8D07102 «Химическая технология органических веществ»**.

Программа разработана на кафедре «Химия и химическая технология» и предназначена для подготовки и проведения вступительного экзамена (собеседования) и Эссе для обучения по ОП **8D07102 «Химическая технология органических веществ»**.

В программе содержатся общие сведения об организации и проведении экзамена, перечень тем и вопросов, знание которых определяет теоретический уровень подготовленности поступающих, список литературы по каждой дисциплине, критерии оценивания.

Во время собеседования абитуриент должен показать знания и уметь кратко, и понятно отвечать на заданные вопросы. Собеседование направлено на оценку профессиональных и личных качеств поступающего, потенциала для проведения научно-исследовательской или экспериментально-исследовательской работы

Структура и критерии оценивания собеседования

Вступительное собеседование проводится в онлайн формате.

1. Структура. Собеседование включает 4 группы вопросов.

1. Планируемое диссертационное исследование.

Примерные вопросы:

- Расскажите подробно о том исследовании, которое Вы планируете выполнить в докторантуре (какую проблему планируете решать, на какой теоретической базе, какие методы сбора и анализа данных планируете использовать, какие результаты планируете получить)?

- Какие наработки по планируемому исследованию у Вас есть? Чего вам не хватает для реализации планируемого исследования?

2. Перспективные направления отрасли науки.

Примерные вопросы:

- Какие направления исследований, на Ваш взгляд, актуальны в сфере выбранной Вами отрасли науки в настоящее время в Казахстане и за рубежом? Почему?

- Расскажите об одном из актуальных исследований более подробно (какие проблемы решались, какие методы использовались, какие результаты получены)?

3. Исследовательский опыт и профессиональная траектория абитуриента.

Примерные вопросы:

- В каких исследовательских проектах Вы участвовали? Каковы были основные результаты этих проектов?

- С какими методами исследований Вы знакомы? Какими методами исследований уверенно владеете?

- Какая дополнительная подготовка в процессе обучения Вам понадобится?

- Почему Вы решили поступать в докторантуру?

- Каковы Ваши ожидания от обучения в докторантуре?

- Какие профессиональные задачи Вы ставите перед собой?
- Чем, помимо исследований, хотели бы заниматься в период обучения в докторантуре?
- Как Вы видите свою профессиональную карьеру после окончания докторантуры?

Время, отводимое на подготовку абитуриента к устному ответу по данному вопросу не превышает 20 минут. После завершения подготовки абитуриент отвечает на вопрос и на дополнительные и/или уточняющие вопросы членов комиссии

2. Критерии оценивания собеседования

№	Группа вопросов	Баллы
1	Планируемое диссертационное исследование	До 5 баллов
2	Перспективные направления отрасли науки	До 5 баллов
3	Исследовательский опыт и профессиональная траектория абитуриента	До 5 баллов
4	Ответ на вопрос из программы вступительного испытания	До 5 баллов
	Итого	20 баллов

Минимальное количество баллов подтверждающее успешное прохождение собеседования – 20 баллов.

Структура и критерии оценивания Эссе

Во время написания Эссе абитуриент должен раскрыть содержание вопроса, обосновать его теоретико-методологическую основу, привести соответствующие примеры, логично и последовательно изложить материал. Эссе направлено на оценку навыков и умений абитуриента излагать мысли на основе использования научно-публицистического стиля, что в дальнейшем позволит проводить научно-исследовательскую экспериментальную работу на должном уровне.

Эссе проводится в офлайн формате.

Темы ЭССЕ

1. Мотивы к научно-исследовательской деятельности.
2. Методы и актуальность планируемого исследования.
3. Развитие химических технологий в современном мире.
4. Актуальные вопросы нанотехнологий.
5. Подготовка конкурентоспособного инженера-технолога и его научно-исследовательская деятельность.
6. Современные направления развития нанотехнологий.
7. Научно-технические трудности химической технологии органических веществ.
8. Причины моей заинтересованности научно-исследовательской деятельностью.
9. Современные методы проведения научно-исследовательской работы.
10. Обоснованность выбора темы для научно-исследовательской работы.

2. Критерии оценивания Эссе

№	Группа вопросов	Баллы
1	Содержательная и четкая постановка проблемы	До 2 баллов
2	Обоснование и теоретико-методологической основы проблемы	До 2 баллов
3	Наличие утверждений и сопровождение их практическими примерами	До 2 баллов
4	Логичность и последовательность изложения материала	До 2 баллов
5	Научно-публицистический стиль изложения	До 2 баллов
	Итого	10 баллов

Минимальное количество баллов подтверждающее успешное прохождение собеседования – 10 баллов.

Әдибиет / Литература:

1. Буданов, В.В. Химическая термодинамика: учебное пособие / В.В. Буданов, А.И. Максимов; под ред. О.И. Койфмана. - 2-е изд. - СПб.: Лань, 2017.
2. Чоркендорф И. Современный катализ и химическая кинетика: учебное пособие / И. Чоркендорф, Х. Наймантсведрайт; пер. с англ. В.И. Ролдугина. - 2-е изд. - Долгопрудный: ИД "Интеллект", 2013.
3. Сибаров, Д.А. Катализ, каталитические процессы и реакторы: учебное пособие / Д.А. Сибаров, Д.А. Смирнова. - 2-е изд. - СПб.: Лань, 2018.
4. Лукомский, Ю.Я. Физико-химические основы электрохимии: учебное пособие / Ю.Я. Лукомский, Ю.Д. Гамбург. - 2-е изд. - Долгопрудный: ИД "Интеллект", 2013.
5. Русанов, А.И. Лекции по термодинамике поверхностей: учебное пособие / А.И. Русанов. - СПб.: Лань, 2013.
6. Власов С.В., Кандырин Л.Б., Кулезнев В.Н., Марков А.В., Симонов-Емельянов И.Д., Суриков П.В., Ушакова О.Б. Основы технологии переработки пластмасс // учебник для вузов. – М.: Мир, 2006.
7. Ахметов С.А. Технология глубокой переработки нефти и газа: учебное пособие. – Уфа: Гилем, 2002.
8. Н.Н.Лебедев. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза. – М.: Химия, 2006.
9. Никитина Н.Г. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: учебник и практикум для вузов / Н.Г. Никитина, А.Г. Борисов, Т.И. Хаханина; под редакцией Н.Г. Никитиной. - 4 изд., перераб. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2020.

№	Эссе тақырыбы (қазақ тілінде)	Эссе тақырыбы (орыс тілінде)	Эссе тақырыбы (ағылшын тілінде)
1	Зерттеу әрекетінің мотивтері	Мотивы к научно-исследовательской деятельности	Motives for research activities
2	Жоспарланған зерттеудің әдістері мен өзектілігі	Методы и актуальность планируемого исследования	Methods and relevance of the planned research
3	Қазіргі әлемдегі химиялық технологиялардың дамуы	Развитие химических технологий в современном мире	Development of chemical technologies in the modern world
4	Нанотехнологияның өзекті мәселелері	Актуальные вопросы нанотехнологий	Current issues of nanotechnology
5	Бәсекеге қабілетті технологиялық инженерді дайындау және оның	Подготовка конкурентоспособного инженера-технолога и его	Preparation of a competent engineer-technologist and his

	ғылыми-зерттеу қызметі	научно-исследовательская деятельность	scientific-research activity
6	Нанотехнологияның дамуының қазіргі заманғы тенденциялары	Современные направления развития нанотехнологий	Modern trends in the development of nanotechnology
7	Органикалық заттардың химиялық технологиясының ғылыми-техникалық қиындықтары	Научно-технические трудности химической технологии органических веществ	Scientific and technical difficulties of chemical technology of organic substances
8	Ғылыми-зерттеу іс-әрекетіне қызығушылығымның себептері	Причины моей заинтересованности научно-исследовательской деятельностью	Reasons for my interest in research activities
9	Зерттеу жұмысын жүргізудің заманауи әдістері	Современные методы проведения научно-исследовательской работы	Modern methods of conducting research work
10	Зерттеу жұмысының тақырыбын тандаудың негізділігі	Обоснованность выбора темы для научно-исследовательской работы	Validity of the choice of topic for research work

**Экзаменационные вопросы по профилю группы образовательных программ D097
«Химическая инженерия и процессы»**

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗНАНИЯ

1. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия, энтальпия. Теплоемкости. Закон Гесса, уравнение Кирхгофа. Второй закон термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Неравенство Клаузиуса. Энергия Гельмгольца, энергия Гиббса. Термодинамические потенциалы и характеристические функции. Фундаментальное уравнение Гиббса. Уравнения Гиббса – Гельмгольца. Третий закон термодинамики, теорема Нернста, постулат Планка. Стандартные термодинамические функции веществ.
2. Растворы. Парциальные термодинамические величины. Химический потенциал. Уравнение Гиббса – Дюгема. Летучесть и активность. Закон действующих масс и константа равновесия. Уравнения изотермы, изобары и изохоры химической реакции.
3. Термодинамика поверхностных явлений. Изотермы адсорбции Гиббса. Адсорбционные методы исследования дисперсных систем. Адсорбция. Уравнение Лэнгмюра, его термодинамический вывод и область применения. Вычисление параметров уравнения Лэнгмюра из опытных данных. Полимолекулярная адсорбция.
4. Основные понятия феноменологической кинетики: простые и сложные реакции, молекулярность и скорость простой реакции. Кинетический закон действующих масс, константа скорости.
5. Способы определения скорости реакции. Кинетические уравнения для простых реакций. Порядок реакции, способы его определения.
6. Основные понятия катализа. Основные механизмы каталитических реакций. Активность, селективность и устойчивость катализатора. Число (частота) оборотов катализатора.
7. Электрические свойства молекул. Дипольный момент. Поляризуемость. Экспериментальное определение электрических свойств молекул. Соотношение свойств молекул и вещества.
8. Характеристические функции, их определение и свойства. Фундаментальные уравнения Гиббса. Характеристические функции в роли термодинамических потенциалов, условия равновесия, экстремумы и направление самопроизвольных процессов. Определение фазы, числа компонентов, числа степеней свободы. Условия фазового равновесия. Уравнение фазы (уравнение Гиббса – Дюгема). Правило фаз Гиббса. Химические потенциалы.
9. Термохимия. Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры, уравнение Кирхгофа.
10. Определение идеального раствора. Выражение для химического потенциала компонента. Закон Рауля. Неидеальные растворы. Метод активностей Льюиса.
11. Условие химического равновесия. Изотерма химической реакции. Константа равновесия. Зависимость константы равновесия от температуры, уравнение изобары Вант-Гоффа.

12. Скорость химической реакции. Элементарные и сложные реакции. Основной постулат химической кинетики. Молекулярность и порядок реакции. Константа скорости. Методы определения порядка реакции и константы скорости.
13. Зависимость константы скорости химической реакции от температуры. Уравнение Аррениуса. Энергия активации и методы её определения.
14. Ферментативный катализ. Ферменты как катализаторы, их особенности. Уравнение Михаэлиса–Ментен и определение кинетических параметров из опытных данных. Ингибирование ферментативных реакций.
15. Растворы электролитов. Активность, коэффициент активности. Теория Дебая–Хюккеля: основные положения и допущения, понятие ионной атмосферы. Первое и второе приближения теории для расчёта коэффициентов активности.
16. Электропроводность растворов электролитов: удельная, эквивалентная и молярная электропроводности, подвижности отдельных ионов. Зависимость подвижности от концентрации. Закон Кольрауша.
17. Электрохимический потенциал. Условия равновесия на границе электрода с раствором. Гальванический элемент. Понятие ЭДС. Уравнение Нернста.
18. Дисперсные системы. Поверхностное натяжение. Поверхностно-активные вещества, их влияние на поверхностное натяжение. Адсорбционное уравнение Гиббса.
19. Смачивание. Уравнение Юнга. Термодинамические условия несмачивания, смачивания и растекания.
20. Мицеллообразование в водных и неводных средах. Термодинамика мицеллообразования.
21. Зависимость константы скорости химической реакции от температуры. Уравнение Аррениуса. Энергия активации и методы её определения.
22. Основные функциональные группы и классы органических соединений. Типы изомерии органических соединений. Понятие о конформациях на примере алканов. Геометрическая изомерия алкенов. Понятие об оптической активности и хиральности с одним асимметрическим атомом углерода. Понятие об энантиомерах и рацематах. R,S номенклатура. Соединения с двумя хиральными центрами. Понятие о диастереомерах.
23. Алканы. Методы синтеза алканов. Химические свойства алканов. Механизм цепной радикальной реакции. Крекинг.
24. Алкены. Методы синтеза алкенов. Гидрирование алкенов. Гидроборирование. Озонолиз алкенов. Окисление алкенов до диолов. Электрофильное присоединение к алкенам. Механизм реакции. Присоединение брома к алкенам. Гидрогалогенирование. Кислотно-катализируемая гидратация алкенов, гидроксимеркурирование. Свободнорадикальные реакции: присоединение бромистого водорода по Марковнику. Аллильное бромирование.
25. Алкины. Методы синтеза алкинов. С-Н-кислотность алкинов. Гидратация алкинов. Ацетилен-алленовая изомеризация. Смещение тройной связи в терминальное положение.

- Диены. Методы получения диенов. 1,2- и 1,4-присоединение к сопряженным диенам. Реакция Дильса-Альдера.
26. Реакции нуклеофильного замещения у насыщенного атома углерода в алкилгалогенидах. Механизмы SN1 и SN2. Основные закономерности протекания реакций нуклеофильного замещения. β -Элиминирование. Механизмы элиминирования (E1, E2). Основные закономерности протекания этих реакций.
27. Спирты, как слабые O-H кислоты. Замещение гидроксильной группы в спиртах на галоген. Дегидратация спиртов. Окисление спиртов. Пинакон-пинаколиновая перегруппировка. Простые эфиры. Методы синтеза. Оксираны. Методы получения. Реакции раскрытия эпоксидов под действием электрофильных и нуклеофильных агентов.
28. Альдегиды и кетоны. Присоединение нуклеофилов к карбонильной группе. Механизм. Восстановление карбонильных соединений. Окисление карбонильных соединений. 1,3-Дитианы. Синтез, СН-кислотность. Кето-енольная таутомерия кетонов, diketонов и кетозэфиров. Реакции, протекающие через образование енольной формы. Галогенирование карбонильных соединений. Галоформная реакция. Альдольнокротоновая конденсация в кислой и щелочной среде. Направленная альдольная конденсация. Сложноэфирная конденсация. Синтезы с использованием ацетоуксусного эфира и малонового эфира.
29. Карбоновые кислоты. Влияние заместителей на кислотность. Декарбокислирование. Реакция галогенирования по α -углеродному атому. Производные карбоновых кислот. Галогенангидриды, ангидриды карбоновых кислот, сложные эфиры. Синтез и свойства. Синтез амидов карбоновых кислот. Секстетные перегруппировки. Нитрилы.
30. Строение бензола. Ароматичность. Правило Хюккеля. Критерии ароматичности (энергетический, структурный, магнитный). Признаки ароматичности (реакционная способность). Свойства алифатической боковой цепи в ароматических углеводородах. Галогенирование толуола и его гомологов в боковую цепь. Окисление боковой цепи. Гидрирование.
31. Электрофильное замещение в ароматическом ряду. Электрофильные агенты и механизм реакций нитрования, галогенирования, сульфирования, алкилирования и ацилирования аренов по Фриделю-Крафтсу. Ориентация электрофильного замещения. Побочные процессы в реакциях алкилирования. Формилирование. Нуклеофильное замещение в ароматическом ряду.
32. Синтез алифатических нитросоединений. Синтез аминов. Свойства аминов. Основность. Защита аминогруппы. Взаимодействие первичных, вторичных и третичных алифатических и ароматических аминов с азотистой кислотой.
33. Диазо- и азо-соединения. Соли диазония. Диазотирование первичных ароматических аминов. Реакции диазосоединений с выделением азота. Азосочетание. Диазометан. Фенолы и хиноны. Методы синтеза фенолов. Свойства фенолов. Получение о- и п-бензохинонов.
34. Классификация алициклов. Типы напряжения в циклоалканах и конформации. Методы синтеза соединений ряда циклопропана и циклобутана. Особенности химических свойств соединений с трехчленным циклом.

35. Аминокислоты. Конфигурация природных L-аминокислот. Амфотерность, изоэлектрическая точка. Химические свойства COOH и NH₂ групп. Важнейшие способы синтеза аминокислот. Методы образования пептидной связи. Защитные группы для amino- и карбоксильных групп, активация карбоксильной группы, синтез пептидов на твёрдом носителе. Белки.
36. Шестичленные гетероциклы. Пиридин, ароматичность, основность. Синтез пиридинов. Химические свойства пиридина. Основность. Реакции электрофильного замещения. N-окись пиридина, получение и использование в синтезе. Нуклеофильное замещение в пиридинах. Хинолин.
37. Структура Периодической системы Д.И. Менделеева и ее связь с электронной структурой атомов, закон Мозли. Периодичность в изменении величин радиусов, энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности атомов в группе и по периоду. Периодичность в изменении свойств простых веществ и основных классов химических соединений (оксиды, гидроксиды, галогениды).
38. Основные типы химической связи. Характеристики химической связи в молекулах: энергия, длина, валентный угол, порядок (кратность) и полярность. Представление о гибридизации атомных орбиталей. Основные положения метода молекулярных орбиталей (МО ЛКАО).
39. Основные понятия химии комплексных соединений: центральный атом и его координационное число; лиганды, дентатность, донорный атом, внутренняя и внешняя координационные сферы. Изомерия комплексных соединений. Понятие о классификации комплексных соединений. Хелатный эффект.
40. Теория электролитической диссоциации. Ионное произведение воды и его зависимость от температуры. Водородный показатель pH, шкала pH. Кислоты и основания, суперкислоты. Протолитическая теория Бренстеда—Лоури. Сопряженные кислоты и основания. Гидролиз. Кислоты и основания Льюиса.
41. Электрохимические свойства растворов. Сопряженные окислительно-восстановительные пары. Электродный потенциал. Окислительно-восстановительные реакции и их направление. Уравнение Нернста. Электролиз.
42. Образование веществ из молекул. Физические свойства молекулярных веществ. Силы Ван-дер-Ваальса, их природа. Вклад различных видов ван-дерваальсовых сил в зависимости от состава и строения молекул. Водородная связь, строение и свойства веществ с водородными связями.
43. Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Движущая сила химического превращения. Свободная энергия Гиббса и свободная энергия Гельмгольца. Стандартное состояние вещества. Термодинамическая активность вещества в многокомпонентной системе. Коэффициент активности. Расчет термодинамических параметров систем в состояниях, сильно отличающихся от стандартного.
44. Химическое равновесие. Стабильное и метастабильное состояние. Условия и возможность достижения равновесия: скорость реакции, количество вещества, изолированность системы. Константа равновесия химической реакции в гомогенных и гетерогенных системах, термодинамический вывод. Концентрационная и термодинамическая константы равновесия. Условие равновесного сосуществования фаз.

Изменение свободной энергии при переходе вещества из одной фазы в другую. Коэффициент распределения вещества между фазами. Экстракция.

45. Определение понятия для гомогенных и гетерогенных систем и экспериментальные методы измерения. Основной закон (постулат) химической кинетики. Элементарные и сложные реакции, механизм сложной реакции. Молекулярность и порядок реакции. Последовательные, параллельные, цепные и сопряженные реакции, их кинетические модели. Переходные и промежуточные состояния. Влияние температуры на скорость химической реакции, основные положения теории активных столкновений и теории активированного комплекса. Особенности гетерогенных реакций.

46. Окислительно-восстановительные процессы в растворах. Возникновение электродных потенциалов, их измерение и расчет. Связь электродных потенциалов с энергией Гиббса. Электролиз. Явление перенапряжения. Коррозия металлов, механизмы коррозии. Способы защиты от коррозии.

47. Особенности строения и свойств высокомолекулярных соединений, отличающих их от низкомолекулярных аналогов. Средние молекулярные массы и кривые молекулярно-массового распределения полимеров.

48. Особенности строения полимерных молекул: конфигурационная и конформационная изомерия. Явление гибкости макромолекул: причины и механизм. Модели количественного описания гибкости.

49. Термодинамические и гидродинамические особенности растворов полимеров. Уравнение состояния полимера в растворе. Определение молекулярной массы и размеров макромолекул.

50. Полиэлектролиты и их классификация, особенности диссоциативного и конформационного поведения. Осмотическое давление растворов полиэлектролитов. Полиамфолиты.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

51. Современное состояние и тенденции развития науки об органических веществах. Новые подходы к технологии переработки органических веществ с ценным комплексом свойств. Нефтехимическая отрасль промышленности – основа производства органических веществ. Перспективы развития и современное состояние нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности РК.

52. Современное состояние и тенденции развития науки об органических веществах. Основные методы и технологии получения сырья для органического и нефтехимического синтеза. Интенсификация технологических процессов производства и переработки углеводородного сырья.

53. Современные технологии переработки углеводородного сырья. Химическая технология органических веществ: цели и задачи предмета. Основные направления развития химической технологии органических веществ.

54. Сырьевая база нефтехимической промышленности Казахстана. Использование продуктов, полученных при переработке сырья органического синтеза, в Казахстане. Утилизация попутных газов в Казахстане.

55. Аппараты и установки для производства и переработки нефти и газа, угля. Контактные устройств ректификационных колонн. Коденсированно-вакуумсоздающие системы вакуумных колонн. Трубчатые печи и теплообменно-холодильное оборудование.
56. Химия реакций галогенирования. Технология радикально-цепного галогенирования. Технология ионнокаталитического галогенирования. Технологии реакций фторирования. Современные технологии галогенирования углеводородов.
57. Химия и технология реакций изомеризации. Современные технологии реакций изомеризации углеводородов. Новые и усовершенствованные катализаторы (КМЦУ-Б. Микроцеокар, ГМЦ, КО-9, ОГР-1). Влияние состава катализатора на переработку нефтяного углеводородного сырья и его механизм.
58. Химия и технология реакций гидрирования. Гидрирование как метод переработки непредельных углеводородов. Гидрирование как метод переработки ароматических углеводородов.
59. Химия и технология реакций дегидрирования. Промышленные технологии дегидрирования легких углеводородов. Способ каталитического дегидрирования углеводородов. Производство ацетилену крекингом метана.
60. Окисления нефтепродуктов. Технологии реакций окисления олефинов. Технологии окисления предельных углеводородов. Современные методы выделения продуктов окисления углеводородов.
61. Химия и технология реакций сульфатирования. Технологии О- и С-сульфатирования. Технологии сульфирования непредельных углеводородов. Сульфирование ароматических соединений. Химия и теоретические основы процесса. Продукты, получаемые сульфированием ароматических соединений. Технология процессов сульфирования. Сульфирование парафинов. Сульфохлорирование. Сульфоокисление.
62. Химия и технология реакций нитрования. Теоретические основы нитрования. Общее представление об нитровании. Кинетика процесса нитрования. Фактор нитрующей активности. Механизм нитрования ароматических углеводородов. Промышленное производство нитробензола. Общие сведения об нитробензоле. Процесс получения нитробензола. Аппараты для проведения процесса нитрования бензола. Техника безопасности при производстве нитробензола. Экология. Разработка новых технологий нитрования.
63. Химия и технология реакций гидролиза. Технологии гидролиза функциональных производных органических молекул. Гидролиз и щелочное дегидрохлорирование хлорпроизводных. Химия и теоретические основы гидролиза хлорпроизводных. Производство хлоролефинов и α -окисей щелочным дегидрохлорированием. Производство спиртов и фенола реакциями гидролиза.
64. Химия и технология реакций этерификации. Технологии этерификации карбоновых кислот. Процессы этерификации. Химия и теоретические основы процессов этерификации. Сложные эфиры, получаемые реакциями этерификации, и их применение. Технология процессов этерификации. Этерификация азотистых производных кислот.

65. Промышленность основного органического синтеза. История развития основного органического синтеза. Современное состояние ресурсной базы и промышленности органического синтеза в мире. Перспективы развития.
66. Технология процесса пиролиза в трубчатых печах. Основные и побочные реакции процесса пиролиза. Принцип работы трубчатых печей, конструктивные особенности пиролизных змеевиков и закально-испарительных устройств. Виды пиролиза: окислительный, каталитический, регенеративный и др. Перспективные процессы пиролиза.
67. Химия и технология жидкофазного окисления боковых цепей ароматических углеводородов в карбоновые кислоты. Синтез терефталевой кислоты.
68. Гетерогеннокаталитическое окисление углеводородов и их производных. Производство акролеина и акриловой кислоты. Окислительный аммонолиз углеводородов. Производство акрилонитрила.
69. Процессы получения карбоновых кислот и их производных на основе оксида углерода. Процессы, катализируемые комплексами переходных металлов кислотами и основаниями. Химия и теоретические основы процессов. Технология и продукты процессов.
70. Характеристика современных установок АТ (атмосферная трубчатка) и АВТ (атмосферно-вакуумная трубчатка). Совершенствование основных аппаратов установок АТ и АВТ. Совершенствование технологических схем атмосферной перегонки и вакуумной перегонки остатков.
71. Классификация процессов переработки нефтяных остатков. Характеристика нефтяных остатков как сырья деструктивных процессов. Основные закономерности термоллиза нефтяных остатков. Влияние качества сырья и технологических параметров на процесс термоллиза нефтяных остатков.
72. Совершенствование установок замедленного коксования. Особенности технологии производства игольчатого кокса. Процессы получения нефтяных пеков термоконденсацией. Процессы Юрека и Эктив.
73. Новые гидротермические процессы переработки тяжелых нефтяных остатков. Гидровисбрекинг. Гидропиролиз. Динакрекинг. Донорно-растворительный крекинг.
74. Термоокислительные процессы переработки тяжелых нефтяных остатков и твердых топлив. Процесс флексикокинг. Новые модификации современных и перспективных процессов переработки тяжелых нефтяных остатков.
75. Комбинированные системы глубокой переработки мазута и нефти. Технологические и поточные системы комбинированных установок ЛК-6У, ГК-3, КТ-2, их отличие и характеристики. Технологические и поточные схемы зарубежных НПЗ и их отличительные особенности.
76. Развитие нефтегазового комплекса в Республике Казахстан. Нефтегазоносные районы Казахстана. Перспективы развития технологии получения органических веществ в Республике Казахстан.

- 77.Современные методы очистки нефтепродуктов. Низшие и высшие парафины, их свойства. Источники получения низших парафинов, их характеристика. Способы выделения низших парафинов
- 78.Технологическая схема облагораживания бензинов. Схема платформинга для ароматизации.
- 79.Общие закономерности технологических процессов переработки органических веществ. Общие методы оптимизации технологического процесса. Специальные методы оптимизации технологического процесса.
- 80.Теоретические основы каталитических процессов переработки нефти. Общие сведения о катализе и катализаторах. Классификация катализа и каталитических процессов. Теории гетерогенного катализа.
- 81.Теоретические основы и технология гетеролитических процессов нефтепереработки. Теоретические основы каталитического крекинга. Механизм и химизм каталитического крекинга. Основы управления процессом каталитического крекинга. Технология каталитического крекинга.
- 82.Теоретические основы и технология каталитических гомолитических процессов нефтепереработки. Теоретические основы и технология процессов паровой каталитической конверсии углеводородов для производства водорода.
- 83.Теоретические основы и технология гидрокаталитических процессов нефтепереработки. Классификация гидрокаталитических процессов нефтепереработки. Основы процесса каталитического риформинга. Технология каталитического риформинга. Теоретические основы гидрокаталитических процессов облагораживания нефтяного сырья. Технология процессов гидрооблагораживания дистиллятных фракций.
- 84.Теоретические основы и технология процессов первичной переработки нефти. Подготовка нефти к переработке. Теоретические основы процессов перегонки нефти. Основное оборудование ректификационной колонны. Технология атмосферной перегонки нефти. Технология вакуумной перегонки мазута.
- 85.Реакционная способность мономеров в радикальных процессах. Теория идеальной реакционной способности. Правило антибатности. Радикальная полимеризация стирола и винилацетата.
- 86.Идеальная сополимеризация. Реакционная активность в идеальной сополимеризации. Определение констант сополимеризации. Азеотропная сополимеризация.
- 87.Роль полярных факторов в радикальной сополимеризации. Отклонения от идеальной сополимеризации. Электронно-акцепторные и электронно-донорные мономеры.
- 88.Чередующаяся сополимеризация. Различные типы моделей механизма роста цепи при чередующейся сополимеризации. Переходное состояние, донорно-акцепторный комплекс. Определение природы концевой звена в растущем радикале, «гомополимеризация» электронодонорного комплекса, альтернативное присоединение мономеров, комплексно-радикальный механизм роста цепи при чередующейся сополимеризации.

- 89.Радикальная полимеризация на «живых цепях». Особые эффекты комплексообразования в реакциях обрыва цепи при радикальной полимеризации при низких и высоких степенях конверсии. Безобрывная радикальная постполимеризация. Радикальная полимеризация в режиме «живых» цепей. Псевдоживая радикальная полимеризация, механизм обратимого ингибирования.
- 90.Межмакромолекулярные реакции. Комплементарность и кооперативность. Механизм образования интерполиэлектролитных комплексов (ИПЭК). Природа поликомплексов, влияние различных факторов на их состав и устойчивость.
- 91.Интерполимерные комплексы (ИПК), образованные водородными связями. Кооперативные интерполимерные реакции неионных полимеров с поликарбонowymi кислотами, интерполимерные комплексы (ИПК), стабилизированные водородными связями. Механизм образования межмакромолекулярных водородных связей, термодинамика процесса.
- 92.Критические явления в процессах комплексообразования неионных полимеров с поликарбонowymi кислотами. Природа протонакцепторных полимеров. Интерполимерные комплексы, факторы устойчивости, роль гидрофобных взаимодействий. Критические рН, молекулярная масса, содержание активного компонента. Влияние природы растворителя на комплексообразование.
- 93.Водорастворимые стимул-чувствительные полимеры. рН-чувствительные полимеры анионного, катионного и амфотерного типов. Особенности влияния температуры и ионной силы среды. Изоионная и изоэлектрическая точки полиамфолита.
- 94.Термочувствительные водорастворимые полимеры. Термодинамика растворимости полимеров. Нижняя критическая температура растворения полимеров в воде, необходимые условия. Новые подходы в синтезе термочувствительных полимеров.
- 95.Полимерные гидрогели как типичные представители интеллектуальных полимерных материалов. Равновесная степень набухания полимерных гидрогелей в воде. Физически и химически сшитые полимерные сетки. Химическое сшивание полимеров, сшивающая полимеризация, сшивающие агенты. Радиационное сшивание макромолекул в массе и растворе. Основные структурные параметры полимерных гидрогелей и дефекты сеток.
- 96.Природа сил, влияющих на набухающее поведение гидрогелей. Особенности набухания неионных и ионных гидрогелей. Вклад различных факторов в общее давление набухания полимерных гидрогелей. Осмотическая теория набухания гидрогелей.
- 97.Физико-химические основы переработки полимеров. Стеклообразное и кристаллическое состояние полимеров. Условия реализации высокоэластического состояния для аморфных и кристаллических полимеров. Явления вынужденной эластичности для аморфных и кристаллических полимеров.
- 98.Классификация полимерных материалов. Классификация полимеров по области использования и назначения. Классификация полимерных материалов в зависимости от природы полимерной фазы, а также особенностям физико-химических и химических превращений, протекающих в процессе производства и переработке.
- 99.Химия и технология современных полимеров биомедицинского назначения. Классификация полимеров биомедицинского назначения. Полимеры с собственной

физиологической активностью. Основные принципы создания систем с контролируемым выделении лекарственных веществ. Перспективы использования полимерных гидрогелей в медицине.

100.Иммобилизация лекарственных материалов. Иммобилизация лекарственных материалов на полимерах. Возможность применения слабосшитых полимерных материалов – гелей в качестве носителей лекарственных веществ.

СИСТЕМНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

101.Рентгеновская абсорбционная спектроскопия: тип поглощаемого излучения, объекты, поглощающие излучение, изменения, вызванные поглощением. Описать возможности метода исследования для решения современных фундаментальных (один пример) и прикладных (один пример) задач в области: изучения и получения органических и/или высокоочищенных препаратов; лекарственных препаратов и др.

102.Рентгеновская абсорбционная спектроскопия: тип поглощаемого излучения, объекты, поглощающие излучение, изменения, вызванные поглощением. Описать возможности метода исследования для решения современных фундаментальных (один пример) и прикладных (один пример) задач в области: продуктов нефтепереработки; высокомолекулярных соединений; катализаторов; кристаллических веществ; полимерных мембран, органических наноматериалов и др.
<https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> - научная электронная библиотека

103.Атомная абсорбционная спектроскопия: тип поглощаемого излучения, объекты, поглощающие излучение, изменения, вызванные поглощением. Описать возможности метода исследования для решения современных фундаментальных (один пример) и прикладных (один пример) задач в области: изучения и получения органических и/или высокоочищенных препаратов; лекарственных препаратов и др.

104.Атомная абсорбционная спектроскопия: тип поглощаемого излучения, объекты, поглощающие излучение, изменения, вызванные поглощением. Описать возможности метода исследования для решения фундаментальных (один пример) и прикладных (один пример) задач в области: продуктов нефтепереработки; высокомолекулярных соединений; катализаторов; кристаллических веществ; полимерных мембран, органических наноматериалов и др.

105.ИК-спектроскопия: тип поглощаемого излучения, объекты, поглощающие излучение, изменения, вызванные поглощением. Описать возможности метода исследования для решения современных фундаментальных (один пример) и прикладных (один пример) задач в области: изучения и получения органических и/или высокоочищенных препаратов; лекарственных препаратов и др.

106.ИК-спектроскопия: тип поглощаемого излучения, объекты, поглощающие излучение, изменения, вызванные поглощением. Описать возможности метода исследования для решения фундаментальных (один пример) и прикладных (один пример) задач в области: продуктов нефтепереработки; высокомолекулярных соединений; катализаторов; кристаллических веществ; полимерных мембран, органических наноматериалов и др.

107.УФ-спектроскопия: тип поглощаемого излучения, объекты, поглощающие излучение, изменения, вызванные поглощением. Описать возможности метода исследования для решения современных фундаментальных (один пример) и прикладных (один пример)

задач в области: изучения и получения органических и/или высокочистых препаратов; лекарственных препаратов и др.

108.УФ-спектроскопия: тип поглощаемого излучения, объекты, поглощающие излучение, изменения, вызванные поглощением. Описать возможности метода исследования для решения фундаментальных (один пример) и прикладных (один пример) задач в области: продуктов нефтепереработки; высокомолекулярных соединений; катализаторов; кристаллических веществ; полимерных мембран, органических наноматериалов и др.

109.Фотометрия: тип поглощаемого излучения, объекты, поглощающие излучение, изменения, вызванные поглощением. Описать возможности метода исследования для решения современных фундаментальных (один пример) и прикладных (один пример) задач в области: изучения и получения органических и/или высокочистых препаратов; лекарственных препаратов и др.

110.Фотометрия: тип поглощаемого излучения, объекты, поглощающие излучение, изменения, вызванные поглощением. Описать возможности метода исследования для решения фундаментальных (один пример) и прикладных (один пример) задач в области: продуктов нефтепереработки; высокомолекулярных соединений; катализаторов; кристаллических веществ; полимерных мембран, органических наноматериалов и др.

111.Атомная флуоресценция: тип возбуждения, тип испускаемого излучения, системы для диспергирования и измерения излучения, характеристика метода. Описать возможности метода исследования для решения современных фундаментальных (один пример) и прикладных (один пример) задач в области: изучения и получения органических и/или высокочистых препаратов; лекарственных препаратов и др.

112.Атомная флуоресценция: тип возбуждения, тип испускаемого излучения, системы для диспергирования и измерения излучения, характеристика метода. Описать возможности метода исследования для решения фундаментальных (один пример) и прикладных (один пример) задач в области: продуктов нефтепереработки; высокомолекулярных соединений; катализаторов; кристаллических веществ; полимерных мембран, органических наноматериалов и др.

113.Люминесцентный анализ: тип возбуждения, тип испускаемого излучения, системы для диспергирования и измерения излучения, характеристика метода. Описать возможности метода исследования для решения современных фундаментальных (один пример) и прикладных (один пример) задач в области: изучения и получения органических и/или высокочистых препаратов; лекарственных препаратов и др.

114 .Люминесцентный анализ: тип возбуждения, тип испускаемого излучения, системы для диспергирования и измерения излучения, характеристика метода. Описать возможности метода исследования для решения фундаментальных (один пример) и прикладных (один пример) задач в области: продуктов нефтепереработки; высокомолекулярных соединений; катализаторов; кристаллических веществ; полимерных мембран, органических наноматериалов и др.

115.Рентгеновская флуоресценция: тип возбуждения, тип испускаемого излучения, системы для диспергирования и измерения излучения, характеристика метода. Описать возможности метода исследования для решения современных фундаментальных (один пример) и прикладных (один пример) задач в области: изучения и получения органических и/или высокочистых препаратов; лекарственных препаратов и др.

- 116.Рентгеновская флуоресценция: тип возбуждения, тип испускаемого излучения, системы для диспергирования и измерения излучения, характеристика метода. Описать возможности метода исследования для решения фундаментальных (один пример) и прикладных (один пример) задач в области: продуктов нефтепереработки; высокомолекулярных соединений; катализаторов; кристаллических веществ; полимерных мембран, органических наноматериалов и др.
- 117.Атомная эмиссионная спектроскопия: тип возбуждения, тип испускаемого излучения, системы для диспергирования и измерения излучения, характеристика метода. Описать возможности метода исследования для решения современных фундаментальных (один пример) и прикладных (один пример) задач в области: изучения и получения органических и/или высокочистых препаратов; лекарственных препаратов и др.
- 118.Атомная эмиссионная спектроскопия: тип возбуждения, тип испускаемого излучения, системы для диспергирования и измерения излучения, характеристика метода. Описать возможности метода исследования для решения фундаментальных (один пример) и прикладных (один пример) задач в области: продуктов нефтепереработки; высокомолекулярных соединений; катализаторов; кристаллических веществ; полимерных мембран, органических наноматериалов и др.
- 119.Эмиссионная фотометрия пламени: тип возбуждения, тип испускаемого излучения, системы для диспергирования и измерения излучения, характеристика метода. Описать возможности метода исследования для решения современных фундаментальных (один пример) и прикладных (один пример) задач в области: изучения и получения органических и/или высокочистых препаратов; лекарственных препаратов и др.
- 120.Эмиссионная фотометрия пламени: тип возбуждения, тип испускаемого излучения, системы для диспергирования и измерения излучения, характеристика метода. Описать возможности метода исследования для решения фундаментальных (один пример) и прикладных (один пример) задач в области: продуктов нефтепереработки; высокомолекулярных соединений; катализаторов; кристаллических веществ; полимерных мембран, органических наноматериалов и др.
- 121.Электромикрондирование: тип возбуждения, тип испускаемого излучения, системы для диспергирования и измерения излучения, характеристика метода. Описать возможности метода исследования для решения современных фундаментальных (один пример) и прикладных (один пример) задач в области: изучения и получения органических и/или высокочистых препаратов; лекарственных препаратов и др.
- 122.Электромикрондирование: тип возбуждения, тип испускаемого излучения, системы для диспергирования и измерения излучения, характеристика метода. Описать возможности метода исследования для решения фундаментальных (один пример) и прикладных (один пример) задач в области: продуктов нефтепереработки; высокомолекулярных соединений; катализаторов; кристаллических веществ; полимерных мембран, органических наноматериалов и др.
- 123.Термографический анализ: принцип метода, характеристика метода. Описать возможности метода исследования для решения современных фундаментальных (один пример) и прикладных (один пример) задач в области: изучения и получения органических и/или высокочистых препаратов; лекарственных препаратов и др.

- 124.Термографический анализ: принцип метода, характеристика метода. Описать возможности метода исследования для решения фундаментальных (один пример) и прикладных (один пример) задач в области: продуктов нефтепереработки; высокомолекулярных соединений; катализаторов; кристаллических веществ; полимерных мембран, органических наноматериалов и др.
- 125.Дифференциальный термографический анализ: принцип метода, характеристика метода. Описать возможности метода исследования для решения современных фундаментальных (один пример) и прикладных (один пример) задач в области: изучения и получения органических и/или высокочистых препаратов; лекарственных препаратов и др.
- 126.Дифференциальный термографический анализ: принцип метода, характеристика метода. Описать возможности метода исследования для решения фундаментальных (один пример) и прикладных (один пример) задач в области: продуктов нефтепереработки; высокомолекулярных соединений; катализаторов; кристаллических веществ; полимерных мембран, органических наноматериалов и др.
- 127.Кулонометрия: основной принцип - измеряемый параметр, методика анализа, особенности метода. Описать возможности метода исследования для решения современных фундаментальных (один пример) и прикладных (один пример) задач в области: изучения и получения органических и/или высокочистых препаратов; лекарственных препаратов и др.
- 128.Кулонометрия: основной принцип - измеряемый параметр, методика анализа, особенности метода. Описать возможности метода исследования для решения фундаментальных (один пример) и прикладных (один пример) задач в области: продуктов нефтепереработки; высокомолекулярных соединений; катализаторов; кристаллических веществ; полимерных мембран, органических наноматериалов и др.
- 129.Потенциометрия: основной принцип - измеряемый параметр, методика анализа, особенности метода. Описать возможности метода исследования для решения современных фундаментальных (один пример) и прикладных (один пример) задач в области: изучения и получения органических и/или высокочистых препаратов; лекарственных препаратов и др.
- 130.Потенциометрия: основной принцип - измеряемый параметр, методика анализа, особенности метода. Описать возможности метода исследования для решения фундаментальных (один пример) и прикладных (один пример) задач в области: продуктов нефтепереработки; высокомолекулярных соединений; катализаторов; кристаллических веществ; полимерных мембран, органических наноматериалов и др.
- 131.Вольтамперометрия: основной принцип - измеряемый параметр, методика анализа, особенности метода. Описать возможности метода исследования для решения современных фундаментальных (один пример) и прикладных (один пример) задач в области: изучения и получения органических и/или высокочистых препаратов; лекарственных препаратов и др.
- 132.Вольтамперометрия: основной принцип - измеряемый параметр, методика анализа, особенности метода. Описать возможности метода исследования для решения фундаментальных (один пример) и прикладных (один пример) задач в области: продуктов

нефтепереработки; высокомолекулярных соединений; катализаторов; кристаллических веществ; полимерных мембран, органических наноматериалов и др.

133. Спектроскопия электронного парамагнитного резонанса: частицы, свойства которых измеряются, способ измерения, основной принцип. Описать возможности метода исследования для решения современных фундаментальных (один пример) и прикладных (один пример) задач в области: изучения и получения органических и/или высокочистых препаратов; лекарственных препаратов и др.

134. Спектроскопия электронного парамагнитного резонанса: частицы, свойства которых измеряются, способ измерения, основной принцип. Описать возможности метода исследования для решения фундаментальных (один пример) и прикладных (один пример) задач в области: продуктов нефтепереработки; высокомолекулярных соединений; катализаторов; кристаллических веществ; полимерных мембран, органических наноматериалов и др.

135. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса 33. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса: частицы, свойства которых измеряются, способ измерения, основной принцип. Описать возможности метода исследования для решения современных фундаментальных (один пример) и прикладных (один пример) задач в области: изучения и получения органических и/или высокочистых препаратов; лекарственных препаратов и др.

136. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса: частицы, свойства которых измеряются, способ измерения, основной принцип. Описать возможности метода исследования для решения фундаментальных (один пример) и прикладных (один пример) задач в области: продуктов нефтепереработки; высокомолекулярных соединений; катализаторов; кристаллических веществ; полимерных мембран, органических наноматериалов и др.

137. Масс-спектрометрия: частицы, свойства которых измеряются, способ измерения, основной принцип. Описать возможности метода исследования для решения современных фундаментальных (один пример) и прикладных (один пример) задач в области: изучения и получения органических и/или высокочистых препаратов; лекарственных препаратов и др.

138. Масс-спектрометрия: частицы, свойства которых измеряются, способ измерения, основной принцип. Описать возможности метода исследования для решения фундаментальных (один пример) и прикладных (один пример) задач в области: продуктов нефтепереработки; высокомолекулярных соединений; катализаторов; кристаллических веществ; полимерных мембран, органических наноматериалов и др.

139. Полярография: основной принцип - измеряемый параметр, методика анализа, особенности метода. Описать возможности метода исследования для решения современных фундаментальных (один пример) и прикладных (один пример) задач в области: изучения и получения органических и/или высокочистых препаратов; лекарственных препаратов и др.

140. Полярография: основной принцип - измеряемый параметр, методика анализа, особенности метода. Описать возможности метода исследования для решения фундаментальных (один пример) и прикладных (один пример) задач в области: продуктов

нефтепереработки; высокомолекулярных соединений; катализаторов; кристаллических веществ; полимерных мембран, органических наноматериалов и др.

141. Жидкостная колоночная хроматография : основной принцип - измеряемый параметр, методика анализа, особенности метода. Описать возможности метода исследования для решения современных фундаментальных (один пример) и прикладных (один пример) задач в области: изучения и получения органических и/или высокочистых препаратов; лекарственных препаратов и др.

142. Жидкостная колоночная хроматография: основной принцип - измеряемый параметр, методика анализа, особенности метода. Описать возможности метода исследования для решения фундаментальных (один пример) и прикладных (один пример) задач в области: продуктов нефтепереработки; высокомолекулярных соединений; катализаторов; кристаллических веществ; полимерных мембран, органических наноматериалов и др.

143. Высоэффективная жидкостная хроматография : основной принцип - измеряемый параметр, методика анализа, особенности метода. Описать возможности метода исследования для решения современных фундаментальных (один пример) и прикладных (один пример) задач в области: изучения и получения органических и/или высокочистых препаратов; лекарственных препаратов и др.

144. Высоэффективная жидкостная хроматография: основной принцип - измеряемый параметр, методика анализа, особенности метода. Описать возможности метода исследования для решения фундаментальных (один пример) и прикладных (один пример) задач в области: продуктов нефтепереработки; высокомолекулярных соединений; катализаторов; кристаллических веществ; полимерных мембран, органических наноматериалов и др.

145. Рентгеноструктурный анализ: наблюдаемое свойство, принцип метода, особенности метода. Описать возможности метода исследования для решения современных фундаментальных (один пример) и прикладных (один пример) задач в области: изучения и получения органических и/или высокочистых препаратов; лекарственных препаратов и др.

146. Рентгеноструктурный анализ: наблюдаемое свойство, принцип метода, особенности метода. Описать возможности метода исследования для решения фундаментальных (один пример) и прикладных (один пример) задач в области: продуктов нефтепереработки; высокомолекулярных соединений; катализаторов; кристаллических веществ; полимерных мембран, органических наноматериалов и др.

147. Микроскопия: наблюдаемое свойство, принцип метода, особенности метода. Описать возможности метода исследования для решения современных фундаментальных (один пример) и прикладных (один пример) задач в области: изучения и получения органических и/или высокочистых препаратов; лекарственных препаратов и др.

148. Микроскопия: наблюдаемое свойство, принцип метода, особенности метода. Описать возможности метода исследования для решения фундаментальных (один пример) и прикладных (один пример) задач в области: продуктов нефтепереработки; высокомолекулярных соединений; катализаторов; кристаллических веществ; полимерных мембран, органических наноматериалов и др.

149. Радиоактивный анализ: наблюдаемое свойство, принцип метода, особенности метода. Описать возможности метода исследования для решения современных фундаментальных (один пример) и прикладных (один пример) задач в области: изучения и получения органических и/или высокочистых препаратов; лекарственных препаратов и др.

150. Радиоактивный анализ: наблюдаемое свойство, принцип метода, особенности метода. Описать возможности метода исследования для решения фундаментальных (один пример) и прикладных (один пример) задач в области: продуктов нефтепереработки; высокомолекулярных соединений; катализаторов; кристаллических веществ; полимерных мембран, органических наноматериалов и др.