

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор	МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Дата подписания: 05.09.2025 10:37:41 Уникальный программный идентификатор: 04c19ed8bf198f3bb6c077a48869a878886322523	Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Органическая химия» по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 «Химия» направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

**Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации  
по дисциплине (модулю)**

Органическая химия

Направление подготовки (специальность)  
04.03.01 Химия

Направленность (профиль)

Аналитическая химия и химическая экспертиза

Присваиваемая квалификация  
Химик. Преподаватель химии

Форма обучения  
Очная

Год(ы) набора 2025

Челябинск 2025 г.

	<p>МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)</p>
<p>Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Органическая химия» по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 «Химия» направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»</p>	<p>стр. 1</p>

## Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
  - 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
  - 3.1. Виды оценочных средств
  - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
  - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
  - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств
  - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Органическая химия» по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 «Химия» направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		стр. 1

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: *04.03.01 «Химия»*

Дисциплина: *Органическая Химия*

Семестр (семестры) изучения: 5, 6

Форма (формы) промежуточной аттестации: *зачет, экзамен.*

Система оценивания: *оценивание результатов осуществляется в рамках 5-балльной системы (или в рамках балльно-рейтинговой системы).*

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

### 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Химия гетероциклических соединений» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3	4
ОПК 1	Способен анализировать, интерпретировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений.	ОПК-1-1. Обладает базовыми знаниями в области химических наук. ОПК-1-2. Умеет использовать базовые знания в области химических наук в профессиональной деятельности. ОПК-1-3. Имеет навыки решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний в области химических наук.	ОПК 1-2 <b>Знать:</b> Теоретические основы органической химии <b>Уметь:</b> использовать базовые знания в органической химии, для решения различных профессиональных задач. <b>Владеть:</b> базовыми навыками профессиональной деятельности в области органической химии.

 <p>МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)</p>	стр. 1
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Органическая химия» по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 «Химия» направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	

ОПК 2	Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	ОПК-2-1. Обладает базовыми знаниями по безопасной работе в лаборатории. ОПК-2-2. Умеет решать профессиональные задачи из различных областей химии. ОПК-2-3. Владеет техникой проведения химического эксперимента с использованием серийного оборудования.	ОПК 2-3 <b>Знать:</b> основное серийное оборудование для химического эксперимента. <b>Уметь:</b> использовать серийное оборудование для проведения химического эксперимента. <b>Владеть:</b> экспериментальной техникой для химического эксперимента с использованием серийного оборудования.
-------	--	---	--

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

#### 3.1 Виды оценочных средств

№ п/п	Контролируемые темы	Код компетенции / Индикаторы достижения	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства для промежуточной аттестации/№ задания
1	Введение в органическую химию	ОПК-1 Знать теоретические основы химии простейших органических соединений ОПК-2 Уметь использовать серийное оборудование для проведения химического эксперимента в области простейших	Письменная домашняя работа  Контрольная работа	Теоретические вопросы к экзамену № 1-2, 7-11, 5 сем.



		органических соединений		
2	Номенклатура органических соединений	ОПК-1 Знать теоретические основы номенклатуры органических соединений ОПК-2 Знать основное оборудование для проведения химического эксперимента в области номенклатуры органических соединений.	Письменная домашняя работа  Контрольная работа	Теоретические вопросы к экзамену № 3-6, 12-19, 5 сем.
3	Алканы	ОПК-1 Знать теоретические основы химии алканов ОПК-2 Уметь использовать серийное оборудование для проведения химического эксперимента в области химии алканов	Письменная домашняя работа  Контрольная работа	Теоретические вопросы к экзамену № 20-21, 5 сем.
4	Алкены	ОПК-1 Знать теоретические основы химии алкенов ОПК-2 Уметь использовать серийное оборудование для проведения химического эксперимента в области химии алкенов.	Письменная домашняя работа  Контрольная работа	Теоретические вопросы к экзамену № 22, 5 сем.
5	Диены	ОПК-1 Знать теоретические основы химии диенов ОПК-2 Уметь использовать серийное оборудование для	Письменная домашняя работа  Контрольная работа	Теоретические вопросы к экзамену № 23, 5 сем.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)  
«Органическая химия»  
по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 «Химия»  
направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО  
«ЧелГУ»

стр. 1

		проведения химического эксперимента в области химии диенов.		
6	Алкины	ОПК-1 Знать теоретические основы химии алкинов ОПК-2 Уметь использовать серийное оборудование для проведения химического эксперимента в области химии алкинов.	Письменная домашняя работа  Контрольная работа	Теоретические вопросы к экзамену № 24-25, 5 сем.
7	Алициклы	ОПК-1 Знать теоретические основы химии алициклических органических соединений ОПК-2 Уметь использовать серийное оборудование для проведения химического эксперимента в области химии алициклов.	Письменная домашняя работа  Контрольная работа	Теоретические вопросы к экзамену № 26-28, 5 сем.
8	Бензол	ОПК-1 Знать теоретические основы химии ароматических бензоидных соединений ОПК-2 Уметь использовать серийное оборудование для проведения химического эксперимента в области химии бензоидных ароматических соединений	Письменная домашняя работа  Контрольная работа	Теоретические вопросы к экзамену № 29, 5 сем.



9	Алкилбензолы	ОПК-1 Знать теоретические основы химии алкилбензолов ОПК-2 Уметь использовать серийное оборудование для проведения химического эксперимента в области химии алкилбензолов	Письменная домашняя работа  Контрольная работа	Теоретические вопросы к экзамену № 29-30, 5 сем.
10	Арены с конденсированными ядрами	ОПК-1 Знать теоретические основы химии аренов с конденсированными ядрами ОПК-2 Уметь использовать серийное оборудование для проведения химического эксперимента в области химии аренов с конденсированными ядрами	Письменная домашняя работа  Контрольная работа	Теоретические вопросы к экзамену № 31-32, 5 сем.
11	Арены с неконденсированными ядрами	ОПК-1 Знать теоретические основы химии аренов с неконденсированными ядрами ОПК-2 Уметь использовать серийное оборудование для проведения химического эксперимента в области химии аренов с неконденсированными ядрами	Письменная домашняя работа  Контрольная работа	Теоретические вопросы к экзамену № 31-32, 5 сем.
12	Алифатические и ароматические галогенпроизводные	ОПК-1 Знать теоретические основы химии органических	Письменная домашняя работа	Теоретические вопросы к экзамену № 4,6, 6 сем.



		галогенпроизводных соединений ОПК-2 Уметь использовать серийное оборудование для проведения химического эксперимента в области химии органических галогенпроизводных	Контрольная работа	
13	Магний и литийорганические соединения	ОПК-1 Знать теоретические основы химии органических производных магния и лития ОПК-2 Уметь использовать серийное оборудование для проведения химического эксперимента в области магний и литийорганических соединений	Письменная домашняя работа Контрольная работа	Теоретические вопросы к экзамену № 18,23, 6 сем.
14	Спирты. Эфиры	ОПК-1 Знать теоретические основы химии спиртов и эфиров ОПК-2 Уметь использовать серийное оборудование для проведения химического эксперимента в области химии спиртов и эфиров	Письменная домашняя работа Контрольная работа	Теоретические вопросы к экзамену № 9-11, 15-17, 6 сем.
15	Фенолы. Хиноны	ОПК-1 Знать теоретические основы химии фенолов и хинонов ОПК-2 Уметь	Письменная домашняя работа Контрольная работа	Теоретические вопросы к экзамену № 12-14, 6 сем.



		использовать серийное оборудование для проведения химического эксперимента в области фенолов и хинонов		
16	Амины	ОПК-1 Знать теоретические основы химии аминов ОПК-2 Уметь использовать серийное оборудование для проведения химического эксперимента в области аминов.	Письменная домашняя работа  Контрольная работа	Теоретические вопросы к экзамену № 3-5, 6 сем.
17	Нитросоединения	ОПК-1 Знать теоретические основы химии органических нитросоединений ОПК-2 Уметь использовать серийное оборудование для проведения химического эксперимента в области нитросоединений	Письменная домашняя работа  Контрольная работа	Теоретические вопросы к экзамену № 1-2, 6 сем.
18	Азо и diaзосоединения	ОПК-1 Знать основы химии азо и diaзосоединений ОПК-2 Уметь использовать серийное оборудование для проведения химического эксперимента в области азо и diaзосоединений	Письменная домашняя работа  Контрольная работа	Теоретические вопросы к экзамену № 6-8, 6 сем.
19	Альдегиды и кетоны	ОПК-1 Знать основы химии карбонильных соединений ОПК-2 Уметь	Письменная домашняя работа  Контрольная работа	Теоретические вопросы к экзамену № 18-22, 6 сем.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

«Органическая химия»

по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 «Химия»

направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО  
«ЧелГУ»

стр. 1

		использовать серийное оборудование для проведения химического эксперимента в области карбонильных соединений		
20	Карбоновые кислоты	ОПК-1 Знать теоретические основы химии карбоновых кислот ОПК-2 Уметь использовать серийное оборудование для проведения химического эксперимента в области карбоновых кислот	Письменная домашняя работа  Контрольная работа	Теоретические вопросы к экзамену № 23, 6 сем.
21	Производные карбоновых кислот	ОПК-1 Знать теоретические основы химии производных карбоновых кислот ОПК-2 Уметь использовать серийное оборудование для проведения химического эксперимента в области производных карбоновых кислот	Письменная домашняя работа  Контрольная работа	Теоретические вопросы к экзамену № 29-35, 41, 6 сем.
22	Дикарбоновые кислоты. Непредельные кислоты	ОПК-1 Знать теоретические основы химии дикарбоновых и непредельных кислот ОПК-2 Уметь использовать серийное оборудование для проведения химического эксперимента в области дикарбоновых и непредельных кислот	Письменная домашняя работа  Контрольная работа	Теоретические вопросы к экзамену № 24, 26-27, 6 сем.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

«Органическая химия»

по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 «Химия»

направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО

«ЧелГУ»

стр. 1

23	Ароматические карбоновые и сульфокислоты	ОПК-1 Знать теоретические основы химии ароматических карбоновых и сульфокислот ОПК-2 Уметь использовать серийное оборудование для проведения химического эксперимента в области ароматических карбоновых и сульфокислот	Письменная домашняя работа Контрольная работа	Теоретические вопросы к экзамену № 25, 28, 6 сем.
24	Элементы стереохимии	ОПК-1 Знать теоретические основы стереохимии ОПК-2 Уметь использовать серийное оборудование для проведения химического эксперимента в области стереохимии	Письменная домашняя работа Контрольная работа	Теоретические вопросы к экзамену № 47,48, 6 сем.
25	Окси, оксо и аминокислоты	ПК-1 Знать основы химии окси, оксо и аминокислот ОПК-2 Уметь использовать серийное оборудование для проведения химического эксперимента в области окси, оксо и аминокислот	Письменная домашняя работа Контрольная работа	Теоретические вопросы к экзамену № 36-40, 6 сем.
26	Гетероциклы	ОПК-1 Знать теоретические основы химии гетероциклических соединений ОПК-2 Уметь	Письменная домашняя работа Контрольная работа	Теоретические вопросы к экзамену № 42-46, 6 сем.

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
	Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Органическая химия» по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 «Химия» направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

		использовать серийное оборудование для проведения химического эксперимента в области химии гетероциклических соединений		
27	Моносахариды	ОПК-1 Знать теоретические основы химии моносахаридов ОПК-2 Уметь использовать серийное оборудование для проведения химического эксперимента в области моносахаридов	Письменная домашняя работа  Контрольная работа	Теоретические вопросы к экзамену № 47, 6 сем.
28	Ди и полисахариды	ОПК-1 Знать теоретические основы химии ди и полисахаридов ОПК-2 Уметь использовать серийное оборудование для проведения химического эксперимента в области ди и полисахаридов.	Письменная домашняя работа  Контрольная работа	Теоретические вопросы к экзамену № 48, 6 сем.

*Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе по дисциплине. Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов **хранятся на кафедре** и являются учебно-методическими материалами ограниченного (конфиденциального) пользования.*

### **Порядок проведения и содержание оценочных средств для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена в конце семестра. На подготовку ответов отводится не более 120 мин. Для получения допуска к экзамену в течение семестра студент должен выполнить письменное домашнее задание и написать две контрольные работы.

 <p>МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)</p>	стр. 1
<p>Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Органическая химия» по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 «Химия» направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»</p>	

### 3.2 Содержание оценочных средств

#### Вопросы к зачету

№ п/п	Формулировка вопроса	Основные пункты устного ответа
1	Галогенпроизводные углеводородов. Галогеналканы. Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Химические свойства. Взаимодействие с металлами. Восстановление галогеналканов. ОПК 1, ОПК 2.	<i>Дать определение классу галогенсодержащих производных углеводородов. Изложить основы номенклатуры этого класса соединений. Рассказать о физико-химических свойствах галогенпроизводных углеводородов. Привести реакции их получения и реакции иллюстрирующие их химические свойства – взаимодействие с металлами, восстановление.</i>
2	Реакции нуклеофильного замещения у насыщенного атома углерода в алкилгалогенидах. ОПК 1, ОПК 2.	<i>Дать определение реакциям нуклеофильного замещения в алифатическом ряду. Рассмотреть понятия нуклеофил, электрофил, уходящая группа, реакционный центр.</i>
3	Классификация механизмов реакций нуклеофильного замещения. Основные характеристики $S_N1$ , $S_N2$ реакций. ОПК 1, ОПК 2.	<i>Перечислить основные механизмы нуклеофильного замещения в алифатическом ряду. Подробно рассказать о <math>S_N1</math>, <math>S_N2</math>, объяснить в чем их сходство и различия.</i>
4	Реакции элиминирования. Классификация механизмов 1,2-элиминирования: E1, E2 и E1cB. Правила Зайцева и Гофмана. ОПК 1, ОПК 2.	<i>Дать определение реакциям элиминирования. Привести основные механизмы E1, E2 и E1cB, с примерами реакций. Указать их сходства и различия. Рассказать правила Зайцева и Гофмана, привести условия в которых они реализуются.</i>
5	Арилгалогениды. Общие представления о механизме нуклеофильного замещения. Механизм отщепления-присоединения на примере превращения галогенбензолов в фенолы и ароматические амины. ОПК 1, ОПК 2.	<i>Дать определение классу соединений арилгалогениды. Рассказать о реакциях получения галогенбензолов – реакция галогенирования и реакция Зандмеера. Привести примеры реакций, иллюстрирующих их свойства – нуклеофильное замещение в ароматическом ряду, механизм отщепления – присоединения на примере превращения галогенбензолов в фенолы и ароматические амины..</i>
6	Свойства спиртов. Спирты, как слабые OH-кислоты.	<i>Дать определения классу соединений спирты. Рассказать об их физико-химических свойствах.</i>



	Спирты, как основания Льюиса. Реакции нуклеофильного замещения гидроксильной группы. ОПК 1, ОПК 2.	<i>Привести реакции их получения и реакции иллюстрирующие их свойства – взаимодействие с щелочными металлами, с кислотами Льюиса и реакции нуклеофильного замещения гидроксильной группы.</i>
7	Двухатомные спирты (гликоли). Классификация, изомерия, номенклатура. Получение. Химические свойства: образование полных и неполных гликолятов, простых и сложных эфиров. Реакции окисления. Пинаколиновая перегруппировка. ОПК 1, ОПК 2.	<i>Дать определение классу двухатомные спирты. Привести примеры классификации. Рассказать об основных принципах номенклатуры этого класса соединений. Указать типы возможной изомерии, привести примеры. Рассказать о физико-химических свойствах гликолей. Привести примеры реакций получения и реакций, иллюстрирующих их химические свойства – образование полных и неполных гликолятов, простых и сложных эфиров, пинаколиновая перегруппировка.</i>
8	Фенолы. Классификация. Способы получения. Кислотность фенолов. Реакции по гидроксильной группе. ОПК 1, ОПК 2.	<i>Дать определение классу фенолов. Изложить основы классификации этого класса соединений. Рассказать о способах получения фенолов. Привести реакции иллюстрирующие их химические свойства – взаимодействие с щелочными металлами, окисление до хинонов.</i>
9	Простые эфиры. Методы получения. Свойства простых эфиров: образование оксониевых солей, расщепление кислотами. Гидропероксиды. ОПК 1, ОПК 2.	<i>Дать определение классу простых эфиров. Привести методы получения – синтез Вильямсона. Привести реакции иллюстрирующие их химические свойства – образование оксониевых солей, расщепление сильными минеральными кислотами, реакции с кислородом воздуха, приводящие к образованию гидропероксидов. Методы очистки простых эфиров от перекисей.</i>
10	Оксираны. Способы получения. Раскрытие оксиранового цикла под действием электрофильных и нуклеофильных агентов. ОПК 1, ОПК 2.	<i>Дать определение классу оксиранов. Привести методы получения – реакции эпексидирования и внутримолекулярного замещения. Привести реакции иллюстрирующие их химические свойства – раскрытие цикла под действием электрофильных и нуклеофильных реагентов.</i>
11	Альдегиды и кетоны жирного ряда. Изомерия. Номенклатура. Способы получения. ОПК 1, ОПК 2.	<i>Дать определение классу альдегидов и кетонов. Рассказать основы номенклатуры для карбонильных соединений. Рассмотреть примеры изомерии. Привести методы получения – реакции окисления спиртов и восстановления карбоновых кислот и их производных.</i>
12	Ароматические альдегиды и кетоны. Способы получения. Реакция Канниццаро. Реакция	<i>Дать определение классу ароматических альдегидов и кетонов. Привести методы получения – реакции окисления спиртов и восстановления карбоновых кислот и их</i>



	Перкина. ОПК 1, ОПК 2.	<i>производных. Рассмотреть реакции иллюстрирующие их свойства – реакция Канницаро и реакция Перкина.</i>
13	Карбоновые кислоты. Классификация. Предельные одноосновные карбоновые кислоты. Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Получение муравьиной и уксусной кислот. ОПК 1, ОПК 2.	<i>Дать определение классу карбоновых кислот. Рассказать об их классификации, номенклатуре, видах изомерии. Рассмотреть предельные одноосновные карбоновые кислоты. Привести методы получения – реакции окисления спиртов и карбонильных соединений. Рассмотреть реакции промышленного получения муравьиной и уксусной кислот.</i>
14	Сложные эфиры. Методы получения: этерификация карбоновых кислот (механизм), ацилирование спиртов, алкоголиз нитрилов. Методы синтеза циклических сложных эфиров - лактонов. ОПК 1, ОПК 2.	<i>Дать определение классу сложных эфиров карбоновых кислот. Привести методы получения – реакции этерификации, ацилирования спиртов, алкоголиза нитрилов. Рассмотреть реакции синтеза лактонов путем внутримолекулярной циклизации гидроксикислот.</i>
15	Амиды. Строение карбамоильной группы. Методы получения. Свойства: гидролиз, восстановление до аминов, дегидратация амидов. Перегруппировки Гофмана, Курциуса. ОПК 1, ОПК 2.	<i>Дать определение классу амидов карбоновых кислот. Рассказать о электронном строении карбамоильной группы. Привести методы получения – реакции взаимодействия карбоновых кислот, ангидридов, галогенангидридов с аммиаком и аминами. Рассмотреть свойства амидов, на примере реакций гидролиза, восстановления и дегидратации, перегруппировки Гофмана и Курциуса.</i>
16	Нитрилы. Методы получения: дегидратация амидов кислот, алкилирование цианид-иона. Свойства: гидролиз, аммонолиз, восстановление до аминов, взаимодействие с магний- и литийорганическими соединениями. ОПК 1, ОПК 2.	<i>Дать определение классу нитрилов. Рассказать о электронном строении нитрильной группы. Привести методы получения – реакции дегидратации амидов карбоновых кислот, цианирования алкилгалогенидов. Рассмотреть свойства нитрилов, на примере реакций гидролиза, восстановления до аминов, взаимодействия с магний и литийорганическими соединениями. Указать условия протекания, вышеперечисленных реакций.</i>
17	Ароматические карбоновые кислоты. Влияние бензольного кольца, заместителей и	<i>Дать определение классу ароматических карбоновых кислот. Рассказать об их классификации, номенклатуре, видах изомерии. Рассмотреть влияние бензольного кольца,</i>



	пространственных факторов на кислотность. ОПК 1, ОПК 2.	<i>заместителей и пространственных факторов на кислотность карбоксильных протонов. Привести методы получения на основе реакций окисления спиртов и карбонильных соединений.</i>
18	Нитросоединения жирного ряда. Классификация. Общая формула. Изомерия. Номенклатура. Способы получения: нитрование алканов и нуклеофильное замещение галогена в галогеналканах. ОПК 1, ОПК 2.	<i>Дать определение классу нитроалканов. Рассказать основы номенклатуры для нитроалканов. Рассмотреть примеры изомерии и электронное строение нитрогруппы. Привести методы получения – реакции нитрования алканов и реакции нуклеофильного замещения галогенов в галогеналканах.</i>
19	Ароматические нитросоединения. Изомерия. Номенклатура. Способы получения: нитрование бензола и его гомологов. Физические свойства. Отличие свойств ароматических нитросоединений от нитросоединений жирного ряда. ОПК 1, ОПК 2.	<i>Дать определение классу ароматических нитросоединений. Изложить основы номенклатуры для них. Рассмотреть примеры изомерии. Рассказать о основных физико-химических свойствах. Привести методы получения – реакции нитрования бензола и его гомологов, окисление анилинов. Сравнить физико-химические свойства нитросоединений алифатического и ароматического рядов.</i>
20	Классификация, изомерия, номенклатура аминов. Способы получения: алкилирование аммиака галогеналканами и спиртами, синтез Габриэля, восстановление азотсодержащих соединений (нитроалканов, оксимов, нитрилов, амидов, органических азидов). ОПК 1, ОПК 2.	<i>Дать определение классу аминов. Изложить основы номенклатуры для них. Рассмотреть примеры изомерии. Рассказать о основных физико-химических свойствах. Привести методы получения – реакция алкилирования аммиака, синтез Габриэля, восстановления нитросоединений, оксимов, нитрилов, амидов, органических азидов.</i>
21	Общие представления об алифатических диазо- и азосоединениях. Диазометан, диазоуксусный эфир, диазокарбонильные соединения. Ароматические диазосоединения. ОПК 1, ОПК 2.	<i>Дать определение классу аминов. Рассказать о основных физико-химических свойствах и строении диазогруппы. Привести методы получения диазометана на основе N-нитрозометилмочесвины и реакцию диазотирования анилинов в кислой среде. Сравнить физико-химические свойства алифатических и ароматических диазосоединений.</i>
22	Классификация	<i>Дать определение классу гетероциклических</i>

 <p>МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)</p>	стр. 1
<p>Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Органическая химия» по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 «Химия» направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»</p>	

	гетероциклов, номенклатура. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Фуран, пиррол, тиофен. Общие способы получения. ОПК 1, ОПК 2.	<i>соединений. Рассказать о основах их номенклатуры. Привести методы получения пятичленных гетероциклов с одним гетероатомом – метод Пааля-Кнорра, реакции Юрьева. Сравнить физико-химические свойства тиофена, пиррола и фурана.</i>
23	Классификация и номенклатура аминокислот. Природные аминокислоты. Хиральность аминокислот, образующих протеины. ОПК 1, ОПК 2.	<i>Дать определение классу аминокислот. Изложить основы их номенклатуры. Привести примеры природных аминокислот в том числе незаменимых для человека. Рассказать о оптической активности аминокислот. Рассмотреть образование полипептидов из аминокислот.</i>
24	Моносахариды и полисахариды. Классификация и стереохимия моносахаридов. ОПК 1, ОПК 2.	<i>Дать определение классам моно и полисахаридов. Изложить основы их номенклатуры. Привести примеры их классификации. Рассказать о стереохимии сахаров с использованием проекций Фишера и Колли-Толленса и Хеурса. Рассмотреть понятия восстанавливающих и не восстанавливающих сахаров.</i>

## Вопросы для подготовки к семестровым экзаменам

### Вопросы 5 семестра

1. Теория строения органических соединений. ОПК 1, ОПК 2.  
*План ответа: Рассказать об основных положениях теории строения органических соединений, сформулированных Бутлеровым, пояснить с помощью примеров.*
2. Классификация органических соединений по строению углеродной цепи по функциональной группе. ОПК 1, ОПК 2.  
*План ответа: Перечислить основные классы органических веществ и методы их классификации по строению углеродного скелета и основным функциональным группам, пояснить с помощью нескольких примеров.*
3. Тривиальная номенклатура. На чем основана? Примеры. ОПК 1, ОПК 2.  
*План ответа: Привести основные методы названий органических веществ по тривиальной номенклатуре и 4-5 наиболее известных примеров*
4. Принцип построения названий по рациональной номенклатуре. ОПК 1, ОПК 2.  
*План ответа: Изложить основы рациональной номенклатуры для простейших соединений, привести 4-5 наиболее характерных примеров.*
5. Построение названий по заместительной номенклатуре иупак. ОПК 1, ОПК 2.  
*План ответа: Изложить основы номенклатуры ИЮПАК, привести несколько простых примеров.*

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
	Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Органическая химия» по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 «Химия» направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

6. Построение названий по радикально-функциональной номенклатуре иуопак. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Изложить основы радикально-функциональной номенклатуры ИЮПАК, привести несколько простых примеров и рассказать о отличиях от классических правил ИЮПАК.*

7. Индуктивный эффект. Отрицательный и положительный индуктивный эффект. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Объяснить основы индуктивного эффекта с точки зрения различной электроотрицательности разных элементов.*

8. Мезомерный эффект. Положительный и отрицательный мезомерный эффект. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Изложить основы при рассмотрении мезомерного эффекта с точки зрения теории резонанса.*

9. Изомерия. Виды изомерии(перечислить) ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Дать определение понятию изомерия и изложить наиболее распространённые виды изомерии, привести несколько наиболее характерных примеров для каждого типа изомерии.*

10. Структурная изомерия (углеродной цепи, положенияб функциональной группы). Примеры. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Дать определение структурной изомерии, привести 4-5 примеров структурной изомерии по строению углеродного скелета и положению функциональной группы*

11. Таутомерия. Пример. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Дать определение таутомерии, таутомеров и привести 3-4 примера таутомеров.*

12. Конфигурация и конформация органических соединений. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Дать определение терминам конфигурация и конформация органических соединений.*

13. Оптическая активность. Плоскость симметрии. Центр симметрии. Ось симметрии. Хиральность. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Дать определение оптически активных соединений, содержащих асимметрический атом углерода.*

14. Энантиомеры. Рацемат. Проекционные формулы Фишера. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Дать определение энантиомерам, рацемическим смесям. Изложить принципы построения проекционных формул Фишера, привести несколько наиболее характерных примеров.*

15. Энантиомеры и диастереомеры. Мезо форма. Примеры. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Дать определение понятиям энантиомеры, диастереомеры, мезо-форма, привести несколько наиболее характерных примеров, определить конфигурацию стереоцентров с помощью проекционных формул Фишера.*

16. Номенклатура оптических изомеров. L, D система. Трео и эритро изомеры. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Сформулировать основные правила L, D системы изображений оптически активных соединений. Дать определение понятиям трео и эритроизомеров.*

17. Номенклатура оптических изомеров. R,S система. ОПК 1, ОПК 2.

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
	Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Органическая химия» по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 «Химия» направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

*План ответа: Сформулировать основные правила L, D системы изображений оптически активных соединений, привести несколько примеров.*

18. Геометрическая изомерия. Цис, транс и E,Z системы. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Сформулировать основные правила Z/E системы изображений изомеров по двойной связи. Рассказать о отличиях номенклатуры цис/транс от E/Z.*

19. Конформационная изомерия. Заслоненная, заторможенная (анти, гаус) конформации. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Дать определения понятиям конформация, заторможенным и заслоненным изомерам, кратко рассказать о энергетических аспектах перехода из одной конформации в другую.*

20. Приведите схему реакции Коновалова для следующих угле-водородов: а) n-пентана; б) 2-метилбутана, в) метана. В каких условиях протекает взаимодействие? На примере реакции (б) опишите механизм реакции. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Написать уравнения нитрования алканов в условиях реакции Коновалова.*

21. С какими из приведенных соединений реагирует пропан в заданных условиях? Напишите уравнения реакций. Опишите механизмы взаимодействия с реагентами, отмеченными звездочками: а)  $H_2SO_4$ (конц.), 20 °С; б)  $Br_2$ , в темноте, 20 °С; в)  $Br_2$ , освещение, 20 °С \*; г)  $I_2$ , освещение, 20 °С; д)  $SO_2 + C_{12}$ , освещение, 20 °С\*  
ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Написать предложенные реакции свободнорадикального замещения.*

22. Какие из приведенных алкенов могут существовать, а виде цис- и транс-изомеров: а) пентен-2; б) 2-метилпентен- 2; в) гексен-3; г) 3,4-диметилгексен-3; д) 3,4-диэтилгексен-2; е) 3,4-диэтилгексен-3? Приведите формулы геометрических изомеров и обозначьте конфигурацию по цис, транс- и E, Z-системе. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Нарисовать структурные формулы предложенных соединений, там, где возможно существование геометрических изомеров – изобразить оба и дать им названия с помощью цис/транс и E/Z обозначений.*

23. Какие продукты образуются при взаимодействии 2-метил-пентадиена-1,3 с бромоводородом? Приведите механизм реакции. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Написать уравнения реакций электрофильного присоединения по 1,2 и 1,4 положениям, привести механизм этих реакций и указать благоприятные условия протекания для каждого типа присоединения.*

24. Напишите схемы реакций окисления бутин-2 перманганатом калия в нейтральной и щелочной средах. Назовите конечные продукты. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Написать реакции окисления предложенного алкина, протекающие как гидроксирование и окислительное разрушение тройной связи. Конечные продукты назвать по номенклатуре ИЮПАК, если возможно привести тривиальные названия.*

25. Напишите схему реакции, с помощью которой можно доказать наличие тройной связи в молекуле бутин-1. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Привести реакции присоединения галогенов, галогеноводородов, для доказательства наличия терминальной связи – реакции со щелочными металлами и аммиачными комплексами серебра и меди.*

26. Напишите структурные формулы следующих циклоалканов: а) транс-1,2-диметилциклобутан; б) 1,2-диметил-4-этилциклопентан; в) спиро [2,5] октан; г) бицикло [4,3,0] нонан; д) 1,8,8-триметилбицикло [3,2,1] октан. ОПК 1, ОПК 2.

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
	Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Органическая химия» по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 «Химия» направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

*План ответа: Написать структурные формулы предложенных соединений и пояснить смысл их названия.*

27. Напишите схему реакции получения 1,3-диметилциклопентана из соответствующего дигалогеналкана. Назовите исходное соединение. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Написать схему предложенной реакции получения на основе синтеза Вюрца, исходное соединение назвать по номенклатуре ИЮПАК.*

28. Приведите схему получения 1-метил-4-этилциклогексана по реакции Дильса — Альдера. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Написать предложенную реакцию 2+4 циклоприсоединения.*

29. Сравните химические свойства бензола и 1,3-циклогексадиена. В чем причина имеющихся различий? ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Написать несколько реакций характерных для ароматических соединений и алкенов. Сравнить устойчивость ароматических соединений и алкенов к действию окислителей, света, температуры.*

30. Расположите нижеприведенные соединения в порядке увеличения реакционной способности в реакциях электрофильного замещения) а)  $C_6H_5OH$ ; б)  $C_6H_5NH_2$ ; в)  $C_6H_5Cl$ ; г)  $C_6H_5COOH$ ; д)  $C_6H_5NHCH_3$ . Ответ поясните. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Расположить предложенные соединения в порядке увеличения реакционной способности в реакциях электрофильного замещения, используя понятия донорности заместителей, их индуктивных и мезомерных эффектов.*

31. В чем состоит особенность реакций бромирования антрацена и фенантрена? ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Написать предложенные реакции бромирования, объяснить почему они протекают как реакции присоединения-отщепления с точки зрения потери ароматичности с ростом числа конденсированных циклов в молекуле.*

32. Почему 6,6'-динитродифеновая кислота, несмотря на отсутствие центров хиральности, обладает оптической активностью и существует в виде пары оптических антиподов? ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Дать определение понятию аксиальная хиральность и объяснить причины заторможенного вращения вокруг связи соединяющей бензольные кольца.*

### Вопросы 6 семестра

1. Нитросоединения. Синтез: нитрование алканов, из галогеналканов, из аминов. Свойства: таутомерия и образование солей, реакция с азотистой кислотой, альдегидами и кетонами, восстановление. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Привести реакции синтеза: нитрование алканов, из галогеналканов, окислением аминов. Рассказать о физико-химических свойствах, изобразить структурные формулы таутомерных форм – аци форма и нитроттаутомер, соли аци формы. Написать реакции конденсации с карбонильными соединениями и реакции восстановления нитро группы.*

2. Ароматические нитросоединения. Синтез: нитрование аренов. Свойства: реакция Зинина (нейтральная и щелочная среда), сульфирование, нуклеофильное замещение. ОПК 1, ОПК 2.

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Органическая химия» по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 «Химия» направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		стр. 1

*План ответа: Привести схемы реакции нитрование аренов. Рассказать о свойствах: реакция Зинина (особенности протекания в нейтральных и щелочных средах), реакции с участием ароматического фрагмента - сульфирование, галогенирование, реакции нуклеофильное замещение в ароматическом ряду.*

3. Алкиламины. Синтез: реакция Гофмана, синтез Габриэля, восстановление нитрилов и нитроалканов, расщепление амидов кислот. Свойства: взаимодействие с кислотами, галогеналканами, азотистой кислотой, ацилирование, изонитрильная реакция, N-галогенирование, окисление, расщепление гидроксидов тетраалкиламмония по Гофману и оксидов третичных аминов по Коупу. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Рассказать о физико-химических свойствах алкиламинов. Сравнить основные свойства простейших алифатических аминов с аммиаком. Написать реакции кислотно-основного взаимодействия с минеральными кислотами. Привести схемы реакции синтеза - реакция Гофмана, синтез Габриэля, восстановление нитрилов и нитроалканов, расщепление амидов кислот.*

4. Ариламины. Синтез: реакция Зинина, из галогенаренов, алкилирование первичных ариламинов. Свойства: алкилирование, ацилирование, образование изоцианидов, взаимодействие с азотистой кислотой, с ароматическими альдегидами, галогенирование, нитрование, сульфирование, окисление. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Рассказать о физико-химических свойствах арилламинов. Привести реакции синтеза – реакция Зинина, синтез из галогенаренов, алкилирование первичных ариламинов. Написать реакции иллюстрирующие их химические свойства – реакция деазотирования, взаимодействие с ароматическими альдегидами и реакции с участием ароматического фрагмента.*

5. Диамины. Синтез: из дигалогеналканов, динитрилов, динитробензола. Свойства: циклизация тетра и пентаметилендиаммоний хлорида, этилендиамина, конденсация о-фенилендиамина с диальдегидами. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Рассказать о физико-химических свойствах соединений с двумя аминогруппами. Привести схемы реакций синтеза исходя из дигалогенидов, динитрилов и динитробензолов. Написать схем реакций иллюстрирующих их химические свойства – реакции внутримолекулярной конденсации, реакции конденсации с участием карбонильных соединений.*

6. Диазосоединения. Синтез: реакция Грисса, взаимодействие первичных ароматических аминов с алкилнитритами. Свойства: замещение диазогруппы на гидроксильную, атом йода, водорода, реакция Зандмейера, восстановление солей диазония, азосочетание. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Рассказать о физико-химических свойствах диазосоединений. Сравнить устойчивость ароматических и алифатических диазосоединений. Привести реакции синтеза - реакция Грисса, взаимодействие первичных ароматических аминов с алкилнитритами.*

7. Азосоединения. Синтез: азосочетание, восстановление нитроаренов. Свойства: протонирование азогруппы, окисление, восстановление. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Рассказать о физико-химических свойствах азосоединений. Привести реакции иллюстрирующие их химические свойства – реакции протонирования азогруппы, ее окисления и восстановления. Написать схемы реакций их получения – реакции азосочетания, восстановления нитрилов.*

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Органическая химия» по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 «Химия» направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1	

8. Азиды. Синтез: из галогенпроизводных, ацилгалогенидов, присоединение к алкенам азиды ртути. Свойства: восстановление, перегруппировка Курциуса, присоединение к алкенам и алкинам, фотолиз, присоединение нитрена к алкенам и бензолу, димеризация нитрена. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Рассказать о физико-химических свойствах органических азидов. Изобразить структурную формулу азидогруппы. Привести реакции иллюстрирующие их свойства – реакцию восстановления, присоединения к алкенам и алкинам, поведение при облучении УФ светом, перегруппировку Курциуса. Написать схемы реакции синтеза исходя из – органических галогенпроизводных, ацилгалогенидов, реакцию присоединения азиды ртути к алкенам.*

9. Одноатомные спирты. Синтез: гидролиз галогенопроизводных углеводов, гидратация алкенов, восстановление карбонильных соединений, взаимодействие карбонильных соединений с магнийорганическими соединениями, гидроборирование алкенов с последующим окислением, восстановление эпоксидов. Свойства: кислотно-основные свойства, взаимодействие с минеральными и органическими кислотами, дегидратация спиртов взаимодействие с галогеноводородными кислотами, взаимодействие с галогенангидридами неорганических кислот, окисление. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Рассказать о физико-химических свойствах одноатомных спиртов. Привести схемы реакции их синтеза – гидролиз галогенопроизводных углеводов, гидратация алкенов, восстановление карбонильных соединений, взаимодействие карбонильных соединений с магнийорганическими соединениями, гидроборирование алкенов с последующим окислением, восстановление эпоксидов. Проиллюстрировать их химические свойства с помощью реакций – кислотно-основных, взаимодействия со щелочными металлами, реакцию дегидратации, взаимодействие с галогеноводородными кислотами и ацилгалогенидами.*

10. Двухатомные спирты. Синтез: гидролизом дигалогенпроизводных, гидроксирование алкенов, гидратация оксиранов. Свойства: образование алколятов, взаимодействие с галогеноводородами, образование простых и сложных эфиров, окисление, дегидратация. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Рассказать о физико-химических свойствах одноатомных спиртов. Нарисовать структурные формулы простейших представителей гомологического ряда. Привести реакции синтеза - гидролизом дигалогенпроизводных, гидроксирование алкенов, гидратация оксиранов. Написать реакции иллюстрирующие их химические свойства – образование алколятов, простых и сложных эфиров, реакции окисления и дегидратации.*

11. Аминосспирты. Синтез: присоединение аммиака или аминов к  $\alpha$ -оксиям, восстановление нитроспиртов, взаимодействие галогеноспиртов с аммиаком, Свойства: образование солей, образование азиридина, взаимодействие с тионилхлоридом.

ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Рассказать о физико-химических свойствах спиртов, содержащих аминогруппу. Нарисовать структурные формулы простейших представителей гомологического ряда. Привести реакции синтеза – присоединения аммиака и аминов к оксиранам, восстановления нитроспиртов, реакции галогеноспиртов с аммиаком. Написать реакции иллюстрирующие их химические свойства – образование солей, циклизация с образованием азиридинов, взаимодействие с хлористым тионилом.*

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Органическая химия» по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 «Химия» направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		стр. 1

12. Фенолы. Синтез: из аренов, кумола, ароматических карбоновых кислот, солей арилдиазония. Свойства: кислотные свойства, образование фенолята железа, простых и сложных эфиров, галогенирование, нитрование, сульфирование, нитрозирование, алкилирование и ацилирование, азосочетание, синтез фенолкарбоновых кислот, гидроксильдегидов, гидроксиметилирование, восстановление, реакция Эльбса.

ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Рассказать о физико-химических свойствах фенолов, сравнить их с алифатическими спиртами. Привести реакции синтеза - из аренов, кумола, ароматических карбоновых кислот, солей арилдиазония. Проиллюстрировать их свойства на примерах реакций образования фенолятов, сложных эфиров с карбоновыми кислотами, реакций электрофильного замещения с участием ароматического фрагмента, реакции Эльбса.*

13. Полифенолы. Синтез: сплавление сульфокислот со щелочами, из дигалогенпроизводных бензола, из хинона. Свойства: образование солей, окисление, конденсация уксусного альдегида и пирокатехина. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Рассказать о физико-химических свойствах полифенолов, сравнить их с фенолами. Привести реакции синтеза – из сульфокислот и щелочей, из дигалогенпроизводных бензола, из хинонов. Проиллюстрировать их свойства на примерах реакций образования солей, реакций окисления, конденсации с алифатическими альдегидами.*

14. Аминофенолы. Синтез: из нитрофенолов, из двухатомных фенолов, из нитробензола. Свойства: взаимодействие с кислотами и щелочами, ацилирование (п-аминофенола, о-аминофенола), окисление. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Рассказать о физико-химических свойствах аминофенолов, сравнить их с алифатическими аминспиртами. Привести реакции синтеза – из нитрофенолов, двухатомных фенолов и нитробензола. Проиллюстрировать их свойства на примерах реакций с кислотами и щелочами, реакций окисления, и реакций ацилирования.*

15. Тиолы. Синтез: из галогеналканов, из спиртов. Свойства: образование тиолятов, взаимодействие с алкенами, ацилирование, окисление. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Рассказать о физико-химических свойствах тиолов, сравнить их с алифатическими спиртами. Привести реакции синтеза – из галогеналканов, спиртов. Проиллюстрировать их свойства на примерах реакций с кислотами и щелочами, реакций окисления, и реакций ацилирования.*

16. Простые эфиры. *Рассказать о физико-химических свойствах простых эфиров.* Синтез: реакция Вильямсона, из спиртов. Свойства: образование оксониевых солей, ацидолиз, окисление, галогенирование. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Рассказать о физико-химических свойствах простых эфиров, написать структурные формулы простейших представителей гомологического ряда, дать им названия. Привести реакции их синтеза - реакция Вильямсона, получение из спиртов под действием минеральных кислот. Проиллюстрировать их свойства на примерах - образования оксониевых солей, ацидолиза, окисления, галогенирования.*

17. Сульфиды. Синтез: из галогеналканов, из аренов. Свойства: образование солей, алкилирование, окисление. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Рассказать о физико-химических свойствах органических сульфидов. Привести реакции их получения исходя из галогеналканов и галогенаренов. Написать реакции образования их солей, реакции ацилирования и окисления до S-оксидов и S – диоксидов.*

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Органическая химия» по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 «Химия» направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

18. Альдегиды и кетоны. Синтез: из спиртов, реакция Кучерова, из геминальных дигалогеналканов, пиролиз солей карбоновых кислот, озонлиз алкенов, взаимодействие алкенов с СО. Свойства: присоединение синильной кислоты, гидросульфита натрия, воды, спиртов, реактивов Гриньяра, взаимодействие уксусного, муравьиного альдегида и ацетона с аммиаком, с аминами, гидроксиламином, гидразином, семикарбазидом, альдольная конденсация, сложноэфирная конденсация, галогенирование, полимеризация уксусного альдегида, восстановление, окисление реактивами Толленса, Фелинга, Джонса, реакция Байера-Виллигера, Виттига. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Рассказать о физико-химических свойствах органических карбонильных соединений. Привести структурные формулы для простейших представителей этого класса соединений, дать названия. Написать синтеза исходя из спиртов, реакции Кучерова, получения из геминальных дигалогеналканов, пиролизом солей карбоновых кислот, озонлизом алкенов, взаимодействием алкенов с монооксидом углерода. Проиллюстрировать их химические свойства с помощью реакций взаимодействия карбонильной группы с нуклеофильными реагентами и металлорганическими соединениями. Написать реакции альдольной, кротоновой, сложноэфирной конденсации, Байера-Виллигера, Виттига, окисления реактивами Толленса, Фелинга, Джонса.*

19. Непредельные альдегиды. Синтез: из глицерина, конденсация формальдегида с уксусным альдегидом, разложение аллилового эфира, кротоновая конденсация, из ненасыщенных спиртов. Свойства: присоединение галогеноводородов, воды, синильной кислоты, галогенирование, взаимодействие со спиртами, бисульфитом, магнийорганическими соединениями, с гидразином, гидроксиламином, диеновый синтез, окисление реактивами Толленса и Джонса, восстановление. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Рассказать о физико-химических свойствах непредельных альдегидов. Привести структурные формулы для простейших представителей этого класса соединений, дать названия. Написать реакции синтеза исходя из глицерина, конденсации формальдегида с уксусным альдегидом, разложения аллилового эфира, кротоновой конденсации, из ненасыщенных спиртов. Проиллюстрировать их химические свойства с помощью реакций присоединения галогеноводородов, воды, синильной кислоты, галогенирования, взаимодействие с нуклеофильными реагентами, магнийорганическими соединениями, с гидразином, гидроксиламином, реакции диенового синтеза, окисление реактивами Толленса и Джонса, восстановления с помощью активных неорганических восстановителей.*

20. 1,2 Дикарбонильные соединения. Синтез: окисление альдегидов и кетонов, из α-оксиминокетонов, окисление бензоинов. Свойства: реакция Канниццоро, бензиловая перегруппировка, окислительное расщепление, взаимодействие с гидроксиламином, конденсация с 1,2 диаминами, взаимодействие с аммиаком и альдегидами. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Рассказать о физико-химических свойствах 1,2 дикарбонильных соединений. Написать реакции синтеза на основе окисления альдегидов и кетонов, из α-оксиминокетонов, окисления бензоинов. Проиллюстрировать их химические свойства с помощью реакций Канниццоро, бензиловой перегруппировки, окислительного расщепления, взаимодействия с гидроксиламином, конденсации с 1,2 диаминами, взаимодействия с аммиаком и другими нуклеофильными реагентами.*

21. 1,3 Дикарбонильные соединения. Синтез: конденсация Кляйзена, из диалкиламинопропеналя, конденсация ацетона с эфирами муравьиной кислоты. Свойства:

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Органическая химия» по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 «Химия» направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1	

кетто-енольная таутомерия, образование хелатов, алкилирование, реакция с диазометаном, со щелочами. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Рассказать о физико-химических свойствах 1,3 дикарбонильных соединений. Написать реакции синтеза на основе конденсации Кляйзена, из диалкиламинопропеналя, конденсации ацетона с эфирами муравьиной кислоты. Проиллюстрировать их химические свойства с помощью реакций кетто-енольной таутомерии, образования хелатов, алкилирования, реакция с диазометаном, со щелочами.*

22. 1,4 Дикарбонильные соединения. Синтез: из гексадиена 1,5, сукциноилхлорида, пиррола, диметилфурана. Свойства: взаимодействие с аммиаком, серной кислотой, пентасульфидом фосфора. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Рассказать о физико-химических свойствах 1,4 дикарбонильных соединений. Написать реакции синтеза исходя из гексадиена 1,5, сукциноилхлорида, пиррола, диметилфурана. Проиллюстрировать их химические свойства с помощью реакций взаимодействия с аммиаком, серной кислотой, пентасульфидом фосфора.*

23. Насыщенные монокарбоновые кислоты. Синтез: окисление спиртов и альдегидов, гидролиз галогенпроизводных, нитрилов, из магнийорганических соединений, гидрокарбокислирование алкенов. Свойства: образование солей, взаимодействие со спиртами, галогенидами фосфора, аммиаком, с водоотнимающими реагентами, реакция Гелля-Фольгарда-Зелинского, декарбокислирование, реакция Бородина-Хундиккера. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Рассказать о физико-химических свойствах насыщенных монокарбоновых кислот. Привести реакции синтеза на основе окисление спиртов и альдегидов, гидролиза галогенпроизводных, нитрилов, из магнийорганических соединений и углекислого газа, гидрокарбокислирование алкенов. Проиллюстрировать их химические свойства с помощью реакций образования солей, взаимодействия со спиртами, галогенидами фосфора, аммиаком, с водоотнимающими реагентами, реакции Гелля-Фольгарда-Зелинского, реакция Бородина-Хундиккера и реакции Дюма.*

24. Ненасыщенные монокарбоновые кислоты. Синтез: гидрокарбокислирование алкинов; элиминирование  $\beta$ -галогено и  $\beta$ -гидроксикарбоновых кислот. Свойства: присоединение галогеноводородов к  $\alpha$   $\beta$  ненасыщенным кислотам. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Рассказать о физико-химических свойствах ненасыщенных монокарбоновых кислот. Привести реакции синтеза - гидрокарбокислирования алкинов; элиминирования  $\beta$ -галогено и  $\beta$ -гидроксикарбоновых кислот. Написать реакции присоединения электрофильных реагентов к ненасыщенным карбоновым кислотам.*

25. Ароматические монокарбоновые кислоты. Синтез: окисление алкиларенов; гидролиз тригалогенпроизводных ароматических УВ; гидролиз нитрилов. Свойства: образование солей, галогенангидридов, ангидридов и сложных эфиров; декарбокислирование; нитрование, сульфирование, бромирование бензойной кислоты. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Рассказать о физико-химических свойствах ароматических монокарбоновых кислот. Привести реакции синтеза - окисление алкиларенов; гидролиз тригалогенпроизводных ароматических УВ; гидролиз нитрилов. Написать реакции образования солей, галогенангидридов, ангидридов и сложных эфиров; декарбокислирования; нитрования, сульфирования, бромирования бензойной кислоты.*

26. Дикарбоновые кислоты. Синтез: окисление дупервичных гликолей, диальдегидов и гидроксикислот; Гидролиз динитрилов. Свойства: отношение к нагреванию (щавелевая, малоновая; янтарная, глутаровая); образование имидов. ОПК 1, ОПК 2.

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Органическая химия» по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 «Химия» направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1	

*План ответа: Рассказать о физико-химических свойствах дикарбоновых кислот. Привести реакции синтеза - окисления двупервичных гликолей, диальдегидов и гидроксикислот; Гидролиза динитрилов. Написать реакции иллюстрирующие их свойства - отношение к нагреванию (щавелевая, малоновая; янтарная, глутаровая); образование имидов.*

27. Ненасыщенные дикарбоновые кислоты. Синтез: дегидратация яблочной кислоты; конденсация глиоксиловой кислоты с малоновой кислотой; термическая изомеризация малеиновой кислоты. Свойства: гидрирование малеиновой и фумаровой кислот; галогенирование, присоединение галогеноводородов, присоединение воды; окисление; образование ангидридов. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Рассказать о физико-химических свойствах ненасыщенных дикарбоновых кислот. Написать структурные формулы простейших представителей, дать названия. Привести реакции синтеза на основе дегидратация яблочной кислоты; конденсации глиоксиловой кислоты с малоновой кислотой; термической изомеризация малеиновой кислоты. Написать реакции иллюстрирующие их свойства - гидрирование малеиновой и фумаровой кислот; галогенирование, присоединение галогеноводородов, присоединение воды; окисление; образование ангидридов.*

28. Ароматические дикарбоновые кислоты. Синтез: окисление ксилолов; окисление нафталина. Свойства: образование ангидрида, фталимида; конденсация фталевого ангидрида с фенолом. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Рассказать о физико-химических свойствах ароматических дикарбоновых кислот. Написать структурные формулы простейших представителей, дать названия. Привести реакции синтеза на основе окисления ксилолов, окисления нафталина. Написать реакции иллюстрирующие их свойства - образование ангидридов, фталимида; конденсация фталевого ангидрида с фенолом.*

29. Галогенангидриды карбоновых кислот. Синтез: взаимодействие карбоновых кислот с галогенидами фосфора. Свойства: взаимодействие с водой, аммиаком, гидразином, спиртами, гидроксиламином, солями карбоновых кислот, третичными аминами. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Рассказать о физико-химических свойствах галогенангидридов карбоновых кислот. Привести реакции синтеза - взаимодействие карбоновых кислот с галогенидами фосфора и хлористым тиоилом. Написать реакции иллюстрирующие их свойства – взаимодействие с типичными нуклеофильными реагентами, с водой, аммиаком, гидразином, спиртами, гидроксиламином, солями карбоновых кислот, третичными аминами.*

30. Ангидриды карбоновых кислот. Синтез: дегидратация карбоновых кислот; взаимодействие галогенангидридов карбоновых кислот с безводными солями карбоновых кислот; взаимодействие карбоновых кислот с кетенами. Свойства: взаимодействие с водой, спиртом, аммиаком; конденсация с ароматическими альдегидами. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Рассказать о физико-химических свойствах ангидридов карбоновых кислот. Привести схемы реакций их синтеза - дегидратация карбоновых кислот; взаимодействие галогенангидридов карбоновых кислот с безводными солями карбоновых кислот. Написать реакции иллюстрирующие их свойства – взаимодействие с водой, спиртом, аммиаком; конденсация с ароматическими альдегидами.*

31. Сложные эфиры карбоновых кислот. Синтез: взаимодействие кислот со спиртами; взаимодействие спиртов и фенолов с галогенангидридами и ангидридами кислот;

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Органическая химия» по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 «Химия» направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1	

алкилирование солей карбоновых кислот галогеналканами. Свойства: гидролиз сложных эфиров (механизм кислого и щелочного гидролиза); взаимодействие с гидразинами и гидроксиламином; переэтерификация; конденсация Кляйзена; ацилоиновая конденсация. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа:* Рассказать о физико-химических свойствах сложных эфиров карбоновых кислот. Привести схемы реакции их синтеза - взаимодействие кислот со спиртами (реакция этерификации), взаимодействие спиртов и фенолов с галогенангидридами и ангидридами кислот; алкилирование солей карбоновых кислот галогеналканами.

*Написать реакции иллюстрирующие их свойства – гидролиз сложных эфиров в кислых и щелочных средах, с механизмом реакции, реакции конденсации Кляйзена и ацилоиновой конденсации.*

32. Амиды карбоновых кислот. Синтез: взаимодействие галогенангидридов, ангидридов и сложных эфиров карбоновых кислот с первичными аминами и аммиаком; нагревание аммонийных солей карбоновых кислот; гидролиз нитрилов. Свойства: кислотные свойства; гидролиз амидов; дегидратация незамещенных амидов; расщепление амидов по Гофману; восстановление. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа:* Рассказать о физико-химических свойствах сложных амидов карбоновых кислот. Привести схемы реакции их синтеза – взаимодействие галогенангидридов, ангидридов и сложных эфиров карбоновых кислот с первичными аминами и аммиаком, нагревание аммонийных солей карбоновых кислот, частичный гидролиз нитрилов.

*Написать реакции иллюстрирующие их свойства – кислотные свойства гидролиз амидов, дегидратация незамещенных амидов, расщепление амидов по Гофману, восстановление.*

33. Гидразиды карбоновых кислот. Синтез: взаимодействием гидразина с галогенангидридами, ангидридами и сложными эфирами карбоновых кислот. Свойства: взаимодействие гидразидов с альдегидами, с хлорангидридами, ангидридами кислот, галогеноводородами, азотистой кислотой. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа:* Рассказать о физико-химических свойствах сложных гидразидов карбоновых кислот. Привести схемы реакции их синтеза – взаимодействием гидразина с галогенангидридами, ангидридами и сложными эфирами карбоновых кислот. Написать реакции иллюстрирующие их свойства – взаимодействие гидразидов с альдегидами, с хлорангидридами, ангидридами кислот, галогеноводородами, азотистой кислотой.

34. Нитрилы. Синтез: дегидротация амидов; взаимодействие галогеналканов с цианидами; дегидротация альдоксимов. Свойства: гидролиз, восстановление; конденсация нитрилов (Торп). ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа:* Рассказать о физико-химических свойствах нитрилов. Привести реакции синтеза - дегидротация амидов, взаимодействие галогеналканов с цианидами, дегидротация альдоксимов. Написать реакции иллюстрирующие их свойства – гидролиз, восстановление; конденсация нитрилов по Торпу.

35. Галогенкарбоновые кислоты. Синтез: галогенирование карбоновых кислот (Гель-Фольгард-Зелинский); присоединение галогеноводородов к  $\alpha$   $\beta$  ненасыщенным кислотам; галогенирование аренкарбоновых кислот. Свойства: образование солей, хлорангидридов, эфиров; взаимодействие с аммиаком и цианидами, водным раствором щелочи ( $\alpha, \beta, \gamma$  галогенкарбоновые кислоты). ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа:* Рассказать о физико-химических свойствах галогенкарбоновых кислот. Привести реакции синтеза - галогенирование карбоновых кислот (Гель-Фольгард-Зелинский), присоединение галогеноводородов к  $\alpha$   $\beta$  ненасыщенным кислотам,

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Органическая химия» по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 «Химия» направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1	

*галогенирование аренкарбоновых кислот. Написать реакции иллюстрирующие их свойства – образование солей, хлорангидридов, эфиров, взаимодействие с аммиаком и цианидами, водным раствором щелочи ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  галогенкарбоновые кислоты).*

36. Гидроксикислоты. Синтез: гидролиз  $\alpha$  галогенкарбоновых кислот; окисление гликолей и альдолей; гидролиз гидроксинитрилов; гидратация  $\alpha$ ,  $\beta$  ненасыщенных кислот; взаимодействие сложных эфиров  $\alpha$  галогенкарбоновых кислот с карбонильными соединениями (Реформатский). Свойства: образование галогенангидридов, сложных эфиров; взаимодействие с галогенангидридами кислот, галогеноводородами; окисление; отношение  $\alpha, \beta, \gamma$  гидроксикислот к нагреванию; расщепление  $\alpha$  гидроксикислот. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Рассказать о физико-химических свойствах гидроксикарбоновых кислот. Привести реакции синтеза - гидролиз  $\alpha$  галогенкарбоновых кислот; окисление гликолей и альдолей; гидролиз гидроксинитрилов; гидратация  $\alpha$ ,  $\beta$  ненасыщенных кислот; взаимодействие сложных эфиров  $\alpha$  галогенкарбоновых кислот с карбонильными соединениями (Реформатский). Написать реакции иллюстрирующие их свойства – образование солей, образование галогенангидридов, сложных эфиров; взаимодействие с галогенангидридами кислот, галогеноводородами; окисление; отношение  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  гидроксикислот к нагреванию; расщепление  $\alpha$  гидроксикислот.*

37. Фенолокислоты. Синтез: карбоксилирование фенолов (Кольбе-Шмитт); гидрокселирование аренкарбоновых кислот; сплавление сульфобензойных кислот со щелочами. Свойства: образование солей, эфиров, хлорангидридов; нитрование; декарбоксилирование. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Рассказать о физико-химических свойствах феноло карбоновых кислот. Привести реакции синтеза - карбоксилирование фенолов по Кольбе-Шмитту, гидрокселирование аренкарбоновых кислот, сплавление сульфобензойных кислот со щелочами. Написать реакции иллюстрирующие их свойства – образование солей, эфиров, хлорангидридов, нитрование, галогенирование, декарбоксилирование.*

38. Оксокислоты. Синтез: окисление гидроксикислот; гидролиз геминальных дигалогенкарбоновых кислот. Свойства: декарбоксилирование ( $\alpha$ ,  $\beta$  оксокислоты).

*План ответа: Рассказать о физико-химических свойствах оксокарбоновых кислот. Привести реакции синтеза - окисление гидроксикислот; гидролиз геминальных дигалогенкарбоновых кислот. Написать реакции иллюстрирующие их свойства – декарбоксилирование ( $\alpha$ ,  $\beta$  оксокислоты). ОПК 1, ОПК 2.*

39. Ацетоуксусный эфир. Синтез конденсация Кляйзена. Свойства: кето-енольная таутомерия; восстановление; взаимодействие с синильной кислотой и гидросульфитом натрия; взаимодействие с бромом, галогенангидридом кислоты; кетонное расщепление; кислотное расщепление. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Рассказать о физико-химических свойствах ацетоуксусного эфира. Привести реакции синтеза - конденсация Кляйзена. Написать реакции иллюстрирующие их свойства – реакции кето-енольной таутомерии; восстановление; взаимодействие с синильной кислотой и гидросульфитом натрия; взаимодействие с бромом, галогенангидридом кислоты; кетонное расщепление; кислотное расщепление.*

40. Аминокислоты. Синтез: из галогенкарбоновых кислот; синтез Штреккера; из  $\alpha$   $\beta$  ненасыщенных кислот; восстановление нитробензойных кислот. Свойства: реакции с галогеноводородами, алкилгалогенидами, хлорангидридами кислот, азотистой кислотой, гидроксидом натрия,

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Органическая химия» по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 «Химия» направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

спиртом, амином, пентахлоридом фосфора; отношение  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  аминокислот к нагреванию; взаимодействие  $\alpha$  аминокислот с нингидрином. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Рассказать о физико-химических свойствах аминокислот, их роли в живом мире. Привести реакции синтеза - из галогенкарбоновых кислот; синтез Штреккера; из  $\alpha$ ,  $\beta$ - ненасыщенных кислот; восстановление нитробензойных кислот. Написать реакции иллюстрирующие их свойства – реакции с галогеноводородами, алкилгалогенидами, хлорангидридами кислот, азотистой кислотой, гидроксидом натрия, спиртом, амином, пентахлоридом фосфора, отношение  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  аминокислот к нагреванию, качественная реакция - взаимодействие  $\alpha$  аминокислот с нингидрином.*

41. Амиды угольной кислоты: карбаминовая кислота; мочевины; уретаны. Синтез мочевины: из цианата аммония, аммиака. Свойства: взаимодействие с азотной кислотой; гидролиз мочевины; взаимодействие с алкилгалогенидами и галогенангидридами карбоновых кислот; взаимодействие с дикарбоновыми кислотами, азотистой кислотой, гипобромитом; нагревание мочевины (биурет, циануровая кислота); взаимодействие биурета с гидроксидом меди. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Рассказать о физико-химических свойствах амидов угольной кислоты. Нарисовать структурные формулы карбаминовой кислоты, мочевины, уретанов. Привести реакции синтеза мочевины из цианата аммония, аммиака. Написать реакции иллюстрирующие их свойства – взаимодействие с азотной кислотой, гидролиз мочевины, взаимодействие с алкилгалогенидами и галогенангидридами карбоновых кислот, взаимодействие с дикарбоновыми кислотами, азотистой кислотой, гипобромитом, нагревание мочевины, взаимодействие биурета с гидроксидом меди.*

42. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Пиррол, Фуран, Тиофен. Синтез: синтез Паале-Кнорра; цикл реакций Юрьева; получение пиррола из аммонийной соли слизиной кислоты, из сукцинимиды; получение фурана из слизиной кислоты, альдопентоз; циклизация бутана с серой. Свойства: взаимодействие с минеральными кислотами; электрофильное замещение; нитрование; сульфирование; ацилирование; галогенирование; восстановление; окисление; взаимодействие фурана с малеиновым ангидридом. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Рассказать о физико-химических свойствах пятичленных гетероциклов. Нарисовать структурные формулы пиррола, фурана, тиофена. Привести реакции синтеза – синтез Паале-Кнорра; цикл реакций Юрьева; получение пиррола; получение фурана из слизиной кислоты, альдопентоз; циклизация бутана с серой. Написать реакции иллюстрирующие их свойства – взаимодействие с минеральными кислотами; электрофильное замещение, нитрование, сульфирование, ацилирование, галогенирование, восстановление, окисление, взаимодействие фурана с малеиновым ангидридом.*

43. Индол. Синтез: циклизация N формил-о-толуидина; метод Фишера. Свойства: взаимодействие со щелочью и магниорганическими соединениями; электрофильное замещение; нитрование; сульфирование; галогенирование; азосочетание; восстановление. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Рассказать о физико-химических свойствах индола. Привести схемы реакции синтеза – циклизация N формил-о-толуидина, синтез Фишера, синтез Рейсера. Написать реакции иллюстрирующие их свойства – взаимодействие со щелочью и магниорганическими соединениями, электрофильное замещение, нитрование, сульфирование, галогенирование, азосочетание, восстановление.*

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Органическая химия» по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 «Химия» направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1	

44. Пиридин. Синтез: из уксусного альдегида, акролеина; конденсация ацетальдегида и формальдегида. Свойства: взаимодействие с кислотами, оксидом серы 6, алкил и ацилгалогенидами; элетрофильное и нуклеофильное замещение; восстановление; окисление. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Рассказать о физико-химических свойствах пиридина. Привести схемы реакции синтеза – из уксусного альдегида, акролеина; конденсация ацетальдегида и формальдегида. Написать реакции иллюстрирующие их свойства – взаимодействие с кислотами, оксидом серы 6, алкил и ацилгалогенидами; элетрофильное и нуклеофильное замещение; восстановление; окисление.*

45. Хинолин. Синтез Скраупа, Дебнера-Миллера, Фридендера, Физенгера, Комбе, Кнорра, Кулиша. Свойства: взаимодействие с алкилгалогенидами, нитрование (нитрующая смесь,  $Zr(NO_3)_4$ ), бромирование (в серной кислоте, пиридине, с  $AlCl_3$ ), сульфирование, взаимодействие с амидом натрия и гидроксидом калия, реакция Рейсера, окисление перманганатом калия (кислая и щелочная среды), взаимодействие с пероксикислотами. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Рассказать о физико-химических свойствах хинолина. Привести схемы реакции синтеза – синтез Скраупа, Дебнера-Миллера, Фридендера, Физенгера, Комбе, Кнорра, Кулиша. Написать реакции иллюстрирующие их свойства – взаимодействие с алкилгалогенидами, нитрование, галогенирование, сульфирование, взаимодействие с амидом натрия и гидроксидом калия, взаимодействие с пероксикислотами.*

46. Изохинолин. Синтез Бишлера-Напиральского, из гомофталевого альдегида, Фрица – Померанца. Свойства: нитрование, сульфирование, взаимодействие с амидом натрия и гидроксидом калия, окисление перманганатом калия в нейтральной и щелочной средах. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Рассказать о физико-химических свойствах изохинолина. Привести схемы реакции синтеза – синтез Бишлера-Напиральского, из гомофталевого альдегида, Фрица – Померанца. Написать реакции иллюстрирующие их свойства – взаимодействие с алкилгалогенидами, нитрование, галогенирование, сульфирование, взаимодействие с амидом натрия и гидроксидом калия, окисление перманганатом калия в нейтральной и щелочной средах.*

47. Моносахариды. Распад по Руффу, циангидриновый синтез, восстановление, окисление в кислой и нейтральной среде, эимеризация, образование озаонов, внутримолекулярная дегидратация, образование гликозидов, алкилирование, ацилирование. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Рассказать о физико-химических свойствах моносахаридов. Привести структурные формулы наиболее распространенных моносахаридов – глюкозы, фруктозы, галактозы. Написать реакции иллюстрирующие их свойства – распад по Руффу, циангидриновый синтез, восстановление, окисление в кислой и нейтральной среде, эимеризация, образование озаонов, внутримолекулярная дегидратация, образование гликозидов, алкилирование, ацилирование.*

48. Дисахариды. Мальтоза. Сахароза. Окисление, образование гликозидов, алкилирование, ацилирование. ОПК 1, ОПК 2.

*План ответа: Рассказать о физико-химических свойствах дисахаридов. Привести структурные формулы наиболее распространенных дисахаридов – мальтозы, лактозы, сахарозы, изобразить их с помощью проекций Фишера, Колли-Толленса и Хеурса. Написать реакции иллюстрирующие их свойства – окисление, образование гликозидов, алкилирование, ацилирование.*

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Органическая химия» по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 «Химия» направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1	

## 4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

### 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета и экзамена. Для получения зачета студент в течение семестра должен выполнить 12 лабораторных работ из практикума, оформить результаты в виде отчетов по лабораторным работам, сдать четыре коллоквиума, решить тест на разные темы и посетить не менее 90% семинарских занятий. Если по уважительным причинам студент не в полном объеме выполнил выше перечисленные требования, то – сдает зачет по вопросам.

Итоговый контроль осуществляется в форме письменного экзамена в конце семестра. На подготовку ответов на 2 теоретических вопроса и решении 2 задач отводится не более 120 мин.

### 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

#### 4.2.1. Критерии оценки за устный ответ на зачете

На зачете студенту нужно ответить на два вопроса.

**Оценка «зачтено»** – Студент дает точные ответы на поставленные вопросы, демонстрирует понимание излагаемого материала. Возможно допущение мелких неточностей.

**Оценка «не зачтено»** – Студент не знает ответы на все вопросы или допускает ошибки при ответе. Нет понимания излагаемого материала.

В случае проведения экзаменов в дистанционном формате используются следующие программно-технические средства: Moodle, Microsoft Teams, электронная почта. Экзамен в дистанционном формате проводится следующим образом:

1 – Выкладываются билеты в Moodle.

2 – Фото или сканы решений присылаются студентами по электронной почте.

3 – Устная часть экзамена проводится посредством видеосвязи с записью через Microsoft Teams.

#### 4.2.2. Критерии оценки вопросов экзамена

В экзаменационном билете содержится три теоретических вопроса и одно практическое задание.

**Оценка «Отлично»** выставляется если на теоретические вопросы даны исчерпывающие ответы. Практическое задание решено правильно и полностью. Допускаются незначительные неточности.

**Оценка «Хорошо»** выставляется если на теоретические вопросы даны исчерпывающие ответы. Практическое задание выполнено на половину. Или выполнено правильно и полностью практическое задание, но допущены неточности в теоретических вопросах.

**Оценка «Удовлетворительно»** выставляется если на теоретические вопросы даны неполные ответы. Практическое задание не решено или решено неправильно.

**Оценка «Неудовлетворительно»** выставляется если не на все вопросы даны ответы или допущены грубые ошибки. Практическое задание не решено.

### 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Органическая химия» по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 «Химия» направленности (профилю) Аналитическая химия и химическая экспертиза ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1	

## компетенций

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке отлично: предполагает формирование компетенций на высоком уровне, студент прекрасно знает теоретические основы органической химии и полностью владеет необходимой техникой проведения эксперимента в области органической химии, с использованием нужного серийного оборудования.

Средний уровень соответствует оценке хорошо: предполагает формирование компетенций на среднем уровне: студент хорошо знает теоретические основы органической химии и не полностью владеет необходимой техникой проведения эксперимента в области органической химии, при этом возникают затруднения с использованием серийного оборудования.

Базовый уровень соответствует оценке удовлетворительно: предполагает формирование компетенций на начальном уровне: студент плохо ориентируется в теоретических основах органической химии и лишь частично владеет техникой проведения эксперимента в области органической химии, и мало знаком с существующим серийным оборудованием.

Низкий уровень соответствует оценке неудовлетворительно: студент не ориентируется в теоретических основах органической химии и не владеет в достаточной мере техникой проведения эксперимента в области органической химии, демонстрирует полное отсутствие знаний серийного оборудования.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.





