

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Семенов Юрий Алексеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 05.03.2026 07:45:35
Уникальный программный ключ:
7ee61f7810e60557bee49df655173820137a6d67

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«Уральский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Кафедра фармации

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по
образовательной
деятельности
к.м.н. *А.А. Ушаков*
16 » июня 2025 г.



**Фонд оценочных средств по дисциплине
Органическая химия**

Специальность: 33.05.01 Фармация
Уровень высшего образования: специалитет
Квалификация провизор

Екатеринбург,
2025

Фонд оценочных средств по дисциплине «Органическая химия» составлен в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 33.05.01 Фармация (уровень специалитета), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 марта 2018г.

№218 и с учетом требований профессиональных стандартов: 02.006 «Провизор», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 9 марта 2016года №91н; 02.012 «Специалист в области управления фармацевтической деятельностью», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 мая 2017 года №428н; 02.015 «Провизор-аналитик», утверждённого приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 мая 2017 года №427н, 02.016 «Специалист по промышленной фармации в области производства лекарственных средств», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 мая 2017 года №430н.

Фонд оценочных средств составлен:

Каргина О.И., канд. хим. наук, доцент кафедры фармации.

Фонд оценочных средств рецензирован:

Мещанинов В.Н., заведующий кафедрой биохимии ФГБОУ УГМУ, д.м.н., профессор;

Бабикова Е.А., провизор-аналитик аптеки ФГКУ «354 ВКГ» Минобороны России, к. фарм. н.

Фонд оценочных средств обсужден и одобрен на заседании кафедры от 29 мая 2025 г., протокол №5.

Фонд оценочных средств обсужден и одобрен на заседании МКС специальности «Фармация» от 06 июня 2025 г. (протокол №7).

1. Кодификатор результатов обучения по дисциплине

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Индекс трудовой функции и ее содержание (из ПС)	Дидактическая единица (ДЕ)	Контролируемые учебные элементы, формируемые в результате освоения дисциплины			Методы оценивания результатов освоения дисциплины
					Знания	Умения	Навыки	
Профессиональная методология	ОПК-1	ИД-1ОПК-2	ПС 02.006 «Провизор» Код А/05.7 Изготовление лекарственных препаратов в условиях аптечных организаций	ДМ-1. ДЕ-1 Классификация и номенклатура органических соединений	Классификацию и номенклатуру органических соединений (ИД-1ОПК-2)	Составлять номенклатурное название соединения по его структурной формуле и формулу по названию (ИД-1ОПК-2)	Применение номенклатуры ИЮПАК к разным классам органических соединений (ИД-1ОПК-2)	Текущий контроль по теме занятия, устный опрос, решение задач
Профессиональная методология	ОПК-1	ИД-1ОПК-2	ПС 02.006 «Провизор» Код А/05.7 Изготовление лекарственных препаратов в условиях аптечных организаций	ДМ-1. ДЕ-2 Химическая связь в органических соединениях. Сопряженные системы	Типы химических связей в орг. соединениях, виды и типы сопряженных систем (ИД-1ОПК-2)	Определять тип химической связи, вид и тип сопряженной системы (ИД-1ОПК-2)	Понимание различных типов ковалентной связи в органических соединениях (ИД-1ОПК-2)	Текущий контроль по теме занятия, устный опрос, решение задач
Профессиональная методология	ОПК-1	ИД-1ОПК-2	ПС 02.006 «Провизор» Код А/05.7 Изготовление лекарственных препаратов в условиях аптечных организаций	ДМ-1. ДЕ-3 Взаимное влияние атомов в молекулах, электронные эффекты заместителей	Виды электронных эффектов заместителей в органических соединениях (ИД-1ОПК-2)	Определять вид электронного эффекта заместителя (доноры и акцепторы) и его направление (ИД-1ОПК-2)	Составлять схемы электронных эффектов заместителей в конкретном соединении (ИД-1ОПК-2)	Текущий контроль по теме занятия, устный опрос, решение задач
Профессиональная	ОПК-1	ИД-1ОПК-2	ПС 02.006 «Провизор»	ДМ-1. ДЕ-4 Кислотно-	Теории кислот и оснований,	В ряду предложенных	Определение основности и	Текущий контроль по

методология			Код А/05.7 Изготовление лекарственных препаратов в условиях аптечных организаций	основные свойства органических соединений	виды органических кислот и оснований, влияние окружения на силу кислоты или основания (ИД-10ПК-2)	кислот или оснований определять их тип и относительную силу (ИД-10ПК-2)	кислотности органических соединений (ИД-10ПК-2)	теме занятия, устный опрос, решение задач, лабораторная работа
Профессиональная методология	ОПК-1	ИД-10ПК-2	ПС 02.006 «Провизор» Код А/05.7 Изготовление лекарственных препаратов в условиях аптечных организаций	ДМ-1. ДЕ-5 Изомерия органических соединений	Виды изомерии органических соединений, причины изомерии, общие и отличительные свойства изомеров (ИД-10ПК-2)	Для предложенной структуры определять возможность изомерии определенного типа (ИД-10ПК-2)	Определение вида и типа изомеров органических соединений (ИД-10ПК-2)	Текущий контроль по теме занятия, устный опрос, решение задач
Профессиональная методология	ОПК-1	ИД-10ПК-2	ПС 02.006 «Провизор» Код А/05.7 Изготовление лекарственных препаратов в условиях аптечных организаций	ДМ-2. ДЕ-6 Алканы, циклоалканы	Классификацию и номенклатуру предельных углеводов, их физические и химические свойства, практическое значение. Методы проведения качественных реакций (ИД-10ПК-2)	Прогнозировать возможные пути получения и реакции определенного соединения этого класса. Проводить качественные пробирочные реакции (ИД-10ПК-2)	Классификация, свойства и реакции алканов (ИД-10ПК-2)	Текущий контроль по теме занятия, устный опрос, решение задач, лабораторная работа
Профессиональная методология	ОПК-1	ИД-10ПК-2	ПС 02.006 «Провизор» Код А/05.7 Изготовление лекарственных препаратов в условиях аптечных организаций	ДМ-2. ДЕ-7-8 Алкены. Диены. Алкины	Классификацию и номенклатуру непредельных углеводов, их физические	Прогнозировать возможные пути получения и реакции определенного соединения	Классификация, свойства и реакции алкенов, диенов, алкинов (ИД-	Текущий контроль по теме занятия, устный опрос, решение задач, лабораторная

			условия аптечных организаций		и химические свойства, практическое значение. Методы проведения качественных реакций (ИД-10ПК-2)	этого класса. Проводить качественные пробирочные реакции (ИД-10ПК-2)	10ПК-2)	работа
Профессиональная методология	ОПК-1	ИД-10ПК-2	ПС 02.006 «Провизор» Код А/05.7 Изготовление лекарственных препаратов в условиях аптечных организаций	ДМ-2. ДЕ-9 Арены	Классификацию и номенклатуру ароматических углеводородов, их физические и химические свойства, практическое значение (ИД-10ПК-2)	Прогнозировать возможные пути получения и реакции определенного соединения этого класса (ИД-10ПК-2)	Классификация, свойства и реакции аренов (ИД-10ПК-2)	Текущий контроль по теме занятия, устный опрос, решение задач
Профессиональная методология	ОПК-1	ИД-10ПК-2	ПС 02.006 «Провизор» Код А/05.7 Изготовление лекарственных препаратов в условиях аптечных организаций	ДМ-3. ДЕ-10 Галогенопроизводные углеводородов	Классификацию и номенклатуру галогенопроизводных, их физические и химические свойства, практическое значение. Методы проведения качественных реакций (ИД-10ПК-2)	Прогнозировать возможные пути получения и реакции определенного соединения этого класса. Проводить качественные пробирочные реакции (ИД-10ПК-2)	Классификация, свойства и реакции галогенопроизводных углеводородов (ИД-10ПК-2)	Текущий контроль по теме занятия, устный опрос, решение задач, лабораторная работа
Профессиональная методология	ОПК-1	ИД-10ПК-2	ПС 02.006 «Провизор» Код А/05.7 Изготовление лекарственных	ДМ-3. ДЕ-11 Спирты, простые эфиры	Классификацию и номенклатуру спиртов и простых	Прогнозировать возможные пути получения и реакции определенного	Классификация, свойства и реакции спиртов, простых эфиров	Текущий контроль по теме занятия, устный опрос, решение задач

			препаратов в условиях аптечных организаций		эфиров, их физические и химические свойства, практическое значение. (ИД-10ПК-2)	соединения этих классов. (ИД-10ПК-2)	(ИД-10ПК-2)	лабораторная работа
Профессиональная методология	ОПК-1	ИД-10ПК-2	ПС 02.006 «Провизор» Код А/05.7 Изготовление лекарственных препаратов в условиях аптечных организаций	ДМ-3. ДЕ-12 Фенолы	Классификацию и номенклатуру фенолов, их физические и химические свойства, практическое значение. Методы проведения качественных реакций (ИД-10ПК-2)	Прогнозировать возможные пути получения и реакции определенного соединения этих классов. Проводить качественные пробирочные реакции (ИД-10ПК-2)	Классификация, свойства и реакции фенолов (ИД-10ПК-2)	Текущий контроль по теме занятия, устный опрос, решение задач, лабораторная работа
Профессиональная методология	ОПК-1	ИД-10ПК-2	ПС 02.006 «Провизор» Код А/05.7 Изготовление лекарственных препаратов в условиях аптечных организаций	ДМ-3. ДЕ-13 Альдегиды и кетоны	Классификацию и номенклатуру оксосоединений, их химические свойства, практическое значение. Методы проведения качественных реакций (ИД-10ПК-2)	Прогнозировать возможные пути получения и реакции определенного соединения этого класса. Проводить качественные пробирочные реакции (ИД-10ПК-2)	Методы синтеза и возможность применения альдегидов и кетонов в органическом синтезе (ИД-10ПК-2)	Текущий контроль по теме занятия, устный опрос, решение задач, лабораторная работа
Профессиональная методология	ОПК-1	ИД-10ПК-2	ПС 02.006 «Провизор» Код А/05.7 Изготовление лекарственных	ДМ-3. ДЕ-14 Карбоновые кислоты и их функциональные производные	Классификацию и номенклатуру карбоновых кислот и их	Прогнозировать возможные пути получения и реакции определенного	Способы получения карбоновых кислот, их использование	Текущий контроль по теме занятия, устный опрос, решение задач,

			препаратов в условиях аптечных организаций		функциональных производных, их химические свойства, практическое значение. Методы проведения качественных реакций (ИД-10ПК-2)	соединения этого класса. Проводить качественные пробирочные реакции (ИД-10ПК-2)	в органическом синтезе (ИД-10ПК-2)	лабораторная работа
Профессиональная методология	ОПК-1	ИД-10ПК-2	ПС 02.006 «Провизор» Код А/05.7 Изготовление лекарственных препаратов в условиях аптечных организаций	ДМ-4. ДЕ-15 Нитросоединения. Амины	Классификацию и номенклатуру нитросоединений и аминов, их химические свойства, практическое значение (ИД-10ПК-2)	Прогнозировать возможные пути получения и реакции определенного соединения этих классов (ИД-10ПК-2)	Применимость аминов, нитросоединений в органическом синтезе (ИД-10ПК-2)	Текущий контроль по теме занятия, устный опрос, решение задач
Профессиональная методология	ОПК-1	ИД-10ПК-2	ПС 02.006 «Провизор» Код А/05.7 Изготовление лекарственных препаратов в условиях аптечных организаций	ДМ-4. ДЕ-16 Производные угольной кислоты и мочевины, серосодержащие соединения	Классификацию и номенклатуру производных карбаминной кислоты и мочевины, их химические свойства, практическое значение. Методы проведения качественных реакций (ИД-10ПК-2)	Прогнозировать возможные пути получения и реакции определенного соединения этих классов. Проводить качественные пробирочные реакции (ИД-10ПК-2)	Особенности синтеза и использования производных угольной кислоты (ИД-10ПК-2)	Текущий контроль по теме занятия, устный опрос, решение задач
Профессиональная методология	ОПК-1	ИД-10ПК-2	ПС 02.006 «Провизор» Код А/05.7	ДМ-4. ДЕ-17 Азо- и диазосоединения	Классификацию и номенклатуру	Прогнозировать возможные пути получения	Возможность применения	Текущий контроль по теме занятия,

гия			Изготовление лекарственных препаратов в условиях аптечных организаций	я. Красители	производных азо- и диазосоединений, их химические свойства, практическое значение. Методы проведения качественных реакций (ИД-10ПК-2)	и реакции определенного соединения этих классов. Проводить качественные пробирочные реакции (ИД-10ПК-2)	соединений в синтезе лекарственных веществ (ИД-10ПК-2)	устный опрос, решение задач, лабораторная работа
Профессиональная методология	ОПК-1	ИД-10ПК-2	ПС 02.006 «Провизор» Код А/05.7 Изготовление лекарственных препаратов в условиях аптечных организаций	ДМ-4. ДЕ-18 Гетерофункциональные соединения	Классификацию и номенклатуру оксикислот, аминокислот, их химические свойства, практическое значение (ИД-10ПК-2)	Прогнозировать возможные пути получения и реакции соединения этого класса (ИД-10ПК-2)	Методы синтеза гетерофункциональных органических соединений (ИД-10ПК-2)	Текущий контроль по теме занятия, устный опрос, решение задач
Профессиональная методология	ОПК-1	ИД-10ПК-2	ПС 02.006 «Провизор» Код А/05.7 Изготовление лекарственных препаратов в условиях аптечных организаций	ДМ-5. ДЕ-19 Пятичленные гетероциклы	Классификацию и номенклатуру производных фурана, тиофена, пиррола, имидазолов, их химические свойства, практическое значение (ИД-10ПК-2)	Прогнозировать возможные пути получения и реакции соединения этого класса (ИД-10ПК-2)	Методы получения и выделения природных гетероциклов (ИД-10ПК-2)	Текущий контроль по теме занятия, устный опрос, решение задач
Профессиональная методология	ОПК-1	ИД-10ПК-2	ПС 02.006 «Провизор» Код А/05.7	ДМ-5. ДЕ-20 Шестичленные гетероциклы	Классификацию и номенклатуру	Прогнозировать возможные пути получения	Методы получения и выделения,	Текущий контроль по теме занятия,

гия			Изготовление лекарственных препаратов в условиях аптечных организаций		производных пиридина, диазинов, их химические свойства, практическое значение (ИД-10ПК-2)	и реакции определенного соединения этого класса (ИД-10ПК-2)	использования шестичленных гетероциклов в синтезе лекарственных препаратов (ИД-10ПК-2)	устный опрос, решение задач
Профессиональная методология	ОПК-1	ИД-10ПК-2	ПС 02.006 «Провизор» Код А/05.7 Изготовление лекарственных препаратов в условиях аптечных организаций	ДМ-5. ДЕ-21 Конденсированные гетероциклы	Классификацию и номенклатуру производных, индола, хинолина, пурина, их химические свойства, практическое значение. Методы проведения качественных реакций (ИД-10ПК-2)	Прогнозировать возможные пути получения и реакции определенного соединения этого класса. Проводить качественные пробирочные реакции (ИД-10ПК-2)	Методы получения, выделения и применения конденсированных гетероциклических систем в медицине и фармации (ИД-10ПК-2)	Текущий контроль по теме занятия, устный опрос, решение задач, лабораторная работа
Профессиональная методология	ОПК-1	ИД-10ПК-2	ПС 02.006 «Провизор» Код А/05.7 Изготовление лекарственных препаратов в условиях аптечных организаций	ДМ-6. ДЕ-22 Полипептиды и белки	Классификацию и номенклатуру полипептидов и белков, их физические и химические свойства, практическое значение. Методы проведения качественных реакций (ИД-10ПК-2)	Прогнозировать физико-химические свойства определенного полипептида или белка. Проводить качественные пробирочные реакции (ИД-10ПК-2)	Методы выделения и варианты использования полипептидов и белковых соединений (ИД-10ПК-2)	Текущий контроль по теме занятия, устный опрос, решение задач, лабораторная работа
Професси	ОПК-1	ИД-10ПК-2	ПС 02.006	ДМ-6. ДЕ-23	Классификаци	Прогнозировать	Методы	Текущий

ональная методология			«Провизор» Код А/05.7 Изготовление лекарственных препаратов в условиях аптечных организаций	Углеводы I. Моносахариды	ю и номенклатуру моносахаридов, их химические свойства, практическое значение. Методы проведения качественных реакций (ИД-10ПК-2)	химические свойства определенных моносахаридов и их аналогов. Проводить качественные пробирочные реакции (ИД-10ПК-2)	получения и применения полисахаридов. Свойства и реакции углеводов (ИД-10ПК-2)	контроль по теме занятия, устный опрос, решение задач, лабораторная работа
Профессиональная методология	ОПК-1	ИД-10ПК-2	ПС 02.006 «Провизор» Код А/05.7 Изготовление лекарственных препаратов в условиях аптечных организаций	ДМ-6. ДЕ-24 Углеводы II. Полисахариды	Классификацию и номенклатуру дисахаридов, их химические свойства, практическое значение. Методы проведения качественных реакций (ИД-10ПК-2)	Прогнозировать физико-химические свойства определенного полисахарида. Проводить качественные пробирочные реакции (ИД-10ПК-2)	Методы анализа полисахаридов, реакция гидролиза (ИД-10ПК-2)	Текущий контроль по теме занятия, устный опрос, решение задач, лабораторная работа
Профессиональная методология	ОПК-1	ИД-10ПК-2	ПС 02.006 «Провизор» Код А/05.7 Изготовление лекарственных препаратов в условиях аптечных организаций	ДМ-6. ДЕ-25 Нуклеотиды, нуклеиновые кислоты	Классификацию и номенклатуру нуклеотидов и их полимеров - нуклеиновых кислот, их химические свойства, практическое значение (ИД-10ПК-2)	Прогнозировать химические свойства определенного нуклеотида или полинуклеотида (ИД-10ПК-2)	Методы выделения и получения олигонуклеотидов, РНК и ДНК (ИД-10ПК-2)	Текущий контроль по теме занятия, устный опрос, решение задач
Профессиональная методология	ОПК-1	ИД-10ПК-2	ПС 02.006 «Провизор»	ДМ-7. ДЕ-26 Липиды.	Классификацию и	Прогнозировать физико-	Синтез, гидролиз и	Текущий контроль по

методология			Код А/05.7 Изготовление лекарственных препаратов в условиях аптечных организаций	Стероиды	номенклатуру природных липидов, стероидов. Их физические и химические свойства, практическое значение (ИД-10ПК-2)	химические свойства определенного липида, стероида (ИД-10ПК-2)	методы выделения и очистки липидов. Применение, выделение стероидов, их переработка до лекарственных веществ (ИД-10ПК-2)	теме занятия, устный опрос, решение задач
Профессиональная методология	ОПК-1	ИД-10ПК-2	ПС 02.006 «Провизор» Код А/05.7 Изготовление лекарственных препаратов в условиях аптечных организаций	ДМ-7. ДЕ-27 Терпены. Алкалоиды	Классификацию и номенклатуру терпенов, алкалоидов. Их физические и химические свойства, практическое значение. Методы проведения качественных реакций на алкалоиды (ИД-10ПК-2).	Прогнозировать химические свойства определенного терпена, алкалоида. Проводить качественные пробирочные реакции на алкалоиды (ИД-10ПК-2)	Синтез, свойства и реакции терпеновых соединений. Особенности выделения и/или синтеза алкалоидов, их очистки и применения (ИД-10ПК-2)	Текущий контроль по теме занятия, устный опрос, решение задач, лабораторная работа
Профессиональная методология	ОПК-1	ИД-10ПК-2	ПС 02.006 «Провизор» Код А/05.7 Изготовление лекарственных препаратов в условиях аптечных организаций	ДМ-7. ДЕ-28 Синтез ацетона	Основные приемы проведения органических реакций, необходимые для этого химическую посуду и аппаратуру, технику безопасной работы (ИД-	Собирать приборы для проведения реакции и перегонки жидкостей при атмосферном давлении (ИД-10ПК-2)	Навыки безопасной работы с химической посудой и аппаратурой (ИД-10ПК-2)	Устный опрос, лабораторная работа

Профессиональная методология	ОПК-1	ИД-10ПК-2	ПС 02.006 «Провизор» Код А/05.7 Изготовление лекарственных препаратов в условиях аптечных организаций	ДМ-7. ДЕ-29 Очистка бензойной кислоты	10ПК-2) Основные приемы очистки органических соединений, необходимые для этого химическую посуду и аппаратуру, технику безопасной работы (ИД-10ПК-2)	Собирать приборы для проведения кристаллизации твердых веществ (ИД-10ПК-2)	Навыки безопасной работы с химической посудой и аппаратурой (ИД-10ПК-2)	Устный опрос, лабораторная работа
------------------------------	-------	-----------	--	--	---	--	---	-----------------------------------

2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

2.1. Примеры тестов и самостоятельных работ по дисциплине

ВХОДНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ (проверка остаточных знаний)

ВАРИАНТ-Х

Для заданий **1-10** выберите один или несколько правильных вариантов ответа.

БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ

1. Выберите все верные утверждения для понятия «гомологи» (ИД-10пк-2):

- а) различаются по составу на одну или несколько групп CH_2
- б) резко отличаются по химическим свойствам
- в) относятся к разным классам
- г) имеют одинаковую общую формулу

Правильный ответ: а, г

2. Выберите ряд, в котором находятся только газообразные вещества при комнатной температуре (ИД-10пк-2):

- а) метан, ацетилен, этанол
- б) этан, бутан, гептан
- в) метиламин, бензол, формальдегид
- г) метан, метиламин, формальдегид

Правильный ответ: г

3. Выберите ряд, в котором соединения расположены по увеличению их температур кипения (ИД-10пк-2):

- а) пропан < уксусная кислота < этанол
- б) уксусная кислота < этанол < пропан
- в) пропан < этанол < уксусная кислота
- г) этанол < уксусная кислота < пропан

Правильный ответ: в

4. Выберите все верные утверждения для заместителей, относящихся к ориентантам 1 рода (ИД-10пк-2):

- а) являются *мета*-ориентантами
- б) являются электронодонорными заместителями
- в) являются *орто*- и *пара*-ориентантами
- г) являются электроноакцепторными заместителями
- д) к ним относятся $-\text{NO}_2$, $-\text{COOH}$, $>\text{C}=\text{O}$
- е) к ним относятся $-\text{OH}$, NH_2 , Br

Правильный ответ: б, в, е

5. Наиболее выраженными основными свойствами в водных растворах обладает (ИД-10пк-2):

- а) $\text{CH}_3\text{-NH}_2$
- б) $\text{CH}_3\text{-NH-CH}_3$
- в) NH_3
- г) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$

Правильный ответ: б

6. Пропаналь может быть получен (ИД-10пк-2):

- а) реакцией Кучерова из пропина
- б) гидролизом 1,1-дихлорпропана
- в) окислением пропанола-1
- г) окислением бутанола-1

Правильный ответ: б, в

7. Бензойная кислота может взаимодействовать с (ИД-10пк-2):

- а) NaHCO_3
- б) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

в) $\text{KMnO}_4 / \text{H}_2\text{SO}_4$

г) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$

Правильный ответ: а, б

8. Аминокислоты содержат функциональные группы (ИД-10пк-2):

а) $-\text{OH}$ и $-\text{COOH}$

б) $-\text{NH}_2$ и $-\text{CHO}$

в) $-\text{NH}_2$ и $-\text{COOH}$

г) $-\text{NH}_2$ и $-\text{OH}$

Правильный ответ: в

9. Выберите ряд соединений, в котором все вещества вступают в реакцию «серебряного зеркала» (ИД-10пк-2):

а) метаналь, глюкоза, уксусная кислота

б) дезоксирибоза, глюкоза, формальдегид

в) метановая кислота, рибоза, глицерин

г) этанол, этаналь, муравьиная кислота

Правильный ответ: б

10. Полисахаридами являются (ИД-10пк-2):

а) фруктоза

б) мальтоза

в) глюкоза

г) крахмал

д) лактоза

е) целлюлоза

Правильный ответ: г, е

ПОВЫШЕННЫЙ УРОВЕНЬ

Для заданий 11-14 установите соответствие и впишите ответ.

11. Установите соответствие между названием соединения и его принадлежности к классу: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой (ИД-10пк-2).

Название соединения	Класс
А) метилформиат	1) альдегиды
Б) метилфениловый эфир	2) спирты
В) акролеин	3) арены
Г) кумол	4) сложные эфиры
Д) капроновая кислота	5) карбоновые кислоты
	6) простые эфиры

Правильный ответ: А-4, Б-6, В-1, Г-3, Д-5.

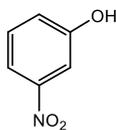
12. Установите соответствие между тривиальным названием соединения и его названием по номенклатуре ИЮПАК: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой (ИД-10пк-2).

Тривиальное название соединения	Номенклатурное название соединения
А) резорцин	1) аминоктобензол
Б) адипиновая кислота	2) пропеналь
В) формальдегид	3) 1,3-дигидроксибензол
Г) анилин	4) метаналь
	5) гександиовая кислота
	6) гексановая кислота

Правильный ответ: А-3, Б-5, В-4, Г-1.

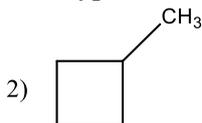
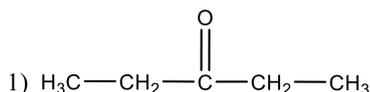
ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ

13. Составьте структурную формулу соединения и определите класс: **3-нитрофенол** (ИД-10пк-2).



Правильный ответ: класс фенолы,

14. Назовите соединения по номенклатуре ИЮПАК и определите класс (ИД-10пк-2):



Правильный ответ: 1) пентанон-3, класс кетоны; 2) метилциклобутан, класс циклоалканы; 3) метилэтиламин, класс амины.

15. Завершите схемы химических реакций. Напишите только продукт органической природы (ИД-10пк-2):

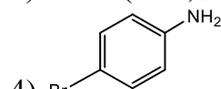
1)	$\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{H}_2}{\underset{\text{H}_2}{\text{C}}}-\overset{\text{H}_2}{\underset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}}-\text{O}-\text{Ca}-\text{O}-\overset{\text{H}_2}{\underset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}}-\overset{\text{H}_2}{\underset{\text{H}_2}{\text{C}}}-\text{CH}_3 \xrightarrow[\text{-CaCO}_3]{\text{пиролиз}}$	3)	$\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}, \text{HgSO}_4}$
2)	$\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH} \xrightarrow{\text{SOCl}_2}$	4)	

Правильный ответ:

1) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}(\text{O})\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$;

2) CH_3COCl ;

3) $\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CH}_2\text{C}(\text{O})\text{CH}_3$;



, орто-изомер или 2,4,6-триброманилин.

ДМ 1. Основные понятия и закономерности органической химии

ДЕ-1. Классификация и номенклатура органических соединений

ДЕ-2. Химические связи и взаимное влияние атомов в органических соединениях

ВАРИАНТ X

Для заданий 1-9 выберите один или несколько правильных вариантов ответа.

БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ

1. Структурными изомерами являются (ИД-10пк-2):

- а) пропанол и пропанон;
- б) бутаналь и бутанон;
- в) глицерин и глицериновый альдегид;
- г) диметиловый эфир и этанол.

Правильный ответ: б, г

2. В молекуле ацетилена все атомы углерода имеют гибридизацию (ИД-10пк-2):

- а) sp ;
- б) sp^2 ;
- в) sp^3 ;
- г) sp^3d^2 .

Правильный ответ: а

3. Для соединения $NH_2CH(CH_3)COOH$ определите класс и выберите название (ИД-10пк-2):

- а) амины;
- б) аминокислоты;
- в) аминокислоты;
- г) глицин;
- д) 2-аминопропановая кислота;
- е) анилин.

Правильный ответ: в, д

4. В ряду соединений CH_3-I , CH_3-Br , CH_3-Cl , CH_3-F происходит следующее изменение характеристик связи $C-Hal$ (ИД-10пк-2):

- а) возрастает длина связи и энергия диссоциации связи;
- б) уменьшается длина связи и энергия диссоциации связи;
- в) длина связи возрастает, энергия диссоциации уменьшается;
- г) длина связи уменьшается, энергия диссоциации возрастает.

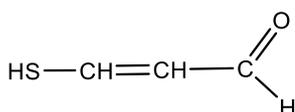
Правильный ответ: в

5. Построение названия соединения по радикально-функциональной номенклатуре основывается на (ИД-10пк-2):

- а) названии функциональной группы и радикалов;
- б) названии радикалов и класса;
- в) названии первого члена гомологического ряда;
- г) названии главной углеродной цепи.

Правильный ответ: б

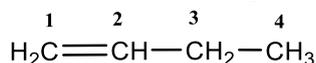
6. Из приведенных вариантов выберите правильное название соединения (ИД-10пк-2):



- а) 2 – меркаптопропеналь;
 б) 3-оксопропентиол-1;
 в) 3-меркаптопропеналь;
 г) оксотиопропен.

Правильный ответ: в

7. Выберите способ перекрывания и тип атомных орбиталей, участвующих в образовании σ - C_2-H – связи в приведенном ниже соединении (ИД-10пк-2):

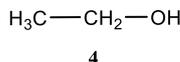
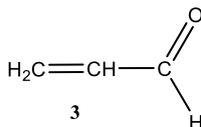
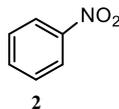
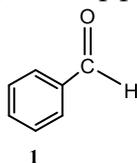


- а) осевое перекрывание sp^2 – гибридной орбитали C_2 и s – орбитали H ;
 б) осевое перекрывание sp^2 – гибридной орбитали C_2 и sp^2 – гибридной орбитали H ;
 в) боковое перекрывание sp^2 – гибридной орбитали C_2 и s – орбитали H ;
 г) осевое перекрывание sp^2 – гибридной орбитали C_2 и p – орбитали H .

Правильный ответ: а

ПОВЫШЕННЫЙ УРОВЕНЬ

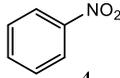
8. Выберите формулы соединений, в которых совпадает направление индуктивного и мезомерного эффектов (ИД-10пк-2):



- а) 1 и 2;
 б) 1, 2 и 3;
 в) 3 и 4;
 г) 1 и 3;
 д) 1, 2, 3, 4.

Правильный ответ: б

9. Определите тип сопряжения для каждого из соединений (1-4): к каждой позиции, обозначенной цифрой, подберите соответствующую позицию, обозначенную буквой.

Соединение				Тип сопряжения
$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{O}-\text{CH}=\text{CH}_2$ 1	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$ 2	$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}_2$ 3	 4	а) π, π – сопряжение; б) p, π – сопряжение; в) нет сопряжения; г) π, π - и p, π – сопряжение.

Правильный ответ: 1-б, 2-а, 3-б, 4-а

ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ

10. Запишите структурную формулу *n*-хлортолуола и выполните следующие задания (ИД-10пк-2):

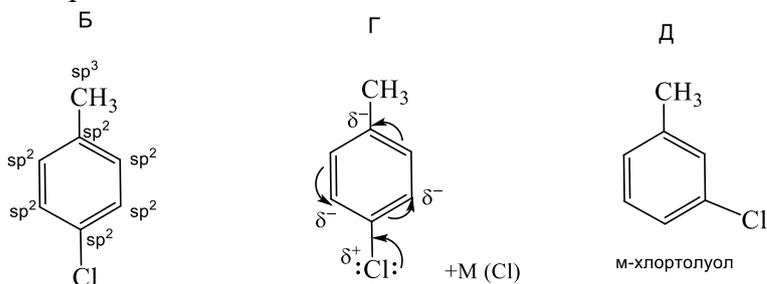
- А) определите к какому классу относится соединение;
 Б) определите тип гибридизации всех атомов углерода в молекуле;
 В) определите тип сопряжения в молекуле;
 Г) выберите в молекуле функциональную группу, проявляющую мезомерный эффект и изобразите графически направление мезомерного эффекта, определите его знак ($\pm M$) и расставьте заряды на атомах;

Д) напишите ОДНУ формулу структурного изомера *m*-хлортолуола, отличающегося положением функциональной группы и назовите полученное соединение по номенклатуре ИЮПАК.

Правильный ответ:

А) класс – галогенуглеводороды (галогенарены)

В) p, π – сопряжение

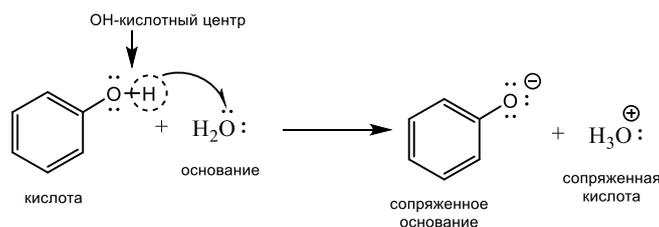


ДЕ-4. Кисотно-основные свойства органических соединений

Прочитайте текст заданий 1-3 и запишите развернутый обоснованный ответ к каждому из заданий (ИД-10пк-2).

1. В молекуле фенола покажите кислотный центр, напишите его поведение в воде и укажите формулу сопряженного основания фенола.

Ответ: по теории Бренстеда-Лоури фенол является ОН-кислотой. Поведение фенола в водном растворе:



2. Напишите структурные формулы и составьте ряд по увеличению кислотных свойств для (а) и ряд по уменьшению основных свойств для (б). Ответ поясните. Для каждого ряда определите тип кислоты и тип основания, покажите в структуре молекул.

а) 2-хлорпропановая кислота, 3-хлорпропановая кислота, пропановая кислота.

б) 4-нитроанилин, этиламин, анилин.

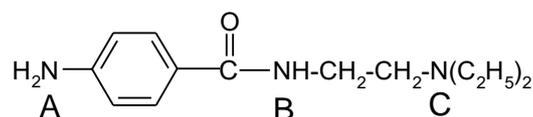
Ответ: а) все соединения являются карбоновыми кислотами и относятся к ОН-кислотам. Появление в молекуле акцепторного заместителя $-I_{эф}$ (Cl) усиливают кислотные свойства карбоновой кислоты, но чем дальше акцепторный заместитель находится от кислотного центра, тем слабее его влияние:



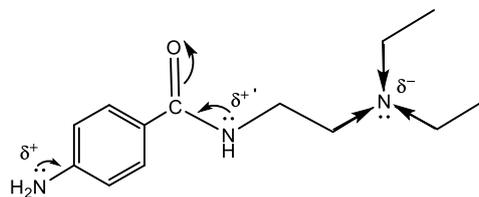
б) все соединения являются аминами и относятся к N-основаниям. На уменьшение основных свойств аминов влияет сопряжение и акцепторные заместители ($-NO_2$):



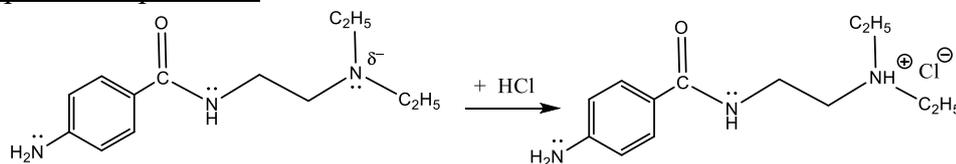
3. Органическая молекула содержит три атома азота. Расположите их в ряд по возрастанию основности, и напишите реакцию данного соединения с 1 моль HCl.



Ответ: атом азота NH₂-группы (A) отдает свою НЭП в сопряжение и понижает свои основные свойства, на нем появляется заряд δ⁺. НЭП атома азота амидной группы (B) также вступает в сопряжение, но за счет акцепторного влияния атома кислорода основность азота резко снижена по сравнению с атомом азота NH₂-группы (A). Самым основным является атом азота (C), связанный с алкильными заместителями, которые проявляют +I_{эф} и тем самым повышают электронную плотность на атоме азота (заряд δ⁻). Таким образом основность увеличивается в ряду: B < A < C.



Уравнение реакции:



ДМ-2. Углеводороды ДЕ-7,8. Алкены. Алкины. Алкадиены

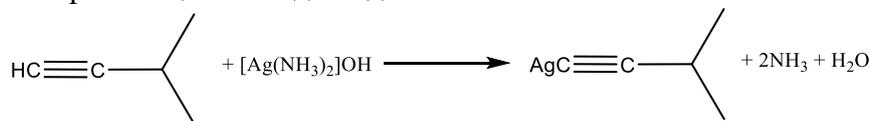
ВАРИАНТ X

Прочитайте текст заданий **1-5** и запишите развернутый обоснованный ответ к каждому из заданий (ИД-10пк-2).

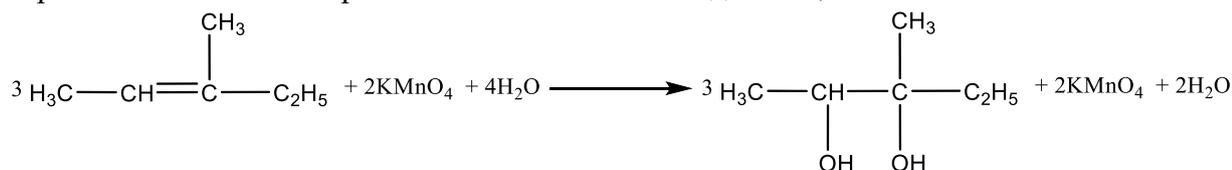
1. Выберите, с помощью, каких из нижеперечисленных реагентов можно различить 3-метилбутин-1 и 3-метилпентен-2? Напишите соответствующие уравнения реакций (ИД-10пк-2).

A) HCl; B) Br₂/H₂O; C) KMnO₄/H₂O; D) Ag[(NH₃)₂]OH.

Ответ: 3-метилбутин-1 является терминальным алкином, поэтому будет вступать в качественную реакцию с аммиачным раствором оксида серебра с образованием осадка – изопропилацетиленида меди:



В свою очередь, 3-метилпентен-2 будет вступать в реакцию Вагнера, обесцвечивая раствор перманганата калия с образованием 3-метилпентандиола-1,2:



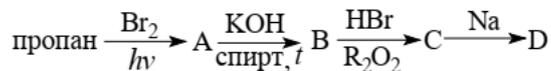
Обесцвечивать бромную воду будет каждое из соединений.

2. Назовите и напишите структурную формулу исходного алкена, озонид которого при расщеплении водой образует два соединения: CH₂O и CH₃CH₂CHO (ИД-10пк-2).

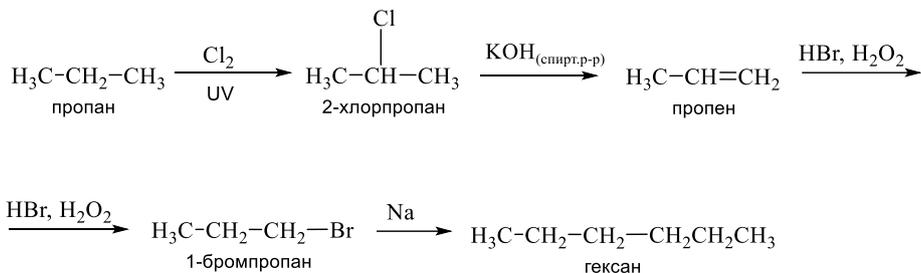
Ответ: при озонлизе алкена атомы углерода, находящиеся при двойной связи окисляются до карбонильной группы. Соответственно исходным алкеном являлся бутен-1:



3. Дополните схему превращений. Продукты А, В, С и D назовите по номенклатуре ИЮПАК (ИД-10пк-2).

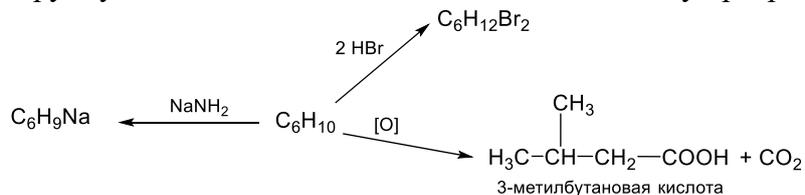


Ответ:

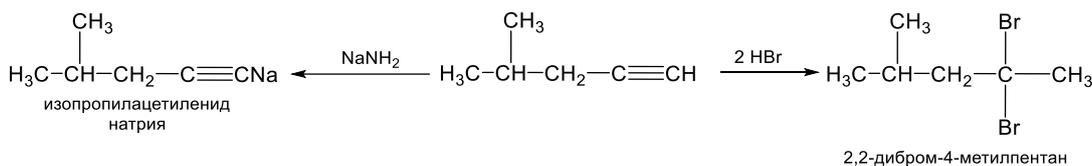


4. Определите строение вещества состава C_6H_{10} , которое присоединяет две молекулы бромистоводородной кислоты с образованием геминального дигалогенида $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{Br}_2$, реагирует с амидом натрия, а при окислении образует 3-метилбутановую кислоту и углекислый газ. Составьте схемы реакций. Соединения назовите по номенклатуре ИЮПАК (ИД-10пк-2).

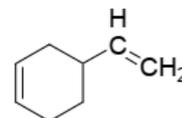
Ответ: общей формуле C_6H_{10} может соответствовать алкин или алкадиен. Однако в реакцию с амидом натрия может вступать только терминальный алкин, т.е. алкин содержащий при тройной связи СН-группу. Согласно данным задачи составим схему превращений:



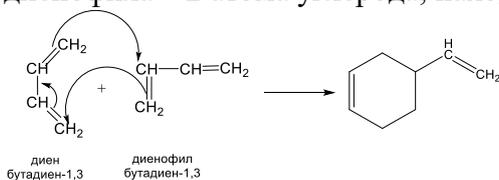
Из строения 3-метилбутановой кислоты становится понятно, что исходный алкин имеет разветвленное строение. А образующийся в реакции окисления CO_2 также подтверждает наличие тройной связи у первого атома углерода. Таким образом, исходный алкин – 4-метилпентин-1:



5. Предложите структуру и название исходного диена и диенофила, которые вступив в реакцию Дильса-Альдера образовали следующую структуру (ИД-10пк-2):



Ответ: реакция Дильса-Альдера является реакцией [4+2]-циклоприсоединения. Это значит, что в молекуле диена участвуют 4 атома углерода, находящиеся в сопряжении, а в молекуле диенофила – 2 атома углерода, находящиеся при двойной связи.

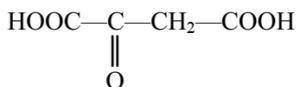


ДМ-4. Производные с азот- и серосодержащими функциональными группами
ДЕ-18. Гетерофункциональные соединения

ВАРИАНТ X

В заданиях 1-8 выберите один или более правильных вариантов ответов.

1. Один из метаболитов обмена углеводов и аминокислот имеет структуру, приведенную справа



Назовите его по заместительной номенклатуре IUPAC (ИД-10пк-2):

- а) 2-оксобутановая кислота;
- б) щавелевоуксусная кислота;
- в) оксалоацетат;
- г) 2-оксобутандиовая кислота.

Правильный ответ: г

2. Выберите соединение, для которого возможна изомерия положения функциональной группы (ИД-10пк-2):

- а) 2-гидробутандиовая кислота;
- б) 2-оксобутандиовая кислота;
- в) 3-гидробутановая кислота;
- г) 2-гидроксиэтановая кислота.

Правильный ответ: в

3. Какая из перечисленных оксокислот легче подвергается декарбоксилированию (ИД-10пк-2):

- а) $\text{CH}_3-\underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-\text{COOH}$
- б) $\text{CH}_3-\underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{COOH}$
- в) $\text{CH}_3-\underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$
- г) $\text{HOOC}-\underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{COOH}$

Правильный ответ: г

4. Выберите все соединения, с которыми взаимодействует ацетоуксусная кислота (ИД-10пк-2):

- а) NaHCO_3 ;
- б) NH_3 ;
- в) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$;
- г) HCl .

Правильный ответ: а, б, в

5. Выберите все соединения для которых характерна кето-енольная таутомерия (ИД-10пк-2):

- а) пировиноградная кислота;
- б) молочная кислота;
- в) щавелевоуксусная кислота;
- г) этиловый эфир ацетоуксусной кислоты.

Правильный ответ: а, в, г

6. Оптической активностью обладает (ИД-10пк-2):

- а) пировиноградная кислота;

- б) молочная кислота;
- в) лимонная кислота;
- г) щавелевоуксусная кислота.

Правильный ответ: б

7. Выберите две самые сильные кислоты из представленных (ИД-10пк-2):

- а) 2-оксопентановая;
- б) 3-оксопентановая;
- в) 4-оксопентановая;
- г) 2-оксобутандиовая.

Правильный ответ: а, г

8. Какая из приведенных ниже оксокислот при восстановлении *in vivo* с участием кофермента НАДН превращается в яблочную кислоту (ИД-10пк-2):

- а) пировиноградная;
- б) ацетоуксусная;
- в) щавелевоуксусная;
- г) α -кетоглутаровая.

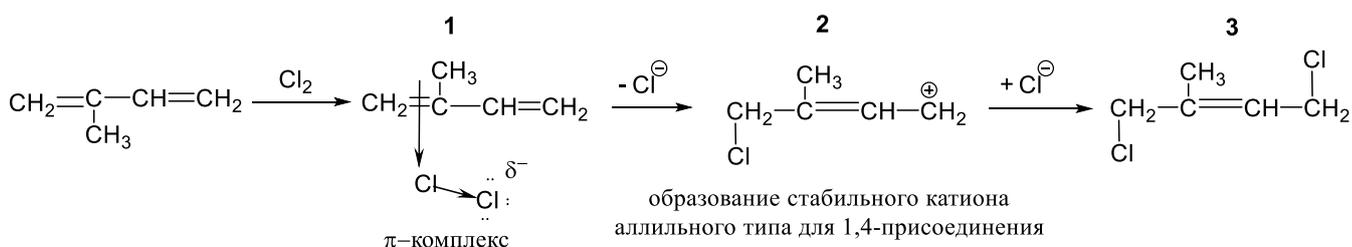
Правильный ответ: в

9. Завершите предложение: « α -Оксокислоты получают щелочным гидролизом _____» (ИД-10пк-2).

Правильный ответ: гем-дигалогенпроизводных карбоновых кислот

10. Вставьте пропущенное слово: «D-яблочная и L-яблочная кислоты по отношению друг к другу являются _____» (ИД-10пк-2).

Правильный ответ: энантиомерами (антиподами)



б) на стадии образования π-комплекса присоединяется частица Cl⁺ - электрофильная частица - частица, которая «любит электроны», т.е. стремится принять электронную пару для заполнения своей вакантной орбитали. На стадии образования конечного продукта к карбокатиону присоединяется Cl⁻ - нуклеофильная частица - частица, которая образует химическую связь по донорно-акцепторному механизму, предоставляя электронную пару и образуя при этом новую связь.

в) реакция относится к A_E - реакция электрофильного присоединения, т.к. при образовании π-комплекса по месту двойной связи присоединяется электрофильная частица (Cl⁺).

Задание 3. Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ (ИД-10пк-2).

Проанализируйте таблицу с температурой кипения алканов и ответьте на вопросы:

а) как изменяется температура кипения от метана к пентану, почему?

б) почему при переходе от пентана к 2,2-диметилпропану температура кипения уменьшается?

Алкан	Ткип, °С	Алкан	Ткип, °С
Метан	-161	2-Метилпропан	-12
Этан	-88	Пентан	36
Пропан	-42	2-Метилпентан	28
Бутан	-0,5	2,2-Диметилпропан	9,5

Ответ: а) при переходе от метана к пентану температура кипения алканов увеличивается, т.к. с ростом молекулярной массы увеличивается размер и площадь поверхности и усиливаются межмолекулярные силы Ван-дер-Ваальса. Для преодоления более сильных межмолекулярных сил требуется больше энергии, что проявляется в увеличении температуры кипения.

б) Разветвленность УВ-цепи влияет на температуру кипения алканов. Такие алканы имеют более компактную и округлую форму, обладают меньшей площадью поверхности, чем их линейные изомеры. Межмолекулярные силы ослабевают, для испарения требуется меньше энергии, что снижает температуру кипения.

Задание 4. Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ (ИД-10пк-2).

Напишите структурные формулы и расположите приведенные ниже ароматические соединения в ряд по уменьшению реакционной способности их в реакциях электрофильного замещения.

Дайте объяснения на основании электронодонорного или электроноакцепторного влияния заместителей: 1) 2,4-динитрофенол, 2) 2,4-динитротолуол, 3) 2,4-динитрохлорбензол.

Ответ: реакции электрофильного ароматического замещения легче протекают для молекул, в которых повышена электронная плотность в бензольном кольце. Электронную плотность повышают электронодонорные заместители. Заместители проявляющие +Мэф являются более сильными донорами электронной плотности, чем заместители с +Iэф. У галогенов -Iэф > +Мэф, поэтому они являются электроноакцепторными заместителями. Электроноакцепторные заместители - наоборот, снижают электронную плотность и снижают реакционную способность молекул.



Задание 5. Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ (ИД-10пк-2).

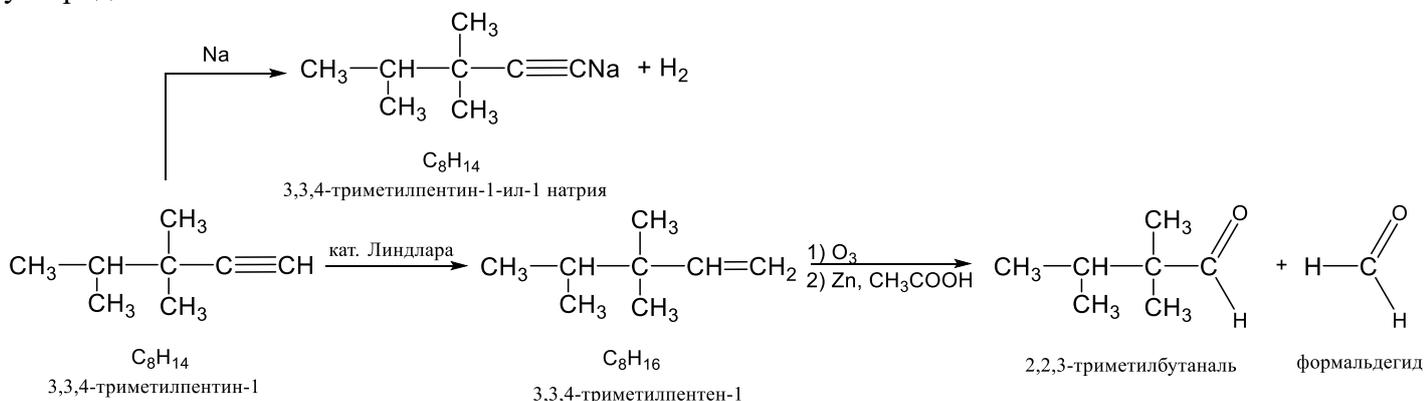
Объясните, почему для бензола и его гомологов не характерны реакции присоединения по месту двойной связи, но при этом протекают реакции замещения водорода.

Ответ: реакции замещения водорода для бензола и его гомологов более характерны, чем реакции присоединения, потому что бензол обладает устойчивой ароматической системой делокализованных π -электронов. Присоединение по двойной связи привело бы к разрушению этой системы и потере стабильности, тогда как замещение позволяет сохранить ароматичность кольца.

Задание 6. Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ (ИД-10пк-2).

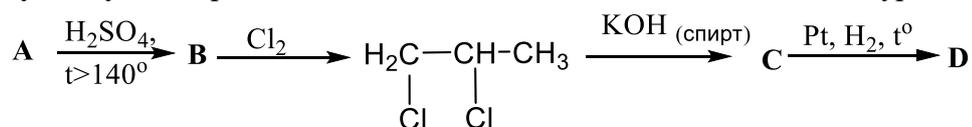
Установите структурную формулу углеводорода состава C_8H_{14} , если известно, что он взаимодействует с металлическим натрием. При гидрировании катализатором Линдлара превращается в углеводород C_8H_{16} , который при озонлизе образует 2,2,3-триметилбутаналь и формальдегид. Напишите все описанные в задании реакции и назовите исходный углеводород по номенклатуре ИЮПАК (ИД-10пк-2).

Ответ: углеводород состава C_8H_{14} может относиться к классу алкинов или алкадиенов. Прямая подсказка к определению класса является то, что соединение гидрируется в присутствии катализатора Линдлара. Это селективный катализатор на восстановление тройной связи до двойной. При озонлизе восстановленного алкена состава C_8H_{16} образуется 2,2,3-триметилбутаналь и формальдегид. Этот факт указывает на то, что исходное соединение имеет CH_3 -радикалы в УВ-цепи, а двойная связь находилась у крайнего атома углерода.

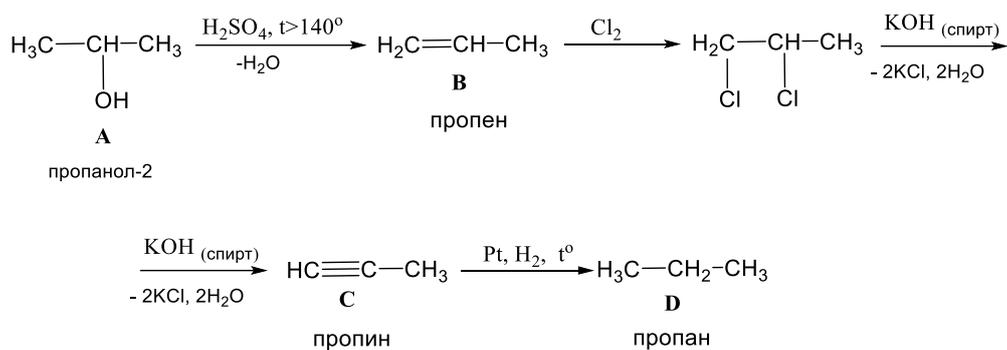


Задание 7. Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ (ИД-10пк-2).

Дополните схему следующих реакций. Все соединения назовите по номенклатуре ИЮПАК:



Ответ:

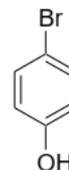
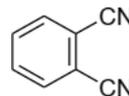
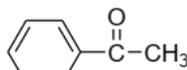
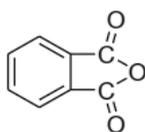
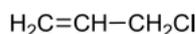


**ДМ-3. Галогенопроизводные и производные с кислородсодержащими группами
 ДЕ 10-14. Галогенпроизводные углеводородов. Спирты. Простые эфиры. Фенолы.
 Альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты и их функциональные производные.**

ВАРИАНТ X

Задание 1. Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ (ИД-10пк-2).

Назовите соединения (1-5) по номенклатуре ИЮПАК и определите к какому классу относится каждое соединение.



1

2

3

4

5

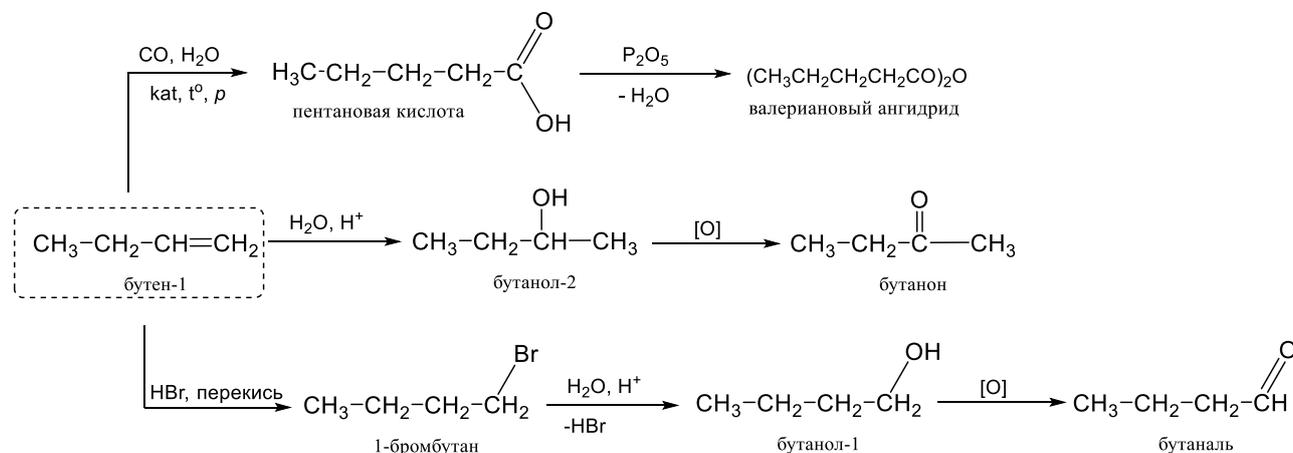
Ответ:

- 3-хлорпропен-1, класс галогенуглеводороды;
- фталевый ангидрид, класс ангидриды;
- метилфенилкетон, класс кетоны; 1,2-дицианобензол (фталонитрил), класс нитрилы;
- n*-бромфенол, класс фенолы.

Задание 2. Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ (ИД-10пк-2).

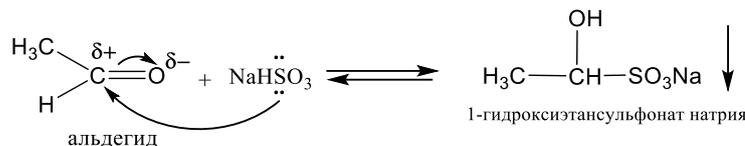
Из **бутена-1** и необходимых реактивов получите: бутанон, бутаналь, пентановую кислоту, валериановый ангидрид. Укажите условия протекания каждой реакции. Количество стадий может быть больше одной.

Ответ:



Задание 3. Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ (ИД-10пк-2).

Ответ: альдегиды реагируют с бисульфитом натрия (NaHSO_3), образуя водорастворимые аддукты – бисульфитные производные. Эта реакция используется для выделения и очистки альдегидов, поскольку бисульфитные соли могут быть разложены с выделением чистого альдегида при обработке кислотой или основанием.



**ДМ-4. Производные с азот- и серосодержащими функциональными группами
ДЕ 15-18. Нитросоединения. Амины. Азо-, diaзосоединения.
Гидрокси-, оксо-, аминокислоты.**

ВАРИАНТ X

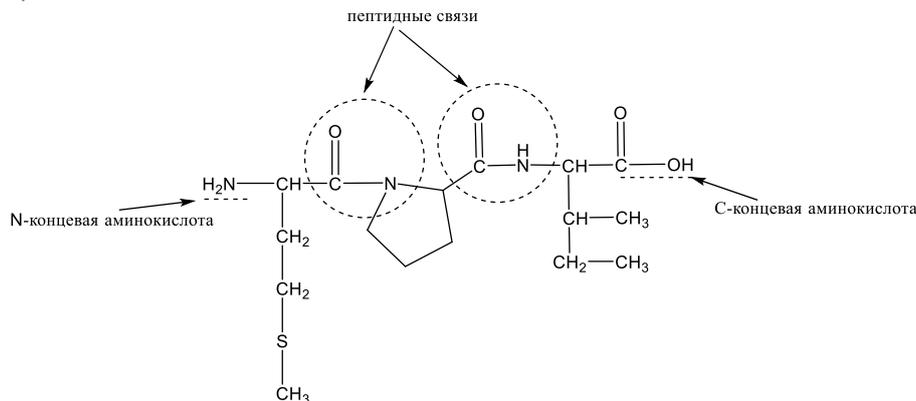
Задание 1. Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ (ИД-10пк-2).

Напишите структурную формулу трипептида Мет-Про-Илей. Исходя из химического строения данного трипептида:

- выделите все пептидные связи, N-концевую- и С-концевую аминокислоты;
- предложите качественную реакцию с указанием видимого эффекта реакции;
- дайте определение понятию «изоэлектрическая точка», приведите обозначение;
- определите область рН, в которой находится изоэлектрическая точка;
- определите заряд молекулы при рН = 1, 7 и 12.

Ответ:

а)



б) Биуретовая реакция является универсальной для пептидов и белков, содержащих не менее двух пептидных связей. В щелочной среде белки образуют комплексное соединение с ионами меди(II), окрашенное в фиолетовый цвет.

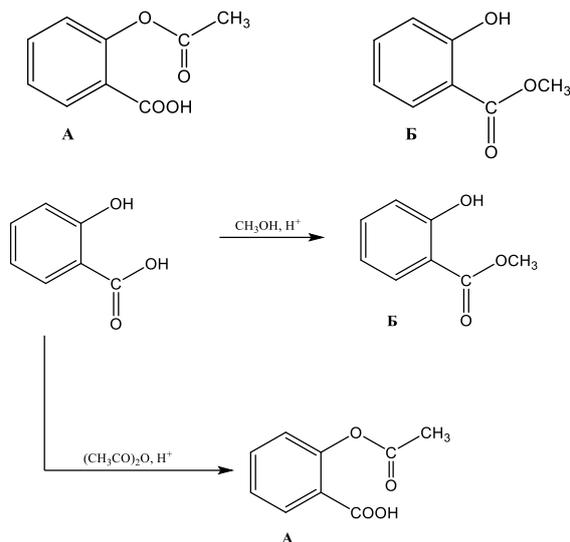
в) Изоэлектрическая точка (pI) — это такое значение рН среды, при котором суммарный электрический заряд молекулы (белка или аминокислоты) равен нулю. В этой точке молекулы не перемещаются в электрическом поле, а их растворимость и вязкость растворов минимальны, что часто приводит к выпадению в осадок.

г, д) Трипептид Мет-Про-Илей содержит свободные – 1NH_2 -группу и 1COOH -группу. В нейтральной среде (рН=7) эти группы будут ионизированы ($-\text{NH}_3^+$ и $-\text{COO}^-$) и суммарный заряд молекулы будет равен 0, тогда рН= pI=7. В кислой среде (рН=1) ионизирована будет только аминогруппа ($-\text{NH}_3^+$), суммарный заряд будет равен +1. В щелочной среде (рН=12) будет ионизирована карбоксильная группа ($-\text{COO}^-$), суммарный заряд - -1.

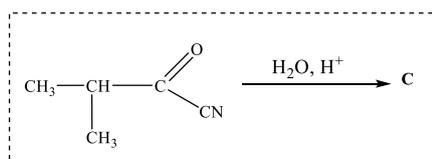
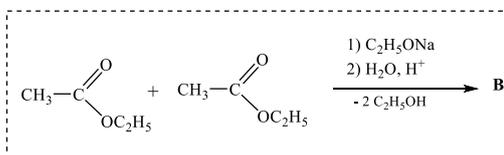
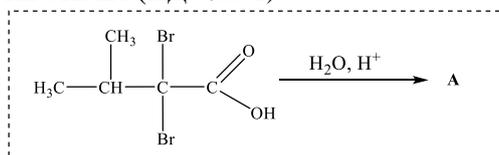
Задание 2. Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ (ИД-10пк-2).

Ацетилсалициловая кислота (А) и метилсалицилат (Б) могут быть получены из салициловой кислоты в разных условиях. Составьте схемы этих реакции, укажите условия их протекания.

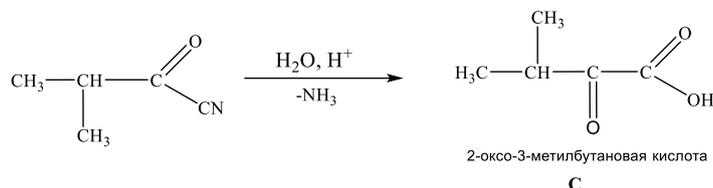
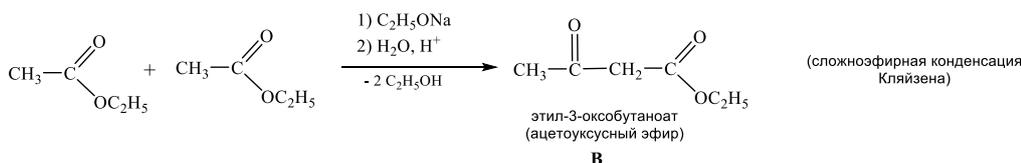
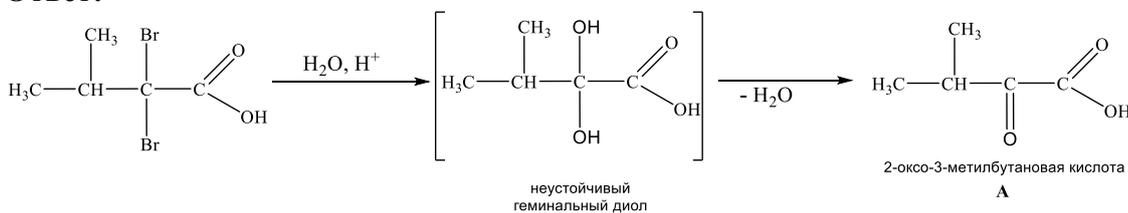
Ответ: фенольная группа не вступает в реакцию с карбоновыми кислоты по типу спиртов. Поэтому сложноэфирная группа может быть получена путем взаимодействия фенольной группы с ангидридом или галогенангидридом карбоновой кислоты.



Задание 3. Запишите конечные продукты в схемах реакций и назовите их по номенклатуре ИЮПАК (ИД-10пк-2):

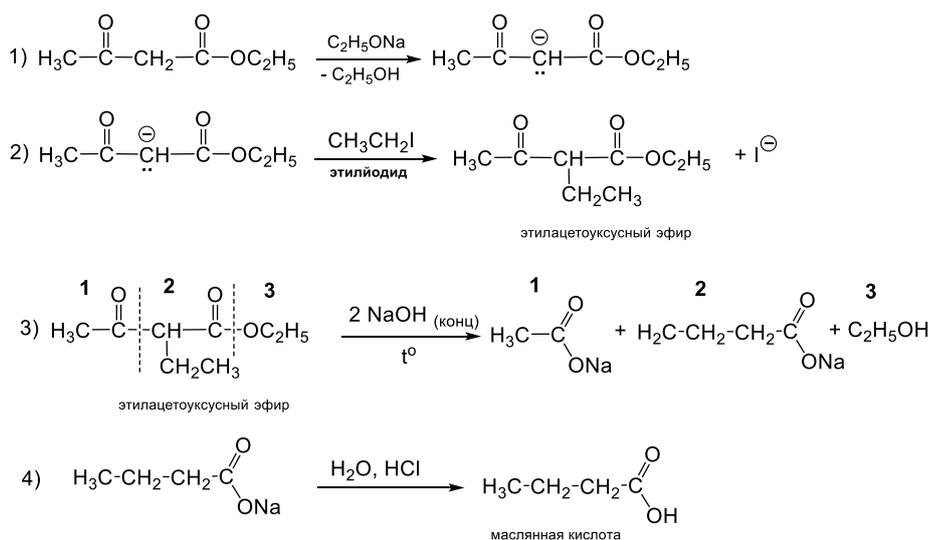


Ответ:



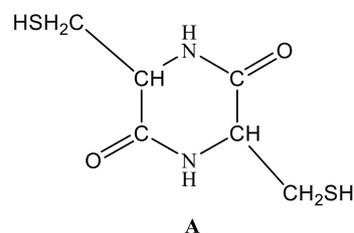
Задание 4. Из ацетоуксусного эфира получите масляную кислоту (ИД-10пк-2).

Ответ:



Задание 5. Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ (ИД-10пк-2).

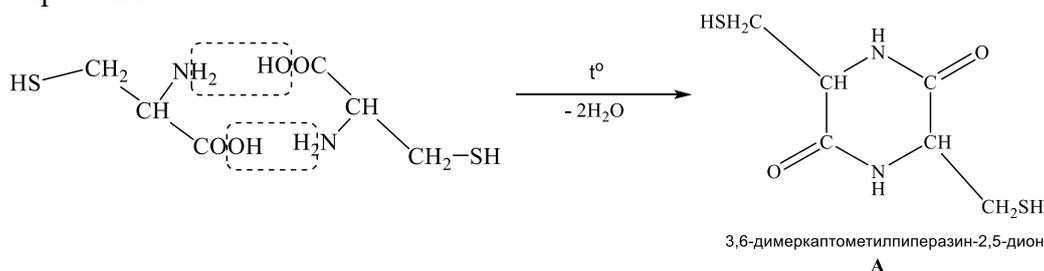
Соединение состава $\text{C}_2\text{H}_4\text{OS}$ последовательно обработали аммиаком и циановодородом. Полученный продукт в последующей реакции кислотного гидролиза образовал аминокислоту, которая при нагревании превратилась в соединение А. Определите строение всех органических веществ, напишите соответствующие реакции. Как называют соединения циклической природы типа А (ИД-10пк-2)?



Ответ: соединение состава $\text{C}_2\text{H}_4\text{OS}$ это альдегид, который в условиях циангидридного синтеза (NH_3 и HCN) и последующим гидролизом превращается в аминокислоту цистеин:



А-Аминокислоты при нагревании димеризуются с образованием циклических продуктов – дикетопиперазинов:



2.3. Вопросы для промежуточной аттестации по дисциплине

I. Общетеоретические вопросы

1. Предмет и задачи органической химии, значение её в подготовке провизора.
2. Классификация и номенклатура органических соединений.
3. Электронное строение атома углерода, гибридизация атомных орбиталей, её типы: sp^3 , sp^2 , sp , Химические связи в органических соединениях: σ - и π -связи.
4. Понятие сопряжения, его физическая сущность, признаки и условия сопряжения. Виды сопряжения: π - и p -сопряжение. Виды сопряженных систем: линейные и циклические. Примеры сопряженных систем среди природных и лекарственных веществ.
5. Ароматичность как особый вид сопряжения. Признаки ароматичности, правило Хюккеля. Особенности химических свойств ароматических соединений. Карбоциклические ароматические системы: бензол, нафталин, антрацен, фенантрен. Гетероциклические ароматические системы пяти- и шестичленные. Особенности электронной структуры их гетероатомов.
6. Распределение электронной плотности в молекулах, парциальные δ -заряды атомов. Индуктивный и мезомерный эффекты заместителей, их физическая природа. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители (примеры). Особенности электронных эффектов заместителей в сопряженных системах.
7. Кислотность и основность органических соединений. Теория Бренстеда-Лоури. Понятия силы кислоты и основания. Константы кислотности и основности, показатели кислотности и основности, их взаимосвязь. Типы органических кислот и оснований. Зависимость силы кислоты и основания от природы центрального атома и от его окружения.
8. Изомерия органических соединений. Понятия изомера и конформера. Конформационные проекции Ньюмена. Структурная изомерия, её виды. Геометрическая изомерия. Особенности изомерии циклов. Стереои́зомерия. Понятия хирального центра и его конфигурации, признаки хиральности углеродного атома. Проекция Фишера. Виды стереоизомеров, особенности их свойств. Понятие стереорядка. Значение стереоизомерии в биологической активности природных и лекарственных веществ.

II. Механизмы реакций

1. Понятие активных частиц. Пути образования активных частиц: гомолитический и гетеролитический разрыв связи. Типы активных частиц: радикалы, электрофилы, нуклеофилы, их электронная структура.
2. Реакции радикального замещения в ряду алканов (S_R). Схема механизма реакции, её этапы: инициирование, развитие цепи, обрыв цепи. Радикальные реакции в биохимических процессах.
3. Реакции электрофильного присоединения к двойной связи (A_E). Схема механизма реакции: π -комплекс \rightarrow σ -комплекс \rightarrow конечный продукт. Зависимость скорости и направления реакции от влияния заместителей у двойной связи. Правило Марковникова. Отдельные разновидности этих реакций: гидратация, галогенирование, гидрогалогенирование, присоединение HCN , $HOCl$.
4. Реакции электрофильного замещения (S_E) в бензольном кольце. Схема механизма реакции: π -комплекс \rightarrow σ -комплекс \rightarrow конечный продукт. Зависимость скорости и направления реакции от влияния заместителей в бензольном ядре (правила ориентации). Отдельные разновидности этих реакций: нитрование, галогенирование, сульфирование, алкилирование и ацилирование (реакция Фриделя-Крафтса).
5. Нуклеофильное замещение в ряду алканов (S_N). Реакции первого (S_{N1}) и второго (S_{N2}) порядка. Схемы механизма этих реакций, их стереохимические особенности. Факторы, способствующие протеканию реакции по тому или другому пути: влияние окружения реакционного центра на устойчивость промежуточного катиона, сольватация. Примеры реакций S_N : замещение галогена на гидроксильную или алкоксильную группы, на аминогруппы, на другой галоген.

6. Реакции нуклеофильного элиминирования (E_N) в ряду алканов. Общая схема механизма. Закономерности направления реакции – правило Зайцева. Примеры реакций E_N : образование непредельных соединений из галогенопроизводных и четвертичных аммониевых солей (правило Гофмана).

7. Реакции нуклеофильного присоединения к карбонильной группе (A_N). Схема механизма реакции, его зависимость от силы нуклеофила, роль кислотного катализа. Примеры реакций A_N : гидратация альдегидов и кетонов; образование полуацеталей и ацеталей, тиоацеталей; образование азометинов, гидразонов, оксимов, семикарбазонов; образование циангидринов (оксинитрилов), образование бисульфитных соединений.

8. Реакции нуклеофильного присоединения – отщепления к карбоксильной группе (образование функциональных производных карбоновых кислот). Отдельные разновидности этих реакций: этерификация, образование хлорангидридов, амидов. Механизм реакции этерификации.

III. Отдельные классы соединений

Углеводороды

1. Алканы: классификация, номенклатура, изомерия. Природные источники, методы получения и реакции алканов. Практическое значение алканов, их применение в фармации.

2. Алкены: классификация, номенклатура, изомерия. Методы получения и реакции алкенов. Практическое значение.

3. Диены: классификация, номенклатура, изомерия. Сопряженные диены: особенности реакций электрофильного присоединения, реакция полимеризации; практическое значение бутадиена, изопрена и их производных (понятие о каучуке).

4. Алкины: классификация, номенклатура, изомерия. Реакции ацетилена и его гомологов: электрофильное и нуклеофильное присоединение к тройной связи, кислотность. Способы получения ацетилена и его гомологов. Практическое значение.

5. Ароматические углеводороды. Классификация, номенклатура и изомерия производных бензола. Реакции электрофильного замещения в бензольном ядре: их механизм, влияние заместителей на скорость и направление реакции; основные виды этих реакций – галогенирование, нитрование, сульфирование - их практическое значение в органическом синтезе. Природные источники бензола и его гомологов, химические методы их получения. Многоядерные арены: нафталин, антрацен, фенантрен. Реакции нафталина и его замещенных. Природные и лекарственные вещества - производные нафталина: витамин К, викасол.

Галогенопроизводные, спирты, фенолы

1. Галогенопроизводные. Классификация и номенклатура. Способы получения и химические свойства алифатических и ароматических галогенопроизводных (сравнение). Применение галогенопроизводных в технике и фармации.

2. Спирты. Классификация, номенклатура и изомерия. Способы получения. Химические свойства спиртов: кислотность, замещение гидроксигруппы, реакции спиртов в качестве нуклеофилов, качественная реакция на 1,2-диола. Применение спиртов в технике и фармации.

3. Фенолы. Классификация и номенклатура. Способы получения и химические свойства фенолов (сравнить со спиртами), качественная реакция на фенолы. Соединения фенольного ряда – природные и лекарственные вещества: витамин Е (токоферол), рутин, салициловая кислота и её производные.

Альдегиды и кетоны

1. Альдегиды и кетоны: классификация, номенклатура и изомерия. Химические свойства альдегидов и кетонов: 1) реакции присоединения к оксогруппе воды, спиртов, соединений с NH_2 -группой и др.; 2) реакции по α -углеродному атому: галогенирование, иодоформная реакция, альдольная и кротоновая конденсация; 3) окисление альдегидов и кетонов,

качественные реакции. Способы получения оксосоединений, их применение в технике и фармации.

Карбоновые кислоты и их функциональные производные.

1. Карбоновые кислоты. Классификация и номенклатура. Химические свойства: 1) кислотность; 2) реакция декарбоксилирования; 3) особые свойства дикарбоновых и непредельных кислот; 4) образование функциональных производных – ангидридов, хлорангидридов, амидов, сложных эфиров. Способы получения карбоновых кислот, их применение в технике и фармации.

2. Функциональные производные карбоновых кислот: ангидриды, хлорангидриды, сложные эфиры, амиды, нитрилы. Реакции их образования и химические свойства: гидролиз, реакции ацилирования. Диэтилмалоновый и ацетоуксусный эфиры: их реакции по α -углеродному атому, значение этих реакции в органическом синтезе.

Органические серосодержащие соединения

1. Тиолы (тиоспирты) и сульфиды (тиоэфиры): реакции их образования и последовательного окисления до дисульфидов, сульфоксидов, сульфонов, сульфокислот. Сложные тиоэфиры (ацилпроизводные коэнзима А). Примеры серосодержащих соединений – природных и лекарственных веществ.

Нитросоединения. Амины. Азосоединения. Мочевина и её производные

1. Нитросоединения. Классификация и номенклатура. Способы получения алифатических и ароматических нитросоединений. Химические свойства: кислотность, образование ациформ; восстановление в амины (реакция восстановления нитробензола). Сложные эфиры азотной кислоты: способы их получения и применение в качестве лекарственных веществ.

2. Амины. Классификация и номенклатура. Способы получения алифатических и ароматических аминов. Химические свойства: основность; реакции с азотистой кислотой первичных и вторичных аминов; диазотирование ароматических аминов. Амины – природные метаболиты и лекарственные вещества: биогенные амины и их структурные аналоги, ПАБК, парацетамол.

3. Ароматические соли диазония: реакции с выделением азота, восстановление, азосочетание. Азокрасители. Основные понятия теории цветности.

4. Мочевина: её строение и биологическая роль. Химические свойства: основность, образование солей; реакция с азотистой кислотой. Тиомочевина: её реакции по атому серы. Гуанидин: его особо высокая основность, природные производные гуанидина – аргинин, креатин.

Гетероциклы

Пятичленные гетероциклы

1. Классификация гетероциклов. Номенклатура Ганча.

2. Фуран, тиофен, пиррол. Электронное строение гетероатомов, сравнительная ароматичность и π -избыточность этих циклов. Химические свойства пиррола: ацидофобность, кислотные свойства. Реакции электрофильного замещения в ряду фурана, тиофена и пиррола: относительная скорость, направление реакций, условия их проведения. Методы получения фурана, тиофена и пиррола: синтез Кнорра, реакция Юрьева. Природные метаболиты и лекарственные вещества – производные этих соединений.

3. Индол. Строение, ароматичность. Реакции электрофильного замещения и окисления в ряду индола. Производные индола – природные вещества и лекарственные препараты.

4. Пиразол, имидазол – изоэлектронные аналоги пиррола. Их строение, особенности химических свойств, методы получения. Природные вещества и лекарственные препараты – производные пиразола и имидазола.

5. Оксазол, тиазол – изоэлектронные аналоги фурана и тиофена. Их строение, химические свойства. Природные вещества и лекарственные препараты – производные тиазола.

Шестичленные гетероциклы

1. Пиридин. Электронное строение пиридинового атома азота, ароматичность, π -дефицитность и основность пиридина. Реакции электрофильного и нуклеофильного замещения. Производные пиридина – природные вещества и лекарственные препараты.
2. Хинолин, изохинолин. Их химическая структура, основность. Реакции электрофильного замещения и окисления хинолина, нуклеофильные реакции. Производные хинолина и изохинолина – природные вещества и лекарственные препараты. Получение хинолинов по Скраупу.
3. Пиримидин и его производные. Ароматичность, π -дефицитность и основность пиримидина. Урацил, барбитуровая кислота – их таутомерия. Другие производные пиримидина – природные вещества и лекарственные препараты.

Конденсированные гетероциклы

1. Пурин и его производные. Гипоксантин, ксантин, мочевая кислота – природные метаболиты пуринового обмена. Химические и физико-химические свойства мочевой кислоты. Метилированные ксантины – кофеин, теofilлин, теобромин: их химические свойства, природные источники, лекарственное применение.
2. Производные птеридина и аллоксазина – фолиевая кислота, рибофлавин, их биологическая роль.

ПРИРОДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Аминокислоты, полипептиды, белки

1. Аминокислоты. Строение, классификация и номенклатура природных аминокислот. Кислотно-основные свойства: амфотерность, ионизация в водном растворе. Заряд молекулы, его зависимость от pH, биполярные ионы, изоэлектрическая точка. Применение аминокислот в качестве лекарственных препаратов.
2. Полипептиды и белки. Структура и классификация. Строение пептидной группировки. Кислотно-основные свойства полипептидов и белков: амфотерность, заряд молекулы, изоэлектрическая точка. Формирование первичной, вторичной, третичной и четвертичной структур белка, их взаимосвязь и значение в биологическом функционировании белка. Применение полипептидов и белков в качестве лекарственных препаратов.

Углеводы

1. Определение углеводов, их общая классификация и номенклатура.
2. Моносахариды. Их химическая структура, классификация, номенклатура. Структурная и стереоизомерия. Цикло-оксотаутомерия, аномерные формы. Важнейшие представители: глюкоза, фруктоза, галактоза, рибоза, лактоза, сахароза. Химические свойства: окисление в различных условиях, качественные реакции, образование гликозидов, фосфатов. Структура и номенклатура гликозидов, реакция их гидролиза. Производные моносахаридов: аминсахара, дезоксисахара.
3. Полисахариды. Их химическая структура, классификация, номенклатура. Гидролиз полисахаридов. Важнейшие представители: крахмал, гликоген, целлюлоза, декстраны, гиалуроновая кислота, хондроитин-сульфат, гепарин.
4. Углеводы в фармации: лактоза, крахмал, декстраны, целлюлоза и её производные.

Нуклеотиды, нуклеиновые кислоты

1. Строение, классификация и номенклатура нуклеотидов. Азотистые основания пиримидиновые (урацил, тимин, цитозин) и пуриновые (аденин, гуанин), их таутомерия. Углеводные фрагменты (рибоза, дезоксирибоза). Фосфатная группировка. N-гликозидная и фосфоэфирная связи, условия их гидролиза. Макроэргические трифосфаты – АТФ, его биохимические реакции. Биологическая роль нуклеотидов.
2. Нуклеиновые кислоты, их виды. Структура полинуклеотидной цепи. Гидролиз НК. Особенности структуры ДНК и РНК, вторичная структура ДНК – двойная спираль. Биологическая роль нуклеиновых кислот.

Липиды

1. Липиды: понятие, классификация.
2. Высшие жирные кислоты, особенности их структуры.

3. Жиры (триглицериды): их структура, особенности физико-химических свойств, гидролиз. Биологическая роль жиров.
4. Фосфолипиды (кефалины, лецитины): их структура, особенности физико-химических свойств, гидролиз. Биологическая роль фосфолипидов, понятие о структуре биологических мембран.

Терпены, стероиды, алкалоиды

1. Терпены: классификация, общие структурные особенности и свойства. Природные источники терпенов. Структура и химические свойства ментола и камфоры, их применение в фармации.
2. Стероиды. Строение стерана. Структура, физические и химические свойства холестерина и желчных кислот, общие представления о структуре стероидных гормонов. Биологическая роль стероидов.
3. Алкалоиды: понятие и принципы классификации, общие свойства. Структура, химические и фармакологические свойства алкалоидов группы пиридина (никотин, анабазин) и фенантрена (морфин и его производные), их биологическое действие и применение в фармации.

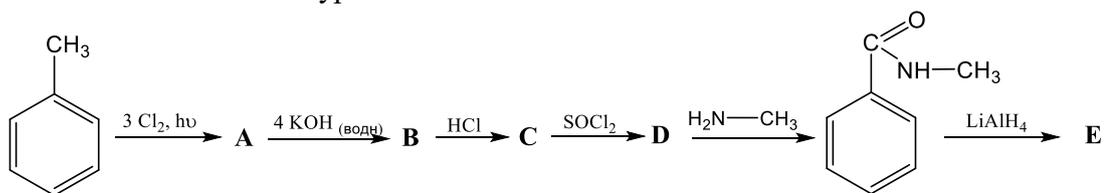
ПРИМЕР ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА ПО ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Билет №0

Вопрос 1. Реакция радикального замещения (S_R) на примере хлорирования пропана. Механизм реакции и её закономерности. Устойчивость радикальных частиц, образующихся в реакции. Соотношение изомеров.

Вопрос 2. Амиды карбоновых кислот. Определение. Способы получения. Строение амидной группы. Химические свойства: гидролиз, дезаминирование, восстановление, дегидратация, реакция Гофмана (гипогалогенитная реакция).

Вопрос 3. Осуществите следующие превращения. Исходный, промежуточные и конечный продукты назовите по номенклатуре ИЮПАК:



3. Технология оценивания

3.1. Формативное и суммативное оценивание на практических занятиях

На практических занятиях преподавателем организуется и осуществляется формативное оценивание путем опроса (устного или письменного) и решения ситуационных задач.

В рамках текущего контроля успеваемости по дисциплине преподавателем организуется и осуществляется суммативное оценивание в процессе рубежного контроля посредством оценки приобретенных обучающимися знаний, умений и навыков, элементов компетенций.

Оценивание по результатам рубежного контроля происходит по пятибалльной шкале. Положительными оценками являются оценки: «отлично» (5 баллов); «хорошо» (4 балла), «удовлетворительно» (3 балла).

Шкала оценивания результатов рубежного контроля базируется на следующих критериях и баллах:

«Отлично» – 5 баллов	Обучающийся демонстрирует глубокие знания основных процессов изучаемой предметной области, ответ характеризуется полнотой раскрытия темы; владеет терминологическим аппаратом; ответ логичный и последовательный; умеет аргументировано объяснять сущность явлений, процессов, событий, анализировать, делать выводы и обобщения, приводить примеры; умеет обосновывать выбор метода решения проблемы, демонстрирует навыки ее решения.
«Хорошо» – 4 балла	Обучающийся демонстрирует на базовом уровне знания основных процессов изучаемой предметной области, ответ характеризуется полнотой раскрытия темы; владеет терминологическим аппаратом; свободно владеет монологической речью, однако допускает неточности в ответе; умеет объяснять сущность явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; однако допускает неточности в ответе; возникают затруднения в ответах на вопросы.
«Удовлетворительно» – 3 балла	Обучающийся демонстрирует недостаточные знания для объяснения наблюдаемых процессов изучаемой предметной области, ответ характеризуется недостаточной полнотой раскрытия темы по основным вопросам теории и практики, допускаются ошибки в содержании ответа; обучающийся демонстрирует умение давать аргументированные ответы и приводить примеры на пороговом уровне.
«Неудовлетворительно» – 2 балла	Обучающийся демонстрирует слабое знание изучаемой предметной области, отсутствует умение анализировать и объяснять наблюдаемые явления и процессы. Обучающийся допускает серьезные ошибки в содержании ответа, демонстрирует непонимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. У обучающегося отсутствует умение аргументировать ответы и приводить примеры.

Результатом текущего контроля успеваемости по дисциплине являются полученные обучающимся оценки по всем рубежным контролям в семестре, предусмотренным рабочей программой дисциплины.

К рубежному контролю допускаются студенты, которые сдали/выполнили все виды работ (самостоятельные, лабораторные, химический диктант и т.д.), предусмотренные дидактическими единицами конкретного дисциплинарного модуля.

Студенты, пропустившие практические занятия в семестре, обязаны отработать их до начала экзаменационной сессии в соответствии с графиком отработок.

Пропущенные лекции не отрабатываются.

3.2. Правила формирования оценки по дисциплине в рамках текущего контроля успеваемости

В соответствии с объемом и видом учебной работы (табл. 1) при реализации РПД «Органическая химия» изучение материала осуществляется в 1 и 2 семестрах. В 1 семестре выставляется зачет по результатам текущего контроля, во 2 семестре сдается экзамен.

Таблица 1. Объем и вид учебной работы

Виды учебной работы	трудоемкость		Семестры	
	ЗЕТ	часы	1 семестр	2 семестр
Аудиторные занятия (всего)		206	116	90
В том числе:				
Лекции		66	48	18
Практические занятия		124	52	72
Лабораторные работы		16	16	
Самостоятельная работа (всего)		154	64	90
Формы аттестации по дисциплине (зачет, экзамен)		36	зачет	экзамен
				36
Общая трудоемкость дисциплины	11	396	180	216

Учебная дисциплина «Органическая химия» включает 7 ДМ и 29 ДЕ (табл. 2). В 1 семестре изучаются ДМ-1 – ДМ-3 (14 ДЕ), во 2 семестре – ДМ-4 – ДМ-7. Изучение ДМ-1 – ДМ-6 заканчивается проведением рубежного контроля в виде коллоквиумов (№№1-6), а ДМ-7 – написанием теста.

Таблица 2. Разделы дисциплин (ДЕ) и виды занятий

№ Дисциплинарного модуля	№ Дидактической единицы	Часы по видам занятий					Всего
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. раб.	Семи нар	Сам. раб. студента	
1	ДЕ 1 - Классификация и номенклатура органических соединений	2	4			4	10
	ДЕ 2 – Химическая связь в органических соединениях. Сопряженные системы	3	4			3	10
	ДЕ 3 – Взаимное влияние атомов в молекулах, электронные эффекты заместителей	2	4			3	9
	ДЕ 4 – Кислотно-основные свойства органических соединений	3	2	2		4	11
	ДЕ 5 – Изомерия органических соединений	3	4			3	10
	Коллоквиум №1		4			6	10
2	ДЕ 6 – Алканы, циклоалканы	3	2	2		3	10
	ДЕ 7-8 – Алкены, диены, алкины	4	4	2		5	15
	ДЕ 9 – Арены	2	4			3	9
	Коллоквиум №2		4			6	10
3	ДЕ 10 – Галогенопроизводные	2	2	2		4	10
	ДЕ 11 – Спирты, простые эфиры	2	4			3	9
	ДЕ 12 – Фенолы	2	2	2		3	9
	ДЕ 13 – Альдегиды и кетоны	3	1	3		4	11
	ДЕ 14 – Карбоновые кислоты и их функциональные производные	3	1	3		4	11
	Коллоквиум №3		6			6	12
	ДЕ 15 – Нитросоединения. Амины	2	4			5	11

4	ДЕ 16 – Производные угольной кислоты и мочевины, серосодержащие соединения	3	4			6	13
	ДЕ 17 – Азо- и диазосоединения. Красители	2	4			4	10
	ДЕ 18 – Гетерофункциональные соединения	3	4			4	11
	Коллоквиум №4		4			8	12
5	ДЕ 19 – Пятичленные гетероциклы	3	4			5	12
	ДЕ 20 – Шестичленные гетероциклы	3	4			5	12
	ДЕ 21 – Конденсированные гетероциклы	2	4			4	10
	Коллоквиум №5		4			6	10
6	ДЕ 22 – Полипептиды и белки	2	4			4	10
	ДЕ 23 – Углеводы I. Моносахариды	2	4			5	11
	ДЕ 24 – Углеводы II. Полисахариды	2	4			4	10
	ДЕ 25 – Нуклеотиды, нуклеиновые кислоты	2	4			4	10
	Коллоквиум №6		4			6	10
7	ДЕ 26 – Липиды. Терпены	2	4			4	10
	ДЕ 27 – Стероиды. Алкалоиды	2	4			4	10
	ДЕ 28 – Синтез ацетона	1	4			6	11
	ДЕ 29 – Очистка бензойной кислоты	1	4			6	11
Контроль (экзамен)							36
ИТОГО:		66	124	16		154	396

Итоговый результат текущего контроля успеваемости в семестре выражается в рейтинговых баллах как процентное выражение **суммы положительных оценок** по рубежным контролям, полученным студентом в семестре, к максимально возможному количеству баллов по итогам всех рубежных контролей в семестре и рассчитывается по формуле:

$$R_{\text{текущий контроль}} = \sum (a_1 + a_2 + \dots + a_i) / \sum (m_1 + m_2 + \dots + m_i) \times 100\%, \text{ где}$$

$R_{\text{текущий контроль}}$ – итоговое количество рейтинговых баллов по результатам текущего контроля в семестре;

a_1, a_2, a_i – положительные оценки (3, 4, 5), полученные студентом по результатам рубежных контролей, предусмотренных рабочей программой дисциплины в семестре;

m_1, m_2, m_i – максимальные оценки (5) по тем же рубежным контролям, которые предусмотрены рабочей программой дисциплины в семестре.

1 семестр			2 семестр		
Рубежный контроль	Оценка за рубежный контроль		Рубежный контроль	Оценка за рубежный контроль	
	min	max		min	max
Коллоквиум №1	3	5	Коллоквиум №4	3	5
Коллоквиум №2	3	5	Коллоквиум №5	3	5
Коллоквиум №3	3	5	Коллоквиум №6	3	5
			Тест	3	5
ИТОГО $R_{\text{текущий контроль}}$:	60	100	ИТОГО $R_{\text{текущий контроль}}$:	60	100

Рейтинговые баллы по дисциплине в семестре которые должен набрать студент составляют: **min 40 баллов, max 100 баллов.**

Студенты, набравшие 40 рейтинговых баллов, но не имеющие положительных результатов по всем рубежным контролям по дисциплине в семестре, допускаются до экзаменационного контроля. В этом случае в рамках экзаменационного контроля студенту

будут предложены дополнительные вопросы по тематике не сданных рубежных контролей в семестре.

В 1 семестре студент получает «зачет» по результатам суммирования рейтинговых баллов, полученных за три рубежных контроля (не менее 40 рейтинговых баллов).

Итоговый результат текущего контроля успеваемости по дисциплине «Органическая химия» рассчитывается как среднее значение рейтинговых баллов в 1 и 2 семестрах. Например, в 1 семестре студент набрал 80 рейтинговых баллов, во 2 семестре – 70, тогда **среднее значение рейтинговых баллов студента** составит: $(80 + 70) / 2 = 75$.

Если студент не получил установленного минимума рейтинговых баллов (40 баллов), необходимого для допуска к зачёту или экзамену, то студенту устанавливается процедура добора рейтинговых баллов.

Процедура добора рейтинговых баллов подразумевает передачу студентом пропущенных или сданных на оценку «неудовлетворительно» коллоквиумов, выполнение пропущенных лабораторных работ и написание к ним отчета.

По результатам рейтинговых баллов, студент, показывавший в ходе освоения дисциплины повышенный уровень знаний, **может получить оценку «отлично» в формате автомат без сдачи экзамена**. Основаниями для выставления оценки «отлично» в формате автомат могут быть:

- высокий уровень учебных достижений, продемонстрированный на рубежных контролях по дисциплине (все оценки «отлично», допускается наличие одной оценки «хорошо»);
- демонстрация повышенного уровня учебных достижений (научно-исследовательская работа, олимпиады, конкурсы и др.) в академической группе, Университете, регионе или Российской Федерации.

Премияльные баллы к итоговому рейтингу студента начисляются **максимум до 20 баллов**. Они назначаются студентам, выполнявшим научно-исследовательскую работу по дисциплине и имеющим конкретные научные достижения. Поощрительные баллы и их количество за научно-исследовательскую работу утверждаются на заседании кафедры (табл. 3)

Таблица 3. Рейтинг выполнения студентами исследовательской работы в рамках СНО кафедры

№/п	Вид работы	Количество рейтинговых баллов
1	Подготовлена и опубликована статья в сборнике НОМУС	10
2	Выступление на конференции НОМУС	5
3	Получение грамоты (призовое место) за доклад на конференции НОМУС	5
	Всего:	20

Студенты, у которых рейтинг по дисциплине в семестре не превысил установленного минимума и которые проходили процедуру добора рейтинговых баллов, утрачивают право на сдачу экзамена в формате «автомат».

3.3. Оценивание ответов обучающихся на вопросы экзаменационного билета

Экзамен проводится в форме собеседования по билетам. Билет включает два теоретических вопроса и одно практическое задание. Первый вопрос в билете из раздела «Механизмы реакций», второй вопрос – из раздела «Отдельные классы соединений», третий вопрос – практическое задание, включающее цепочку превращения органических соединений и знание номенклатуры ИЮПАК.

Оценивание по результатам экзаменационного контроля происходит по **пятибалльной шкале** и включает следующие **критерии**:

1. Полнота ответа: обучающийся демонстрирует глубокие знания при ответе на все три вопроса; использует научную терминологию, правильно описывает механизм химической реакции, электронное строение функциональной группы (кратной связи) и делает вывод о химических свойствах конкретного класса органических веществ, свободно ориентируется в способах получения и химических свойствах получения органических веществ.

2. Химическая грамотность: обучающийся верно записывает структурные формулы (включая пространственное строение), владеет правилами номенклатуры ИЮПАК и тривиальными названиями, в химических реакциях записывает условия их протекания (нагревание или охлаждение, агрегатное состояние реагирующих веществ, катализаторы, окислители, восстановители и др.).

3. Теоретическое обоснование: понимание взаимного влияния атомов, электронных эффектов (индуктивный, мезомерный), кислотно-основных свойств органических молекул.

При оценивании учитываются число и характер ошибок (существенные или несущественные).

Существенные ошибки связаны с недостаточной глубиной теоретических знаний и осознанностью ответа (например, обучающийся неверно сформулировал понятие, правило, назвал соединение, не указал основные признаки или условия протекания реакции, характерные свойства веществ, и т.д. или не смог применить теоретические знания для объяснения и предсказания химических реакций, при установлении причинно-следственных связей и т. п.).

Несущественные ошибки определяются неполнотой ответа (например, упущение из вида какого-либо нехарактерного факта при описании вещества, процесса). К ним можно отнести оговорки, опiski, допущенные по невнимательности (например, при написании механизма реакции пропущен заряд на атоме углерода, но при указании на это обучающийся самостоятельно исправляет ошибку).

В таблице 4 представлены критерии оценивания.

Таблица 4. Критерии оценивания экзаменационного билета

Оценка	Критерии
«Отлично» – 5 баллов	Обучающийся демонстрирует глубокие знания при ответе на все три вопроса билета. Ответ на каждый вопрос полный, демонстрация свободного владения материалом, правильное написание формул и реакций без ошибок, понимание механизмов химических реакций. Не допустимо наличие существенных ошибок. Допустимо наличие 1-2 несущественных ошибок, которые обучающийся исправляет самостоятельно.
«Хорошо» – 4 балла	1. Обучающийся демонстрирует глубокие знания при ответе на все три вопроса билета, но при этом допущена 1-2 существенных ошибок, которые обучающийся исправляет самостоятельно при указании на них преподавателем. . 2. Обучающийся демонстрирует глубокие знания, но отвечает на один из вопросов билета не полностью (60-70%) или ответ недостаточно аргументирован.
«Удовлетворительно» – 3 балла	Обучающийся демонстрирует недостаточные знания при ответе на все вопросы билета, ответ неполный, продемонстрировано поверхностное понимание процессов и явлений. Допущены 2-3 существенные ошибки (например, неверные продукты реакции, ошибки в номенклатуре), которые студент может исправить при наводящих вопросах преподавателя.
«Неудовлетворительно» – 2 балла	Обучающийся демонстрирует слабые знания при ответе на все вопросы. Обучающийся допускает серьёзные ошибки в содержании ответа, не умеет анализировать и объяснять предложенные процессы и явления. Допущены существенные ошибки, которые студент не может исправить при наводящих вопросах преподавателя.

Экзаменационная оценка по дисциплине «Органическая химия» является итоговой оценкой и выставляется по пятибалльной шкале в зачетную книжку, экзаменационную ведомость и в приложение к диплому.

Оценка «Неудовлетворительно» выставляется в экзаменационную ведомость. Этот факт свидетельствует о наличии академической задолженности по данной дисциплине. Студент вправе пересдать промежуточную аттестацию по дисциплине не более двух раз в сроки, установленные Университетом.

Студент, не прибывший по расписанию экзаменационной сессии на экзаменационный контроль по уважительной причине, имеет право пересдать его по индивидуальному направлению в установленном порядке.

4. Учебно-методическое и организационное обеспечение реализации балльно-рейтинговой системы оценивания

В рабочей программе дисциплины «Органическая химия» определены и перечислены ДМ и ДЕ, по содержанию которых проводятся рубежные контрольные мероприятия. В каждом ДМ (ДЕ) четко сформулирована дидактическая цель. ДМ (ДЕ) пронумерованы, на семестр составлен календарный план отчета студентов по их усвоению.

В учебно-методическом комплексе дисциплины перечислены все определяющие рейтинг виды учебной работы студентов с указанием минимального и максимального количества рейтинговых баллов.

Предложенные изменения и дополнения в учебно-методические комплексы дисциплин рассматриваются на заседании кафедры и утверждаются заведующим кафедрой.

Для учёта, анализа и хранения результатов текущего контроля успеваемости студентов применяются Журнал учёта посещаемости и текущей успеваемости студентов и система электронных ведомостей учёта текущей успеваемости студентов. В Журнале учета посещаемости и текущей успеваемости студентов преподаватель в течение семестра четко фиксирует посещаемость практических занятий, результаты рубежных контролей, фиксирует результаты пересдачи рубежных контролей (в случае пропуска аудиторных занятий по уважительной причине).

Преподаватель после проведения каждого рубежного контроля информирует студентов о полученных ими оценках. Преподаватель после проведения каждого рубежного контрольного мероприятия информирует студентов о сумме набранных ими рейтинговых баллов.

На последнем практическом занятии по дисциплине преподаватель суммирует рейтинговые баллы, набранные каждым студентом в течение семестра, и определяет рейтинг студентов академической группы по дисциплине в семестре; информирует студентов; сообщает даты и время процедуры добора рейтинговых баллов тем студентам, у которых рейтинг по дисциплине в семестре не превысил установленный минимум рейтинговых баллов; проставляет текущий рейтинг по дисциплине в Журнал учета посещаемости и текущей успеваемости академической группы.

После завершения процедуры добора рейтинговых баллов с учетом результатов пересдач преподаватель выводит рейтинг по дисциплине в семестре тем студентам, которые проходили эту процедуру. Студент, успешно прошедший процедуру добора рейтинговых баллов, в качестве рейтинга по дисциплине в семестре получает установленный минимальный рейтинговый балл.

Во время проведения экзамена преподаватель выставляет в экзаменационную ведомость экзаменационную оценку по дисциплине.