

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Василенко В.Н.

«25» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

Органическая химия
(наименование в соответствии с РУП)

Специальность

18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений
(шифр и наименование специальности/профессии)

Квалификация выпускника
Техник

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Органическая химия» является подготовка выпускника к выполнению и решению профессиональных задач в области 26 Химическое, химико-технологическое производство (приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 сентября 2014 г. № 667н "О реестре профессиональных стандартов (перечне видов профессиональной деятельности)", зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 ноября 2014 г., регистрационный № 34779).

Дисциплина направлена на решение задач следующих видов профессиональной деятельности:

- определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов;
- проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа;
- организация лабораторно-производственной деятельности.

2 Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с ФГОС СПО и запросами работодателей обучающийся должен

знать:

- влияние строения молекул на химические свойства органических веществ;
- влияние функциональных групп на свойства органических веществ;
- изомерию как источник многообразия органических соединений;
- методы получения высокомолекулярных соединений;
- особенности строения органических веществ, их молекулярное строение, валентное состояние атома углерода;
- особенности строения и свойства органических веществ, содержащих в составе молекул атомы серы, азота, галогенов, металлов;
- особенности строения и свойства органических соединений с большой молекулярной массой;
- природные источники, способы получения и области применения органических соединений;
- теоретические основы строения органических веществ, номенклатуру и классификацию органических соединений;
- типы связей в молекулах органических веществ;

уметь:

- составлять и изображать структурные полные и сокращенные формулы органических веществ и соединений;

- определять свойства органических соединений для выбора методов синтеза углеводов при разработке технологических процессов;
- описывать механизм химических реакций получения органических соединений;
- составлять качественные химические реакции, характерные для определения различных углеводородных соединений;
- прогнозировать свойства органических соединений в зависимости от строения молекул;
- определять по качественным реакциям органические вещества и проводить качественный и количественный расчеты состава веществ;
- решать задачи и упражнения по генетической связи между классами органических соединений;
- применять безопасные приемы при работе с органическими реактивами и химическими приборами;
- проводить реакции с органическими веществами в лабораторных условиях;
- проводить химический анализ органических веществ и оценивать его результаты.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать общими и профессиональными компетенциями:

п/п	Перечень компетенций		Этапы формирования компетенций	
	Код компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:	
			знать	уметь
1	ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	<ul style="list-style-type: none"> - влияние строения молекул на химические свойства органических веществ; - влияние функциональных групп на свойства органических веществ; - изомерию как источник многообразия органических соединений; - особенности строения органических веществ, их молекулярное строение, - природные источники, способы получения и области применения органических соединений; - теоретические основы строения орга- 	<ul style="list-style-type: none"> - определять свойства органических соединений для выбора методов синтеза углеводов при разработке технологических процессов; - прогнозировать свойства органических соединений в зависимости от строения молекул; - определять по качественным реакциям органические вещества и проводить качественный и количественный расчеты состава веществ; - применять безопасные приемы при работе с органическими реактивами и

			<p>нических веществ, номенклатуру и классификацию органических соединений;</p> <ul style="list-style-type: none"> - типы связей в молекулах органических веществ; - генетические связи между различными классами органических соединений 	<p>химическими приборами;</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить реакции с органическими веществами в лабораторных условиях; - проводить химический анализ органических веществ и оценивать его результаты
2	ОК 2	<p>Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> - влияние строения молекул на химические свойства органических веществ; - влияние функциональных групп на свойства органических веществ; - изомерию как источник многообразия органических соединений; - методы получения высокомолекулярных соединений; - особенности строения органических веществ, их молекулярное строение, - валентное состояние атома углерода; - особенности строения и свойства органических веществ, содержащих в составе молекул атомы серы, азота, галогенов, металлов; - особенности строения и свойства органических соединений с большой молекулярной массой; - природные источники, способы получения и области применения органических соединений; - теоретические основы строения органических веществ, 	<ul style="list-style-type: none"> - определять свойства органических соединений для выбора методов синтеза углеводов при разработке технологических процессов; - составлять качественные химические реакции, характерные для определения различных углеводородных соединений; - проводить реакции с органическими веществами в лабораторных условиях; - проводить химический анализ органических веществ и оценивать его результаты; - характеризовать химические свойства различных классов органических соединений; - обобщать результаты и формулировать выводы при выполнении химического эксперимента

			номенклатуру и классификацию органических соединений	
3	ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	-теоретические основы строения органических веществ, номенклатуру и классификацию органических соединений; - генетические связи между различными классами органических соединений	-прогнозировать свойства органических соединений в зависимости от строения молекул; -решать задачи и упражнения по генетической связи между различными классами органических соединений
4	ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	-природные источники, способы получения и области применения органических соединений; -теоретические основы строения органических веществ, номенклатуру и классификацию органических соединений	-характеризовать химические свойства различных классов органических соединений; -составлять качественные химические реакции, характерные для определения различных углеводородных соединений
5	ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	-особенности строения органических веществ, их молекулярное строение, валентное состояние атома углерода; -особенности строения и свойства органических соединений с большой молекулярной массой; -теоретические основы строения органических веществ, номенклатуру и классификацию органических соединений	- составлять и изображать структурные полные и сокращенные формулы органических веществ и соединений; - описывать механизм химических реакций получения органических соединений; - прогнозировать свойства органических соединений в зависимости от строения молекул
6	ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	- теоретические основы строения органических веществ, номенклатуру и классификацию органических соединений	- определять свойства органических соединений для выбора методов синтеза углеводородов при разработке технологических процессов;

				- обобщать результаты и формулировать выводы при выполнении химического эксперимента
7	ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	<ul style="list-style-type: none"> - методы получения высокомолекулярных соединений; -особенности строения и свойства органических веществ, содержащих в составе молекул атомы серы, азота, галогенов, металлов; -особенности строения и свойства органических соединений с большой молекулярной массой; - природные источники, способы получения и области применения органических соединений; - генетические связи между различными классами органических соединений 	<ul style="list-style-type: none"> - определять свойства органических соединений для выбора методов синтеза углеводородов при разработке технологических процессов; - составлять качественные химические реакции, характерные для определения различных углеводородных соединений; - решать задачи и упражнения по генетической связи между различными классами органических соединений; - применять безопасные приемы при работе с органическими реактивами и химическими приборами; - проводить реакции с органическими веществами в лабораторных условиях; - проводить химический анализ органических веществ и оценивать его результаты
8	ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке	<ul style="list-style-type: none"> -природные источники, способы получения и области применения органических соединений; -теоретические основы строения органических веществ, номенклатуру и классификацию органических соединений -изомерию как источ- 	<ul style="list-style-type: none"> -определять свойства органических соединений для выбора методов синтеза углеводородов при разработке технологических процессов; -прогнозировать свойства органических соединений в зависимости от строения молекул

			ник многообразия органических соединений	
9	ПК 1.3	Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа	<ul style="list-style-type: none"> - влияние строения молекул на химические свойства органических веществ; - влияние функциональных групп на свойства органических веществ; - изомерию как источник многообразия органических соединений; - методы получения высокомолекулярных соединений; - особенности строения органических веществ, их молекулярное строение, - валентное состояние атома углерода; - особенности строения и свойства органических веществ, содержащих в составе молекул атомы серы, азота, галогенов, металлов; - особенности строения и свойства органических соединений с большой молекулярной массой; - природные источники, способы получения и области применения органических соединений; - генетические связи между различными классами органических соединений 	<ul style="list-style-type: none"> - составлять и изображать структурные полные и сокращенные формулы органических веществ и соединений; - определять свойства органических соединений для выбора методов синтеза углеводородов при разработке технологических процессов; - описывать механизм химических реакций получения органических соединений; - составлять качественные химические реакции, характерные для определения различных углеводородных соединений; - прогнозировать свойства органических соединений в зависимости от строения молекул; - решать задачи и упражнения по генетической связи между различными классами органических соединений; - проводить химический анализ органических веществ и оценивать его результаты
10	ПК 1.4	Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности	<ul style="list-style-type: none"> - влияние строения молекул на химические свойства органических веществ; - влияние функциональных групп на свойства органиче- 	<ul style="list-style-type: none"> - применять безопасные приемы при работе с органическими реактивами и химическими приборами; - проводить реакции

			ских веществ; -методы получения высокомолекулярных соединений; -особенности строения органических веществ, их молекулярное строение, валентное состояние атома углерода	с органическими веществами в лабораторных условиях; -проводить химический анализ органических веществ и оценивать его результаты
11	ПК 2.2	Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами	<ul style="list-style-type: none"> - методы получения высокомолекулярных соединений; - особенности строения органических веществ, их молекулярное строение, - природные источники, способы получения и области применения органических соединений; - теоретические основы строения органических веществ, номенклатуру и классификацию органических соединений; - типы связей в молекулах органических веществ. 	<ul style="list-style-type: none"> - составлять и изображать структурные полные и сокращенные формулы органических веществ и соединений; - определять свойства органических соединений для выбора методов синтеза углеводородов при разработке технологических процессов; - применять безопасные приемы при работе с органическими реактивами и химическими приборами; - проводить реакции с органическими веществами в лабораторных условиях.

3 Место дисциплины в структуре ОПССЗ

Дисциплина относится к обязательной части профессионального цикла и изучается в 4 семестре 2 курса. Дисциплина основывается на изучении дисциплин циклов БД «Химия», ЕН «Общая и неорганическая химия», ОП.04 «Аналитическая химия», связана с дисциплиной цикла ОП.06 «Физическая и коллоидная химия» и предшествует освоению дисциплин профессионального модуля ПМ.01 «Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов».

4 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		4
Общая трудоемкость дисциплины	104	104
Контактная работа в т.ч. аудиторные занятия:	76	76

лекции	38	38
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	12	12
лабораторные занятия	28	28
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	28	28
практические занятия	10	10
Вид аттестации	экзамен	экзамен
	8	8
консультации	4	4
Самостоятельная работа обучаемого (всего)	16	16
в том числе:		
- подготовка к лабораторным занятиям;	6	6
- проработка материала по конспекту лекций и учебнику (защита лабораторных работ, экзамен, тестирование);	6	6
- подготовка реферата;	4	4

5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, часы
1	Теоретические основы органической химии	Введение. Теоретические основы строения органических веществ, номенклатура и классификация органических соединений. Особенности строения органических веществ, их молекулярное строение, валентное состояние атома углерода. Влияние строения молекул на химические свойства органических веществ. Изомерия как источник многообразия органических соединений. Типы связей в молекулах органических веществ. Составление структурных полных и сокращенных формул органических веществ и соединений.	8
2		Алканы. Гомологический ряд алканов. Номенклатура и изомерия. Способы получения. Тетраэдрическое строение атома углерода. Образование σ -связей. Механизм реакции свободнорадикального замещения, окисление алканов. Составление уравнений характерных химических реакций.	30

	Углеводороды	<p>Алкены. Гомологический ряд, номенклатура строение алкенов на примере этилена. Образование п-связи. Структурная и пространственная изомерия. Способы получения. Химические свойства (механизм реакций присоединения, реакции окисления). Составление уравнений характерных химических реакций.</p> <p>Алкадиены. Общая формула, гомологический ряд, строение, номенклатура. Углеводороды с сопряжёнными двойными связями. Дивинил, изопрен.</p>	
		<p>Алкины. Гомологический ряд, номенклатура, изомерия. Строение на примере ацетилена. Образование σ- и π- связей. Способы получения. Химические свойства алкинов (реакции присоединения, окисления, восстановления, кислотные свойства). Составление уравнений характерных химических реакций.</p> <p>Ароматические углеводороды. Классификация, номенклатура и изомерия аренов. Строение бензола, признаки ароматичности. Механизм реакций электрофильного замещения. Реакции окисления, восстановления, боковой цепи. Способы получения и области применения аренов.</p>	
3	Функциональные производные углеводородов. Полимеры.	<p>Понятие о функциональных группах. Влияние функциональных групп на свойства органических веществ.</p> <p>Особенности строения и свойства органических веществ, содержащих в составе молекул атомы серы, азота, галогенов, металлов.</p> <p>Галогенопроизводные углеводородов. Классификация. Номенклатура. Зависимость свойств галогеналканов от строения радикала и галогена. Реакции нуклеофильного замещения. Реакции элиминирования. Реакции ароматических галогенопроизводных.</p> <p>Кислотно - основные свойства органических соединений. Основные типы органических кислот и оснований.</p> <p>Спирты. Классификация. Номенклатура. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Способы получения одноатомных спиртов. Межмолекулярная водородная связь. Химические свойства: кислотно - основные свойства, реакции нуклеофильного замещения, дегидратации, окисления, восстановления. Сравнительная характеристика одноатомных и многоатомных спиртов. Этанол, глицерин. Составление уравнений характерных химических реакций.</p>	54

	<p>Фенолы. Классификация, номенклатура, способы получения и химические свойства одноатомных фенолов в сопоставлении со спиртами. Кислотные свойства. Реакции нуклеофильного замещения (взаимодействие с галогенопроизводными). Качественные реакции на фенолы.</p>	
	<p>Оксосоединения. Электронное строение оксо-группы. Альдегиды, кетоны. Номенклатура. Свойства функциональной группы. Способы получения. Механизм реакций нуклеофильного присоединения. Составление уравнений характерных химических реакций.</p>	
	<p>Карбоновые кислоты. Классификация. Номенклатура. Способы получения монокарбоновых и дикарбоновых кислот. Строение карбоксильной группы. Химические свойства. Составление уравнений характерных химических реакций.</p>	
	<p>Азотсодержащие органические соединения. Амины. Классификация аминов. Номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Взаимное влияние атомов в аминах. Химические свойства алифатических аминов.</p>	
	<p>Аминокислоты. Классификация аминокислот. Номенклатура. Строение. Химические свойства: реакции карбоксильной группы, реакции аминогруппы. Отношение к нагреванию. Пептидная связь.</p>	
	<p>Сераорганические соединения. Классификация. Строение. Свойства. Нахождение в природе. Способы получения. Применение. Металлорганические соединения. Типы металлорганических соединений. Строение. Способы получения. Применение. Составление уравнений характерных химических реакций.</p>	
	<p>Природные органические соединения. Углеводы. Классификация. Номенклатура. Строение. Изомерия моносахаридов. Химические свойства моносахаридов. Дисахариды: сахароза, лактоза. Качественные реакции. Полисахариды: крахмал, целлюлоза.</p>	
	<p>Жиры. Классификация. Номенклатура. Общая характеристика жиров. Физические свойства жиров. Химические свойства. Кислотный и щелочной гидролиз, гидрогенизация жидких жиров. Составление уравнений характерных химических реакций.</p>	
	<p>Белки. Строение. Пептидная связь. Пептидная цепь. Первичная и вторичная структура белков. Денатурация белка. Качественные реакции на белки.</p>	

	<p>Высокомолекулярные соединения (ВМС). Особенности строения и свойства органических соединений с большой молекулярной массой. Методы получения высокомолекулярных соединений.</p> <p>Генетическая связь между различными классами органических соединений.</p> <p>Природные источники, способы получения и области применения органических соединений.</p>		
	<i>Консультации перед экзаменом</i>		4
	<i>Экзамен</i>		8

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ПЗ, час	ЛЗ Час	СРО час
1	Теоретические основы органической химии	4	2	-	2
2	Углеводороды	10	4	12	4
3	Функциональные производные углеводородов. Полимеры.	24	4	16	10
	<i>Консультации перед экзаменом</i>	4			
	<i>Экзамен</i>	8			

5.2.1 Лекции

п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1	Теоретические основы органической химии	Введение. Предмет и задачи органической химии. Классификация и номенклатура органических соединений. Основные классы органических соединений.	2
		Теория строения органических веществ А.М. Бутлерова. Особенности строения органических веществ, их молекулярное строение, валентное состояние атома углерода. Электронная структура атома углерода и химические связи. Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений. Составление структурных полных и сокращенных формул органических веществ и соединений.	2

2	Углеводороды	<p>Алканы. Гомологический ряд, номенклатура, изомерия. Тетраэдрическое строение атома углерода. Образование σ-связей. Физические и химические свойства алканов. Реакции свободнорадикального замещения, окисление алканов. Получение. Применение. Циклоалканы.</p>	2
		<p>Алкены. Гомологический ряд, номенклатура алкенов. Строение на примере этилена. Образование π-связи. Структурная и пространственная изомерия. Способы получения. Химические свойства (реакции присоединения, реакции окисления). Правила А.М. Зайцева и В.В. Марковникова.</p>	2
		<p>Алкадиены. Общая формула, гомологический ряд, строение, номенклатура. Углеводороды с сопряжёнными двойными связями. Дивинил, изопрен.</p>	2
		<p>Алкины. Гомологический ряд, номенклатура, изомерия. Строение на примере ацетилена. Образование σ- и π-связей. Способы получения. Химические свойства алкинов (реакции присоединения, окисления, восстановления, кислотные свойства).</p>	2
		<p>Ароматические углеводороды. Классификация, номенклатура и изомерия аренов. Строение бензола, признаки ароматичности, правило Хюккеля. Химические свойства аренов. Многоядерные ароматические углеводороды. Нафталин. Антрацен. Способы получения и области применения аренов.</p>	2
3	Функциональные производные	<p>Галогенопроизводные углеводородов. Классификация. Номенклатура. Зависимость свойств</p>	2

	углеводородов. Полимеры.	галогеналканов от строения радикала и галогена. Реакции нуклеофильного замещения. Реакции элиминирования. Реакции ароматических галогенопроизводных. Особенности строения и свойства органических веществ, содержащих в составе молекул атомы галогенов, серы, азота, металлов.	
		Спирты. Классификация спиртов. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Номенклатура. Способы получения одноатомных спиртов. Химические свойства. Сравнительная характеристика одноатомных и многоатомных спиртов. Этанол, глицерин.	2
		Фенолы. Классификация, номенклатура, способы получения и химические свойства одноатомных фенолов. Кислотные свойства. Реакции нуклеофильного замещения. Качественные реакции на фенолы.	2
		Альдегиды, кетоны. Строение. Номенклатура. Свойства функциональной группы. Способы получения. Реакции нуклеофильного присоединения.	2
		Карбоновые кислоты и их функциональные производные. Классификация. Монокарбоновые кислоты. Гомологический ряд, строение карбоксильной группы, номенклатура. Физические свойства. Химические свойства. Реакции нуклеофильного замещения. Образование сложных эфиров, амидов, ангидридов. Способы получения, применение карбоновых кислот. Дикарбоновые и поликарбоновые кислоты. Ароматические карбоновые кислоты.	2
		Амины. Классификация аминов. Номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Взаимное влияние атомов в аминах. Химические свойства алифатических аминов.	2

	<p>Аминокислоты. Классификация. Номенклатура. Строение. Химические свойства: реакции карбоксильной группы, реакции аминогруппы. Отношение к нагреванию. Пептидная связь.</p>	2
	<p>Сераорганические соединения. Классификация. Строение. Свойства. Нахождение в природе. Способы получения. Применение. Металлорганические соединения. Типы металлорганических соединений. Строение. Способы получения. Применение.</p>	2
	<p>Углеводы. Классификация. Номенклатура. Строение. Оптическая изомерия моносахаридов. Химические свойства моносахаридов. Дисахариды: сахароза, лактоза. Качественные реакции. Полисахариды: крахмал, целлюлоза.</p>	2
	<p>Жиры. Классификация. Номенклатура. Общая характеристика строения жиров. Физические и химические свойства. Кислотный и щелочной гидролиз, гидрогенизация жидких жиров</p>	2
	<p>Белки. Строение. Пептидная связь. Пептидная цепь. Первичная и вторичная структура белков. Денатура- ция белка. Качественные реакции на белки.</p>	2
	<p>Высокомолекулярные соединения (ВМС). Особенности строения и свойства органических соединений с большой молекулярной массой. Генетическая связь между различными классами органических соединений. Природные источники, способы получения и области применения органических соединений.</p>	2
		ВСЕГО: 38

5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика занятий	практических	Трудоемкость, час
----------	------------------------------------	---------------------	--------------	----------------------

1	Теоретические основы органической химии	*Качественный элементный анализ органических веществ. Определение углерода, водорода и галогена. Решение задач по установлению формул органических веществ на основе данных элементарного анализа.	2
2	Углеводороды	*Составление формул изомеров углеводородов и их названий. Описание характерных химических свойств уравнениями реакций. Расчёт выхода продукта реакции и количества затраченного вещества.	2
		*Составление структурных формул и закрепление знаний номенклатуры и химических свойств. Составление цепочек, химических превращений и описание уравнений реакций взаимного перехода алканов, алкадиенов, алкенов, алкинов. Решение расчётных задач.	2
3	Функциональные производные углеводородов. Полимеры.	*Описание уравнениями реакций цепочки превращений спиртов, закрепление знаний номенклатуры, способов получения спиртов. Составление синтезов и решение расчётных задач.	2
		*Составление структурных формул одноосновных карбоновых кислот и их производных. Составление и решение цепочек химических превращений. Закрепление знаний номенклатуры и описание уравнениями реакций свойств одноосновных карбоновых кислот и их производных.	2

5.2.3 Лабораторные занятия

/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Трудоемкость, Час
1	Теоретические основы органической химии	-	-

2	Углеводороды	<p>Алканы: строение, номенклатура, способы получения, химические свойства. Составление структурных формул.</p> <p>Получение метана, изучение его свойств и свойств жидких парафинов.</p> <p>Установление формул органических веществ.</p>	4
		<p>Алкены, алкадиены, алкины: изомерия, строение, свойства. Составление структурных формул.</p> <p>Получение этилена и изучение его химических свойств.</p>	4
		<p>Арены: строение, номенклатура, способы получения, химические свойства. Составление уравнений реакций.</p> <p>Арены: изучение свойств бензола, его гомологов и нафталина.</p>	4
3	Функциональные производные углеводородов. Полимеры.	<p>Спирты. Строение. Свойства. Составление уравнений реакций.</p> <p>Спирты: изучение свойств одноатомных и многоатомных насыщенных спиртов.</p> <p>Фенолы, нафтолы. Строение. Свойства. Составление уравнений реакций.</p> <p>Альдегиды. Кетоны. Номенклатура. Строение. Свойства. Составление уравнений характерных химических реакций.</p> <p>Качественные реакции на альдегиды и кетоны.</p>	4
		<p>Карбоновые кислоты и их функциональные производные. Составление уравнений характерных химических реакций.</p> <p>Монокарбоновые кислоты: изучение свойств насыщенных и ненасыщенных кислот.</p>	4
		<p>Углеводы. Номенклатура. Строение. Свойства. Составление структурных формул и уравнений химических реакций.</p> <p>Моно- и дисахариды: качественные реакции на моно- и дисахариды.</p> <p>Полисахариды: свойства крахмала и целлюлозы.</p>	4

	Амины. Аминокислоты. Белки. Структура. Свойства. Составление структурных формул и уравнений химических реакций. Амины: изучение свойств «ароматических аминов». Изучение свойств белковых веществ.	4
		ВСЕГО: 28

5.2.4 Занятия, проводимые в интерактивных формах обучения

/п	Наименование раздела дисциплины	Вид занятий (лекции, практические, лабораторные)	Вид интерактивной формы Обучения	Трудоемкость, час
	Теоретические основы органической химии	Лекция	Визуализация	2
	Углеводороды	Лекция	Визуализация	2
		Лабораторные занятия	Работа в малых группах	6
	Функциональные производные углеводородов Полимеры.	Лекция	Визуализация	6
		Лабораторные занятия	Работа в малых группах	12

5.2.5 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, Час
1	Теоретические основы органической химии	-проработка материала по конспекту лекций и учебнику (экзамен, тестирование, подготовка реферата);	2
2		-подготовка к ла-	4

	Углеводороды	бораторным заняти- ям; -проработка мате- риала по конспекту лекций и учебнику (защита лаборатор- ных работ, экзамен, тестирование); -подготовка рефе- рата;	4
			2
3	Функциональные производные уг- леводородов. Полимеры.	-проработка мате- риала по конспекту лекций и учебнику (защита лаборатор- ных работ, экзамен, тестирование); -подготовка рефе- рата.	2
			2
			ВСЕГО: 16

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

1. Каминский, В. А. Органическая химия в 2 ч. Часть 1 : учебник для СПО— М. : Юрайт, 2020 <https://urait.ru/viewer/organicheskaya-himiya-v-2-ch-chast-1-453151#page/1>
2. Каминский, В. А. Органическая химия в 2 ч. Часть 2 : учебник для СПО — М. : Юрайт, 2020 <https://urait.ru/viewer/organicheskaya-himiya-v-2-ch-chast-2-453152#page/1>
3. Каминский, В. А. Органическая химия : тестовые задания, задачи, вопросы : учебное пособие для СПО— М. : Юрайт, 2020 <https://urait.ru/viewer/organicheskaya-himiya-testovye-zadaniya-zadachi-voprosy-453154#page/1>

6.2 Дополнительная литература

1. Куратова, А.К. Введение в органическую химию : учебное пособие – Омск : Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2019 https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=562975

Периодические издания

- Журнал органической химии
- Журнал неорганической химии
- Журнал прикладной химии
- Журнал физической химии
- Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология
- Химия и технология пищевых продуктов
- Успехи химии
- Химия и жизнь

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Органическая химия [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе обучающихся / сост. М.В.Смотракова. - Воронеж: ВГУИТ, 2016 – 20 с. - [ЭИ].
http://biblos.vsuet.ru/MegaPro/Download/MObject/3506/02_02_17_fspo_99.pdf

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	https://www.edu.ru/
Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp?
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	https://niks.su/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsuet.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://minobrnauki.gov.ru/
Портал открытого on-line образования	https://npoed.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	https://education.vsuet.ru/

6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Органическая химия [электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ / Воронеж. гос. ун-т инж. технол.; сост. М. В. Смотрякова. - Воронеж: ВГУИТ, 2016. - 40 с.
http://biblos.vsuet.ru/MegaPro/Download/MObject/3501/02_02_17_fspo_94.pdf

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Обеспеченность процесса обучения техническими средствами полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена во внутренней сети по адресу <http://education.vsuet.ru>.

При чтении лекций, проведении лабораторных и практических занятий и контроле знаний обучающихся по дисциплине используется:

<p>Кабинет химических дисциплин (ауд.7)</p>	<p>Лабораторные столы; Вытяжной шкаф – 1 шт.; Стол для весов антивибрационный ЛК-600/400СВ – 1шт; Сушильный шкаф ШС-80МК СПУ – 1 шт.; Весы лабораторные A&D HL-300WP – 1 шт.; Весы электронные Vibra АВ-323СЕ 320 – 1 шт; Кондуктометр Н I 8733- 1 шт.; Фотометр фотоэлектрический КФК-3-01 «ЗОМЗ» - 1 шт.; рН-метр рН-150МИ – 1 шт; Рефрактометр ИРФ-454 Б2М - 1 шт.; Магнитная мешалка ММ-5 – 1 шт.; Сушилка для посуды.- 1 шт.; Штатив лабораторный Бунзена – 7 шт.; Плитка электрическая – 1 шт.; Химическая посуда ГОСТ 25336-82 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные»; Эксикаторы, ареометры, термометры; Маркерная доска; Информационные стенды, справочные материалы; Комплект учебной мебели.</p>
<p>Лаборатория Аналитической химии, физико-химических методов и спектрального анализа (ауд.25)</p>	<p>Лабораторные столы; Вытяжной шкаф – 1 шт.; Стол для весов антивибрационный ЛК-600/400СВ – 2шт; Муфельная печь ЭКПС-5 тип СНОЛ – 1 шт.; Баня водяная OLab WBF-06Н – 1шт; Весы аналитические Ohaus PA-214С 210 – 1шт; Аквадистиллятор Liston А-1210 - 1 шт.; Кондуктометр Н I 8733-1шт.; Спектрофотометр КФК-3КМ - 1 шт.; рН-метр рН-150МИ – 1 шт; Рефрактометр ИРФ-454 Б2М - 1 шт.; Магнитная мешалка ММ-5 – 1 шт.; Спектрофотометр СФ-101 - 1 шт.; Штатив лабораторный Бунзена – 7 шт.; Плитка электрическая – 1 шт.; Химическая посуда ГОСТ 25336-82 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные»; Эксикаторы, ареометры, пикнометры, термометры, вискозиметр; Меловая доска; Информационные стенды, справочные материалы; Комплект учебной мебели</p>

Аудитория для самостоятельной работы студентов:

<p>Компьютерный класс для самостоятельной работы, в т.ч. для проведения групповых и индивидуальных</p>	<p>Локальная сеть, коммутатор Д-Link DES-1016 с выходом в «Интернет»; Компьютер в сборе в составе: Intel Core i3-540/4096/500/DVD-RW/GeForce СТ220 – 8 шт.; Принтер лазерный HP Laser jet</p>	<p>ALT Linux Образование 9 + LibreOffice</p>
--	--	--

консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд.19)	Р-2035 А4 30 стр.в мин. – 1 шт.; Сканер HP Scan jet- 3110-1шт.; Мультимедиа проектор SANVO PLC –XU 50 – 1 шт.; Экран переносной – 1 шт.; Ноутбук ASUS K 73 E I5-2410 M CPU\4096\500\DVD-RW \Intel(R) HD Graphics 3000 – 1 шт.; Маркерная доска; Плакаты, наглядные пособия, схемы; Комплект учебной мебели.	
---	--	--

Дополнительно, самостоятельная работа обучающихся, может осуществляться при использовании:

Ресурсный центр	Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами.	Альт Образование 8.2 + LibreOffice 6.2+Maxima Лицензия № ААА.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
-----------------	--	---

Для текущего контроля процесса обучения дисциплины используется рейтинговая система на сайте www.vsu.ru.

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины**.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС СПО по направлению 18.02.12 «Технология аналитического контроля качества химических соединений».

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
1	ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	<p>Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p> <p>Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>
2	ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	<p>Умения: определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска</p> <p>Знания: номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации</p>
3	ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	<p>Умения: определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования</p> <p>Знания: содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и</p>

			самообразования
4	ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	<p>Умения: организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p> <p>Знания: психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности</p>
5	ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	<p>Умения: грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе</p> <p>Знания: особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений</p>
6	ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения	<p>Умения: описывать значимость своей профессии (специальности); применять стандарты антикоррупционного поведения</p> <p>Знания: значимость профессиональной деятельности по профессии (специальности); стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения</p>
7	ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	<p>Умения: соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии (специальности)</p> <p>Знания: правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения</p>
8	ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке	<p>Умения: понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы</p>

			<p>Знания: правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности.</p>
9	ПК 1.3.	Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа	<p>Практический опыт: приготовление реагентов, материалов и растворов, необходимых для проведения анализа.</p>
			<p>Умения: подготавливать объекты исследований; выбирать основное и вспомогательное оборудование, посуду, реактивы.</p>
			<p>Знания: техника выполнения лабораторных работ.</p>
10	ПК 1.4.	Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности	<p>Практический опыт: выполнение работ с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.</p>
			<p>Умения: организовывать рабочее место в соответствии с требованиями нормативных документов и правилами охраны труда; использовать оборудование и средства измерения строго в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей; соблюдать безопасность при работе с лабораторной посудой и приборами; соблюдать правила хранения, использования и утилизации химических реактивов; использовать средства индивидуальной и коллективной защиты; соблюдать правила пожарной и электробезопасности.</p>
			<p>Знания: правила охраны труда при работе в химической лаборатории; правила использования средств индивидуальной и коллективной защиты; правила хранения, использования, утилизации химических реактивов; правила охраны труда при работе с лабораторной посудой и оборудованием; правила охраны труда при работе с агрессивными средами и легковоспламеняющимися жидкостями.</p>
11	ПК 2.2.	Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами	<p>Практический опыт: проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами; проводить обработку результатов анализа в т.ч. с использованием аппаратно-программных комплексов.</p>
			<p>Умения: выполнять отбор и подготовку проб природных и промышленных объектов; осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов химическими методами; осуществлять идентификацию синтезированных веществ; использовать</p>

			<p>информационные технологии при решении производственно-ситуационных задач; находить причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТам; осуществлять аналитический контроль окружающей среды; выполнять химический эксперимент с соблюдением правил безопасной работы.</p> <p>Знания: теоретические основы пробоотбора и пробоподготовки; классификации методов химического анализа; показатели качества методик количественного химического анализа; правила эксплуатации посуды, оборудования, используемого для выполнения анализа; виды топлива; методы анализа органических продуктов.</p>
--	--	--	--

2. Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые модули/разделы /темы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология / процедура оценки (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Элементный анализ органических веществ	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ПК 1.3	Тест	1-20	Процентная шкала 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
		ОК 01 ОК 02 ОК 03 ПК 1.3	Собеседование (вопросы для экзамена, кейс-задания)	91-92 114-116	Проверка преподавателем Отметка по 5 бальной шкале 0-2 – неудовлетворительно 3- удовлетворительно 4 – хорошо 5- отлично
2	Общие вопросы теории химического строения органических соединений	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ПК 1.3	Тест	1-20	Процентная шкала 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.

		ОК 01 ОК 02 ОК 03 ПК 1.3	Собеседование (вопросы для экзамена, кейс- задания)	93-94 117-119	Проверка преподавателем Отметка по 5 бальной шкале 0-2 – неудовлетворительно 3- удовлетворительно 4 – хорошо 5- отлично
3	Предельные углеводороды (алканы, циклоалканы)	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ПК 1.3	Тест	1-20	Процентная шкала 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
		ОК 01 ОК 02 ОК 03 ПК 1.3	Собеседование (защита лабораторных работ)	61-65	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
		ОК 01 ОК 02 ОК 03 ПК 1.3	Собеседование (вопросы для экзамена, кейс- задания)	95-97 120-122	Проверка преподавателем Отметка по 5 бальной шкале 0-2 – неудовлетворительно 3- удовлетворительно 4 – хорошо 5- отлично
4	Непредельны е углеводороды (алкены, алкины, алкадиены)	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ПК 1.3	Тест	1-20	Процентная шкала 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (защита лабораторных работ)	65-69	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Собеседование (вопросы для экзамена, кейс- задания)	98-100 123-125	Проверка преподавателем Отметка по 5 бальной шкале 0-2 – неудовлетворительно 3- удовлетворительно 4 – хорошо 5- отлично
5	Ароматически е углеводороды	ОК 01 ОК 02 ОК 03	Тест	1-20	Процентная шкала 0-100 %; 0-59,99% -

		ПК 1.3			неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (защита лабораторных работ)	69-73	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Собеседование (вопросы для экзамена, кейс- задания)	101-102 126-128	Проверка преподавателем Отметка по 5 бальной шкале 0-2 – неудовлетворительно 3- удовлетворительно 4 – хорошо 5- отлично
6	Галогенпроизводные углеводородов	ОК 04 ОК 05 ОК 06 ПК 1.4	Тест	21-40	Процентная шкала 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы для экзамена, кейс- задания)	103-104 129-131	Проверка преподавателем Отметка по 5 бальной шкале 0-2 – неудовлетворительно 3- удовлетворительно 4 – хорошо 5- отлично
7	Гидроксильные соединения	ОК 04 ОК 05 ОК 06 ПК 1.4	Тест	21-40	Процентная шкала 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (защита лабораторных работ)	73-76	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Собеседование (вопросы для экзамена, кейс- задания)	105-107 132-135	Проверка преподавателем Отметка по 5 бальной шкале 0-2 – неудовлетворительно 3- удовлетворительно 4 – хорошо 5- отлично

8	Карбонильные соединения (оксосоединения). Альдегиды и кетоны	ОК 04 ОК 05 ОК 06 ПК 1.4	Тест	21-40	Процентная шкала 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (защита лабораторных работ)	77-80	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Собеседование (вопросы для экзамена, кейс-задания)	108-109 136-139	Проверка преподавателем Отметка по 5 бальной шкале 0-2 – неудовлетворительно 3- удовлетворительно 4 – хорошо 5- отлично
9	Карбоновые кислоты и их производные	ОК 04 ОК 05 ОК 06 ПК 1.4	Тест	21-40	Процентная шкала 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (защита лабораторных работ)	81-84	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Собеседование (вопросы для экзамена, кейс-задания)	110-111 140-143	Проверка преподавателем Отметка по 5 бальной шкале 0-2 – неудовлетворительно 3- удовлетворительно 4 – хорошо 5- отлично
10	Углеводы	ОК 07 ОК 10 ПК 2.2	Тест	41-60	Процентная шкала 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (защита лабораторных работ)	85-87	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Собеседование (вопросы для экзамена, кейс-задания)	112-114 144-147	Проверка преподавателем Отметка по 5 бальной

			задания)		шкале 0-2 – неудовлетворительно 3- удовлетворительно 4 – хорошо 5- отлично
11	Азотсодержащие органические соединения (нитросоединения, амины, диазосоединения, белки)	ОК 07 ОК 10 ПК 2.2	Тест	41-60	Процентная шкала 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (защита лабораторных работ)	88-90	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Собеседование (вопросы для экзамена, кейс-задания)	112-114 148-150	Проверка преподавателем Отметка по 5 бальной шкале 0-2 – неудовлетворительно 3- удовлетворительно 4 – хорошо 5- отлично

3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Для оценки знаний, умений, навыков обучающихся по дисциплине «**Органическая химия**» применяется бально-рейтинговая система оценки сформированности компетенций студента.

Бально-рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных лабораторных занятий и контроля самостоятельной работы. Показателями ОМ являются: контроль преподавателем выполнения лабораторной работы, тестовые задания проверки освоения материала. Оценки выставляются в соответствии с графиком контроля текущей успеваемости студентов в автоматизированную систему баз данных (АСУБД) «Рейтинг студентов».

К аттестации допускаются только обучающиеся, выполнившие весь лабораторный практикум, что связано с обеспечиваемой дисциплиной компетенцией. Обучающийся, не выполнивший лабораторный практикум, отрабатывает пропущенные работы.

Обучающийся, набравший в семестре более 60 % от максимально возможной бально-рейтинговой оценки работы в семестре получает допуск к экзамену.

Студент, набравший за текущую работу в семестре менее 60 %, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и т.п.) допускается до экзамена, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на

экзамен.

Промежуточная аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования и предусматривает возможность последующего собеседования.

Каждый билет на экзамен включает 2 контрольных вопроса и 1 кейс-задание.

В случае неудовлетворительной сдачи экзамена студенту предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче экзамена количество набранных студентом баллов на предыдущем экзамене не учитывается.

3.1 Тесты (тестовые задания)

3.1.1. Шифр и наименование компетенций

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам

ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие

ПК 1.3 Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа

№ задания	Тест (тестовое задание)
1.	Определите ряд, в каком находятся только алканы: 1) C ₂ H ₆ , C ₃ H ₈ , C ₄ H ₁₀ ; 2) C ₂ H ₂ , C ₄ H ₈ , C ₆ H ₆ ; 3) C ₁₀ H ₂₀ , C ₈ H ₁₆ , C ₃ H ₆ ; 4) C ₂ H ₄ , C ₂ H ₄ , C ₄ H ₆ .
2.	К какому классу вы отнесете химические соединения с общей формулой C _n H _{2n} ? 1) класс алкенов 2) класс алканов 3) класс алкинов 4) класс аренов
3.	Какие реакции наиболее характерны для алкенов? 1) обмена 2) присоединения 3) замещения 4) дегидратации
4.	Выберите вариант ответа, где находятся только углеводороды: 1) C ₂ H ₆ , C ₄ H ₈ , C ₂ H ₅ OH; 2) CH ₃ COOH, C ₆ H ₆ , CH ₃ CON; 3) C ₂ H ₂ , C ₃ H ₈ , C ₁₇ H ₃₆ ; 4) C ₆ H ₅ NO ₂ , CH ₂ Cl ₂ , C ₃ H ₇ NH ₂
5.	Что из перечисленного относится к соединениям, имеющим общую формулу C _n H _{2n} ? 1) бензол 2) циклогексан 3) гексан 4) гексин
6.	Что в промышленности используют для получения ацетилена? 1) каменный уголь

	<p>2) нефть</p> <p>3) природный газ</p> <p>4) целлюлоза</p>
7.	<p>Кто создал теорию химического строения органических соединений?</p> <p>1) М.В.Ломоносов</p> <p>2) Д.И.Менделеев</p> <p>3) А.М.Бутлеров</p> <p>4) Я.Берцелиус</p>
8.	<p>Как классифицируются алканы:</p> <p>а) Карбоциклические алициклические соединения</p> <p>б) Ненасыщенные алифатические соединения</p> <p>в) Насыщенные алифатические соединения</p> <p>г) Ароматические соединения</p>
9.	<p>Соединения, имеющие замкнутую, неоткрытую цепь атомов:</p> <p>а) циклические</p> <p>б) ациклические</p> <p>в) насыщенные</p> <p>г) ненасыщенные</p>
10.	<p>C_7H_{16} относится к:</p> <p>а) алканы</p> <p>б) алкены</p> <p>в) алкины</p> <p>г) арены</p>
11.	<p>Метан имеет геометрическую форму:</p> <p>а) тетраэдрическая</p> <p>б) линейная</p> <p>в) объемная</p> <p>г) кубическая</p>
12.	<p>Метан можно получить в реакции:</p> <p>1) карбида алюминия с водой</p> <p>2) гидрирования ацетилена</p> <p>3) дегидратации метанола</p> <p>4) гидратации карбида кальция</p>
13.	<p>Какая реакция даст нам каучук?</p> <p>1) Полимеризация</p> <p>2) Поликонденсация</p> <p>3) Этерификация</p> <p>4) Изомеризация</p>
14.	<p>Из чего сможет образоваться в результате одностадийного превращения бензол?</p> <p>1) Этилена</p> <p>2) Бутадиена</p> <p>3) Ацетилена</p> <p>4) Метана</p>
15.	<p>Присоединение воды к непредельным углеводородам называется реакцией:</p> <p>1) Гидрирования</p> <p>2) Гидрогалогенирования</p> <p>3) Гидратации</p> <p>4) Дегидратации</p>
16.	<p>Ацетилен получают одностадийно из</p>

	<p>1) карбида кальция 2) углерода 3) карбоната кальция 4) гидроксида кальция</p>
17.	<p>В чем отличие алкенов от алканов? а) в наличии двойной связи б) в наличии двойной и тройной связи в) в наличии тройной связи г) в наличии трех двойных связей</p>
18.	<p>По правилу Марковникова при присоединении полярной молекулы HCl к несимметричной молекуле алкена $CH_2 = CH - CH_3$ водород присоединяется: а) к наиболее гидрогенизированному атому углерода; б) к наименее гидрогенизированному атому водорода; в) не присоединяется; г) к наименее гидрогенизированному атому кислорода.</p>
19.	<p>Исходя из правила Марковникова, определите правильный вариант протекания химической реакции: 1) $CH_2 = CH - CH_3 + HCl \rightarrow CH_3 - CHCl - CH_3$ 2) $CH_2 = CH - CH_3 + HCl \rightarrow CHCl - CH_2 - CH_3$ а) реакция пойдет по первому варианту; б) реакция пойдет по второму варианту; в) оба варианта правильны; г) правильного варианта нет.</p>
20.	<p>Диеновыми углеводородами называют соединения, которые содержат: а) одну кратную связь; б) две кратные связи; в) три кратные связи; г) четыре кратные связи.</p>

ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения

ПК 1.4 Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности

№ задания	Тест (тестовое задание)
21.	<p>Определите химическую формулу фенола: 1) C_6H_5OH 2) $C_6H_5NO_2$ 3) $C_6H_5NH_2$ 4) $C_6H_{13}OH$</p>
22.	<p>Окисление чего дает формальдегид? 1) муравьиная кислота 2) этанол 3) метанол 4) уксусная кислота</p>
23.	<p>Что не реагирует с бромной водой? 1) Бензол 2) Ацетилен 3) Анилин 4) Фенол</p>

24.	<p>Что образуется при окислении пропаналя?</p> <p>1) метилэтиловый эфир 2) пропиловый эфир уксусной кислоты 3) пропанол 4) пропионовая кислота</p>
25.	<p>Функциональная группа альдегидов называется</p> <p>а) Гидроксильной б) Аминогруппой в) Карбонильной г) Кетонгруппой</p>
26.	<p>Что такое этиленгликоль?</p> <p>а) Алкан б) Одноатомный спирт в) Двухатомных спир г) Алкин</p>
27.	<p>Спирты - это:</p> <p>а) производные углеводородов, в молекулах которых один или несколько атомов водорода замещаются на гидроксидную группу; б) производные углеводородов, в молекулах которых один или несколько атомов водорода замещаются на карбоксильную группу; в) производные углеводородов, в молекулах которых один или несколько атомов водорода замещаются на карбонильную группу; г) производные углеводородов, в молекулах которых один или несколько атомов водорода замещаются на галогеногруппу.</p>
28.	<p>Что является гидроксильной группой?</p> <p>а) -ОН б) — СН в) —NH г) - СООН</p>
29.	<p>Укажите формулы спиртов, которые не являются одноатомными спиртами.</p> <p>1) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$ 2) $\text{CH}_2\text{OH-CH}_2\text{OH}$ 3) $\text{CH}_3\text{-CH(OH)-CH}_3$ 4) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH}$</p>
30.	<p>Какое соединение образуется при взаимодействии этилового спирта и бутановой кислоты:</p> <p>1. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOC}_2\text{H}_5$ 2. $\text{CH}_3\text{COOC}_3\text{H}_7$ 3. $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOC}_2\text{H}_5$ 4. $\text{C}_3\text{H}_7\text{COC}_2\text{H}_5$</p>
31.	<p>Перевод $\text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ осуществляется реакцией:</p> <p>1. Гидратация 2. Гидрирование 3. Дегидратация 4. Горения</p>
32.	<p>Качественной реакцией на фенолы является образование окрашенных комплексов с раствором:</p> <p>1. NaOH 2. HCl 3. FeCl_3</p>

	4. CuSO ₄
33.	<p>Продукт взаимодействия фенола с натрием называется:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Фенилат натрия 2. Бензоат натрия 3. Фенолят натрия 4. Ацетат натрия
34.	<p>Какое соединение образуется при взаимодействии этилового спирта и пропановой кислоты:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. C₂H₅COOC₂H₅ 2. CH₃COOC₃H₇ 3. C₃H₇COOC₂H₅ 4. C₃H₇COC₂H₅
35.	<p>Какое вещество получается в результате внутримолекулярной дегидратации этанола:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Диэтиловый эфир 2. Этен 3. Диметилловый эфир 4. Этан
36.	<p>При дегидратации изопропилового спирта образуется:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Этилен 2. Ацетилен 3. Пропилен 4. Пропин
37.	<p>Данная кислота реагирует с аммиачным раствором оксида серебра, давая реакцию «серебряного зеркала»:</p> <ol style="list-style-type: none"> а) пальмитиновая б) метановая в) олеиновая г) аминокусусная
38.	<p>В ходе реакции этерификации карбоновые кислоты реагируют с:</p> <ol style="list-style-type: none"> а) металлами б) спиртами в) основаниями г) кислотами
39.	<p>Реакция этерификации протекает при взаимодействии:</p> <ol style="list-style-type: none"> а) двух карбоновых кислот б) кислоты и спирта в) простого эфира и спирта г) альдегида и спирта
40.	<p>Уксусную кислоту в одну стадию можно получить из:</p> <ol style="list-style-type: none"> а) изопрена б) ацетилена в) ацетальдегида г) метанола

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке

ПК 2.2 Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами

№	Тест (тестовое задание)
---	-------------------------

задания	
41.	Раствор ярко-синего цвета образуется при взаимодействии глюкозы с: а) $\text{Ag}_2\text{O}/\text{NH}_3$ б) CH_3COOH в) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ г) CuO
42.	По своему химическому строению глюкоза является: а) сложным эфиром б) кислотой в) альдегидспиртом г) карбоновой кислотой
43.	Химическое название пищевого сахара: а) сахароза б) галактоза в) фруктоза г) рибоза
44.	При полном гидролизе полисахаридов чаще всего образуется: а) глюкоза + б) галактоза в) рибоза г) сахароза
45.	Моносахариды, содержащие пять атомов углерода, называются: а) гексозы б) тетрозы в) пентозы г) рибозы
46.	Как называются углеводы, молекулы которых состоят из двух остатков моносахаридов: а) пентозы б) дисахариды в) гексозы г) рибозы
47.	Укажите восстанавливающий дисахарид? а) лактоза б) амилопектин в) целлюлоза г) сахароза
48.	Укажите верное: появление синего окрашивания при добавлении к исследуемому веществу йода указывает на наличие: а) целлюлозу б) крахмал в) фруктозу г) сахарозу
49.	Укажите, что образуется во время взаимодействия глюкозы с гидроксидом меди(II) при нагревании: а) сорбит и Cu_2O б) глюконовая кислота и Cu_2O в) фруктоза и Cu г) рибоза и Cu
50.	Выберите невосстанавливающий дисахарид? а) сахароза б) мальтоза в) манноза г) лактоза
51.	Выберите, что образуется при окислении глюкозы аммиачным раствором оксида серебра?

	<p>а) глюконовая кислота и вода б) этанол и оксид серебра (I) в) сорбит и металлическое серебро г) рибоза и вода</p>
52.	<p>Как распознать водные растворы сахарозы и глюкозы? а) с помощью аммиачного раствора оксида серебра (I) б) с помощью активного металла в) с помощью этилового спирта г) с помощью раствора йода</p>
53.	<p>Выберите моносахариды: а) фруктоза и целлюлоза б) крахмал и сахароза в) глюкоза и фруктоза г) рибоза и сахароза</p>
54.	<p>Какой продукт выделяется в результате спиртового брожения глюкозы: а) CO₂ б) O₂ в) CO г) H₂</p>
55.	<p>Какие продукты образуются в результате брожения глюкозы? а) этанол б) 2-пропанол в) ацетон г) формальдегид</p>
56.	<p>Укажите соединение, которое является пентозой? а) фруктоза б) амилоза в) ксилоза г) сахароза</p>
57.	<p>Выберите окончание в названии углеводов: а) — аза б) — ол в) — оза г) - аль</p>
58.	<p>Какой класс органических соединений содержит аминогруппу? 1) карбоновые кислоты 2) аминокислоты 3) жиры 4) альдегиды</p>
59.	<p>Как называется аминокислотная кислота? 1) глицин 2) аланин 3) серин 4) аргинин</p>
60.	<p>Функциональный признак аминов – это группа: 1) – NH₂ 2) – O – NO₃ 3) NO₃- 4) – NO₂</p>

Критерии и шкалы оценки:

Процентная шкала **0-100 %**; отметка в системе

«неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»

0-59,99% - неудовлетворительно;

60-74,99% - удовлетворительно;

75- 84,99% -хорошо;

85-100% - отлично.

3.2. Вопросы и задания для защиты лабораторных работ

3.2.1. Шифр и наименование компетенции

Обобщенная группа компетенций (ОК 1 – 7,10, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.2)

№ задания	Формулировка вопроса
61.	Что такое радикал? Приведите два примера.
62.	Что такое гомологический ряд?
63.	В чем заключается явление изомерии?
64.	Какие соединения называют гомологами, а какие изомерами? Приведите по два примера.
65.	Приведите основные методы получения алканов.
66.	Какие известны лабораторные и промышленные способы получения метана, этилена и ацетиленов?
67.	Как реагируют метан, этилен и ацетилен на холоде с бромной водой и разбавленным раствором перманганата калия? Сравните активности протекания этих реакций во всех трех случаях. Дайте объяснения.
68.	Объясните, почему обесцвечиваются растворы перманганата калия и бромной воды при пропускании ацетилена. Напишите уравнения реакций.
69.	Что наблюдается при горении ацетилена? Объясните. Напишите уравнение реакции горения ацетилена на воздухе.
70.	Напишите уравнения нитрования бензола и толуола. В какое положение идет замещение на нитрогруппу в бензоле и толуоле, что образуется?
71.	Возможно ли протекание реакции бензола и толуола с раствором брома? Напишите уравнения соответствующих реакций.
72.	Каково поведение бензола и его гомологов по отношению к растворам окислителей.
73.	Какого цвета становится проволока после ее опускания в этанол? Появляется ли запах? Какому веществу он соответствует?
74.	Какие соединения называются спиртами?
75.	Как классифицируются спирты.
76.	Приведите примеры первичных, вторичных, третичных спиртов и объясните, чем они отличаются друг от друга.
77.	Какие свойства проявляет фенол в реакции с хлоридом железа (III)?
78.	Какие соединения называются альдегидами?
79.	Какие соединения называются кетонами?
80.	Какие общие и отличительные признаки имеют альдегиды и кетоны в строении и химических свойствах?
81.	Почему реакция окисления аммиачным раствором оксида серебра является качественной реакцией на выявление альдегидов?
82.	При помощи каких реакций можно отличить альдегиды от кетонов?
83.	Какие соединения называются карбоновыми кислотами?
84.	Дайте определение предельным карбоновым кислотам.
85.	Какие соединения называются непредельными карбоновыми кислотами?
86.	Что такое реакция этерификации?
87.	Какие соединения называются углеводами?
88.	Как классифицируются углеводы?
89.	Укажите, какие дисахариды относятся к восстанавливающему и невосстанавливающему типу. Приведите примеры восстанавливающих и невосстанавливающих дисахаридов.
90.	Какие соединения называются аминокислотами?

Критерии и шкалы оценки:

- **оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он активно участвует в собеседовании и обсуждении, подготовил аргументы в пользу решения, предложил альтернативы, выслушивал мнения других;

- **оценка «не зачтено»**, если студент выполнял роль наблюдателя, не внес вклад в собеседование и обсуждение.

3.3. Кейс-задания

3.3.1. Шифр и наименование компетенции

Обобщенная группа компетенций (ОК 1 – 7,10, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.2)

№ задания	Тест (кейс-задание)
91.	<p>Какой объем воздуха (н.у.) потребуется для сжигания смеси, состоящей из 5 л метана и 15 л ацетилен?</p> <p>Решение: 1) $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ на 1 моль CH_4 -- 2 моль 2O_2 2) $2\text{C}_2\text{H}_2 + 5\text{O}_2 = 4\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ на 2 моль $2\text{C}_2\text{H}_2$ -- 5 моль 2O_2 Объем кислорода, который пойдет на сжигание заданного объема метана $V_1(\text{O}_2)$ и ацетилена $V_2(\text{O}_2)$, составит: $V_1(\text{O}_2) = 2V(\text{CH}_4) = 2 \times 5 = 10$ л $V_2(\text{O}_2) = 5/2 V(\text{C}_2\text{H}_2) = 5/2 \times 15 = 37,5$ л $V(\text{O}_2) = V_1(\text{O}_2) + V_2(\text{O}_2) = 10$ л + $37,5$ л = $47,5$ л Отсюда рассчитаем объем воздуха на сжигание (содержание кислорода в воздухе принимаем равным 21% по объему): $V(\text{воздуха}) = V(\text{O}_2) : 0,21 = 47,5$ л : $0,21 = 226$ л Ответ: $V(\text{воздуха}) = 226$ л</p>
92.	<p>При сжигании углеводорода, количество вещества которого равно 0,1 моль, образовались оксид углерода (IV) объемом 6,72 л (нормальные условия) и вода массой 7,2 г. Определите формулу углеводорода.</p> <p>Решение: Вычисляем количество вещества оксида углерода (IV), полученного при горении углеводорода: $n(\text{CO}_2) = V(\text{CO}_2) / V_m$; $n(\text{CO}_2) = 6,72/22,4 = 0,3$ моль. Количество вещества углерода, содержащегося в сожженном образце углеводорода, равно $n(\text{C}) = n(\text{CO}_2)$; $n(\text{C}) = 0,3$ моль. Рассчитываем количество вещества воды, полученной при сжигании углеводорода: $n(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{H}_2\text{O})/M(\text{H}_2\text{O})$; $n(\text{H}_2\text{O}) = 7,2/18 = 0,4$ моль. Определяем количество вещества водорода, содержащегося в образце углеводорода: $n(\text{H}) = 2n(\text{H}_2\text{O})$; $n(\text{H}) = 2 \times 0,4 = 0,8$ моль. Таким образом, образец углеводорода количеством вещества 0,1 моль содержит 0,3 моль углерода и 0,8 моль водорода. Следовательно, 1 моль углеводорода содержит 3 моль углерода и 8 моль водорода. Таким образом, формула углеводорода C_3H_8. Это пропан. Ответ: C_3H_8</p>
93.	<p>Определите молярную массу (г/моль) алкана, содержащего 16 атомов водорода. Составьте структурную формулу. Назовите вещество.</p> <p>Решение: 1) Запишем общую формулу гомологического ряда алканов: $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ 2) Запишем формулу алкана с 16 атомами водорода: Если водорода 16 атомов, то углерода соответственно 7. 3) Учитывая, что молярная масса – масса одного моля вещества – численно равна относительной молекулярной массе, а последняя равна сумме атомных масс элементов, входящих в вещество, с учетом индексов, запишем выражение для определения молярной массы заданного алкана с 16 атомами водорода. $M(\text{C}_7\text{H}_{16}) = 12 \times 7 + 16 \times 1 = 100$ г/моль 4) Составим структурную формулу: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ 5) Назовем вещество: гептан. Ответ: 100 г/моль</p>
94.	<p>Молекулярная масса алкина равна 54. Определите, сколько атомов водорода он содержит? Составьте структурную формулу. Назовите вещество.</p> <p>Решение: 1) Запишем общую формулу гомологического ряда алкинов: $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$</p>

	<p>2) Учитывая, что молярная масса – масса одного моля вещества – численно равна относительной молекулярной массе, а последняя равна сумме атомных масс элементов, входящих в вещество, с учетом индексов, запишем выражение для определения молярной массы заданного алкина, зная что она равна 54. $M=12*n+1*(2n-2)$; $54=12*n+1*(2n-2)$; Найдем n: $54=12n+2n-2$ $14n=56$; $n=4$</p> <p>3) Найдем число атомов водорода в молекуле, если $n=4$. Атомов водорода соответственно 6.</p> <p>4) Составим структурную формулу: $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$</p> <p>5) Назовем вещество: Бутин – 1.</p> <p>Ответ: 6 атомов, Бутин - 1</p>
95.	<p>Какой объем (при нормальных условиях) займет метан, образовавшийся из 100г ацетата натрия.</p> <p>Решение: $m(\text{CH}_3\text{COONa}) = 100\text{г}$.</p> <p>1 Составим уравнение реакции получения метана: $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{NaOH} = \text{CH}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3$</p> <p>2 Найдем количество вещества ацетата натрия, вступившего в реакцию: $\nu(\text{CH}_3\text{COONa}) = \frac{m}{M}$ $\nu(\text{CH}_3\text{COONa}) = \frac{100}{82} = 1,22\text{моль}$.</p> <p>3 Найдем по уравнению, что количество вещества метана равно количеству вещества ацетата натрия, вступившего в реакцию. $\nu(\text{CH}_4) = 1,22\text{моль}$.</p> <p>4 Найдем объем метана, образовавшегося в результате реакции: $V = \nu \cdot V_m$; $V_m = 22,4 \text{ л/моль}$. $V = 22,4 * 1,22 = 27,3\text{л}$</p> <p>Ответ: 22,4л.</p>
96.	<p>Сколько литров (н.у.) образуется из 50г 60% -ного карбида кальция.</p> <p>Решение: $m(\text{CaC}_2) = 50\text{г}$</p> <p>1 Составим уравнение реакции получения ацетилена: $W(\text{CaC}_2) = 60\%$ $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{C}_2\text{H}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2$</p> <p>2 Найдем массу чистого карбида кальция: $m(\text{CaC}_2) = 50 * \frac{60}{100} = 30\text{г}$.</p> <p>3 Найдем количество вещества карбида кальция, вступившего в реакцию: $\nu(\text{CaC}_2) = \frac{m}{M}$ $\nu(\text{CaC}_2) = \frac{30}{64} = 0,47 \text{ моль}$.</p> <p>4 Найдем по уравнению, что количество вещества ацетилена равно количеству вещества карбида кальция, вступившего в реакцию: $\nu(\text{C}_2\text{H}_2) = 0,47 \text{ моль}$.</p> <p>5 Найдем объем ацетилена, образовавшегося в результате реакции: $V = \nu \cdot V_m$; $V_m = 22,4 \text{ л/моль}$. $V = 22,4 * 0,47 = 10,5\text{л}$.</p> <p>Ответ: 10,5л.</p>
97.	<p>Сколько граммов этилацетата можно получить при взаимодействии 100г уксусной кислоты с 50г этанола.</p> <p>Решение:</p> <p>1 Составим уравнение реакции $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} = \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>2 Найдем количество веществ уксусной кислоты и этанола, вступившей в реакцию: $\nu = \frac{m}{M}$ $\nu(\text{CH}_3\text{COOH}) = \frac{100}{60} = 1,67\text{моль}$. $\nu(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = \frac{50}{46} = 1,09\text{моль}$.</p> <p>3 Так как по уравнению реакции уксусная кислота и этанол реагирует 1:1, то из найденных значений видно, что в избытке находится уксусная кислота и часть ее останется после реакции, а этанол прореагирует полностью. Решаем по недостатку.</p> <p>4 Найдем по уравнению, что количество вещества этанола равно количеству вещества этилацетата, образовавшегося в результате реакции: $\nu(\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5) = 1,09\text{моль}$.</p>

	<p>5 Найдем массу этилацетата: $m = \nu \cdot M$; $m = 1,09 \cdot 88 = 95,7\text{г}$</p> <p>Ответ : 95,7г</p>
98.	<p>В трех пробирках находятся три водных раствора: муравьиной кислоты HCOOH, соляной кислоты HCl и этанола C₂H₅-OH. Как, используя минимальное количество реактивов, различить вещества в пробирках?</p> <p>Решение</p> <p>1. Во все три пробирки добавляем индикатор, например метилоранж. В растворах кислот, он изменит свой цвет на красный.</p> <p>В оставшейся пробирке – этанол C₂H₅-OH.</p> <p>2. Муравьиная кислота HCOOH является еще и альдегидом. Действуем на обе кислоты щелочным раствором Cu(OH)₂.</p> $2\text{Cu(OH)}_2 \downarrow + \text{HCOOH} \xrightarrow{\epsilon} \text{Cu}_2\text{O} \downarrow + \text{CO}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$ <p>Cu₂O↓ – осадок красного цвета.</p> <p>3. В пробирке с соляной кислотой HCl синий осадок Cu(OH)₂↓ просто растворится.</p> $\text{Cu(OH)}_2 \downarrow + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CuCl}_2 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$
99.	<p>Газовая смесь содержит этан, этилен и ацетилен. Как доказать присутствие в данной смеси каждого из газов? Напишите уравнения необходимых реакций.</p> <p>Решение</p> <p>При пропускании смеси через аммиачный раствор оксида серебра поглощается только ацетилен:</p> $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{Ag}_2\text{O} = \text{C}_2\text{Ag}_2 + \text{HOH}.$ <p>Из оставшихся газов бромную воду будет обесцвечивать только этилен:</p> $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{Br}_2 = \text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2.$ <p>Третий газ – этан – горит:</p> $2\text{C}_2\text{H}_6 + 7\text{O}_2 \rightarrow 4\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}.$
100.	<p>С помощью качественных реакций докажете присутствие в данной смеси фенола, муравьиной кислоты и уксусной кислоты. Напишите уравнения реакций, укажите признаки их протекания.</p> <p>Решение</p> <p>Из компонентов смеси фенол реагирует с бромной водой с образованием белого осадка:</p> $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + 3\text{Br}_2 = \text{C}_6\text{H}_2\text{Br}_3\text{OH} + 3\text{HBr}.$ <p>Наличие муравьиной кислоты можно установить при помощи аммиачного раствора оксида серебра:</p> $\text{HCOOH} + 2\text{Ag(NH}_3)_2\text{OH} = 2\text{Ag} + \text{NH}_4\text{HCO}_3 + 3\text{NH}_3 + \text{HOH}.$ <p>Серебро выделяется в виде осадка или зеркального налета на стенках пробирки.</p> <p>Если после добавления избытка аммиачного раствора оксида серебра смесь дает вскипание с раствором питьевой соды, то можно утверждать, что в смеси присутствует уксусная кислота:</p> $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaHCO}_3 = \text{CH}_3\text{COONa} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}.$
101.	<p>При сгорании органического вещества массой 4,8 г образовалось 3,36 л CO₂ (н.у.) и 5,4 г воды. Плотность паров органического вещества по водороду равна 16. Определите молекулярную формулу исследуемого вещества.</p> <p>Решение.</p> <p>Для определения простейшей формулы соединения нам необходимо знать его элементный состав. Найдем количество продуктов реакции (в моль):</p>

	<p> $n(\text{CO}_2) = V(\text{CO}_2) / V_M = 3,36 \text{ л} : 22,4 \text{ л/моль} = 0,15 \text{ моль}$ $n(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{H}_2\text{O}) / M(\text{H}_2\text{O}) = 5,4 \text{ г} : 18 \text{ г/моль} = 0,3 \text{ моль}$ Следовательно, в состав исходного соединения входило 0,15 моль атомов углерода и 0,6 моль атомов водорода: $n(\text{H}) = 2n(\text{H}_2\text{O})$, так как в одной молекуле воды содержатся два атома водорода. Вычислим их массы по формуле: $m = n \times M$ $m(\text{H}) = 0,6 \text{ моль} \times 1 \text{ г/моль} = 0,6 \text{ г}$ $m(\text{C}) = 0,15 \text{ моль} \times 12 \text{ г/моль} = 1,8 \text{ г}$ Определим, входил ли кислород в состав исходного вещества: $m(\text{O}) = 4,8 - (0,6 + 1,8) = 2,4 \text{ г}$ Найдем число моль атомов кислорода: $n(\text{O}) = m(\text{O}) / M(\text{O}) = 2,4 \text{ г} : 16 \text{ г/моль} = 0,15 \text{ моль}$ Соотношение числа атомов в молекуле исходного органического соединения пропорционально их мольным долям: $n(\text{CO}_2) : n(\text{H}) : n(\text{O}) = 0,15 : 0,6 : 0,15 = 1 : 4 : 1$ самую маленькую из этих величин (0,15) принимаем за 1, а остальные делим на нее. Итак, простейшая формула исходного вещества CH_4O. Однако по условию задачи требуется определить молекулярную формулу, которая в общем виде такова: $(\text{CH}_4\text{O})_x$. Найдем значение x. Для этого сравним молярные массы исходного вещества и его простейшей формулы: $x = M(\text{CH}_4\text{O})_x / M(\text{CH}_4\text{O})$ Зная относительную плотность исходного вещества по водороду, найдем молярную массу вещества: $M(\text{CH}_4\text{O})_x = M(\text{H}_2) \times D(\text{H}_2) = 2 \text{ г/моль} \times 16 = 32 \text{ г/моль}$ $x = 32 \text{ г/моль} / 32 \text{ г/моль} = 1$ Есть и второй вариант нахождения x (алгебраический): $12x + 4x + 16x = 32; 32x = 32; x = 1$ Ответ. Формула исходного органического вещества CH_4O. </p>
102.	<p> В лабораторной установке из 120 л ацетилена (н.у.) получили 60 г бензола. Найдите практический выход бензола. Решение. $3\text{C}_2\text{H}_2$ (650 оС, активированный уголь) = C_6H_6 $n(\text{C}_2\text{H}_2) = V(\text{C}_2\text{H}_2) / V_M = 120 \text{ л} : 22,4 \text{ л/моль} = 5,35 \text{ моль}$ $n(\text{C}_6\text{H}_6)_{\text{теор}} = 1/3 \times n(\text{C}_2\text{H}_2) = 1/3 \times 5,35 \text{ моль} = 1,785 \text{ моль}$ $n(\text{C}_6\text{H}_6)_{\text{практ}} = m(\text{C}_6\text{H}_6) / M(\text{C}_6\text{H}_6) = 60 \text{ г} : 78 \text{ г/моль} = 0,77 \text{ моль}$ $h = (n_{\text{практ}} : n_{\text{теор}}) \times 100\% = (0,77 : 1,785) \times 100\% = 43\%$ Ответ. 43%. </p>
103.	<p> Вычислите массу воды H_2O, которая образуется при сгорании 320 г CH_4. Решение: Уравнение реакции горения метана имеет вид: $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ Из уравнения реакции следует, что при сгорании 1 моль CH_4 образуется 2 моль H_2O, т.е. $n(\text{CH}_4) = 2n(\text{H}_2\text{O})$ или $n(\text{H}_2\text{O}) = 2n(\text{CH}_4)$. Рассчитаем количество метана: $n(\text{CH}_4) = m(\text{CH}_4) / M(\text{CH}_4) = 320 / 16 = 20 \text{ моль}$. Рассчитаем массу воды, образующейся при сгорании метана: $m(\text{H}_2\text{O}) = 2n(\text{CH}_4) \cdot M(\text{H}_2\text{O}) = (2 \cdot 20) \cdot 18 = 720 \text{ г}$. Ответ: $m(\text{H}_2\text{O}) = 720 \text{ г}$. </p>
104.	<p> При горении углеводорода, плотность паров которого по аргону равна 0,75, образовалось 44,8 л (н. у.) углекислого газа и 54 г воды. Укажите название углеводорода. Решение: Рассчитаем истинную молярную массу вещества C_xH_y, получим: $M(\text{C}_x\text{H}_y) = D(\text{Fr}) \cdot M(\text{Ar}) = 0,75 \cdot 40 = 30 \text{ г/моль}$. </p>

	<p>Обозначим числа атомов углерода и водорода в простейшей формуле углеводорода соответственно через x и y. Так как при горении углеводородов всегда образуется углекислый газ и вода, то отношения их количеств имеют вид: $n(\text{CO}_2) : n(\text{H}_2\text{O}) = (44,8/22,4) : (54/18) = 2 : 3$. Учитывая, что в молекуле CO_2 содержится 1 атом углерода, а в молекуле $\text{H}_2\text{O} = 2$ атома водорода, то соотношение $\text{C} : 2\text{H} = x : 2y = 2 : (2 \cdot 3) = 2 : 6$. Это дает возможность записать простейшую формулу: C_2H_6. Находим молярную массу вещества состава C_2H_6, получим: $M(\text{C}_2\text{H}_6) = (2 \cdot 12) + (1 \cdot 6) = 30$ г/моль. Сравним истинную и расчетную молярные массы, получим: $M(\text{C}_x\text{H}_y) = M(\text{C}_2\text{H}_6) = 30$ г/моль. Ответ: вещество с формулой C_2H_6 реально существует и называется этан.</p>
105.	<p>Определите молекулярную формулу углеводорода с массовой долей углерода в нем 81,8%. Относительная плотность данного вещества по азоту равна 1,57. Решение: Рассчитаем молярную массу исходного вещества, получим: $\text{C}_x\text{H}_y = D(\text{N}_2) \cdot M(\text{N}_2) = 1,57 \cdot 28 = 44$ г/моль. Рассчитаем массовую долю водорода, получим: $w\%(\text{H}) = 1 - w\%(\text{C}) = 1 - 81,8 = 18,2\%$. Обозначим числа атомов углерода и водорода в простейшей формуле вещества соответственно через x и y. Молекулярная формула вещества будет иметь вид: C_xH_y. Атомные массы этих элементов равны соответственно 12 и 1. Поэтому массы углерода и водорода в составе вещества относятся как $12x : 1y$. По условию задачи это отношение имеет вид: $12 : 1$. Следовательно: $12x : 1y = 81,8 : 18,2$. Откуда $x : y = (81,8/12) : (18,2/1) = 6,82 : 18,2$. Выбираем наименьшее значение (в данном случае 6,82) и делим на него оба числа: $x : y = (6,82/6,82) : (18,2/6,82) = 1 : 2,6686$. Приведем оба члена к целым числам, множив их на возможное минимальное число индекса 3, получим: $x : y = (1 \cdot 3) : (2,6686 \cdot 3) = 3 : 8,0058 \approx 3 : 8$. Получили набор наименьших целых чисел. Это дает возможность записать простейшую формулу: C_3H_8. Находим молярную массу углеводорода состава C_3H_8, получим: $M(\text{C}_3\text{H}_8) = (3 \cdot 12) + (8 \cdot 1) = 44$ г/моль. Истинная и расчетная молярные массы совпадают $M(\text{C}_x\text{H}_y) = M(\text{C}_3\text{H}_8) = 44$ г/моль. Значит, формула вещества C_3H_8, это формула пропана. Ответ: C_3H_8, пропан ($\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_3$).</p>
106.	<p>Органическое вещество содержит 84,21% углерода и 15,79% водорода. Плотность паров вещества по воздуху 3,93. Определить формулу вещества. Решение: Обозначим числа атомов углерода и водорода в простейшей формуле вещества соответственно через x и y. Молекулярная формула вещества будет иметь вид: C_xH_y. Молекулярная масса углеводорода: $M(\text{C}_x\text{H}_y) = D(\text{Возд.}) \cdot M(\text{Возд.}) = 3,93 \cdot 29 = 113,97$ или 114 г/моль. Атомные массы этих элементов равны соответственно 12 и 1. Поэтому массы углерода и водорода в составе вещества относятся как $12x : 1y$. По условию задачи это отношение имеет вид: $12 : 1$. Следовательно: $12x : 1y = 84,21 : 15,79$ Откуда $x : y = (84,21/12) : (15,79/1) = 7,01 : 15,79$. Чтобы выразить полученное отношение целыми числами, разделим все два его члена на наименьший из них, т.е. на 7,01, получим:</p>

	<p>$x : y = 7,01/7,01) : (15,79/7,01) = 1 : 2,252496$ или $1 : 2,25$.</p> <p>Приведем оба члена к целым числам, множив их на минимальное число индекса 4, получим:</p> <p>$x : y = 4 : 9$.</p> <p>Получили набор наименьших целых чисел. Это дает возможность записать простейшую формулу: C_4H_9.</p> <p>Находим молярную массу углеводорода состава C_4H_9, получим: $M(C_4H_9) = (4 \cdot 12) + (9 \cdot 1) = 57$ г/моль.</p> <p>Сравним истинную и расчетные молярные массы, и рассчитаем индекс n для углерода и водорода в молекуле C_4H_9:</p> <p>$n = M(C_xH_y)/M(C_4H_9) = [114 \text{ г/моль}]/57 \text{ г/моль} = 2$.</p> <p>Тогда истинная формула углеводорода будет иметь вид $n(C_4H_9) = 2(C_4H_9) = C_8H_{18}$</p> <p>Вещество с формулой C_8H_{18} реально существует. Так как молярные массы совпадают ($M(C_xH_y) = M(C_8H_{18})$).</p> <p>Вещество с формулой C_8H_{18} называется октан.</p> <p>Ответ: C_8H_{18}.</p>
107.	<p>Этан C_2H_6 объемом (н. у.) $2,24 \text{ дм}^3$ сожгли в избытке кислорода. Рассчитайте: объёмы (н. у.) прореагировавшего кислорода и образовавшегося углекислого газа.</p> <p>Решение:</p> <p>Уравнение реакции: $2C_2H_6 + 7O_2 = 4CO_2 + 6H_2O$ или $C_2H_6 + 7/2O_2 = 2CO_2 + 3H_2O$</p> <p>Из уравнения реакции вытекает, что в реакции участвуют 1 моль C_2H_6, 3,5 моль O_2 и 2 моль CO</p> <p>Рассчитаем количество C_2H_6 по условию задачи, получим: $n(C_2H_6) = V(C_2H_6)/V_m = 2,24 \text{ л}/22,4 \text{ л/моль} = 0,1$ моль.</p> <p>Тогда $n(O_2) = 3,5n(C_2H_6) = 3,5 \cdot 0,1 = 0,35$ моль; $n(CO_2) = 2n(C_2H_6) = 2 \cdot 0,1 = 0,2$ моль.</p> <p>Теперь рассчитаем объёмы (н. у.) прореагировавшего кислорода и образовавшегося углекислого газа, получим: $V(O_2) = n(O_2) \cdot V_m = 0,35 \cdot 22,4 = 7,84$ л; $V(CO_2) = n(CO_2) \cdot V_m = 0,2 \cdot 22,4 = 4,48$ л.</p> <p>Ответ: $V(O_2) = 7,84$ л; $V(CO_2) = 4,48$ л.</p>
108.	<p>Определить формулу вещества, если оно содержит 84,21% С и 15,79% Н и имеет относительную плотность по воздуху, равную 3,93.</p> <p>Решение:</p> <p>Пусть масса вещества равна 100 г. Тогда масса С будет равна 84,21 г, а масса Н — 15,79 г.</p> <p>Найдём количество вещества каждого атома: $\nu(C) = m / M = 84,21 / 12 = 7,0175$ моль, $\nu(H) = 15,79 / 1 = 15,79$ моль.</p> <p>Определяем молярное соотношение атомов С и Н: $C : H = 7,0175 : 15,79$ (сократим оба числа на меньшее) = $1 : 2,25$ (умножим на 4) = $4 : 9$.</p> <p>Таким образом, простейшая формула — C_4H_9.</p> <p>По относительной плотности рассчитаем молярную массу: $M = D(\text{возд.}) \cdot 29 = 114$ г/моль.</p> <p>Молярная масса, соответствующая простейшей формуле C_4H_9 — 57 г/моль, это в 2 раза меньше истинно молярной массы.</p> <p>Ответ: истинная формула — C_8H_{18}.</p>
109.	<p>Определить формулу алкина с плотностью 2,41 г/л при нормальных условиях.</p> <p>Решение:</p> <p>Общая формула алкина C_nH_{2n-2}</p>

	<p>Как, имея плотность газообразного алкина, найти его молярную массу? Плотность ρ — это масса 1 литра газа при нормальных условиях. Так как 1 моль вещества занимает объём 22,4 л, то необходимо узнать, сколько весят 22,4 л такого газа: $M = (\text{плотность } \rho) \cdot (\text{молярный объём } V_m) = 2,41 \text{ г/л} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 54 \text{ г/моль}$. Далее, составим уравнение, связывающее молярную массу и n: $14 \cdot n - 2 = 54, n = 4$. Ответ: алкин имеет формулу C₄H₆.</p>
110.	<p>Определить формулу дихлоралкана, содержащего 31,86 % углерода. Решение: Общая формула дихлоралкана: C_nH_{2n}Cl₂, там 2 атома хлора и n атомов углерода. Тогда массовая доля углерода равна: $\omega(C) = (\text{число атомов C в молекуле}) \cdot (\text{атомная масса C}) / (\text{молекулярная масса дихлоралкана})$ $0,3186 = n \cdot 12 / (14n + 71)$ $n = 3$ Ответ: вещество — дихлорпропан.</p>
111.	<p>448 мл (н. у.) газообразного предельного нециклического углеводорода сожгли, и продукты реакции пропустили через избыток известковой воды, при этом образовалось 8 г осадка. Какой углеводород был взят? Решение: Общая формула газообразного предельного нециклического углеводорода (алкана) — C_nH_{2n+2} Тогда схема реакции сгорания выглядит так: $C_nH_{2n+2} + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$ Количество вещества алкана находим по его объёму (не забудьте перевести миллилитры в литры!): $\nu(C_nH_{2n+2}) = 0,488 / 22,4 = 0,02 \text{ моль}$. При пропускании углекислого газа через известковую воду Ca(OH)₂ выпадает осадок карбоната кальция: $CO_2 + Ca(OH)_2 = CaCO_3 + H_2O$ Масса осадка карбоната кальция — 8 г, молярная масса карбоната кальция 100 г/моль. Значит, его количество вещества $\nu(CaCO_3) = 8 / 100 = 0,08 \text{ моль}$. Количество вещества углекислого газа тоже 0,08 моль. Количество углекислого газа в 4 раза больше чем алкана Ответ: формула алкана C₄H₁₀.</p>
112.	<p>Определите молекулярную формулу вещества, при сгорании 9 г которого образовалось 17,6 г CO₂, 12,6 г воды и азот. Относительная плотность этого вещества по водороду — 22,5. Определить молекулярную формулу вещества. Решение: Схема реакции горения: $C_xH_yN_z + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O + N_2$ Находим количества веществ CO₂ и H₂O, и определяем, сколько моль атомов C и H в них содержится: $\nu(CO_2) = m / M = 17,6 / 44 = 0,4 \text{ моль}$. $\nu(C) = 0,4 \text{ моль}$. $\nu(H_2O) = m / M = 12,6 / 18 = 0,7 \text{ моль}$. $\nu(H) = 0,7 \cdot 2 = 1,4 \text{ моль}$. Находим массу азота в исходном веществе. Для этого из массы всего исходного вещества надо вычесть массы C и H. $m(C) = 0,4 \cdot 12 = 4,8 \text{ г}$, $m(H) = 1,4 \cdot 1 = 1,4 \text{ г}$ Масса всего вещества 9,8 г.</p>

	$m(N) = 9 - 4,8 - 1,4 = 2,8 \text{ г}$, $\nu(N) = m / M = 2,8 / 14 = 0,2 \text{ моль}$. $C : H : N = 0,4 : 1,4 : 0,2 = 2 : 7 : 1$ Простейшая формула — C_2H_7N . Истинная молярная масса $M = D_{\text{по } H_2} \cdot M(H_2) = 22,5 \cdot 2 = 45 \text{ г/моль}$. Она совпадает с молярной массой, рассчитанной для простейшей формулы. То есть это и есть истинная формула вещества. Ответ: C_2H_7N .
113.	При взаимодействии 0,74 г предельного одноатомного спирта с металлическим натрием выделился водород в количестве, достаточном для гидрирования 112 мл пропена (н. у.). Что это за спирт? Решение: Формула предельного одноатомного спирта — $C_nH_{2n+1}OH$. Здесь удобно записывать спирт в такой форме, в которой легко составить уравнение реакции — т.е. с выделенной отдельно группой OH. Составим уравнения реакций (нельзя забывать о необходимости уравнивать реакции): $2C_nH_{2n+1}OH + 2Na \rightarrow 2C_nH_{2n+1}ONa + H_2$ $C_3H_6 + H_2 \rightarrow C_3H_8$ Можно найти количество пропена, а по нему — количество водорода. Зная количество водорода, по реакции находим количество вещества спирта: $\nu(C_3H_6) = V / V_m = 0,112 / 22,4 = 0,005 \text{ моль} \Rightarrow \nu(H_2) = 0,005 \text{ моль}$, $\nu_{\text{спирта}} = 0,005 \cdot 2 = 0,01 \text{ моль}$. Находим молярную массу спирта и n: $M_{\text{спирта}} = m / \nu = 0,74 / 0,01 = 74 \text{ г/моль}$, $14n + 18 = 74$ $14n = 56$ $n = 4$. Ответ: спирт — бутанол C_4H_9OH.

Критерии и шкалы оценки:

Процентная шкала **0-100 %**; отметка в системе

«неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»

0-59,99% - неудовлетворительно;

60-74,99% - удовлетворительно;

75- 84,99% -хорошо;

85-100% - отлично.

3.4. **Собеседование (вопросы для экзамена)**

3.4.1. **Шифр и наименование компетенции**

Обобщенная группа компетенций (ОК 1 – 7,10, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.2)

№ задания	Формулировка вопроса
114.	Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова.
115.	Первое валентное состояние - sp ³ -гибридизация - на примере молекул метана и других алканов.
116.	Классификация органических соединений.
117.	Основы номенклатуры органических соединений.
118.	Типы химических реакций в органической химии

119.	Природные источники углеводов. Получение алканов.
120.	Алканы: гомологический ряд и общая формула, изомерия и номенклатура, физические свойства, нахождение в природе и применение.
121.	Химические свойства алканов.
122.	Алкены: гомологический ряд, общая формула, номенклатура и получение.
123.	Химические свойства алкенов
124.	Алкены: гомологический ряд, номенклатура, изомерия, физические свойства, получение. Применение ацетилена.
125.	Алкены: химические свойства.
126.	Строение молекулы бензола. Арены: состав, гомологический ряд, изомерия, номенклатура, физические свойства, получение, применение.
127.	Химические свойства бензола и его гомологов.
128.	Правило ориентации в бензольном ядре: формулировка, объяснение, примеры.
129.	Спирты: классификации, номенклатура, строение, физические свойства.
130.	Предельные одноатомные спирты (алканола): гомологический ряд, изомерия, физические свойства, получение, применение.
131.	Химические свойства предельных одноатомных спиртов.
132.	Многоатомные спирты: получение, физические и химические свойства, применение (на примере этиленгликоля и глицерина).
133.	Фенол: строение молекулы, получение, физические и химические свойства, применение.
134.	Альдегиды и кетоны: определения, классификация. Электронное строение карбонильной группы, взаимное влияние атомов в молекулах альдегидов. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура предельных альдегидов и кетонов.
135.	Предельные альдегиды и кетоны: физические свойства, получение и применение.
136.	Химические свойства предельных альдегидов и кетонов.
137.	Карбоновые кислоты: определение, классификация. Строение карбоксильной группы, взаимное влияние атомов в молекулах карбоновых кислот.
138.	Предельные одноосновные карбоновые кислоты: гомологический ряд, номенклатура, изомерия, физические свойства, общие способы получения, применение.
139.	Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот.
140.	Сложные эфиры: определение, номенклатура, физические и химические свойства, применение.
141.	Углеводы: определение, биологическое значение, классификация. Структура моносахаридов на примере глюкозы и фруктозы.
142.	Глюкоза: получение, физические и химические свойства, применение, распознавание.
143.	Дисахариды: изомеры, строение, физические и химические свойства.
144.	Крахмал: фракции (амилоза и амилопектин), физические и химические свойства, применение, биологическая роль. Гликоген.
145.	Целлюлоза: нахождение в природе, строение молекул, физические и химические свойства, применение.
146.	Классификации аминов. Алифатические (предельные) первичные амины: номенклатура, виды изомерии, физические свойства, строение молекул и химические свойства, получение.
147.	Анилин: строение, изомерия и номенклатура, получение, физические и химические свойства, применение.
148.	Аминокислоты: классификации, изомерия и номенклатура, получение, физические и химические свойства, применение. Некоторые представители аминокислот, входящих в состав белков.
149.	Белки: общая характеристика и биологическое значение, состав и строение, свойства.

150.	Высокомолекулярные соединения: классификации, строение молекул, свойства, методы синтеза.
------	---

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Для оценки знаний, умений, навыков обучающихся по дисциплине применяется рейтинговая система.

Экзамен проводится по билетам.

Для допуска к экзамену требуется наличие всех промежуточных точек контроля

Максимальное количество заданий в билете – 3.

Максимальная сумма баллов – 30.

При частично правильном ответе сумма баллов делится пополам.

Для допуска к экзамену суммарная балльно-рейтинговая оценка обучающегося по результатам работы в семестре и на экзамене, должна быть не менее 30 баллов.

Экзамен оценивается по ответу на вопросы билета, который включает:

Количество вопросов билете- 2

Количество кейс-заданий -1

Отлично (5 баллов) заслуживает обучающийся, решивший кейс-задание, ответивший на 2 вопроса, который дал развёрнутый ответ, не допустив в ответе ошибок, использовавший в ответе материалы, освещённые в дополнительной литературе. Допускаются незначительные погрешности при ответе.

Хорошо (4 балла) заслуживает обучающийся, решивший кейс-задание, ответивший на 2 вопроса, допустивший некоторые погрешности в ответе или ответивший на 2 вопроса, не допустив в ответе ошибок, дал развёрнутый ответ.

Удовлетворительно (3 балла) заслуживает обучающийся, ответивший на не менее 2-х вопросов, допустивший некоторые погрешности при их выполнении и в ответе.

Неудовлетворительно (2 балла) заслуживает обучающийся, ответивший не более чем на 1 вопрос, допускающему существенные ошибки при ответе на другие вопросы.

5. Матрица соответствия результатов обучения, показателей, критерием и шкал оценки

Результаты обучения (на основе обобщённых компетенций)	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценки	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценки	
				Академическая оценка (зачтено/незачтено)	Уровень освоения компетенции
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие ПК 1.3 Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа					
Знать техника выполнения лабораторных работ.	Ответы на вопросы (тест) №№1-20	Результаты теста	Студент ответил на 85-100 % вопросов	отлично	Освоен (повышенный уровень)
			Студент ответил на 75-84,99 % вопросов	хорошо	Освоен (повышенный уровень)
			Студент ответил на 60-74,99 % вопросов	удовлетворительно	Освоен (базовый уровень)
			Студент ответил на 0-59,99 % вопросов	неудовлетворительно	Не освоен
	Ответы на вопросы (защита лабораторных работ) №№61-73	Результаты ответа на вопросы	Студент ответил на все вопросы, допустил не более 1 ошибки в ответе	отлично	Освоен (повышенный уровень)
			Студент ответил на все вопросы, допустил не более 3 ошибок	хорошо	Освоен (повышенный уровень)
			Студент ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	удовлетворительно	Освоен (базовый уровень)
			Студент ответил не на все вопросы, допустил более 5 ошибок	неудовлетворительно	Не освоен (недостаточный уровень)
Уметь подготавливать объекты исследований; выбирать основное и вспомогательное оборудование, посуду, реактивы.	Решение кейс-заданий № 91-102	Результаты решения кейс-задач (домашняя работа)	Студент решил все задачи, допустил не более 1 ошибки в ответе	отлично	Освоен (повышенный уровень)
			Студент решил все задачи, допустил не более 3 ошибок	хорошо	Освоен (повышенный уровень)
			Студент решил не все задачи, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	удовлетворительно	Освоен (базовый уровень)
			Студент решил не все задачи, и в тех что решил допустил ошибки или не решил задачи совсем	неудовлетворительно	Не освоен (недостаточный уровень)
Практический опыт: приготовление реагентов, материалов и растворов, необходимых для	Ответы на вопросы (собеседование экзамен) №114-128	Результаты ответов на вопросы	Студент ответил на 85-100 % вопросов	отлично	Освоен (повышенный уровень)
			Студент ответил на 75-84,99 % вопросов	хорошо	Освоен (повышенный)

проведения анализа.					уровень)
			Студент ответил на 60-74,99 % вопросов	удовлетворительн о	Освоен (базовый уровень)
			Студент ответил на 0-59,99 % вопросов	не удовлетворительн о	Не освоен

<p>ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами</p> <p>ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p> <p>ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения</p> <p>ПК 1.4 Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности</p>					
<p>Знать правила охраны труда при работе в химической лаборатории; правила использования средств индивидуальной и коллективной защиты; правила хранения, использования, утилизации химических реактивов; правила охраны труда при работе с лабораторной посудой и оборудованием; правила охраны труда при работе с агрессивными средами и легко воспламеняющимися жидкостями.</p>	<p>Ответы на вопросы (тест) №№21-40</p>	<p>Результаты теста</p>	Студент ответил на 85-100 % вопросов	отлично	Освоен (повышенный уровень)
			Студент ответил на 75-84,99 % вопросов	хорошо	Освоен (повышенный уровень)
			Студент ответил на 60-74,99 % вопросов	удовлетворительн о	Освоен (базовый уровень)
			Студент ответил на 0-59,99 % вопросов	не удовлетворительн о	Не освоен
	<p>Ответы на вопросы (защита лабораторных работ) №№74-84</p>	<p>Результаты ответа на вопросы</p>	Студент ответил на все вопросы, допустил не более 1 ошибки в ответе	отлично	Освоен (повышенный уровень)
			Студент ответил на все вопросы, допустил не более 3 ошибок	хорошо	Освоен (повышенный уровень)
			Студент ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	удовлетворительн о	Освоен (базовый уровень)
			Студент ответил не на все вопросы, допустил более 5 ошибок	не удовлетворительн о	Не освоен недостаточный уровень)
<p>Уметь организовывать рабочее место в соответствии с требованиями нормативных документов и правилами охраны труда; использовать оборудование и средства измерения строго в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей;</p>	<p>Решение кейс-заданий № 103-111</p>	<p>Результаты решения кейс-задач (домашняя работа)</p>	Студент решил все задачи, допустил не более 1 ошибки в ответе	отлично	Освоен (повышенный уровень)
			Студент решил все задачи, допустил не более 3 ошибок	хорошо	Освоен (повышенный уровень)
			Студент решил не все задачи, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	удовлетворительн о	Освоен (базовый уровень)

соблюдать безопасность при работе с лабораторной посудой и приборами; соблюдать правила хранения, использования и утилизации химических реактивов; использовать средства индивидуальной и коллективной защиты; соблюдать правила пожарной и электробезопасности.			Студент решил не все задачи, и в тех что решил допустил ошибки или не решил задачи совсем	не удовлетворительн о	Не освоен (недостаточный уровень)
Практический опыт: выполнение работ с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.	Ответы на вопросы (собеседование-экзамен) №128-143	Результаты ответов на вопросы	Студент ответил на 85-100 % вопросов	отлично	Освоен (повышенный уровень)
			Студент ответил на 75-84,99 % вопросов	хорошо	Освоен (повышенный уровень)
			Студент ответил на 60-74,99 % вопросов	удовлетворительн о	Освоен (базовый уровень)
			Студент ответил на 0-59,99 % вопросов	не удовлетворительн о	Не освоен

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке ПК 2.2 Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами					
Знать теоретические основы пробоотбора и пробоподготовки; классификации методов химического анализа; показатели качества методик количественного химического анализа; правила эксплуатации посуды, оборудования, используемого для выполнения анализа; виды топлива; методы анализа органических продуктов.	Ответы на вопросы (тест) №№41-60	Результаты теста	Студент ответил на 85-100 % вопросов	отлично	Освоен (повышенный уровень)
			Студент ответил на 75-84,99 % вопросов	хорошо	Освоен (повышенный уровень)
			Студент ответил на 60-74,99 % вопросов	удовлетворительн о	Освоен (базовый уровень)
			Студент ответил на 0-59,99 % вопросов	не удовлетворительн о	Не освоен
	Ответы на вопросы (защита лабораторных работ) №№85-90	Результаты ответа на вопросы	Студент ответил на все вопросы, допустил не более 1 ошибки в ответе	отлично	Освоен (повышенный уровень)
			Студент ответил на все вопросы, допустил не более 3 ошибок	хорошо	Освоен (повышенный уровень)
			Студент ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	удовлетворительн о	Освоен (базовый уровень)
			Студент ответил не на все вопросы, допустил более 5 ошибок	не удовлетворительн о	Не освоен недостаточный уровень)

<p>Уметь выполнять отбор и подготовку проб природных и промышленных объектов; осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов химическими методами; осуществлять идентификацию синтезированных веществ; использовать информационные технологии при решении производственно-ситуационных задач; находить причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТам; осуществлять аналитический контроль окружающей среды; выполнять химический эксперимент с соблюдением правил безопасной работы.</p>	<p>Решение кейс-заданий № 112-114</p>	<p>Результаты решения кейс-задач (домашняя работа)</p>	<p>Студент решил все задачи, допустил не более 1 ошибки в ответе</p>	<p>отлично</p>	<p>Освоен (повышенный уровень)</p>
			<p>Студент решил все задачи, допустил не более 3 ошибок</p>	<p>хорошо</p>	<p>Освоен (повышенный уровень)</p>
			<p>Студент решил не все задачи, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки</p>	<p>удовлетворительн о</p>	<p>Освоен (базовый уровень)</p>
			<p>Студент решил не все задачи, и в тех что решил допустил ошибки или не решил задачи совсем</p>	<p>не удовлетворительн о</p>	<p>Не освоен (недостаточный уровень)</p>
<p>Практический опыт: проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами; проводить обработку результатов анализа в т.ч. с использованием аппаратно-программных комплексов.</p>	<p>Ответы на вопросы (собеседование-экзамен) №144-150</p>	<p>Результаты ответов на вопросы</p>	<p>Студент ответил на 85-100 % вопросов</p>	<p>отлично</p>	<p>Освоен (повышенный уровень)</p>
			<p>Студент ответил на 75-84,99 % вопросов</p>	<p>хорошо</p>	<p>Освоен (повышенный уровень)</p>
			<p>Студент ответил на 60-74,99 % вопросов</p>	<p>удовлетворительн о</p>	<p>Освоен (базовый уровень)</p>
			<p>Студент ответил на 0-59,99 % вопросов</p>	<p>не удовлетворительн о</p>	<p>Не освоен</p>