

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гнатюк Сергей Иванович  
Должность: Первый проректор  
Дата подписания: 07.08.2025 10:22:29  
Уникальный программный ключ:  
5ede28fe5b714e680817c5c152d40a795a6b4422

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»

«Утверждаю»  
И.о. декана факультета пищевых технологий

Соколенко Н. М. \_\_\_\_\_

«28» июня 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
учебной дисциплины «Химия»  
для направления подготовки 05.03.06 Экология и природопользование  
направленность (профиль) Экология в сельском хозяйстве и промышленности

Год начала подготовки – 2024

Квалификация выпускника – бакалавр

Луганск, 2024

Рабочая программа составлена с учетом требований:

порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245(с изменениями и дополнениями);

федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 № 894. (с изменениями и дополнениями)

Преподаватели, подготовившие рабочую программу:

ст. преподаватель \_\_\_\_\_ Ж.О. Дубицкая

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры химии (протокол № 10 от «20»\_мая\_2024г.).

**Заведующий кафедрой** \_\_\_\_\_ **А.К. Пивовар**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета пищевых технологий (протокол № 11 от «20» июня\_2024 г.).

**Председатель методической комиссии** \_\_\_\_\_ **А.К. Пивовар**

**Руководитель основной профессиональной образовательной программы** \_\_\_\_\_ **И.А. Ладыш**

## 1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

**Предметом дисциплины** является изучение свойств веществ, составляющих среду обитания биологических объектов и загрязняющих ее.

**Целью освоения дисциплин** является формирование у студентов необходимого объема знаний и практических навыков в области химии для решения профессиональных задач в процессе их будущей профессиональной деятельности.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- изучение взаимосвязи, строение и свойств веществ, составляющих среду обитания биологических объектов и загрязняющих ее;
- изучение общих закономерностей протекания химических превращений;
- выработать у студентов ответственное отношение к применению средств химизации в их будущей практической деятельности.

### **Место дисциплины в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Химия» относится к дисциплинам обязательной части (Б1.О.17) основой профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО) по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование.

Дисциплина основывается на школьном курсе «Химии» и «Органической химии». Читается во втором семестре, предшествует изучению дисциплины «Физико-химические методы анализа».

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования.	<b>ОПК-1.3.</b> Применяет базовые знания фундаментальных разделов естественно-научного цикла в области экологии и природопользования.	<b>Знать:</b> основные химические законы, их теоретические основы и области применения в профессиональной деятельности; <b>Уметь:</b> применять методы математического анализа и моделирования, оценивать результаты теоретического и экспериментального исследования неорганических веществ; <b>Иметь навыки:</b> работы с реактивами и лабораторным оборудованием, необходимыми для проведения научных исследований.

### 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения		Заочная форма обучения	Очно-заочная форма обучения
	всего	в т.ч. по семестрам	всего	всего
		2 семестр	2 семестр	-
Общая трудоёмкость дисциплины, зач.ед./часов	5/180	5/180	5/180	-
Контактная работа:	60	60	18	-
- лекции	24	24	8	-
- практические занятия	-	-	-	-
- лабораторные работы	36	36	10	-
Другие виды аудиторных занятий	-	-	-	-
Самостоятельная работа, часов	120	120	162	-
Контроль	-	-	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	экзамен	экзамен	экзамен	-

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
<b>Очная форма обучения</b>					
<b>Основы общей химии</b>		<b>14</b>	<b>-</b>	<b>20</b>	<b>66</b>
1.	Раздел 1. Основные понятия и законы химии.	2	-	4	9
2.	Раздел 2. Строение атома. Периодический закон. Химическая связь.	2	-	2	8
3	Раздел 3. Химическая кинетика. Химическое равновесие.	-	-	2	9
4	Раздел 4. Растворы. Способы выражения концентрации растворов.	2	-	4	8
5	Раздел 5. Теория электролитической диссоциации.	2	-	2	8
6	Раздел 6. Водородный показатель. Гидролиз солей.	2	-	2	8
7	Раздел 7. Окислительно-восстановительные реакции.	2	-	2	8
8	Раздел 8. Комплексные соединения.	2	-	2	8
<b>Органическая химия</b>		<b>4</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>27</b>
9	Раздел 1. Теория строения органических веществ Бутлерова	2	-	2	9
10	Раздел 2. Алканы, алкены, алкины, бензол. Строение, химические свойства, получение, применение.	2	-	2	9
11	Раздел 3. Кислородсодержащие органические соединения и амины. Строение, химические свойства, получение, применение.	-	-	2	9

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
<b>Аналитическая химия</b>		<b>6</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>27</b>
12	Раздел 1. Предмет аналитической химии. Теоретические основы химического анализа. Качественный анализ.	2	-	6	9
13	Раздел 2. Расчеты в объёмном анализе .	2	-	2	9
14	Раздел 3. Количественный анализ. Основные понятия и определения.	2	-	2	9
<b>Заочная форма обучения</b>					
<b>Основы общей химии</b>		<b>5</b>	<b>-</b>	<b>5,25</b>	<b>91</b>
1.	Раздел 1. Основные понятия и законы химии.	1	-	1	11
2.	Раздел 2. Строение атома. Периодический закон. Химическая связь.	0,5	-	0,75	12
3	Раздел 3. Химическая кинетика. Химическое равновесие.	0,5	-	0,75	12
4	Раздел 4. Растворы. Способы выражения концентрации растворов.	1	-	0,75	12
5	Раздел 5. Теория электролитической диссоциации.	0,5	-	0,5	11
6	Раздел 6. Водородный показатель. Гидролиз солей.	0,5	-	0,5	11
7	Раздел 7. Окислительно-восстановительные реакции.	0,5	-	0,5	11
8	Раздел 8. Комплексные соединения.	0,5	-	0,5	11
<b>Органическая химия</b>		<b>1,5</b>	<b>-</b>	<b>2,25</b>	<b>36</b>
9	Раздел 1. Теория строения органических веществ Бутлерова	0,5	-	0,75	12
10	Раздел 2. Алканы, алкены, алкины, бензол. Строение, химические свойства, получение, применение.	0,5	-	0,75	12
11	Раздел 3. Кислородсодержащие органические соединения и амины. Строение, химические свойства, получение, применение.	0,5	-	0,75	12
<b>Аналитическая химия</b>		<b>1,5</b>	<b>-</b>	<b>2,5</b>	<b>35</b>
12	Раздел 1. Предмет аналитической химии. Теоретические основы химического анализа. Качественный анализ.	1	-	1	12
13	Раздел 2. Расчеты в объёмном анализе.	-	-	0,5	12
14	Раздел 3. Количественный анализ. Основные понятия и определения.	0,5	-	1	11
<b>Очно-заочная форма обучения</b>					
-	-	-	-	-	-

## 4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

### Общая химия.

#### Раздел 1. Основные понятия и законы химии.

Классификация неорганических соединений. Стехиометрия: моль, постоянная Авогадро, молярная масса, закон сохранения массы веществ, закон постоянства состава, закон кратных отношений, закон Авогадро, химический эквивалент, фактор эквивалентности, молярная масса эквивалента, закон эквивалентов.

#### Раздел 2. Строение атома. Периодический закон. Химическая связь.

Строение атома, периодический закон Д.И. Менделеева и химическая связь: основные принципы квантовой теории строения вещества; квантовые числа: главное, орбитальное, магнитное и спиновое; энергетические уровни и подуровни атома; принципы заполнения электронных орбиталей атома в основном и возбужденном состоянии: принцип Паули, правило Хунда; электронные ёмкости орбиталей, подуровней и уровней атома; способы записи электронных формул атома;. Современная формулировка периодического закона; структура периодической системы; правила Клечковского; периодичность изменения свойств атомов элементов: энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности, радиусов атомов; периодический характер изменения химических свойств элементов; связь распространённости химических элементов с их положением в периодической системе. Типы химической связи; характеристики связей: электрические дипольные моменты, эффективные заряды атомов, степень ионности, направленность и насыщенность, энергия и длина связи; метод валентных связей; сигма- и пи-связи, типы гибридизации атомных орбиталей и геометрия молекул; метод молекулярных орбиталей; применение теории химической связи в химии и биологии.

#### Раздел 3. Химическая кинетика. Химическое равновесие.

Скорость и энергетика химической реакции; факторы, влияющие на скорость реакции; химическая реакция как последовательность элементарных стадий; закон действующих масс, константа скорости реакции; зависимость скорости химической реакции от температуры, правило Вант-Гоффа, давления; энергия активации, энергетический барьер, активированный комплекс, катализ, катализатор, фермент; значение учения о скорости химической реакции в химии, биологии и сельском хозяйстве; химическое равновесие как конечный результат самопроизвольного протекания обратимой реакции, динамический характер химического равновесия, признаки истинного равновесия, закон действующих масс для химического равновесия, принцип Ле Шателье, роль химических равновесий в природе.

#### Раздел 4. Растворы. Способы выражения концентрации растворов.

Растворы. Способы выражения концентрации растворов. Молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, массовая доля, термодинамические причины образования растворов, физические и химические силы, обуславливающие образование растворов.

#### Раздел 5. Теория электролитической диссоциации.

Теория электролитической диссоциации; отличие сильных электролитов от слабых; типы сильных электролитов; гидратация ионов, типы слабых электролитов, константы и степени диссоциации слабых электролитов.

#### Раздел 6. Водородный показатель. Гидролиз солей.

Вода как слабый электролит, ионное произведение воды, водородный и гидроксильный показатели растворов, способы измерения водородного показателя; гидролиз солей, типы гидролиза, константы и степени гидролиза солей; значение растворов сильных и слабых электролитов в химии.

## **Раздел 7. Окислительно-восстановительные реакции.**

Окислительно-восстановительные реакции: степень окисления, окислители и восстановители; составление уравнения окислительно-восстановительных реакций;

## **Раздел 8. Комплексные соединения.**

Комплексные соединения. Строение координационной сферы комплексных соединений: комплексообразователь, лиганды, координационное число; внешнесферные ионы; устойчивость комплексных соединений в растворах, константы устойчивости и константы нестойкости; теория координационной химической связи, значение комплексных соединений.

### **Органическая химия**

#### **Раздел 1. Теория строения органических веществ Бутлерова**

Некоторые теоретические представления в органической химии Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Тетраэдрическая модель атома углерода. Электронные представления в органической химии. Типы химических связей. Природа ковалентной связи. Электронное строение связей:  $\sigma$  и  $\pi$  связи;  $sp^3$  -,  $sp^2$  -,  $sp$ -гибридизация. Основные характеристики ковалентной связи: энергия, длина, валентный угол, полярность и поляризуемость. Донорно-акцепторная связь. Водородная связь

**Алканы, алкены, алкины, бензол. Строение, химические свойства, получение, применение.**

Алканы, алкены, алкины. Определение. Гомологический ряд. Общая формула. Номенклатура. Изомерия. Нахождение в природе. Получение, физические и химические свойства. Применение. Бензол, гомологи бензола и их свойства

**Кислородсодержащие органические соединения и амины. Строение, химические свойства, получение, применение.**

Спирты, фенолы, альдегиды и кетоны, карбоновые кислоты, эфиры, амины. Их номенклатура, строение, физические и химические свойства. Способы получения. Определение. Классификация по атомности и строению углеводородного радикала.

### **Аналитическая химия**

**Раздел 1. Предмет аналитической химии. Теоретические основы химического анализа. Качественный анализ.**

Предмет аналитической химии. Теоретические основы химического анализа . Основные периоды развития аналитической химии. Предмет аналитической химии. Роль и место аналитической химии в обществе и среди других химических дисциплин Классификация аналитических методов. Аналитические реакции, требования к ним. Количественные характеристики полноты протекания реакций - константы равновесия. Основная, побочная, специфическая и избирательная реакции. Чувствительность, открываемый минимум, предельное разбавление.

Качественный анализ. Введение в качественный анализ. Методы обнаружения и идентификации. Задачи и выбор метода обнаружения и идентификации химических соединений. Дробный и систематический анализ. Микрорентгенофлуоресцентный анализ, пирохимический анализ (окрашивание пламени, возгонка, образование перлов). Капельный анализ. Анализ растиранием порошков. Качественный анализ катионов, анионов.

**Раздел 2. Количественный анализ. Основные понятия и определения.**

Количественный анализ. Титриметрический анализ. Классификация методов титриметрического анализа. Требования, предъявляемые к реакциям в титриметрическом анализе. Титрование. Точка эквивалентности и конечная точка титрования, способы ее фиксации. Способы титрования: прямое, обратное, заместительное. Погрешности титриметрического анализа. Источники погрешности. Стандартные и стандартизированные растворы. Фиксаналы.

**Раздел 3. Расчеты в объёмном анализе.**

Расчеты в объёмном анализе. Титр по определяемому веществу.

#### 4.3. Перечень тем лекций.

№ п/ п	Тема лекции	Объем, ч		
		Форма обучения		
		Очная	Заочная	Очно-заочная
<b>Основы общей химии</b>		<b>14</b>	<b>5</b>	<b>-</b>
1	Раздел 1. Основные понятия и законы химии.	2	1	-
2	Раздел 2. Строение атома. Периодический закон. Химическая связь.	2	0,5	-
3	Раздел 3. Химическая кинетика. Химическое равновесие.	-	0,5	-
4	Раздел 4. Растворы. Способы выражения концентрации растворов.	2	1	-
5	Раздел 5. Теория электролитической диссоциации.	2	0,5	-
6	Раздел 6. Водородный показатель. Гидролиз солей.	2	0,5	-
7	Раздел 7. Окислительно-восстановительные реакции.	2	0,5	-
8	Раздел 8. Комплексные соединения.	2	0,5	-
<b>Органическая химия</b>		<b>4</b>	<b>1,5</b>	<b>-</b>
9	Раздел 1. Теория строения органических веществ Бутлерова.	2	0,5	-
10	Раздел 2. Алканы, алкены, алкины, бензол. Строение, химические свойства, получение, применение.	2	0,5	-
11	Раздел 3. Кислородсодержащие органические соединения и амины. Строение, химические свойства, получение, применение.	-	0,5	-
<b>Аналитическая химия</b>		<b>6</b>	<b>1,5</b>	<b>-</b>
12	Раздел 1. Предмет аналитической химии. Теоретические основы химического анализа. Качественный анализ.	2	1	-
13	Раздел 2. Расчеты в объемном анализе.	2	-	-
14	Раздел 3. Количественный анализ. Основные понятия и определения.	2	0,5	-
Итого		<b>24</b>	<b>8</b>	<b>-</b>

#### 4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров)

Не предусмотрены.

#### 4.5. Перечень тем лабораторных работ.

№ п/ п	Тема лабораторных работ	Объем часов		
		форма обучения		
		Очная форма	Заочная форма	Очно-заочная
<b>Основы общей химии</b>		<b>20</b>	<b>5,25</b>	-
1	Раздел 1. Основные понятия и законы химии.	4	1	-
2	Раздел 2. Строение атома. Периодический закон. Химическая связь.	2	0,75	-
3	Раздел 3. Химическая кинетика. Химическое равновесие.	2	0,75	-
4	Раздел 4. Растворы. Способы выражения концентрации растворов.	4	0,75	-
5	Раздел 5. Теория электролитической диссоциации.	2	0,5	-
6	Раздел 6. Водородный показатель. Гидролиз солей.	2	0,5	-
7	Раздел 7. Окислительно-восстановительные реакции.	2	0,5	-
8	Раздел 8. Комплексные соединения.	2	0,5	-
<b>Органическая химия</b>		<b>6</b>	<b>2,25</b>	-
9	Раздел 1. Теория строения органических веществ Бутлерова.	2	0,75	-
10	Раздел 2. Алканы, алкены, алкины, бензол. Строение, химические свойства, получение, применение.	2	0,75	-
11	Раздел 3. Кислородсодержащие органические соединения и амины. Строение, химические свойства, получение, применение.	2	0,75	-
<b>Аналитическая химия</b>		<b>10</b>	<b>2,5</b>	-
12	Раздел 1. Предмет аналитической химии. Теоретические основы химического анализа. Качественный анализ.	6	1	-
13	Раздел 2. Расчеты в объемном анализе.	2	0,5	-
14	Раздел 3. Количественный анализ. Основные понятия и определения.	2	1	-
Итого		<b>36</b>	<b>10</b>	-

#### 4.6 Виды самостоятельной работы студентов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

##### 4.6.1 Подготовка к аудиторным занятиям

Перед очередным аудиторным занятием студенту необходимо закрепить полученные знания. Для этого необходимо:

- изучить конспект лекций по предыдущей теме;
- изучить соответствующий раздел по теме в основной и дополнительной рекомендуемой литературе;
- выполнить письменное домашнее задание (если предусмотрено).

##### 4.6.2 Перечень тем курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены.

#### 4.6.3 Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ

Не предусмотрены.

#### 4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч		
			форма обучения		
			очная	заочная	очно-заочная
<b>Общая химия</b>			<b>66</b>	<b>91</b>	<b>-</b>
1.	Раздел 1. Основные понятия и законы химии.	[1,2]	9	11	-
2.	Раздел 2. Строение атома. Периодический закон. Химическая связь. Выполнение упражнений по составлению электронно-графических формул атомов и ионов элементов и определение их валентности и степени окисления. Виды химических связей. Донорно-акцепторный механизм химической связи.	[1,2]	8	12	-
3.	Раздел 3. Химическая кинетика. Химическое равновесие.	[1,2]	9	12	-
4.	Раздел 4. Растворы. Способы выражения концентрации растворов.	[1,2,5]	8	12	-
5.	Раздел 5. Теория электролитической диссоциации.	[1,2]	8	11	-
6.	Раздел 6. Водородный показатель. Гидролиз солей.	[1,2]	8	11	-
7.	Раздел 7. Окислительно-восстановительные реакции.	[1,2]	8	11	-
8.	Раздел 8. Комплексные соединения.	[1,2]	8	11	-
<b>Органическая химия</b>			<b>27</b>	<b>36</b>	<b>-</b>
9.	Раздел 1. Теория строения органических веществ Бутлерова.	[4,6,7]	9	12	-
10.	Раздел 2. Алканы, алкены, алкины, бензол. Строение, химические свойства, получение, применение.	[4,6,7]	9	12	-
11.	Раздел 3. Кислородсодержащие органические соединения и амины. Строение, химические свойства, получение, применение.	[4,6,7]	9	12	-
<b>Аналитическая химия</b>			<b>27</b>	<b>35</b>	<b>-</b>
12.	Раздел 1. Предмет аналитической химии. Теоретические основы химического анализа. Качественный анализ.	[2]	9	12	-
13.	Раздел 2. Расчеты в объёмном анализе.	[1,2,3]	9	12	-
14.	Раздел 3. Количественный анализ.	[3]	9	11	-

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч		
			форма обучения		
			очная	заочная	очно-заочная
	Основные понятия и определения.				
<b>Всего</b>			<b>120</b>	<b>162</b>	<b>-</b>

#### 4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1.	Оформление рабочих тетрадей и отчетов по лабораторным работам

#### 4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1	Семинар	Строение атома. Периодический закон Д.И. Менделеева. Химическая связь	Обсуждение и системный анализ	2
2	Лабораторная работа	Химическая кинетика и химическое равновесие..	Практика	2
3	Лабораторная работа	Электролитическая диссоциация. Смещение ионного равновесия.	Обсуждение и системный анализ	2
4	Лабораторная работа	Определение pH, буферные растворы, гидролиз солей	Обсуждение и системный анализ	2
5	Лабораторная работа	Окислительно-восстановительные реакции	Обсуждение и системный анализ	2
6	Семинар	Теоретические основы органической химии	Обсуждение и системный анализ	2
<b>Всего</b>				<b>12</b>

### 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в приложении к настоящей программе.

### 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

#### 6.1. Рекомендуемая литература.

##### 6.1.1. Основная литература.

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц	Кол-во экз. в библиотеке.
1.	Пилавов Ш.Г. Общая и неорганическая химия. Учебное пособие для студентов высших аграрных учебных заведений. – Луганск.: Изд-во ЛНАУ, 2006. – 652 с.	255

2.	Пилавов Ш.Г. Дубицкая Ж.О. Задачи и упражнения по общей и неорганической химии.- Луганск.:ЛНАУ,2008.- 400 с.	380
3.	Пилавов Ш.Г., Беляева В.А. Аналитическая химия. Количественный анализ. - Луганск: ЛНАУ, 2012 , 193 с.	100
4.	Гранберг И.И. Органическая химия: учебное пособие для студентов высших учебных заведений/ И.И. Гранберг - М.: Дрофа, 2004. –523 с.	5

### 6.1.2. Дополнительная литература.

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
5.	Поддубных, Л. П. Химия : учебное пособие / Л.П. Поддубных. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 305 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-112558-8. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.ru/catalog/product/2151124">https://znanium.ru/catalog/product/2151124</a> (дата обращения: 09.09.2024). – Режим доступа: по подписке.
6.	Иванов, В. Г. Органическая химия : учебник / В.Г. Иванов, В.А. Горленко, О.Н. Гева. — 8-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 560 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011194-0. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.ru/catalog/product/1542312">https://znanium.ru/catalog/product/1542312</a> (дата обращения: 09.09.2024). – Режим доступа: по подписке.
7.	Гаршин, А. П. Органическая химия в рисунках, таблицах, схемах : учебное пособие / А. П. Гаршин. - СПб : Химиздат, 2024. - 184 с. - ISBN 978-5-93808-428-5. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.ru/catalog/product/2145103">https://znanium.ru/catalog/product/2145103</a> (дата обращения: 09.09.2024). – Режим доступа: по подписке.

### 6.1.3. Периодические издания

Не предусмотрены.

### 6.1.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
1.	Пилавов Ш.Г., Пивовар А.К., Бабурченкова М.П., Баукова Н.В., Дубицкая Ж.О. Методические указания к лабораторным занятиям по общей и неорганической химии: научное пособие. – Луганск: ЛНАУ, 2019. – 78 с.
2.	Пилавов Ш.Г., Бабурченкова М.П. Задачник по общей химии с методикой решения задач и индивидуальными заданиями. – Луганск: ЛНАУ, 2012. – 38 с.
3.	Пилавов Ш.Г., Беляева В.А. Пособие по бионеорганической химии с основами аналитической. – Луганск: ЛНАУ.- 2003.- 102 с.
4.	Баукова Н.В., Бабурченкова М.П., Дубицкая Ж.О., Пивовар А.К., Пилавов Ш.Г. Методические указания по изучению дисциплины органическая химия. – Луганск: ЛГАУ.- 2021.- 44 с.
5.	Черепяхина А.М., Баукова Н.В. Задания для самостоятельной работы по органической химии. – Луганск: ЛНАУ.- 2004.- 38 с.

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.**

№ п/п	Название интернет-ресурса, адрес и режим доступа
1.	Электронно-библиотечная система издательства «Знаниум» - <a href="http://www.https://znanium.ru">http://www.https://znanium.ru</a> (дата обращения: 09.09.2024).
2.	Образовательный портал КубГАУ [Электронный ресурс]: Режим доступа: <a href="http://edu.kubsau.local">http://edu.kubsau.local</a> (дата обращения: 29.04.2024).
3.	Электронно-библиотечная система «Айсбук» (iBooks) - <a href="http://ibooks.ru">http://ibooks.ru</a> (дата обращения: 29.04.2024).
4.	Википедия – свободная энциклопедия. [Электронный ресурс]. URL: <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki">https://ru.wikipedia.org/wiki</a> (дата обращения: 21.04.2024).
5.	Academic Search Premier - <a href="http://www.ebscohost.com/academic/academicsearch-premier">http://www.ebscohost.com/academic/academicsearch-premier</a> Ulrich's Periodical Directory - <a href="http://ulrichsweb.serialssolutions.com">http://ulrichsweb.serialssolutions.com</a> (дата обращения: 29.04.2024).
6.	Зарубежная база данных реферируемых научных журналов Agris - <a href="http://agris.fao.org">http://agris.fao.org</a> (дата обращения: 29.04.2024).

**6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.**

**6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы.**

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1	Лекции	Система дистанционного обучения Moodle. Microsoft Office 2010 Std.	+	+	+
2	Практические	Система дистанционного обучения Moodle. Microsoft Office 2010 Std.	+	+	+

**6.3.2. Аудио- и видеопособия.**

Аудио- и видеопособия не предусмотрены.

**6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов.**

Компьютерные презентации учебных курсов не предусмотрены.

## 7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1.	Г-410 – учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации и самостоятельной работы.	Стол – 21 шт., стул – 39 шт., шкаф – 8 шт., тумбочка – 4 шт., доска – 2 шт., лабораторное оборудование, лабораторная посуда (колбы, пипетки, бюретки, водяные холодильники и пр.), химические реактивы, демонстрационные материалы (стенды и пр.), учебно-методические материалы.
2.	Г-415 – учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации и самостоятельной работы.	Стол – 18 шт., стул – 16 шт., шкаф – 2 шт., шкаф вытяжной – 1 шт., тумбочка – 1 шт., лабораторное оборудование (весы техно-химические, шкафы сушильные, вытяжные, водяные бани и др.), лабораторная посуда (колбы, пипетки, бюретки, водяные холодильники и пр.), химические реактивы, демонстрационные материалы (стенды и пр.), учебно-методические материалы
3.	Г-420 – учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации и самостоятельной работы.	Стол – 22 шт., стул – 31 шт., тумбочка – 38 шт., шкаф вытяжной – 2 шт., шкаф – 10 шт., шкаф сушильный – 2 шт., холодильник – 1 шт., лабораторное оборудование (весы техно-химические, шкафы сушильные, вытяжные и др.), лабораторная посуда (колбы, пипетки, бюретки, водяные холодильники и пр.), химические реактивы; демонстрационные материалы (стенды и пр.), учебно-методические материалы.

## 8. Междисциплинарные связи

### Протокол

согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования
Физико-химические методы анализа	Химии	Согласовано





МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине (модулю) Химия

Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль): Экология в сельском хозяйстве и промышленности

Уровень профессионального образования: бакалавриат

Год начала подготовки: 2024

Луганск, 2024

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, ФОРМИРУЕМЫХ ДИСЦИПЛИНОЙ, И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Код контро-лируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
<b>ОПК-1</b>	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования.	<b>ОПК-1.3.</b> Способен применять базовые знания фундаментальных разделов естественно-научного цикла в области экологии и природопользования.	Первый этап (пороговый уровень)	<b>Знать:</b> основные химические законы, их теоретические основы и области применения в профессиональной деятельности.	<b>Основы общей химии</b> Раздел 1. Основные понятия и законы химии. Раздел 2. Строение атома. Периодический закон. Химическая связь. Раздел 3. Химическая кинетика. Химическое равновесие. Раздел 4. Растворы. Способы выражения концентрации растворов. Раздел 5. Теория электролитической диссоциации. Раздел 6. Водородный показатель. Гидролиз солей. Раздел 7. Окислительно-восстановительные реакции. Раздел 8. Комплексные соединения. <b>Органическая химия</b>	Тесты закрытого типа	Экзамен

Код контро	Формулировка контролируемой	Индикаторы достижения	Этап (уровень)	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов	Наименование оценочного средства
- лируемой	компетенции	компетенции	освоения компетенции		<p>Раздел дисциплины Теория строения органических веществ Бутлерова</p> <p>Раздел 2. Алканы, алкены, алкины, бензол. Строение, химические свойства, получение, применение.</p> <p>Раздел 3. Кислородсодержащие органические соединения и амины. Строение, химические свойства, получение, применение.</p> <p><b>Аналитическая химия</b></p> <p>Раздел 1. Предмет аналитической химии. Теоретические основы химического анализа. Качественный анализ.</p> <p>Раздел 2. Количественный анализ. Основные понятия и определения.</p> <p>Раздел 3. Расчеты в объёмном анализе.</p> <p>Раздел 4. Метод нейтрализации.</p> <p>Раздел 5. Методы комплексометрии и</p>	

Код контро	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов	Наименование оценочного средства	
-					редоксиметрия		
			Второй этап (продвинутой уровень)	<b>Уметь:</b> применять методы математического анализа и моделирования, оценивать результаты теоретического и экспериментального исследования неорганических веществ.	Раздел 6. Весовой анализ.  <b>Основы общей химии</b> Раздел 1. Основные понятия и законы химии. Раздел 2. Строение атома. Периодический закон. Химическая связь. Раздел 3. Химическая кинетика. Химическое равновесие. Раздел 4. Растворы. Способы выражения концентрации растворов. Раздел 5. Теория электролитической диссоциации. Раздел 6. Водородный показатель. Гидролиз солей. Раздел 7. Окислительно-восстановительные реакции. Раздел 8. Комплексные соединения. <b>Органическая химия</b> Раздел 1. Теория строения органических веществ Бутлерова Раздел 2. Алканы,	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Экзамен

Код контро	Формулировка контролируемой	Индикаторы достижения	Этап (уровень)	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов	Наименование оценочного средства	
-	компетенции	компетенции	освоения компетенции		алкенидиализации бензол. Строение, химические свойства, получение, применение.		
					Раздел 3. Кислородсодержащие органические соединения и амины. Строение, химические свойства, получение, применение. <b>Аналитическая химия</b> Раздел 1. Предмет аналитической химии. Теоретические основы химического анализа. Качественный анализ. Раздел 2. Количественный анализ. Основные понятия и определения. Раздел 3. Расчеты в объёмном анализе. Раздел 4. Метод нейтрализации. Раздел 5. Методы комплексометрии и редоксиметрии. Раздел 6. Весовой анализ.		
			Третий этап	<b>Иметь навыки:</b>	<b>Основы общей химии</b>	Практические	Экзамен

Код контро	Формулировка контролируемой	Индикаторы достижения	Этап (уровень)	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов	Наименование оценочного средства
- лируемой компетенции	компетенции	компетенции	(высокий уровень)	-работы с реактивами и лабораторным оборудованием, необходимыми для проведения научных исследований.	<p>Раздел 1. Основные понятия и законы химии. Раздел 2. Строение атома. Периодический закон. Химическая связь. Раздел 3. Химическая кинетика. Химическое равновесие. Раздел 4. Растворы. Способы выражения концентрации растворов. Раздел 5. Теория электролитической диссоциации. Раздел 6. Водородный показатель. Гидролиз солей. Раздел 7. Окислительно-восстановительные реакции. Раздел 8. Комплексные соединения.</p> <p><b>Органическая химия</b></p> <p>Раздел 1. Теория строения органических веществ Бутлерова</p> <p>Раздел 2. Алканы, алкены, алкины, бензол. Строение, химические свойства, получение, применение.</p>	задания

Код контро	Формулировка контролируемой	Индикаторы достижения	Этап (уровень)	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов	Наименование оценочного средства
- лируемой компетенции	компетенции	компетенции	освоения компетенции		Раздел дисциплины 3. Кислородсодержащие органические соединения и амины. Строение, химические свойства, получение, применение.	
					<b>Аналитическая химия</b> Раздел 1. Предмет аналитической химии. Теоретические основы химического анализа. Качественный анализ. Раздел 2. Количественный анализ. Основные понятия и определения. Раздел 3. Расчеты в объёмном анализе. Раздел 4. Метод нейтрализации. Раздел 5. Методы комплексометрии и редоксиметрии. Раздел 6. Весовой анализ.	

## 2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1.	<b>Тест</b>	Система стандартизированных заданий, позволяющая измерить уровень знаний.	Тестовые задания	В тесте выполнено 90-100% заданий	Оценка «Отлично» (5)
				В тесте выполнено более 75-89% заданий	Оценка «Хорошо» (4)
				В тесте выполнено 60-74% заданий	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				В тесте выполнено менее 60% заданий	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
				Большая часть определений не представлена, либо представлена с грубыми ошибками.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
2.	<b>Опрос</b>	Форма работы, которая позволяет оценить кругозор, умение логически построить ответ, умение продемонстрировать монологическую речь и иные коммуникативные навыки. Устный опрос обладает большими возможностями воспитательного воздействия, создавая условия для неформального общения.	Вопросы к опросу	Продемонстрированы предполагаемые ответы; правильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; есть логика рассуждений.	Оценка «Отлично» (5)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы; есть логика рассуждений, но неточно использован алгоритм обоснований во время рассуждений и не все ответы полные.	Оценка «Хорошо» (4)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы, но неправильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; отсутствует логика рассуждений; ответы не полные.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Ответы не представлены.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
3.	<b>Практические</b>	Направлено на	Практические	Продемонстрировано	Оценка

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
	<b>задания</b>	овладение методами и методиками изучаемой дисциплины. Для решения предлагается решить конкретное задание (ситуацию) без применения математических расчетов.	кие задания	свободное владение профессионально-понятийным аппаратом, владение методами и методиками дисциплины. Показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме.	«Отлично» (5)
				Продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, при применении методов и методик дисциплины незначительные неточности, показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме, но с некоторыми неточностями.	Оценка «Хорошо» (4)
				Продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом на низком уровне; допускаются ошибки при применении методов и методик дисциплины. Задание выполнено не полностью.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Не продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, методами и методиками дисциплины. Задание не выполнено.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
4.	<b>Зачет</b>	Зачет выставляется в результате подведения итогов	Вопросы к зачету	Показано знание теории вопроса, понятийного аппарата; умение содержательно излагать	«Зачтено»

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
		текущего контроля. Зачет в форме итогового контроля проводится для обучающихся, которые не справились с частью заданий текущего контроля.		<p>суть вопроса; владение навыками аргументации и анализа фактов, явлений, процессов в их взаимосвязи. Выставляется обучающемуся, который освоил не менее 60% программного материала дисциплины.</p> <p>Знание понятийного аппарата, теории вопроса, не продемонстрировано; умение анализировать учебный материал не продемонстрировано; владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано. Обучающийся освоил менее 60% программного материала дисциплины.</p>	«Не зачтено»
5.	<b>Экзамен</b>	Контрольное мероприятие, которое проводится по окончании изучения дисциплины.	Вопросы к экзамену	<p>Показано знание теории вопроса, понятийно-терминологического аппарата дисциплины; умение анализировать проблему, содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса; глубоко понимать материал; владение аналитическим способом изложения вопроса, научных идей; навыками аргументации и анализа фактов, событий, явлений, процессов.</p> <p>Выставляется обучающемуся, полно, подробно и грамотно ответившему на вопросы билета и вопросы экзаменатора.</p>	Оценка «Отлично» (5)
				Показано знание	Оценка

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				<p>основных теоретических положений вопроса; умение анализировать явления, факты, действия в рамках вопроса; содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса, но имеет место недостаточная полнота ответов по излагаемому вопросу.</p> <p>Продемонстрировано владение аналитическим способом изложения вопроса и навыками аргументации.</p> <p>Выставляется обучающемуся, полностью ответившему на вопросы билета и вопросы экзаменатора, но допустившему при ответах незначительные ошибки, указывающие на наличие несистемности и пробелов в знаниях.</p>	«Хорошо» (4)
				<p>Показано знание теории вопроса фрагментарно (неполнота изложения информации; оперирование понятиями на бытовом уровне); умение выделить главное, сформулировать выводы, показать связь в построении ответа не продемонстрировано.</p> <p>Владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано.</p> <p>Обучающийся допустил существенные ошибки при ответах на вопросы билетов и вопросы</p>	Оценка «Удовлетворительно» (3)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				экзаменатора. Знание понятийного аппарата, теории вопроса, не продемонстрировано; умение анализировать учебный материал не продемонстрировано; владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано. Обучающийся не ответил ни на один вопрос билета и дополнительные вопросы экзаменатора.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)

### **3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

#### **Оценочные средства для проведения текущего контроля**

Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в форме тестовых заданий, устного опроса и практических заданий.

**ОПК.1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования.**

**ОПК.1.3. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов естественно-научного цикла в области экологии и природопользования.**

**Первый этап (пороговый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: основные химические законы, их теоретические основы и области применения в профессиональной деятельности.**

#### **Тестовые задания закрытого типа**

**1. В ряду гидроксидов  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  -  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  - КОН сила оснований (выберите один вариант ответа):**

- а) растёт
- б) уменьшается
- в) сначала ослабевает, затем растёт
- г) остаётся неизменной

**2. Максимальное число электронов, которое может содержаться на 5d-подуровне (выберите один вариант ответа):**

- а) 18
- б) 32
- в) 10
- г) 8

**3. Гомологическому ряду алкадиенов соответствует общая формула (выберите один вариант ответа):**

- а)  $C_nH_{2n}$
- б)  $C_nH_{2n+2}$
- в)  $C_nH_{2n-2}$
- г)  $C_nH_{n-2}$

**4. Объемным анализом называют количественный химический анализ, основанный на (выберите один вариант ответа):**

- а) измерении количества веществ
- б) измерении массы веществ
- в) измерении объема раствора
- г) определении количественного состава веществ

**5. При определении временной жесткости воды применяют индикатор (выберите один вариант ответа):**

- а) хромоген черный
- б) метиловый оранжевый
- в) фенолфталеин
- г) лакмус

Ключи

1.	а
2.	в
3.	в
4.	в
5.	б

**6. Прочитайте текст и установите соответствие. Существуют разные классы соединений. Выделяют металлы, неметаллы, оксиды, основания, кислоты, соли. Установите соответствие между формулой вещества и классом неорганических соединений:**

Класс неорганических соединений	Вещество
1. Средняя соль	а) $H_2CO_3$
2. Основание	б) $CuSO_4 \cdot 5H_2O$
3. Кислота	в) $CO_2$
4. Кристаллогидрат	г) $K_2SO_4$
	д) $Cu(OH)_2$
	е) $NaHCO_3$

**Ключи:**

1	2	3	4
г	д	а	б

**Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: применять методы математического анализа и моделирования, оценивать результаты теоретического и экспериментального исследования неорганических веществ.**

**Задания открытого типа (вопросы для опроса):**

1. Указать, какой закон выражается данным определением: массы (объемы) реагирующих веществ относятся между собой как молярные массы (объемы) их эквивалентов.
2. Назовите класс соединений, при диссоциации которых образуются катионы  $H^+$  и отрицательно заряженные кислотные остатки.
3. Укажите, о каком процессе идет речь: процесс постепенного добавления титрованного раствора реагента к анализируемому раствору.
4. Назовите метод количественного химического анализа, основанный на точном измерении массы вещества.
5. Назовите вещества, имеющие одинаковый качественный и количественный состав, но разное пространственное строение.

**Ключи:**

1	закон эквивалентов
2	кислоты
3	титрование
4	весовой (гравиметрический) анализ
5	изомеры

**Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «иметь навыки»: работы с реактивами и лабораторным оборудованием, необходимыми для проведения научных исследований.**

**Практические задания**

1. Определите, происходит ли гидролиз соли, образованной сильным основанием и слабой кислотой.
2. Рассчитайте молярную массу эквивалента сероводорода ( $H_2S$ ).
3. Определите титр щавелевой кислоты в растворе, если навеска  $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$  массой 0,6825 г растворена в мерной колбе на 100 мл.
4. При определении не карбонатной жесткости воды добавляется индикатор, работающий при определенном рН среды раствора и титруют раствором Трилона Б. Укажите индикатор, используемый для определения жесткости воды.
5. Если гидроксильная группа находится у первичного углеродного атома, то спирт называют первичным, если у вторичного – вторичным, если у третичного – третичным. Назовите, какой спирт 2-пропанол.

Ключи:

1.	гидролиз соли происходит
2.	молярная масса эквивалента сероводорода (Мэкв.(H <sub>2</sub> S)) рассчитывается как произведение эквивалента ( Э (H <sub>2</sub> S) ) на молярную массу (М (H <sub>2</sub> S) ). М (H <sub>2</sub> S) = 1*2+32=34 г/моль. Э (H <sub>2</sub> S) = ½. Мэкв.(H <sub>2</sub> S) = ½ *34=17 г.экв/моль. ответ: 17 г-экв/моль.
3.	0,006825 г/мл
4.	мурексид
5.	вторичный.

### Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в виде модуля тестовых заданий.

Экзамен выставляется преподавателем в конце изучения раздела дисциплины как результат текущего контроля.

Если студент не справился с частью заданий текущего контроля, ему предоставляется возможность сдать экзамен на итоговом контрольном мероприятии в форме ответов на вопросы к экзамену или тестовых заданий к экзамену.

### Оценочные средства для проведения экзамена

Аттестация проводится в форме устного экзамена.

#### Вопросы для экзамена

1. Квантовые числа как характеристики состояния электронов в атоме.
2. Принцип Паули.
3. Порядок заполнения подуровней.
4. Порядок заполнения орбиталей на подуровне.
5. Правило Хунда, его иллюстрация на конкретных примерах.
6. Объяснение причины периодического изменения свойств элементов на основе строения их атомов.
7. Энергия ионизации, её изменение у элементов периодической системы по группам и периодам.
8. Электроотрицательность элемента, её значение для предсказания типа химической связи.
9. Виды химической связи.
10. Ковалентная связь, механизм её образования, основные свойства, связь количества образуемых ковалентных связей со строением электронной оболочки.
11. неполярная и полярная ковалентная связь, - и -ковалентные связи.
12. Координационная связь, её общность и отличия от ковалентной связи.
13. Ионная связь, причины возникновения и основные свойства.
14. Водородная связь, условия её возникновения, её сила и влияние на свойства веществ.
15. Аморфное и кристаллическое состояния твердых тел.
16. Особенности строения и свойств атомных, ионных и молекулярных кристаллов.
17. Факторы, влияющие на скорость химических реакций.
18. Закон действия масс. Особенности его применения к реакциям в гетерогенных системах.
19. Константа скорости химической реакции.
20. Уравнения Аррениуса и Вант-Гоффа.
21. Энергия активации.

22. Состояние химического равновесия.
23. Константа равновесия.
24. Принцип Ле-Шателье, определение сдвига равновесия в системах при изменении температуры, давления и концентраций. Применение к гетерогенным системам.
25. Тепловой эффект химической реакции.
26. Закон Гесса и следствия из него.
27. Стандартная теплота образования и её использование при расчетах тепловых эффектов.
28. Понятие об энтропии.
29. Способы выражения концентрации растворов.
30. Коллигативные свойства растворов. Законы Рауля и Вант-Гоффа.
31. Изотонический коэффициент и его физический смысл.
32. Количественные характеристики процесса электролитической диссоциации.
33. Условия необратимости ионных реакций.
34. Ионное произведение воды.
35. Водородный показатель.
36. Основные случаи гидролиза солей.
37. Степень и константа гидролиза.
38. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Способы очистки и разделения органических соединений.
39. Особенности строения атома углерода. Ковалентная связь. Типы связей в органических соединениях. ( $\sigma$ - и  $\pi$ -связи). Гибридизация, типы гибридизации.
40. Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений (индуктивный, мезомерный эффекты). Особенности строения и поведения соединений с сопряженными связями (на примере 1,3-бутадиена и бензола).
41. Типы химических реакций в органической химии (замещения, присоединения, отщепления, перегруппировки).
42. Гомолитический (радикальный) и гетеролитический (ионный) механизмы реакций. Показать на конкретных примерах.
43. Насыщенные углеводороды. Их строение, номенклатура, изомерия, получение и свойства. Природные источники.
44. Этиленовые углеводороды. Номенклатура, строение, получение, свойства. Природные источники. Правило Марковникова. Правило Зайцева. Полимеризация.
45. Сравнительная характеристика строения и свойства предельных и непредельных углеводородов на примере пропана и пропена.
46. Диеновые углеводороды, классификация, получение и свойства. Эффект сопряжения. Изопрен. Хлоропрен. Натуральный и синтетический каучук. Реакции полимеризации и сополимеризации.
47. Алкины. Получение и свойства. Особенности строения ацетилена и его производных. Реакция Кучерова М.Г.
48. Циклопарафины (циклоалканы). Получение и свойства. Особенности связи в циклах. Конформация циклогексана.
49. Бензол и его производные. Строение бензола. Признаки ароматичности. Получение и свойства. Правило ориентации в бензольном кольце. Моно-, ди- и трехзамещенные бензола. Синтез Фриделя-Крафтса.
50. Многоядерные ароматические соединения с неконденсированными и конденсированными ядрами. Нафталин. Получение и свойства. Антрацен. Получение и свойства. Высшие полициклические углеводороды.

51. Галогенпроизводные углеводов. Способы получения. Свойства. Механизмы нуклеофильного замещения в первичных, вторичных и третичных галогенпроизводных.
52. Методы анализа в аналитической химии.
53. Классификация титриметрических методов анализа по типу химической реакции.
54. Основные методы титрования.
55. Приготовление растворов титрантов.
56. Установка титра вторичных титрантов.
57. Расчеты в титриметрическом анализе.
58. Охарактеризовать методы нейтрализации, комплексонометрии, редоксиметрии, осаждения
59. Сущность гравиметрического метода анализа. Классификация методов гравиметрии.
60. Метод осаждения. Основные операции гравиметрического анализа.
61. Что является формой осаждения и какие требования к ней предъявляются?
62. Что такое гравиметрическая форма и какие требования к ней предъявляются?
63. Каковы условия осаждения аморфных и кристаллических осадков?
64. Как влияют количество промывной жидкости и кратность промывания на эффективность промывания.
65. В чем сущность метода декантации. С какой целью используют промывание этим методом.
66. Что такое пептизация осадка? Как предотвратить пептизацию осадков при их промывании.
67. Что такое фактор пересчета, каков его физический смысл?
68. Указать преимущества и недостатки гравиметрического анализа.
69. Как влияют на полноту осаждения температура раствора, количество осадителя, присутствие посторонних электролитов.
70. Какую цель преследуют, употребляя при осаждении, избыток осадителя, почему нельзя брать слишком большой избыток.
71. Что называется эквивалентом вещества. Как определяется эквивалент в реакциях кислотно-основного и окислительно-восстановительного титрования?
72. Как выражают концентрацию растворов в титриметрическом анализе?
73. Что называется кривой титрования. Для какой цели строят кривые титрования?
74. Что такое точка эквивалентности. Какие факторы или характеристики влияют на: а) положительные точки эквивалентности; б) величину и положение скачка титрования.
75. Индикаторы при кислотно-основном титровании.
76. Что такое установочные вещества и какие требования к ним предъявляются?
77. Привести примеры титрований: а) прямого; б) обратного; в) по замещению.
78. Что такое жесткость воды. Как определяется временная и постоянная жесткость воды?
79. Дать общую характеристику (основное уравнение реакции, рабочие растворы, индикаторы) следующих методов окисления-восстановления: а) перманганатометрии; б) хроматометрии; в) йодометрии.
80. Как приготовить рабочий раствор перманганата калия и установить его молярную концентрацию эквивалента. Почему молярная концентрация эквивалента перманганата калия может измениться с течением времени?
81. Какие условия необходимо соблюдать при титровании оксолата натрия раствором перманганата калия и почему?
82. Чему равен фактор эквивалентности перманганата калия при проведении титрования в кислой, нейтральной и щелочной средах. Записать уравнения полуреакции.

83. Как приготовить рабочие растворы йода и тиосульфата натрия и установить их молярные концентрации эквивалента. За счет каких процессов может происходить изменение титра раствора тиосульфата натрия и йода при их хранении.

#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

##### **Текущий контроль**

Тестирование для проведения текущего контроля проводится с помощью Системы дистанционного обучения или компьютерной программы КТС-2,0. На тестирование отводится 20 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 20 вопросов. Количество возможных вариантов ответов – 4 или 5. Студенту необходимо выбрать один правильный ответ. За каждый правильный ответ на вопрос присваивается 5 баллов. Шкала перевода: 19-20 правильных ответов – оценка «отлично» (5), 15-18 правильных ответов – оценка «хорошо» (4), 12 правильных ответов – оценка «удовлетворительно» (3), 1-11 правильных ответов – оценка «не удовлетворительно» (2).

Опрос как средство текущего контроля проводится в форме устных ответов на вопросы. Студент отвечает на поставленный вопрос сразу, время на подготовку к ответу не предоставляется.

Практические задания как средство текущего контроля проводятся в письменной форме. Студенту выдается задание и предоставляется 20 минут для подготовки к ответу.

##### **Промежуточная аттестация**

Экзамен проводится в устной форме. Из экзаменационных вопросов составляется 20 экзаменационных билетов. Каждый билет состоит из трех вопросов. Комплект экзаменационных билетов представлен в учебно-методическом комплексе дисциплины.

На подготовку к ответу студенту предоставляется 20 минут.