

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Амурский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной  
работе

                    Лейфа                     А.В. Лейфа

« 2 » марта 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
по дисциплине  
ЕН.02. Общая и неорганическая химия

Специальность 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

Квалификация выпускника – Техник

Год набора – 2024

Курс     2     Семестр     3    

Экзамен 3 сем

Общая трудоемкость дисциплины 190.0 (академ. час)

Составитель С.А. Лескова, доцент, канд. хим. наук

Институт компьютерных и инженерных наук

Кафедра химии и химической технологии

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.12.2016 № 1554

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры химии и химической технологии

01.02.2024 г. , протокол № 6

Заведующий кафедрой Гужель Ю.А. Гужель

СОГЛАСОВАНО

Зам. декана по учебной работе

Кирилюк Н.В. Кирилюк

« 2 » марта 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович О.В. Петрович

« 2 » марта 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

Ефремова О.В. Ефремова

« 2 » марта 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и  
технического обеспечения

Тодосейчук А.А. Тодосейчук

« 2 » марта 2024 г.

## 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Программа учебной дисциплины является частью профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 18.02.12 Технология аналитического контроля качества химических соединений.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Общая и неорганическая химия» относится к обязательной части математического и общего естественнонаучного цикла профессиональной подготовки, изучается в 3 семестре 2 курса в объеме 190 часов. Для успешного освоения учебной дисциплины ЕН.02. «Общая и неорганическая химия» обучающиеся должны владеть компетенциями, полученными при изучении дисциплин ОУП.07 У Химия, ОУП.06 Физика. На компетенциях, формируемых дисциплиной, базируется изучение общепрофессиональных дисциплин: ОП.02. Органическая химия, ОП.03. Аналитическая химия, ОП.04. Физическая и коллоидная химия, учебная и производственная практики; подготовка и защита выпускной квалификационной работы.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

### 3.1. Общие компетенции и индикаторы их достижения

Категория (группа) общих компетенций	Код и наименование общих компетенции	Минимальные требования
ОК-1	ОК-1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	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; составлять план действия; определять 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). 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; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.
--	--	--

### 3.2. Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Категория (группа) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональных компетенции	Минимальные требования
ПК 1.4.	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>
ПК 2.2.	ПК 2.2. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ	<p>Практический опыт: проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами;</p>

	<p>химическими и физико-химическими методами</p>	<p>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 химический анализ природных и промышленных объектов физико-химическими методами; проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава; 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>Знания: теоретические основы пробоотбора и пробоподготовки; классификации методов химического анализа; классификации методов физико-химического анализа; показатели качества методик количественного химического анализа; правила эксплуатации посуды, оборудования, используемого для выполнения анализа; методы анализа воды, требования к воде; методы анализа газовых смесей; виды топлива; методы анализа органических продуктов; методы анализа неорганических продуктов; методы анализа металлов и сплавов; методы анализа почв; методы анализа нефтепродуктов.</p>
--	--	--

#### 4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.28 зачетных единицы, 190.0 академических часов.

1 – № п/п

2 – Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация

3 – Семестр

4 – Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)

4.1 – Л (Лекции)

4.2 – Лекции в виде практической подготовки

4.3 – ПЗ (Практические занятия)

4.4 – Практические занятия в виде практической подготовки

4.5 – ЛР (Лабораторные работы)

4.6 – Лабораторные работы в виде практической подготовки

4.7 – ИКР (Иная контактная работа)

4.8 – КТО (Контроль теоретического обучения)

4.9 – КЭ (Контроль на экзамене)

5 – Контроль (в академических часах)

6 – Самостоятельная работа (в академических часах)

7 – Формы текущего контроля успеваемости

4.10 – У (Уроки)

4.11 – С (Семинарские занятия)

1	2	3	4											5	6	7	
			4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.10	4.11	4.7	4.8	4.9				
1	Предмет и задачи химии	3	2				14										собеседование
2	Основные понятия и законы химии	3	2		6											2	ИДЗ, собеседование
3	Строение атома и периодический закон Д.И. Менделеева	3	4		6											2	коллоквиум, тест, ИДЗ, конспект
4	Химическая связь	3	4		4											2	коллоквиум, тест, конспект
5	Комплексные соединения	3	2		2		4									2	ИДЗ, тест, защита лабораторных работ
6	Основы химической кинетики и термодинамики	3	4		8		4									2	ИДЗ, тест, защита лабораторных работ
7	Реакции в растворах	3	6		8		8									2	ИДЗ, тест,

															защита лабораторных работ							
8	Окислительно-восстановительные процессы	3	2		6		2							2	тест, защита лабораторных работ							
9	Водород	3	2		2		2								собеседование, защита лабораторных работ							
10	Галогены	3	4		4		2							2	собеседование, защита лабораторных работ							
11	Элементы главной подгруппы VI группы	3	4		4		4							2	собеседование, защита лабораторных работ							
12	Элементы главной подгруппы V группы	3	4		4		4							2	собеседование, защита лабораторных работ							
14	Благородные газы	3	2												собеседование							
15	Общие свойства и методы получения металлов	3	2		2									2	собеседование							
16	Щелочные и щелочноземельные металлы. Алюминий	3	2		4		2							2	собеседование, защита лабораторных работ							
17	Свойства элементов побочных подгрупп	3	2		4		2								собеседование, защита лабораторных работ							
18	Экзамен	3											4									
	Итого			48.0		64.0		48.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		4.0	24.0	

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Предмет и задачи химии	Предмет и задачи химии. Основные направления развития химии. Место химии в системе естественных наук. Понятие о материи, виды

		<p>материи. Химическая форма движения материи, химическое вещество. Уровни организации вещества, изучаемые химией: атомы, молекулы. Основоположники химической науки: М.В. Ломоносов, Д.И. Менделеев, А.М. Бутлеров. Классификация неорганических соединений.</p>
2	<p>Основные понятия и законы химии</p>	<p>Понятие о химическом элементе, химическом веществе  Основные положения атомно-молекулярной теории. Атомы и молекулы. Относительные атомные и молекулярные массы. Число Авогадро. Моль – единица количества вещества. Молярная масса и молярный объем  Закон сохранения массы и энергии, его значение в химии. Законы постоянства состава, кратных и объемных отношений. Закон Авогадро и выводы из него. Химический эквивалент. Закон эквивалентов</p>
3	<p>Строение атома и периодический закон Д.И. Менделеева</p>	<p>Современные представления о строении атома. Атомные орбитали. Квантовые числа. Главное, орбитальное, магнитное, спиновое квантовые числа, их физический смысл. Принципы заполнения орбиталей в атомах: принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Гунда, Клечковского. Электронные формулы. Символическая и графическая формы записи электронных формул. Изотопы. Последовательность заполнения энергетических уровней и подуровней в многоэлектронных атомах. Периодический закон Д.И. Менделеева и строение атомов элементов. Структура периодической системы. Периодическое изменение свойств химических элементов</p>
4	<p>Химическая связь</p>	<p>Природа и общие свойства химической связи. Типы химической связи: ковалентная связь, ионная связь, металлическая связь. Свойства и механизмы образования. Межмолекулярные взаимодействия и конденсированное состояние вещества</p>
5	<p>Комплексные соединения</p>	<p>Основы координационной теории. Строение, классификация и номенклатура комплексных соединений.  Получение и устойчивость комплексных соединений.</p>
6	<p>Основы химической кинетики и термодинамики</p>	<p>Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Понятие об активных молекулах и энергии активации процесса. Катализ. Виды катализа.</p>



		<p>Необратимые и обратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Смещение химического равновесия. Управление химическими процессами.</p> <p>Основные понятия химической термодинамики: система, ее состояние и виды, термодинамические параметры и процессы, функции состояния. Тепловые эффекты химических реакций. Теплоты образования химических соединений. Закон Гесса. Энтальпия. Понятие об энтропии. Изобарно-изотермический потенциал. Роль энтальпийного и энтропийного факторов в направленности процессов</p>
7	Реакции в растворах	<p>Теории растворов. Общая характеристика и свойства растворов. Вода. Растворы неэлектролитов</p> <p>Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Растворы электролитов. Гидролиз солей</p>
8	Окислительно-восстановительные процессы	Окислительно-восстановительные реакции. Гальванический элемент. Коррозия. Электролиз
9	Водород	Водород, распространение в природе, положение в ПСХЭ, физические и химические свойства
10	Галогены	Галогены, распространение в природе, положение в ПСХЭ, физические и химические свойства
11	Элементы главной подгруппы VI группы	<p>Кислород, получение, физические и химические свойства. Соединения кислорода. Применение кислорода</p> <p>Сера, получение, физические и химические свойства. Соединения серы. Применение серы</p>
12	Элементы главной подгруппы V группы	<p>Азот, получение, физические и химические свойства. Аммиак, оксиды азота, азотная кислота и ее соли. Применение азота и его соединений</p> <p>Фосфор, получение, физические и химические свойства. Соединения фосфора, фосфорные кислоты и их соли. Фосфорные удобрения</p>
13	Благородные газы	Благородные газы. Получение, физические и химические свойства элементов VIII группы, главной подгруппы. Применение
14	Общие свойства и методы получения металлов	Металлическое состояние вещества. Общие свойства металлов. Важнейшие методы получения металлов. Понятие о сплавах
15	Щелочные металлы. Щелочноземельные металлы. Алюминий	<p>Общая характеристика атомов элементов главных подгрупп I и II групп, простых веществ, их физических и химических свойств.</p> <p>Алюминий, распространение в природе, положение в ПСХЭ, физические и химические свойства. Сплавы алюминия</p>
16	Свойства элементов	Положение в ПСХЭ и особенности электронных

побочных подгрупп	структур d- и f- элементов. Сравнение свойств атомов, простых веществ и соединений элементов главных и побочных подгрупп. Важнейшие соединения меди, цинка, хрома, марганца, железа, кобальта, никеля
-------------------	---

## 5.2. Практические занятия

Наименование темы	Содержание темы
Классы неорганических соединений	Простые и сложные вещества. Классификация сложные веществ. Оксиды: основные, кислотные, амфотерные. Основания. Кислоты. Соли. Правила номенклатуры основных классов неорганических соединений. Графические формулы. Химические свойства оксидов, оснований, кислот и солей.
Основные законы химии	Основные газовые законы. Относительная молекулярная масса вещества. Моль - количество вещества. Молярная масса. Молярный объем. Формулировка законов Бойля- Мариотта и Гей-Люссака. Закон Авогадро. Относительная плотность газа по другому газу. Расчет относительной плотности газа по водороду, по воздуху. Закон эквивалентов, его математическое выражение. Фактор эквивалентности простого вещества, сложного вещества: кислоты, основания, соли. Молярная масса эквивалента, молярный объем эквивалента.
Определение молекулярной формулы вещества	Вывод формул химических соединений. Относительная молекулярная масса вещества. Единицы измерения. Моль - количество вещества. Понятие молярной массы. Единицы измерения. Массовая доля. Расчет массовой доли элемента в соединении. Нахождение простейшей формулы вещества по массовым долям элементов. Нахождение простейшей формулы вещества по массовым долям элементов и плотности.
Последовательность заполнения атомных орбиталей	Квантово- механическое описание строения атома. Волновое уравнение Шредингера. Атомная орбиталь. Квантовые числа, их физический смысл. Правила заполнения электронных оболочек атомов: принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Хунда, правило Клечковского.
Периодическое изменение свойств элементов в периодах и группах ПСХЭ	Открытие периодического закона. Формулировка периодического закона. Строение периодической системы химических элементов. Закон Мозли. Порядковый номер химического элемента. Современная формулировка периодического закона. Связь положения элемента в периодической системе с его электронным строением. Электронные семейства элементов. зависимость свойств химических элементов от их положения в

	периодической системе. Атомный радиус, энергия ионизации, энергия сродства к электрону, электроотрицательность.
Коллоквиум «Химическая связь»	Понятие химической связи. Типы химической связи. Общие свойства химической связи (длина связи, энергия связи). Ковалентная связь. Квантово-механическое описание ковалентной связи. Основные положения теории ВС. Механизмы образования ковалентной связи. Свойства ковалентной связи (полярность, поляризуемость, кратность, насыщенность, направленность). Гибридизация атомных орбиталей. Типы гибридизации и геометрия молекул. Ионная связь. Механизм образования. Свойства ионной связи. Водородная связь, образование, свойства. Влияние водородной связи на свойства веществ. Металлическая связь. Силы межмолекулярного взаимодействия.
Комплексные соединения	Понятие координационных соединений. Внутренняя и внешняя сфера комплекса, комплексообразователь, лиганды, координационное число, заряд комплексного иона. Классификация комплексов. Номенклатура. Химическая связь в комплексных соединениях. Изомерия комплексных соединений. Равновесие в растворах комплексных соединений. Диссоциация на ионы внешней и внутренней сферы. Константа нестойкости комплексных соединений. Реакции с участием комплексных соединений. Применение комплексных соединений, нахождение в природе.
Кинетические расчеты	Химическая кинетика. Скорость реакции в гомогенных и гетерогенных системах. Закон действующих масс. Математическое выражение закона. Константа скорости реакции. Факторы, влияющие на константу скорости реакции. Влияние температуры на скорость химической реакции. Уравнения Вант – Гоффа. Энергия активации. Природа и состояние реагирующих веществ на скорость химической реакции. Катализатор, катализ. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Физический смысл константы химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Влияние на смещение химического равновесия изменения концентрации веществ, температуры, давления, катализатора
Термодинамические расчеты	Основные понятия химической термодинамики: система, ее состояние и виды, термодинамические параметры и процессы, функции состояния. Тепловые эффекты химических реакций. Теплоты

	<p>образования химических соединений. Закон Гесса. Изменение внутренней энергии системы. Энтальпия. Понятие об энтропии. Изобарно- изотермический потенциал (энергия Гиббса). Роль энтальпийного и энтропийного факторов в направленности процессов при различных условиях. Стандартные значения термодинамических параметров. Решение задач.</p>
Концентрации растворов	<p>Растворы. Растворимость, коэффициент растворимости. Способы выражения концентраций растворов. Концентрация растворов. Способы выражения концентрации растворов. Процентная, молярная, нормальная, моляльная концентрация. Расчеты для приготовления растворов различной концентрации. Решение задач</p>
Коллигативные свойства растворов	<p>Электролиты и неэлектролиты. Растворы неэлектролитов. Свойства разбавленных растворов. Закон Рауля. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Изотонический коэффициент. Механизм процесса растворения. Сольватация при растворении. Коэффициент растворимости, его зависимость от температуры. Насыщенные и пересыщенные раствор, условия их устойчивости. Закон Генри. Свойства разбавленных растворов неэлектролитов: давление пара над раствором, температуры кипения и замерзания, осмотическое давление. Решение задач</p>
Окислительно-восстановительные реакции	<p>Степень окисления. Реакции, протекающие с изменением и без изменения степени окисления атомов элементов. Окислительно-восстановительные свойства элементов и их соединений в свете Периодического закона. Важнейшие окислители и восстановители. Классификация окислительно-восстановительных реакций: межмолекулярные, внутримолекулярные, реакции диспропорционирования. Правила составления окислительно-восстановительных реакций. Методы электронного и электронно-ионного баланса. Роль среды в протекании окислительно-восстановительных процессов.</p>
Основы электрохимических расчетов	<p>Понятие о гальваническом элементе. Возникновение скачка потенциала на границе металл-раствор. Водородный электрод сравнения. Стандартные электродные потенциалы (СЭП). Зависимость электродного потенциала металла от концентрации его ионов в растворе. Уравнение Нернста. Электрохимический ряд напряжений металлов. ЭДС гальванического элемента. Окислительно-восстановительные процессы в природе и на производстве.</p>
Основы электрохимических расчетов	<p>Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Электролиз расплавов. Электродные</p>

	<p>процессы. Электролиз водных растворов кислот, щелочей, солей и его практическое значение. Законы электролиза. Электролиз с растворимым анодом. Решение задач</p>
Водород	<p>Водород, распространение в природе, особенности положения в периодической системе. Способы получения водорода, его физические и химические свойства. Вода, строение, физические и химические свойства. Вода в природе.</p>
Свойства галогенов и их соединений	<p>Галогены. Общая характеристика атомов элементов и простых веществ. Методы получения. Физические и химические свойства галогенов. Применение галогенов и их соединений.</p>
Свойства кислорода и серы и их соединений	<p>Элементы главной подгруппы VI группы. Общая характеристика атомов элементов и простых веществ. Кислород, получение, физические и химические свойства. Оксиды. Аллотропия кислорода. Озон, его свойства, получение, образование в природе. Применение кислорода. Пероксиды, их применение. Сера и ее соединения. Водородные и кислородные соединения серы. Серная кислота и ее свойства. Соли серной кислоты. Тиосерная кислота, тиосульфаты, их практическое значение.</p>
Свойства азота и фосфора и их соединений	<p>Элементы главной подгруппы V группы. Общая характеристика элементов и простых веществ. Азот, нахождение в природе, методы получения физические и химические свойства. Применение. Водородные соединения азота. Аммиак. Кислородные соединения азота. Оксиды азота, их роль в загрязнении атмосферы. Азотистая и азотная кислоты и их соли. Азотные удобрения. Фосфор и его соединения. Фосфин, фосфиды. Оксиды фосфора. Фосфорная, фосфористая, фосфорноватистая кислоты и их соли. Галогениды фосфора. Фосфорные удобрения.</p>
Получение и свойства металлов	<p>Металлическое состояние вещества: основные признаки, зонная теория, металлическая связь. Особенности электронного строения атомов, способных к образованию металлической связи; положение этих элементов в периодической системе. Типы кристаллических решеток металлов. Понятие о металлических сплавах. Общие физические свойства металлов. Общие химические свойства металлов. Важнейшие методы получения металлов из руд. Получение металлов электролизом расплавов и растворов.</p>
Щелочные металлы, алюминий и их соединения	<p>Элементы главной подгруппы I группы. Общая характеристика атомов элементов и простых веществ. Правила хранения и техника безопасности при работе со щелочными металлами. Способы</p>

	<p>получения щелочных металлов. Свойства, получение и применение основных соединений щелочных металлов: гидридов, оксидов, гидроксидов, пероксидов, солей. Общая характеристика атомов элементов, простых веществ, их физических и химических свойств.</p> <p>Алюминий. Физические и химические свойства, получение. Аллюминотермия. Применение алюминия и его сплавов. Получение и свойства важнейших соединений алюминия: оксида, гидроксида, гидроксоаллюминатов, солей, их практическое применение.</p>
Элементы побочных подгрупп и их соединения	<p>Элементы побочных подгрупп периодической системы. Особенности электронных структур d- и f-элементов. Их положение в периодической системе. Сравнение свойств атомов, простых веществ и соединений элементов главных и побочных подгрупп. Многообразие степеней окисления, проявляемых атомами элементов побочных подгрупп. Склонность d-элементов к комплексообразованию. Важнейшие соединения меди, цинка, хрома, марганца, железа, кобальта, никеля.</p>

### 5.3. Лабораторные занятия

Наименование темы	Содержание темы
Техника безопасности в лаборатории	Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории. Опасные и вредные факторы в химической лаборатории. Правила работы с кислотами, щелочами, щелочными металлами. Правила работы со спиртовками, нагревательными приборами
Лабораторная химическая посуда и оборудование. Приемы работы в химической лаборатории	Общие сведения о химической посуде и оборудовании. Лабораторная химическая посуда и оборудование. Посуда общего и специального назначения. Мерная посуда. Посуда для приблизительного и точного измерения. Приемы работы в химической лаборатории
Определение относительной молекулярной массы вещества	Получение и соби́рание газов. Определение относительной молекулярной массы оксида углерода(IV). Устройство и принцип работы аппарата Киппа. Почему для получения оксида углерода(IV) используют соляную, а не серную кислоту. Почему склянки Тищенко заполняют водой и серной кислотой. Какой способ используют для соби́рания углекислого газа в колбу. Как определить, что колба целиком заполнена углекислым газом
Определение молярной массы эквивалента	Определение молярной массы эквивалента магния методом вытеснения. Формулировка закона эквивалентов, его математическое выражение. Понятие молярной массы эквивалента, молярного

	<p>объема эквивалента вещества. Методы определения молярной массы эквивалента, молярного объема эквивалента вещества. Фактор эквивалентности вещества. Фактор эквивалентности простого вещества, кислоты, основания, соли</p>
Комплексные соединения	<p>Строение комплексного соединения: комплексообразователь, лиганды, внешняя и внутренняя сфера, координационное число. Методы получения, свойства, классификация, номенклатура комплексных соединений. Диссоциация и константа нестойкости комплексного соединения.</p>
Комплексные соединения	<p>Получение соединений с комплексным анионом. Получение соединений с комплексным катионом. Получение координационного соединения с комплексными анионом и катионом. Комплексные соединения в реакциях обмена. Комплексные соединения в окислительно-восстановительных реакциях. Устойчивость комплексного иона. Реакции обмена лигандами.</p>
Скорость химических реакций	<p>Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Влияние температуры на скорость реакции. Влияние величины поверхности реагирующих веществ на скорость химической реакции. Влияние катализатора на скорость химической реакции. Влияние температуры на смещение химического равновесия.</p>
Химическое равновесие	<p>Необратимые и обратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Смещение химического равновесия при изменении концентрации реагирующих веществ, давления и температуры. Влияние концентрации реагирующих веществ на смещение химического равновесия.</p>
Электролитическая диссоциация	<p>Понятия: электролитическая диссоциация, электролиты, степень диссоциации. Различие в химической активности сильных и слабых электролитов. Влияние одноименного иона на степень диссоциации слабого электролита. Роль растворителя в процессе диссоциации. Сравнение химической активности кислот. Влияние одноименного иона на степень диссоциации слабых электролитов. Диссоциация солей. Ионные реакции.</p>
Гидролиз солей	<p>Гидролиз солей. Классификация солей по отношению к воде. Определение среды растворов солей. Влияние нагревания на гидролиз. Влияние концентрации соли на гидролиз. Совместный гидролиз солей.</p>
Окислительно-восстановительные реакции	<p>Окислительно-восстановительная двойственность пероксида водорода. Восстановительные свойства иодида калия и окислительные свойства перманганата калия. Внутримолекулярные окислительно-восстановительные реакции. Реакции</p>

	диспропорционирования (самоокисления-самовосстановления). Роль среды в протекании окислительно-восстановительных реакций. Методики расстановки коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакций.
Коррозия оцинкованного и луженого железа	Коррозия оцинкованного и луженого железа. Коррозия в нейтральной среде. Роль кислорода в коррозии металлов. Действие ингибитора коррозии.
Получение водорода и его свойства	Получение водорода действием металла на кислоту. Получение водорода действием металла на щелочь. Восстановление водородом оксида меди(II). Восстановление атомарным водородом (в момент выделения) перманганата калия
Свойства галогенов и их соединений	Получение хлора. Взаимодействие хлора с металлами. Взаимодействие хлора с неметаллами. Окислительные свойства хлора. Получение хлороводорода. Свойства хлороводорода. Свойства йода. Восстановительные свойства галогеноводородов. Качественная реакция на галогенид-ионы.
Получение кислорода и его свойства	Получение кислорода. Окислительные свойства кислорода. Получение пероксида водорода. Каталитическое разложение пероксида водорода. Окислительные свойства пероксида водорода. Восстановительные свойства пероксида водорода.
Сера и ее соединения	Взаимодействие серы с металлами. Взаимодействие серы с железом. Взаимодействие серы с алюминием. Получение сероводорода и его горение. Свойства сероводорода. Получение и свойства сульфидов металлов. Гидролиз сульфидов. Кислородные соединения серы. Получение оксида серы(IV). Свойства оксида серы(IV). Окислительные и восстановительные свойства сернистой кислоты. Свойства серной кислоты. Действие разбавленной серной кислоты на металлы. Действие концентрированной серной кислоты на металлы. Дегидратирующие свойства концентрированной серной кислоты. Качественная реакция на сульфат-ион. Свойства тиосульфата натрия.
Азот и его соединения	Получение азота и его свойства. Получение аммиака. Свойства аммиака. Растворение аммиака в воде. Взаимодействие аммиака с хлороводородом. Восстановительные свойства аммиака. Окислительные и восстановительные свойства азотистой кислоты. Свойства азотной кислоты. Действие концентрированной азотной кислоты на металлы. Действие разбавленной азотной кислоты на металлы. Действие концентрированной азотной кислоты на неметаллы. Разложение нитратов при нагревании.
Фосфор и его соединения	Получение оксида фосфора(V). Реакции на ионы



	фосфорных кислот. Получение фосфорной кислоты. Соли ортофосфорной кислоты.
Щелочные и щелочноземельные металлы и их соединения.	Взаимодействие лития и натрия с кислородом воздуха. Взаимодействие щелочных металлов с водой. Взаимодействие пероксида натрия с водой. Гидролиз солей щелочных металлов. Окрашивание пламени солями щелочных металлов. Получение гидроксидов щелочноземельных металлов. Получение и свойства солей щелочноземельных металлов.
Алюминий и его свойства	Взаимодействие алюминия с кислородом. Взаимодействие алюминия со щелочами. Взаимодействие алюминия с водой. Взаимодействие алюминия с кислотами. Получение и свойства гидроксида алюминия. Гидролиз солей алюминия.
Химические свойства элементов побочных подгрупп	Получение меди. Восстановление меди из растворов ее солей бо-лее активным металлом. Свойства меди. Взаимодействие меди с кислотами. Взаимодействие меди с ионами менее активных металлов. Получение и свойства гидроксида меди(II). Гидролиз солей меди(II). Получение и свойства комплексной соли меди(II). Получение серебра. Получение оксида серебра. Галогениды серебра. Взаимодействие цинка с кислотами. Взаимодействие цинка со щелочами. Получение и свойства гидроксида цинка. Комплексные соединения цинка. Гидролиз солей цинка.

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Трудоемкость в академических часах
1	Основные понятия и законы химии	ИДЗ «Основные законы химии»	2
2	Строение атома и периодический закон Д.И. Менделеева	Развитие представлений о строении атома ИДЗ «Строение атома»	2
3	Химическая связь	Типы кристаллических решеток.	2
4	Комплексные соединения	ИДЗ «Комплексные соединения»	2
5	Основы химической кинетики и термодинамики	ИДЗ «Химическая кинетика» ИДЗ «Химическая термодинамика»	2
6	Реакции в растворах	ИДЗ «Реакции в растворах» ИДЗ «Концентрации растворов»	2
7	Окислительно-восстановительные процессы	ИДЗ «Окислительно- восстановительные процессы»	2

8	Галогены	Подготовка к защите лабораторной работы	2
9	Элементы главной подгруппы VI группы	Подготовка к защите лабораторной работы	2
10	Элементы главной подгруппы V группы	Подготовка к защите лабораторной работы	2
11	Общие свойства и методы получения металлов	Подготовка к защите лабораторной работы	2
12	Щелочные и щелочноземельные металлы. Алюминий	Подготовка к защите лабораторной работы	2

Результаты освоения дисциплины достигаются за счет использования в процессе обучения современных инструментальных средств: лекции с применением мультимедийных технологий, современного программного и аппаратного обеспечения. При проведении занятий используются активные и интерактивные формы.

Методы и формы обучения:

- \* методы устного изложения: рассказ, объяснение, лекция, беседа;
- \* наглядные методы: демонстрационный эксперимент, презентации, демонстрация моделей, иллюстрация схем, таблиц, графиков;
- \* методы закрепления изучаемого материала: работа с учебной литературой, лабораторные работы, решение задач, выполнение упражнений;
- \* методы самостоятельной работы: работа с учебной литературой, лабораторные работы, решение задач, выполнение упражнений, подготовка конспектов;
- \* Методы проверки и оценки знаний, умений и навыков: устный опрос (индивидуальный, фронтальный), коллоквиумы, семинары, контрольные работы, самостоятельные работы, тестовый контроль, проверка домашних работ.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Вопросы к промежуточной аттестации:

1. Основные положения атомно-молекулярной теории. Относительные атомные и молекулярные массы. Молярная масса и молярный объем (число Авогадро). Химический элемент, простые и сложные вещества.
2. Закон сохранения массы и энергии и его значение в химии. Законы постоянства состава, кратных отношений, объемных отношений. Химический эквивалент. Закон эквивалентов.
3. Развитие представлений об атоме как сложной системе (открытие электрона и явления радиоактивности, опыты Резерфорда). Сравнительный анализ моделей атома Томсона, Резерфорда, Бора.
4. Корпускулярно-волновой дуализм частиц и уравнение Де Бройля (волны де Бройля). Принцип неопределенности Гейзенберга.
5. Современные представления о строении атома. Электронное облако, атомная орбиталь. Квантовые числа и их физический смысл.
6. Многоэлектронные атомы и принципы заполнения орбиталей в атомах: принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Хунда. Порядок заполнения атомных орбиталей. Квантовые слои и подслои электронов. Электронные формулы. Символическая и графическая формы записи электронных формул.
7. Периодический закон Д.И. Менделеевым и его современная формулировка.

Принципы построения периодической системы элементов (периоды и группы).

8. Взаимосвязь положения элементов в периодической системе с электронным строением атомов. Электронные конфигурации атомов элементов главных и побочных подгрупп. Связь свойств элемента с его положением в периодической системе.

9. Природа химической связи. Основные характеристики связи: длина, энергия. Основные типы химической связи.

10. Ковалентная связь. Основные представления теории валентных связей. Механизмы образования и свойства ковалентных связей (направленность, насыщаемость, кратность, полярность и поляризуемость). Валентные углы и гибридизация атомных орбиталей (типы гибридизации), геометрия молекулярных образований.

11. Ионная связь и ее свойства (непаравленность и ненасыщаемость). Ионные кристаллические решетки.

12. Специфика водородной связи и условия ее проявления.

13. Типы и роль межмолекулярных взаимодействий. Донорно- акцепторное взаимодействие и Ван- дер- Ваальсовы силы (ориентационное, индукционное и дисперсионное взаимодействия).

14. Металлическая связь, особенности и условия ее проявления.

15. Энергетика химических процессов. Внутренняя энергия и энтальпия системы. Закон Гесса и следствия из него. Теплота и работа. Энтальпия образования химических соединений.

16. Энтропия. Изменение энтропии в различных процессах. Энергия Гиббса. Изменение потенциала Гиббса и направление химических процессов. Роль энтальпийного и энтропийного факторов в направленности процессов.

17. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Закон действующих масс. Константа скорости реакции. Влияние фактора поверхности на скорость гетерогенной реакции.

18. Тепловые эффекты химических реакций. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант- Гоффа. Понятие об энергии активации. Влияние катализатора. Механизм гомогенного и гетерогенного катализа.

19. Обратимые и необратимые химические реакции. Направление реакций и химическое равновесие. Константа равновесия. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия (концентрация, давление, температура, катализатор). Принцип Ле Шателье.

20. Состав и строение молекул воды. Ассоциация молекул воды. Физические свойства воды. Аномалии физических свойств воды. Химические свойства воды. Вода в природе. Промышленное и биологическое значение воды. Проблема чистой воды.

21. Растворы. Классификация растворов по агрегатному состоянию и дисперсионности. Механизм процесса растворения. Сольватная теория Менделеева. Тепловые эффекты растворения веществ.

22. Растворимость твердых веществ в воде. Коэффициент растворимости и его зависимость от температуры. Насыщенные растворы. Кристаллогидраты. Концентрация растворов (процентная, молярная, нормальная, моляльная). Растворимость газов. Зависимость растворимости газов от давления и температуры.

23. Свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Законы Рауля и Вант-Гоффа. Осмотическое давление.

24. Теория электролитической диссоциации. Диссоциация веществ с различным типом химической связи. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Факторы, влияющие на степень диссоциации.

25. Диссоциация слабых электролитов. Константа диссоциации. Закон разбавления. Кислоты, основания и соли в свете теории электролитической диссоциации. Протолитическая теория кислот и оснований.

26. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Кислотные и основные функции веществ.

27. Равновесие в насыщенных растворах малорастворимых электролитов. Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков. Правило

Бертолле.

28. Гидролиз солей. Классификация солей по их отношению к воде. Изменение среды раствора в результате гидролиза. Степень и константа гидролиза. Факторы, смещающие равновесие гидролиза.

29. Комплексные соединения. Образование комплексных соединений. Строение координационных соединений: комплексообразователи, их координационные числа, лиганды, внешняя и внутренняя координационная сфера комплексов. Номенклатура.

30. Природа химической связи в комплексных соединениях с позиций метода валентных связей. Диссоциация комплексных соединений. Константа нестойкости и устойчивость комплексных соединений.

31. Механизм окисления и восстановления. Типичные окислители и восстановители. Классификация окислительно-восстановительных процессов. Уравнения окислительно-восстановительных реакций (метод электронного баланса).

32. Получение электрического тока при химических реакциях. Гальванический элемент. Строение двойного электрического слоя. Возникновение скачка потенциала на границе металл-раствор.

33. Водородный электрод сравнения. Стандартные электродные потенциалы. Уравнение Нернста. Электрохимический ряд напряжений металлов. Направленность окислительно-восстановительных процессов в растворах.

34. Коррозия металлов. Виды коррозии. Методы защиты металлов от коррозии.

35. Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Электролиз расплавов и растворов. Законы электролиза. Применение.

36. Водород, положение в периодической системе, электронное строение. Химическая связь в молекуле водорода. Способы получения, химические и физические свойства. Применение.

37. Галогены. Общая характеристика атомов элементов и простых веществ. Методы получения, физические и химические свойства. Применение.

38. Кислород. Получение, физические и химические свойства. Оксиды. Озон. Применение кислорода.

39. Сера и ее соединения. Водородные и кислородные соединения серы. Серная кислота и ее соли.

40. Азот, нахождение в природе, методы получения. Физические и химические свойства. Водородные соединения азота. Аммиак. Кислородные соединения азота. Оксиды азота. Азотная кислота и ее соли.

41. Фосфор, нахождение в природе, методы получения. Физические и химические свойства. Водородные соединения фосфора. Кислородные соединения фосфора. Оксиды фосфора. Фосфорные кислоты и их соли. Фосфорные удобрения.

42. Металлическое состояние вещества. Общие свойства и методы получения металлов. Понятие о металлических свойствах.

43. Общая характеристика щелочных металлов. Способы получения, физические и химические свойства. Применение.

44. Общая характеристика щелочноземельных металлов. Способы получения, физические и химические свойства. Применение.

45. Алюминий. Физические и химические свойства. Получение. Применение алюминия и его сплавов.

46. Общая характеристика металлов побочных подгрупп. Положение в периодической системе и особенности электронного строения. Склонность d-элементов к комплексообразованию. Характеристика меди, цинка, хрома, марганца, железа, кобальта, никеля.

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Формы и методы контроля и оценки
ОК-1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	– тестирование; – защита лабораторных работ; – оценка выполнения

	индивидуальных домашних заданий; – оценка выполнения задания для самостоятельной работы; – оценка освоения профессиональных компетенций в рамках текущего контроля.
ПК 1.4. Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.	– тестирование; – защита лабораторных работ; – оценка выполнения индивидуальных домашних заданий; – оценка выполнения задания для самостоятельной работы; – оценка освоения профессиональных компетенций в рамках текущего контроля.
ПК 2.2. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами	– тестирование; – защита лабораторных работ; – оценка выполнения индивидуальных домашних заданий; – оценка выполнения задания для самостоятельной работы; – оценка освоения профессиональных компетенций в рамках текущего контроля.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) литература

1. Суворов, А. В. Общая и неорганическая химия в 2 т. Том 1 : учебник для среднего профессионального образования / А. В. Суворов, А. Б. Никольский. — 6-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 343 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08659-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: [https:// urait.ru/ bcode/538313](https://urait.ru/bcode/538313) (дата обращения: 09.04.2024).

2. Суворов, А. В. Общая и неорганическая химия в 2 т. Том 2 : учебник для среднего профессионального образования / А. В. Суворов, А. Б. Никольский. — 6-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 378 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02182-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https:// urait.ru/ bcode/538314> (дата обращения: 09.04.2024).

3. Никитина, Н. Г. Общая и неорганическая химия. В 2 ч. Часть 1. Теоретические основы : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Г. Никитина, В. И. Гребенькова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 211 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03676-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https:// urait.ru/bcode/514849> (дата обращения: 09.04.2024).

4. Никитина, Н. Г. Общая и неорганическая химия: химия элементов : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Г. Никитина, В. И. Гребенькова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 304 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16281-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https:// urait.ru/ bcode/539441> (дата обращения: 09.04.2024)..

5. Апарнев, А. И. Общая и неорганическая химия. Лабораторный практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. И. Апарнев, А. А.

Казакова, Л. В. Шевницына. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 159 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04610-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539193> (дата обращения: 09.04.2024).

6. Суворов, А. В. Общая и неорганическая химия. Вопросы и задачи : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Суворов, А. Б. Никольский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 309 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07903-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/540927> (дата обращения: 09.04.2024).

7. Стась, Н. Ф. Общая и неорганическая химия. Справочник : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. Ф. Стась. — 4-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 92 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09179-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537875> (дата обращения: 09.04.2024).

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	LibreOffice	Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL <a href="https://ru.libreoffice.org/about-us/license/">https://ru.libreoffice.org/about-us/license/</a>
2	<a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>	Электронная библиотечная система включает учебные материалы для ВУЗов и СПО по научно-гуманитарной тематике, по точным и естественным наукам
3	<a href="http://www.e.lanbook.com">http://www.e.lanbook.com</a>	Электронная библиотечная система издательства «Лань», тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки, химия для высшего образования и СПО.
4	<a href="https://biblio-online.ru">https://biblio-online.ru</a>	Электронная библиотечная система «Юрайт» включает учебные материалы для ВУЗов и СПО по научно-гуманитарной тематике, по точным и естественным наукам.
5	<a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a>	Электронная библиотечная система «Консультант студента» предоставляет доступ к учебной литературе и дополнительным материалам в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВО и аспирантуры
6	<a href="http://www.xumuk.ru/">http://www.xumuk.ru/</a>	Поисковая база по химии
7	<a href="http://www.rushim.ru/books/books.htm">http://www.rushim.ru/books/books.htm</a>	Сайт электронных учебников и пособий по химии

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия по дисциплине проводятся в специализированных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Для проведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оснащенная презентационной мультимедийной техникой (проектор, экран, ноутбук). Для проведения лабораторных занятий используется специализированная лаборатория неорганической химии с соответствующим оборудованием: лабораторные столы, стулья, учебная доска, лабораторное оборудование, лабораторная посуда, химические реактивы. Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам. Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным доступом к

электронно- библиотечным системам и к электронной образовательной сети университета. Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Internet и обеспечением доступа к электронной образовательной сети университета.