

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Мордовский государственный педагогический
университет имени М.Е. Евсевьева»**

Факультет естественно-технологический
Кафедра химии, технологии и методик обучения

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля): Химия
Уровень ОПОП: Бакалавриат

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Биология. География

Форма обучения: Очная

Разработчики: Панькина В. В., канд. пед. наук, доцент.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол №12 от 13.04.2018 года

Зав. кафедрой  Жукова Н. В.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 1 от 31.08.2020 года

Зав. кафедрой  Ляпина О. А.

1. Цель и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины – сформировать фундаментальные знания в области химии необходимые для будущего учителя, включающие основные законы, понятия и закономерности в поведении и свойствах химических веществ и элементов необходимых для реализации образовательной программы по химии в соответствии с требованиями образовательных стандартов, а также постановки и решения исследовательских задач в области образования.

Задачи дисциплины:

- сформировать систему базовых химических знаний, необходимых для создания современной естественнонаучной картины мира и понятийного аппарата, необходимого для самостоятельного восприятия, осмысления и усвоения химико-технологических знаний;

- сформировать представления о взаимосвязи дисциплины с другими химическими, экономическими и экологическими дисциплинами, необходимых для развития логики научного мышления;

- ознакомить с базовыми сведениями о важнейших неорганических соединениях отдельных элементов, их основных химических взаимодействиях с обязательным упоминанием главных практических применений этих веществ в хозяйственных целях;

- ознакомить с основными современными физико-химическими методами исследования химических веществ и их превращений, введение основных термодинамических законов;

- обучить навыкам работы с лабораторным оборудованием и химическими веществами, включающие основные элементы техники безопасности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Химия» относится к вариативной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 1, 2 курсе, в 1-3 семестрах.

Для изучения дисциплины требуется: знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, полученные и сформированные в ходе изучения дисциплин школьного курса химии.

Освоение дисциплины Б1.В.ОД.6 «Химия» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Экологический мониторинг состояния окружающей среды;

Естественнонаучная картина мира;

Окружающая среда и здоровье населения Республики Мордовия;

Химия окружающей среды;

2 Основы кристаллохимии.

Область профессиональной деятельности, на которую ориентирует дисциплина «Химия», включает: образование, социальную сферу, культуру.

Освоение дисциплины готовит к работе со следующими объектами профессиональной деятельности:

- обучение;

- воспитание;

- развитие;

- просвещение;

- образовательные системы.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом:

научно-исследовательская деятельность

- постановка и решение исследовательских задач в области науки и образования;
- использование в профессиональной деятельности методов научного исследования.

ния.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций и трудовых функций (профессиональный стандарт Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель), утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты №544н от 18.10.2013).

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК) в соответствии с видами деятельности:

ПК-1. Готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов.

педагогическая деятельность

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - преподаваемый предмет в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы, его истории и места в мировой культуре и науке; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - управлять учебными группами с целью вовлечения обучающихся в процесс обучения и воспитания, мотивируя их учебно-познавательную деятельность; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой развития у обучающихся познавательной активности, самостоятельности, инициативы, творческих способностей; - формами и методами обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий: проектная деятельность, лабораторные эксперименты, полевая практика и т.п.
--	--

научно-исследовательская деятельность

ПК-11. Готовностью использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования

педагогическая деятельность

научно-исследовательская деятельность

ПК-11 готовностью использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - общие положения, законы и химические теории; - сущность учения о периодичности и его роль в прогнозировании свойств химических элементов и их соединений; - квантово-механическое строение атомов, молекул и химической связи; - основные классы неорганических веществ, свойства их типичных представителей; <p>уметь:</p>
---	--

	- проводить эксперименты, анализ и оценку лабораторных исследований; владеть: - навыками работы с лабораторным оборудованием; - навыками синтеза и анализа неорганических веществ.
--	--

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Первый- семестр	Второй семестр	Третий семестр
Контактная работа (всего)	144	54	36	54
Лабораторные	90	36	18	36
Лекции	54	18	18	18
Самостоятельная работа (всего)	216	90	72	54
Виды промежуточной аттестации				
Зачет		+	+	+
Общая трудоемкость часы	360	144	108	108
Общая трудоемкость зачетные единицы	10	4	3	3

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1. Строение вещества:

Основные понятия химии. Основные стехиометрические законы: сохранения массы, постоянства состава, кратных отношений, эквивалентов, их значение в становлении атомно-молекулярных представлений, границы применимости. Закон простых объемных отношений Гей-Люссака. Закон Авогадро. Экспериментальные доказательства сложной структуры атома. Модели атомов Томсона, Резерфорда, Бора. Теоретические и экспериментальные предпосылки разрешения внутренних противоречий планетарной модели. Квантовые числа их характеристика. Принципы заполнения атомных орбиталей АО многоэлектронных атомов. Порядок заполнения АО элементов периодической системы Д.И. Менделеева. Ядро атома. Типы химической связи. Экспериментальные характеристики химической связи (длина связи, направленность связи, энергия связи). Количественная оценка полярности связи. Понятие об ионной связи. Ненаправленность и ненасыщенность ионной связи. Ковалентная связь. Природа ковалентной связи. Метод валентных связей. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Направленность и насыщенность ковалентной связи. Гибридизация волновых функций; примеры sp -, sp^2 -, sp^3 -гибридизаций.

Модуль 2. Химические процессы. Растворы электролитов:

Теория электролитической диссоциации. Электролиты и неэлектролиты. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Факторы, влияющие на степень диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Смещение равновесия диссоциации слабых электролитов. Водородный показатель pH. Расчет pH в растворах сильных и слабых электролитов. Реакции ионного обмена в растворах электролитов, их механизм и условия смещения равновесия. Гидролиз. Общие представления о гидролизе различных классов соединений. Классификация окислительно-восстановительных реакций (ОВР). Окислители и восстановители. Методы электронного баланса и ионно-электронный (полу-реакций) Стандартные электродные потенциалы. Электрохимический ряд напряжений (стандартны электродных потенциалов) металлов. Гальванический элемент. Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Электролиз расплавов, водных растворов электролитов и его практическое значение.

Модуль 3. Металлы и их соединения:

Общая характеристика металлов I и II A групп: электронное строение атомов, закономерное изменение свойств в подгруппах. Физические и химические свойства простых веществ. Правила хранения и техника безопасности при работе со щелочными и щелочно-земельными металлами. Свойства и применение простых веществ и важнейших соединений: гидридов, оксидов, гидроксидов, солей. Алюминий. Природные соединения алюминия. Применение алюминия и его сплавов. Соединения алюминия: оксиды, гидроксиды, соли. Физические и химические свойства. Зависимость кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов алюминия. Комплексные соединения алюминия. Окислительные восстановительные свойства соединений алюминия. Общая характеристика атомов элементов подгруппы железа. Физические и химические свойства простых веществ. Элементы семейства железа. Распространение в земной коре, наиболее важные природные соединения, история их открытия. Сравнение свойств важнейших соединений железа (II) и (III), их применение. Ферраты. Комплексные соединения железа. Биологическая роль соединений железа. Распространение в природе. Особенности физических и химических свойств простых веществ, их практическое использование.

Модуль 4. Неметаллы и их соединения:

Общая характеристика неметаллов: электронное строение атомов, закономерное изменение свойств в подгруппах. Общая характеристика атомов элементов, физических и химических свойств простых веществ. Общая характеристика водорода как химического элемента, физические и химические свойства водорода. Природные соединения водорода. Применение водорода и его соединений. Соединения водорода: вода, пероксид водорода. p-элементы VII группы (галогены): общая характеристика элементов, физические и химические свойства простых веществ и соединений. p-элементы VI группы (халькогены): общая характеристика элементов, физические и химические свойства простых веществ и соединений. p-элементы V группы (пниктогены): общая характеристика элементов, физические и химические свойства простых веществ и соединений. p-элементы IV группы (галогены): общая характеристика элементов, физические и химические свойства простых веществ и соединений.

Модуль 5. Углеродсодержащие органические соединения:

Введение в курс органической химии. Основные положения теории строения. Химическая связь. Теория направленных валентностей. Гибридизация орбиталей. Распределение электронной плотности в молекуле. Электронные эффекты. Понятие о резонансе. Кислотность и основность в органической химии. Классификация и механизм органических реакций. Изомерия в органической химии. Классификация и номенклатура органических соединений. Алканы. Алкены. Алкины. Алкадиены. Циклоалканы. Ароматические углеводороды.

Модуль 6. Кислород- и азотсодержащие органические соединения:

Состав, строение, номенклатура, классификация, изомерия, физические и химические свойства, способы получения основных классов кислород- и азотсодержащих органических соединений: одноатомные спирты, фенолы, простые эфиры, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, сложные эфиры, амины, аминокислоты. Применение основных классов кислород- и азотсодержащих органических соединений. Генетическая взаимосвязь между классами органических соединений.

5.2. Содержание дисциплины:

Лекции (54 ч.)

Модуль 1. Строение вещества (8 ч.)

Тема 1. Строение атома. Периодический закон (2 ч.)

Химия как предмет естествознания. Предмет химии. Разделы химии и их взаимосвязь. Единство химии как науки и ее место в системе естественных наук, связь химии с

биологией, физикой и иными науками о природе. Геохимия. сходные теоретические и экспериментальные предпосылки решения внутренних противоречий планетарной модели. Корпускулярно-волновой дуализм. Кванты. Уравнение Планка. Фотоны. Теория атома водорода по Бору, ее внутренние противоречия. Волны де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Квантовомеханическая модель атома водорода. Квантовые числа как параметры, определяющие состояние электрона в атоме. Главное (n), орбитальное (l), магнитное (m_l), спиновое (m_s) квантовые числа. Физический смысл квантовых чисел. Понятие об электронном облаке. Атомные орбитали (АО). Основное и возбужденное состояние. Пространственная форма атомных орбиталей (s, p, d, f). Периодическая система как естественная система элементов. Периоды, группы, подгруппы. Особенности электронных конфигураций атомов элементов групп А и В. Элементы s -, p -, d -, f -соединений. Взаимосвязь местонахождения элемента в периодической системе с электронным строением его атома и свойствами элемента. Свойства элементов, изменяющиеся периодически и не периодически. Основные характеристики атомов: атомные радиусы, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность.

Тема 2. Химическая связь (2 ч.)

Основные типы химической связи. Ковалентная связь. Метод валентных связей (МВС). Два механизма образования ковалентной связи: обобществление непарных электронов разных атомов (обменный механизм) и донорно-акцепторный механизм. Свойства ковалентной связи (длина, прочность, насыщенность, направленность, полярность, поляризуемость) и их количественные характеристики. Гибридизация АО. Условия устойчивости гибридизации АО. Типы гибридизации и геометрия молекул. Полярность связей и полярность молекул. Сигма- и пи-связи. Кратность связи. Факторы, влияющие на прочность связи. Поляризуемость ковалентной связи. Типы кристаллических решеток, образованные веществами с ковалентной связью в молекулах. Свойства этих веществ. Ионная связь. Свойства ионной связи. Ионные кристаллические решетки.

Тема 3. Химическая термодинамика (2 ч.)

Химическая система (открытая, закрытая, изолированная). Внутренняя энергия и энтальпия вещества. Теплота и энтальпия химической реакции. Закон Гесса. Энтальпия образования вещества. Стандартное состояние вещества. Энтальпия химической связи. Энтропия. Законы термодинамики. Изобарно-изотермический потенциал (энергия Гиббса). Роль энтальпийного и энтропийного факторов в направленности процессов при различных условиях. Предсказание возможности протекания химических реакций и физико-химических процессов. Связь константы равновесия с термодинамическими функциями состояния.

Тема 4. Скорость химических реакции (2 ч.)

Скорость химической реакции. Настоящая, мгновенная и средняя скорость. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Закон действующих масс (ЗДМ). Константа скорости реакции. Влияние площади поверхности на скорость реакции в гетерогенной среде. Зависимость скорости реакции от температуры. Температурный коэффициент скорости реакции, правило Вант-Гоффа. Понятие об активных молекулах и энергии активации процесса. Уравнение Аррениуса как более точное описание температурной зависимости скорости реакции. Катализ. Необратимые и обратимые процессы. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Смещение химического равновесия при изменении концентраций реагентов, давления и температуры.

Модуль 2. Химические процессы. Растворы электролитов. (10 ч.)

Тема 5. Растворы (2 ч.)

Характеристика дисперсных систем и их классификация. Суспензии, эмульсии и коллоидные растворы. Почвенные системы как коллоиды. Истинные растворы. Механизм

процесса растворения. Сольватация (гидратация) при растворении. Энергетика процесса растворения. Особенности воды как растворителя. Растворимость твердых веществ в воде. Коэффициент растворимости и его зависимость от температуры. Кривые растворимости. Насыщенный раствор как динамическая равновесная система. Пересыщенные растворы и условия их устойчивости. Кристаллизация твердых веществ из растворов. Кристаллогидраты. Очистка веществ перекристаллизацией из растворов. Растворимость газов. Зависимость растворимости газов от температуры и их парциального давления. Коллигативные свойства растворов. Закон Генри, закон Рауля. Эбуллиоскопия и криоскопия. Осмос и обратный осмос.

Тема 6. Теория электролитической диссоциации (2 ч.)

Основные положения теории электролитической диссоциации. Работы С. Аррениуса. Механизм диссоциации веществ с различным типом химической связи. Роль полярных молекул воды в процессах диссоциации и ионизации веществ. Механизм гидратации анионов и катионов. Влияние на гидратацию размеров и зарядов ионов. Образование иона гидроксония. Энергетика процесса диссоциации. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Факторы, влияющие на степень диссоциации. Истинная и кажущаяся степени диссоциации. Понятие о коэффициенте активности. Применение ЗДМ к процессу диссоциации слабых электролитов. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Смещение равновесия диссоциации слабых электролитов.

Тема 7. Теория электролитической диссоциации (2 ч.)

Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Влияние температуры на процесс диссоциации воды. Концентрация ионов водорода в растворах. Водородный показатель рН. Расчет рН в растворах сильных и слабых электролитов. Значение постоянства величины рН в химических и биологических процессах. Понятие о буферных системах. Равновесие в насыщенных растворах малорастворимых электролитов. Константа растворимости. Условия образования и растворения осадков. Гидролиз. Общие представления о гидролизе различных классов соединений. Роль гидролиза в химическом синтезе и процессах выветривания минералов и горных пород.

Тема 8. Окислительно-восстановительные реакции (2 ч.)

Реакции, протекающие с изменением и без изменения степени окисления атомов элементов. Классификация окислительно-восстановительных реакций (ОВР). Окислители и восстановители. Методы электронного баланса и ионно-электронный (полуреакций). Роль среды в протекании окислительно-восстановительных процессов. Значение ОВР в живой и неживой природе.

Тема 9. Электролиз водных растворов и расплавов (2 ч.)

Виды химических источников тока. Классификация гальванических элементов. Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Электролиз расплавов, водных растворов электролитов и его практическое значение. Количественные законы электролиза. Основные характеристики коррозионных процессов. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Коррозия в естественных условиях. Основные способы защиты металлов от коррозии. Электрохимическая защита.

Модуль 3. Металлы и их соединения (10 ч.)

Тема 10. s – элементы I группы (2 ч.)

Элементы первой группы. Нахождение в природе, получение простых веществ, их отношение к неметаллам, воде, кислотам. Оксиды, пероксиды, гидроксиды, соли. Получение гидроксида натрия и кальцинированной соды. Применение щелочных металлов и их важнейших соединений. Правила хранения и техника безопасности при работе со щелочными металлами. Биологическое значение соединений натрия и калия. Калийные удобрения

Тема 11. s – элементы II группы (2 ч.)

Общая характеристика атомов элементов, физических и химических свойств простых веществ. Различия в свойствах бериллия, магния и щелочноземельных металлов. Правила хранения и техника безопасности при работе со щелочноземельными металлами. Соединения элементов: гидриды, оксиды, гидроксиды, пероксиды, соли. Их физические свойства, закономерности изменения химических свойств. Негашеная и гашеная известь. Свойства и применение. Физиологическое воздействие соединений элементов главной подгруппы II группы. Жесткость воды и способы ее устранения. Очистка воды с помощью ионообменной смолы

Тема 12. Элементы III A группы (2 ч.)

Электронное строение атомов, общая характеристика элементов, закономерное изменение свойств. Бор. Получение, строение и свойства простого вещества. Взаимодействие с кислотами, щелочами и активными металлами. Соединения с водородом (бораны): их получение и свойства. “Мостиковые связи” в диборане. Бориды. Оксид бора, борные кислоты, бораты. Соединения бора с галогенами, серой, азотом. Бороорганические соединения. Применение бора и его важнейших соединений. Алюминий. Распространенность в природе, получение, свойства. Взаимодействие с водой, кислотами и щелочами. Оксид и гидроксид алюминия, алюминаты, соли алюминия. Применение алюминия и его важнейших соединений. Галлий, индий, таллий. Нахождение в природе, получение и свойства простых веществ. Соединения в с.о. +3: Оксиды, гидроксиды, соли. Соединения одновалентного таллия. Применение галлия, индия и их важнейших соединений.

Тема 13. Семейство железа (2 ч.)

Семейство железа. Электронное строение атомов, и их возможные степени окисления и числа в соединениях. Нахождение в природе. Доменный и внедоменный способы получения железа. Пиро- и гидрометаллургические способы получения кобальта и никеля. Свойства простых веществ: положение в ряду напряжений, взаимодействие с неметаллами, кислотами. Коррозия железа и борьба с ней. Оксиды и гидроксиды, закономерности изменения их свойств в семействе. Соли, их окислительно-восстановительные свойства и гидролиз. Комплексные соединения. Ферриты и ферраты. Карбонилы. Применение металлов и их важнейших соединений.

Тема 14. Медь, цинк (2 ч.)

Подгруппа меди. Электронное строение атомов, степени окисления и координационные числа в соединениях. Нахождение в природе и получение. Свойства простых веществ. Оксиды, гидроксиды и соли меди, их устойчивость и окислительно-восстановительные свойства. Оксид, гидроксид и соли серебра. Светочувствительность галогенидов, их растворимость в воде и комплексообразующих реактивах. Соединений золота: оксиды, гидроксиды и комплексные соединения. Применение меди, серебра, золота и их важнейших соединений. Подгруппа цинка. Особое положение цинка и его аналогов среди d-элементов. Нахождение в природе и получение. Свойства простых веществ. Соединения цинка и кадмия: оксиды, гидроксиды, соли. Соединений ртути, их свойства. Применение металлов и их соединений.

Модуль 4. Неметаллы и их соединения (8 ч.)

Тема 15. Элементы VII A группы и их соединения (2 ч.)

Водород. Особенности водорода и его место в периодической системе. Распространенность на Земле и в космическом пространстве. Изотопы водорода. Строение, свойства и получение простого вещества. Соединения водорода - гидриды, их классификация и свойства. Применение водорода и гидридов. Перспективы применения водорода в энергетике и транспорте. Галогены. Общая характеристика элементов. Элементы типические и полные электронные аналоги. Фтор, его особое место среди галогенов. Образование молекулы простого вещества по методу ВС. Свойства фтора, причины его высокой реакционной способности. Соединения фтора - фтороводород, плавиковая кислота, фториды – их свойства. Получение и применение фтора и его соединений. Хлор, бром, иод - электрон-

ное строение атомов и свойства элементов. Нахождение в природе. Строение и свойства простых веществ, изменение окислительной и восстановительной способности, дисперсионное равновесие в воде и щелочах. Взаимодействие галогенов с водородом. Галогеноводородные кислоты, их сила и окислительно-восстановительные свойства. Галогениды: закономерности изменения их свойств по периодам, группам и семействам элементов. Соединения в положительных степенях окисления (оксиды, кислоты и соли), и термодинамическая устойчивость, основно-кислотные и окислительно-восстановительные свойства. Межгалогенные соединения, их гидролиз. Получение и применение хлора, брома, йода и их важнейших соединений. Тема 16. Элементы VI A группы и их соединения (2 ч.) Общая характеристика элементов. Электронное строение атомов, элементы типические. Кислород. Строение атома и молекулы. Распространенность, природные соединения, получение, окислительная активность, применение кислорода. Сера, селен, теллур, полоний. Природные соединения. Состав и строение простых веществ. Аллотропия серы. Окислительно-восстановительные свойства простых веществ, взаимодействие с водой, кислотами и щелочами. Взаимодействие серы, селена и теллура с водородом, сопоставление строения и свойств халькогенидов. Сульфиды металлов: классификация по отношению к кислотам и воде, гидролиз. Сульфоангидриды, сульфокислоты и сульфосоли. Сульфаны и полисульфиды. Соединения серы, селена и теллура в положительных степенях окисления. Оксид серы (IV): получение, строение молекулы, растворимость в воде. Сернистая кислота и ее соли. Окислительно-восстановительные свойства. Сопоставление свойств соединений серы (IV), селена (IV), полония (IV). Оксид серы (IV), его строение в газообразном, жидком и твердом состояниях, получение, взаимодействие с водой. Серная кислота: получение, водоотнимающие и окислительные свойства. Соли серной кислоты. Сопоставление свойств соединений серы (+6), селена (+6), теллура (+6). Состав и наиболее характерные свойства полисерных кислот ("олеум"), тиосерной кислоты и тиосульфатов, надсерной, фтор- и хлорсульфоновой кислот. Применение серы, селена, теллура и их важнейших соединений.

Тема 17. Элементы V A группы и их соединения (2 ч.)

Электронное строение атомов и общая характеристика свойств. Азот. Нахождение в природе, получение и свойства простого вещества. Термодинамика и кинетика взаимодействия азота с водородом. Строение молекулы аммиака, его свойства в жидком, газообразном и растворенном состояниях. Гидроксид аммония и соли аммония. Амминокислоты. Нитриды, амиды и имиды. Гидразин и гидросиламин: состав и строение молекул, свойства. Оксиды азота: состав и строение молекул, получение и свойства. Азотистая кислота и ее соли нитриты, их получение и свойства, окислительно-восстановительная двойственность. Азотная кислота: получение, окислительные свойства, взаимодействие с металлами и неметаллами. "Царская водка". Нитраты, их классификация по продуктам термоллиза. Азотистоводородная кислота и ее соли (азиды). Применение азота и его важнейших соединений. Азотные удобрения. Фосфор. Нахождение в природе. Получение, аллотропные модификации и свойства простого вещества. Фосфин, его получение и свойства, дифосфин, фосфиды металлов. Оксиды фосфора: получение, состав молекул, отношение к воде. Фосфорноватистая, фосфористая и фосфорные кислоты (состав и строение молекул, получение, диссоциация, окислительно-восстановительные свойства) и их соли. Соединение фосфора с галогенами. Применение фосфора и его важнейших соединений. Фосфорные удобрения. Мышьяк, сурьма, висмут. Нахождение в природе. Получение, свойства простых веществ. Водородные соединения, их сравнение с водородными соединениями азота и фосфора. Оксиды, гидроксиды (кислоты и основания) и соли мышьяка, сурьмы и висмута в с.о. +3,+5. Закономерности изменения их основно-кислотных и окислительно-восстановительных свойств. Соединения с серой и галогенами. Применение мышьяка, сурьмы, висмута и их важнейших соединений.

Тема 18. Элементы и соединения IV A группы (2 ч.)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000006557)

Электронное строение атомов, общая характеристика элементов, закономерности изменения свойств. Углерод. Нахождение в природе, аллотропия простого вещества (алмаз, графит, карбин, фуллерен), их строение и свойства. Карбиды металлов. Оксид углерода (II), получение, строение молекулы, свойства. Карбонилы металлов. Оксид углерода (IV), получение, строение молекулы, свойства. Угольная кислота и ее соли. Цианистоводородная, циановая, роданистоводородная кислоты и их соли. Соединения углерода с серой и галогенами. Применение углерода и его важнейших соединений. Кремний. Нахождение в природе, получение и свойства простого вещества. Оксид кремния (IV), его аллотропные модификации, взаимодействие с кислотами и щелочами. Кремниевые кислоты, силикагель. Простые силикаты, стекла. Сложные природные силикаты, алюмосиликаты. Цеолиты. Соединения кремния с водородом (силаны), с металлами (силициды), с углеродом (карборунд), с галогенами. Применение кремния и его важнейших соединений. Германий, олово, свинец. Нахождение в природе, получение простых веществ. Аллотропные модификации олова. Взаимодействие простых веществ с кислотами и щелочами. Оксиды, гидроксиды, их соли: получение, основно-кислотные свойства, гидролиз, окислительно-восстановительные свойства. Соединения с водородом, галогенами. Применение германия, олова, свинца и их важнейших соединений.

Модуль 5. Углеродсодержащие ос (10 ч.)

Тема 19. Теория химического строения органических соединений (2 ч.)

Теоретические основы органической химии. Введение в курс органической химии. Основные положения теории строения. Химическая связь. Теория направленных валентностей. Гибридизация орбиталей. Распределение электронной плотности в молекуле. Электронные эффекты. Понятие о резонансе. Кислотность и основность в органической химии. Классификация и механизм органических реакций. Изомерия в органической химии. Классификация и номенклатура органических соединений.

Тема 20. Алканы (2 ч.)

Нахождение алканов в природе. Гомология и изомерия в ряду алканов. Номенклатура алканов. Рациональная номенклатура. Систематическая номенклатура. Правила написания названий углеводородов с разветвленной цепью. Строение алканов. Конформеры в ряду алканов. Способы получения алканов. Синтезы с сохранением углеродного скелета. Синтезы с изменением углеродного скелета. Физические свойства алканов. Химические свойства алканов. Реакции радикального замещения. Галогенирование. Механизм реакции галогенирования. Нитрование по Кановалову. Механизм реакции. Сульфохлорирование. Механизм реакции. Действие высоких температур. Окисление. Практическое значение алканов.

Тема 21. Алкены (2 ч.)

Нахождение алкенов в природе. Номенклатура алкенов. Рациональная номенклатура. Систематическая номенклатура. Правила написания названий углеводородов с разветвленной цепью. Изомерия в ряду алкенов. Структурная изомерия. Способы получения алкенов. Строение алкенов. Природа двойной связи. Физические свойства алкенов. Химические свойства алкенов. Реакции присоединения. Гидрирование. Галогенирование: механизм. Присоединение бромистого водорода по Хараши: механизм. Правило В.В. Марковникова. Галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация, промышленный метод синтеза этанола, окисление, полимеризация алкенов. Практическое значение алкенов.

Тема 22. Алкины (2 ч.)

Нахождение алкинов в природе. Номенклатура алкинов. Рациональная номенклатура. Систематическая номенклатура. Правила написания названий углеводородов с разветвленной цепью. Изомерия в ряду алкинов. Способы получения алкинов. Синтезы с сохранением углеродного скелета. Синтезы с изменением углеродного скелета. Строение алкинов. Природа тройной связи. Физические свойства алкинов. Химические свойства ал-

кинов. Реакции присоединения. Радикальное присоединение: гидрирование, галогенирование. Галогенирование, гидрогалогенирование. Гидратация (реакция Кучерова): механизм. Присоединение карбоновых кислот. Кислотные свойства алкинов. Окисление алкинов. Олигомеризация алкинов (димеризация, тримеризация). Практическое значение алкинов.

Тема 23. Ароматические углеводороды (2 ч.)

Ароматичность. Строение бензола. Формула Кекуле. Получение ароматических углеводородов. Химические свойства аренов. Каталитическое гидрирование аренов, фотохимическое хлорирование бензола. Реакции замещения водорода в боковой цепи алкилбензолов на галоген. 3 Окисление алкилбензолов и конденсированных ароматических углеводородов до карбоновых кислот, альдегидов и кетонов. Реакции электрофильного замещения. Нитрование. Нитрующие агенты. Галогенирование. Галогенирующие агенты. Механизм реакции галогенирования аренов и их производных. 5 Сульфирование. Сульфлирующие агенты. Алкилирование аренов по Фриделю-Крафтсу. Ацилирование аренов по Фриделю-Крафтсу. Механизм реакции.

Модуль 6. Кислород- и азотсодержащие органические соединения (8 ч.)

Тема 24. Спирты, фенолы (2 ч.)

Одноатомные спирты. Гомологический ряд, классификация, изомерия и номенклатура. Методы получения: из алкенов, карбонильных соединений, галогеналканов, сложных эфиров и карбоновых кислот. Свойства спиртов. Методы синтеза. Свойства: окисление, ацилирование, дегидратация. Пинаколиновая перегруппировка. Фенолы. Методы получения фенолов. Свойства фенолов. Простые эфиры. Методы получения: реакция Вильямсона, алкоксимеркурирование алкенов, межмолекулярная дегидратация спиртов. Свойства простых эфиров: образование оксониевых солей, расщепление кислотами. Гидропероксиды. Применение спиртов, фенолов, простых эфиров.

Тема 25. Альдегиды, кетоны (2 ч.)

Изомерия и номенклатура. Методы получения альдегидов и кетонов. Физические свойства и строение. Химические свойства. Реакции по карбонильной группе. Основность. α -Галогенирование альдегидов и кетонов. Альдольно-кетоновая конденсация альдегидов и кетонов в кислой и щелочной среде, механизм реакций. Реакции окисления и восстановления альдегидов и кетонов. Применение альдегидов и кетонов.

Тема 26. Карбоновые кислоты, сложные эфиры (2 ч.)

Классификация, номенклатура, изомерия одноосновных карбоновых кислот. Методы синтеза одноосновных карбоновых кислот. Строение карбоксильной группы и карбоксилат-иона. Физико-химические свойства кислот. Производные карбоновых кислот. Галогенангидриды. Получение с помощью галогенидов фосфора, тионилхлорида, оксалилхлорида, бензоилхлорида. Свойства: взаимодействие с нуклеофильными реагентами (вода, спирты, аммиак, амины, гидразин). Ангидриды. Методы получения: дегидратация кислот с помощью P_2O_5 и фталевого ангидрида; ацилирование солей карбоновых кислот хлорангидридами. Реакции ангидридов кислот с нуклеофилами. Сложные эфиры. Классификация, номенклатура, изомерия сложных эфиров. Методы получения: этерификация карбоновых кислот (механизм), ацилирование спиртов и их алкоголятов ацилгалогенидами и ангидридами, алкилирование карбоксилат-ионов, реакции кислот с диазометаном. Реакции сложных эфиров: гидролиз (механизм кислотного и основного катализа), аммонолиз, переэтерификация, восстановление до спиртов и альдегидов комплексными гидридами металлов.

Тема 27. Амины, аминокислоты (2 ч.)

Определение, классификация и значение аминов. Алифатические амины. Классификация, изомерия, номенклатура алифатических аминов. Методы получения алифатических аминов. Строение и физические свойства алифатических аминов. Химические свойства алифатических аминов. Ароматические амины. Изомерия, номенклатура ароматиче-

ских аминов. Методы получения ароматических аминов. Строение ароматических аминов. Химические свойства ароматических аминов. Применение аминов. Аминокислоты. Классификация, номенклатура, изомерия. Способы получения аминокислот. Химическое поведение аминокислот.

5.3. Содержание дисциплины: Лабораторные (90 ч.)

Модуль 1. Строение вещества (16 ч.)

Тема 1. Предмет химии. Основные стехиометрические законы (2 ч.)

Место химии в ряду естественных наук. Методы химии. Роль химии в охране окружающей среды. Основные стехиометрические законы: сохранения массы, постоянства состава, кратных отношений, эквивалентов, их значение в становлении атомно-молекулярных представлений, границы применимости. Расчет эквивалентов в обменных и окислительно-восстановительных реакциях. Закон простых объемных отношений Гей-Люссака. Закон Авогадро.

Тема 2. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева (2 ч.)

Учение о периодичности. Периодический закон химических элементов Д. И. Менделеева. Распределение электронов в атомах элементов первых четырех периодов. Малые и большие периоды, группы и подгруппы. Характеристика отдельных химических элементов главных подгрупп на основании положения в периодической системе и строения атома. Значение периодического закона для понимания научной картины мира, развития науки и техники.

Тема 3. Химическая связь (2 ч.)

Ковалентная связь. Ионная связь как крайний случай ковалентной полярной связи. Типы кристаллических решеток по характеру связи. Водородная связь. Металлическая связь. Особенности ее образования. Межмолекулярные взаимодействия. Ван-дерваальсовы силы

Тема 4. Неорганические вещества и их свойства (2 ч.)

Классификация веществ. Основные классы неорганических соединений. Неорганические кислоты, их свойства. Основания, химические свойства оснований. Амфотерные соединения. Основные химические свойства амфотерных соединений. Комплексные соединения. Генетическая связь между классами неорганических веществ.

Тема 5. Неорганические вещества и их свойства (2 ч.)

Классификация веществ. Основные классы неорганических соединений. Неорганические кислоты, их свойства. Основания, химические свойства оснований. Амфотерные соединения. Основные химические свойства амфотерных соединений. Комплексные соединения. Генетическая связь между классами неорганических веществ.

Тема 6. Химическая термодинамика (2 ч.)

Энергия. Экзотермические и эндотермические реакции. Виды энергии: тепловая, световая, химическая, ядерная и др. энергии. Типы энергии: кинетическая и потенциальная. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Стандартная энтальпия образования. Стандартная энтальпия реакции. Закон Гесса. Энтропия. Свободная энергия Гиббса. Условия самопроизвольного протекания реакции. Примеры термодинамических расчетов

Тема 7. Скорость химических реакции (2 ч.)

Скорость химической реакции. Ее количественное выражение. Истинная и средняя скорости. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Работы Н. Н. Бекетова. Закон действия масс. Его применение для гомогенных и гетерогенных систем. Константа скорости реакции. Влияние фактора поверхности на скорость реакции в гетерогенной среде. Зависимость

скорост реакции от температуры, температурный коэффициент. Понятие об активных молекулах энергии активации процесса.

Тема 8. Химическое равновесие (2 ч.)

Химическое равновесие. Константа химического равновесия для гомогенных и гетерогенных процессов. Связь константы химического равновесия с концентрациями реагирующих веществ; парциальными давлениями газов. Обратимые и необратимые химические реакции. Смещение химического равновесия. Правило Ле-Шателье.

Тема 9. Тестовая работа (2 ч.)

Выполнение тестовой работы по теме: "Строение вещества"

Модуль 2. Химические процессы. Растворы электролитов. (18 ч.)

Тема 10. Растворы. Электролитическая диссоциация (2 ч.)

Твердые, жидкие и газообразные растворы. Водные и неводные растворы. Способы выражения их состава. Концентрация растворов. Способы выражения содержания вещества в растворе. Массовая и молярная (молярная) доля растворенного вещества. Массовая концентрация. Молярная концентрация. Моляльность. Расчеты для приготовления растворов различной концентрации.

Тема 11. Растворы. Электролитическая диссоциация (2 ч.)

Растворимость. Насыщенные и пересыщенные растворы. Растворы неэлектролитов. Законы Рауля. Криоскопия и эбулиоскопия. Осмос. Осмотическое давление растворов. Закон Вант-Гоффа.

Тема 12. Приготовление растворов заданной концентрации (2 ч.)

Выполнение лабораторной работы по теме: "Приготовление растворов заданной концентрации"

Тема 13. Гидролиз солей (2 ч.)

Выполнение лабораторной работы по теме: "Гидролиз солей"

Тема 14. Окислительно-восстановительные реакции (2 ч.)

Классификация окислительно-восстановительных реакций (ОВР). Окислители и восстановители. Методы электронного баланса и ионно-электронный (полуреакций). Роль среды в протекании окислительно-восстановительных процессов.

Тема 15. ГЭ. Химические источники тока (2 ч.)

Гальванический элемент. Стандартные электродные потенциалы. Электрохимический ряд напряжений металлов. Уравнение Нернста. Ряды Латимера. Понятие о диаграммах окислительных состояний (диаграммы "вольт-эквивалент - степень окисления"). Химические источники тока.

Тема 16. Электролиз водных растворов и расплавов (2 ч.)

Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Электролиз расплавов, водных растворов электролитов и его практическое значение. Количественные законы электролиза.

Тема 17. Коррозия металлов (2 ч.)

Основные характеристики коррозионных процессов. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Коррозия в естественных условиях. Основные способы защиты металлов от коррозии. Электрохимическая защита.

Тема 18. Тестовая работа (2 ч.)

Тестовая работа по теме: "Химическая динамика. Растворы"

Модуль 3. Металлы и их соединения (8 ч.)

Тема 19. s – элементы I группы (2 ч.)

Общая характеристика атомов I-A группы, электронное строение атомов, закономерное изменение свойств в подгруппах. Общая характеристика атомов элементов, физических и химических свойств простых веществ. Правила хранения и техника безопасности

при работе с веществами I-A группы. Свойства и применение простых веществ и важнейших соединений I-A группы: гидридов, оксидов, гидроксидов, солей.

Тема 20. s – элементы II группы (2 ч.)

Общая характеристика атомов II-A группы, электронное строение атомов, закономерное изменение свойств в подгруппах. Общая характеристика атомов элементов, физических и химических свойств простых веществ. Правила хранения и техника безопасности при работе с веществами II-A группы. Свойства и применение простых веществ и важнейших соединений II-A группы: гидридов, оксидов, гидроксидов, солей.

Тема 21. Элементы III A группы (2 ч.)

Общая характеристика атомов элементов III-A группы, физических и химических свойств простых веществ. Алюминий. Природные соединения алюминия. Применение алюминия и его сплавов. Соединения алюминия: оксиды, гидроксиды, соли. Физические и химические свойства. Зависимость кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов алюминия. Комплексные соединения алюминия. Окислительно-восстановительные свойства соединений алюминия.

Тема 22. Семейство железа (2 ч.)

Общая характеристика атомов элементов подгруппы железа. Физические и химические свойства простых веществ. Элементы семейства железа. Распространение в земной коре, наиболее важные природные соединения, история их открытия. Сравнение свойств важнейших соединений железа (II) и (III), их применение. Ферраты. Комплексные соединения железа. Биологическая роль соединений железа. Распространение в природе. Особенности физических и химических свойств простых веществ, их практическое использование.

Модуль 4. Неметаллы и их соединения (10 ч.)

Тема 23. Водород (2 ч.)

Общая характеристика водорода как химического элемента, физические и химические свойства водорода. Природные соединения водорода. Применение водорода и его соединений. Соединения водорода: вода, пероксид водорода. Физические и химические свойства. Окислительно-восстановительные свойства воды, пероксида водорода.

Тема 24. Элементы VII A группы и их соединения (2 ч.)

Общая характеристика элементов. Элементы типичские и полные электронные аналоги. Фтор, его особое место среди галогенов. Образование молекулы простого вещества по методу ВС и МО. Свойства фтора, причины его высокой реакционной способности. Соединения фтора - фтороводород, плавиковая кислота, фториды - их свойства. Получение и применение фтора и его соединений. Хлор, бром, йод - электронное строение атомов и свойства элементов. Нахождение в природе. Строение и свойства простых веществ, изменение окислительной и восстановительной способности, диспропорционирование в воде и щелочах. Взаимодействие галогенов с водородом, термодинамическая устойчивость и свойства газообразных галогеноводородов. Галогеноводородные кислоты, их сила и окислительно-восстановительные свойства. Галогениды: закономерности изменения их свойств по периодам, группам и семействам элементов. Соединения в положительных степенях окисления (оксиды, кислоты и соли), и термодинамическая устойчивость, основно-кислотные и окислительно-восстановительные свойства. Межгалогенные соединения, их гидролиз. Получение и применение хлора, брома, йода и их важнейших соединений.

Тема 25. Элементы VI A группы и их соединения (2 ч.)

Природные соединения. Состав и строение простых веществ. Аллотропия серы. Окислительно-восстановительные свойства простых веществ, взаимодействие с водой, кислотами и щелочами. Взаимодействие серы, селена и теллура с водородом, сопоставление строения и свойств халькогенидов. Сульфиды металлов: классификация по отношению к кислотам и воде, гидролиз. Сульфоангидриды, сульфокислоты и сульфосоли.

Сульфаны и полисульфиды. Соединения серы, селена и теллура в положительных степенях окисления. Оксид серы (IV): получение, строение молекулы, растворимость в воде. Сернистая кислота и ее соли. Окислительно-восстановительные свойства. Сопоставление свойств соединений серы (IV), селена (IV), полония (IV). Оксид серы (IV), его строение в газообразном, жидком и твердом состояниях, получение, взаимодействие с водой. Серная кислота: получение, водоотнимающие и окислительные свойства. Соли серной кислоты. Сопоставление свойств соединений серы (+6), селена (+6), теллура (+6). Состав и наиболее характерные свойства полисерных кислот ("олеум"), тиосерной кислоты и тиосульфатов, надсерной, фтор- и хлорсульфоновой кислот. Применение серы, селена, теллура и их важнейших соединений.

Тема 26. Элементы V A группы и их соединения (2 ч.)

Электронное строение атомов и общая характеристика свойств. Азот. Нахождение в природе, получение и свойства простого вещества. Термодинамика и кинетика взаимодействия азота с водородом. Строение молекулы аммиака, его свойства в жидком, газообразном и растворенном состояниях. Гидроксид аммония и соли аммония. Амминокислоты. Нитриды, амиды и имиды. Гидразин и гидроксилламин: состав и строение молекул, свойства. Оксиды азота: состав и строение молекул, получение и свойства. Азотистая кислота и ее соли нитриты, их получение и свойства, окислительно-восстановительная двойственность. Азотная кислота: получение, окислительные свойства, взаимодействие с металлами и неметаллами. Нитраты, их классификация по продуктам термоллиза. Применение азота и его важнейших соединений. Азотные удобрения. Фосфор. Нахождение в природе. Получение, аллотропные модификации и свойства простого вещества. Фосфин, его получение и свойства, дифосфин, фосфиды металлов. Оксид фосфора: получение, состав молекул, отношение к воде. Фосфорноватистая, фосфористая и фосфорные кислоты (состав и строение молекул, получение, диссоциация, окислительно-восстановительные свойства) и их соли. Соединение фосфора с галогенами. Применение фосфора и его важнейших соединений. Фосфорные удобрения.

Тема 27. Элементы VI A группы и их соединения (2 ч.)

Электронное строение атомов, общая характеристика элементов, закономерности изменения свойств. Углерод. Нахождение в природе, аллотропия простого вещества (алмаз, графит, карбин, фуллерен), их строение и свойства. Карбиды металлов. Оксид углерода (II), получение, строение молекулы, свойства. Карбонилы металлов. Оксид углерода (IV), получение, строение молекулы, свойства. Угольная кислота и ее соли. Цианистоводородная, циановая, роданистоводородная кислоты и их соли. Соединения углерода с серой и галогенами. Применение углерода и его важнейших соединений. Кремний. Нахождение в природе, получение и свойства простого вещества. Оксид кремния (IV), его аллотропные модификации, взаимодействие с кислотами и щелочами. Кремниевые кислоты, силикагель. Простые силикаты, стекла. Сложные природные силикаты, алюмосиликаты. Цеолиты. Соединения кремния с водородом (силаны), с металлами (силициды), с углеродом (карборунд), с галогенами. Применение кремния и его важнейших соединений.

Модуль 5. Углеродсодержащие ос (18 ч.)

Тема 28. Теория химического строения органических соединений (2 ч.)

Введение в курс органической химии. Основные положения теории строения. Химическая связь. Теория направленных валентностей. Гибридизация орбиталей. Распределение электронной плотности в молекуле. Электронные эффекты. Понятие о резонансе. Кислотность и основность в органической химии. Классификация и механизм органических реакций. Изомерия в органической химии. Классификация и номенклатура органических соединений.

Тема 29. Алканы (2 ч.)

Нахождение алканов в природе. Гомология и изомерия в ряду алканов. Номенклатура алканов. Рациональная номенклатура. Систематическая номенклатура. Правила написания названий углеводородов с разветвленной цепью. Строение алканов. Конформеры в ряду алканов. Способы получения алканов. Синтезы с сохранением углеродного скелета. Синтезы с изменением углеродного скелета. Физические свойства алканов. Химические свойства алканов. Реакции радикального замещения. Галогенирование. Механизм реакции галогенирования. Нитрование по Кановалову. Механизм реакции. Сульфохлорирование. Механизм реакции. Действие высоких температур. Окисление. Практическое значение алканов.

Тема 30. Алкены (2 ч.)

Нахождение алкенов в природе. Номенклатура алкенов. Рациональная номенклатура. Систематическая номенклатура. Правила написания названий углеводородов с разветвленной цепью. Изомерия в ряду алкенов. Структурная изомерия. Способы получения алкенов. Строение алкенов. Природа двойной связи. Физические свойства алкенов. Химические свойства алкенов. Реакции присоединения. Гидрирование. Галогенирование: механизм. Присоединение бромистого водорода по Хараши: механизм. Правило В.В. Марковникова. Галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация, промышленный метод синтеза этанола, окисление, полимеризация алкенов. Практическое значение алкенов.

Тема 31. Алкены (2 ч.)

Нахождение алкенов в природе. Номенклатура алкенов. Рациональная номенклатура. Систематическая номенклатура. Правила написания названий углеводородов с разветвленной цепью. Изомерия в ряду алкенов. Структурная изомерия. Способы получения алкенов. Строение алкенов. Природа двойной связи. Физические свойства алкенов. Химические свойства алкенов. Реакции присоединения. Гидрирование. Галогенирование: механизм. Присоединение бромистого водорода по Хараши: механизм. Правило В.В. Марковникова. Галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация, промышленный метод синтеза этанола, окисление, полимеризация алкенов. Практическое значение алкенов.

Тема 32. Алкины (2 ч.)

Нахождение алкинов в природе. Номенклатура алкинов. Рациональная номенклатура. Систематическая номенклатура. Правила написания названий углеводородов с разветвленной цепью. Изомерия в ряду алкинов. Способы получения алкинов. Синтезы с сохранением углеродного скелета. Синтезы с изменением углеродного скелета. Строение алкинов. Природа тройной связи. Физические свойства алкинов. Химические свойства алкинов. Реакции присоединения. Радикальное присоединение: гидрирование, галогенирование. Галогенирование, гидрогалогенирование. Гидратация (реакция Кучерова): механизм. Присоединение карбоновых кислот. Кислотные свойства алкинов. Окисление алкинов. Олигомеризация алкинов (димиризация, тримеризация). Практическое значение алкинов.

Тема 33. Алкины (2 ч.)

Нахождение алкинов в природе. Номенклатура алкинов. Рациональная номенклатура. Систематическая номенклатура. Правила написания названий углеводородов с разветвленной цепью. Изомерия в ряду алкинов. Способы получения алкинов. Синтезы с сохранением углеродного скелета. Синтезы с изменением углеродного скелета. Строение алкинов. Природа тройной связи. Физические свойства алкинов. Химические свойства алкинов. Реакции присоединения. Радикальное присоединение: гидрирование, галогенирование. Галогенирование, гидрогалогенирование. Гидратация (реакция Кучерова): механизм. Присоединение карбоновых кислот. Кислотные свойства алкинов. Окисление алкинов. Олигомеризация алкинов (димиризация, тримеризация). Практическое значение алкинов.

Тема 34. Алкадиены (2 ч.)

Нахождение алкадиенов в природе. Классификация алкадиенов. Номенклатура алкадиенов. Рациональная номенклатура. Систематическая номенклатура. Правила написания названий углеводородов с разветвленной цепью. Изомерия в ряду алкадиенов. Аллены. Способы получения алленов. Строение алленов. Физические свойства алленов. Химические свойства алленов. Сопряженные диены. Способы получения сопряженных диенов. Строение сопряженных диенов. Бутадиен-1,3, особенности строения. Молекулярные орбитали 1,3-диенов. Физические свойства сопряженных диенов. Химические свойства сопряженных диенов.

Тема 35. Качественный анализ органических соединений (2 ч.)

Вводный инструктаж по технике безопасности. Выполнение опытов: определение углерода пробой на обугливание. Определение углерода и водорода сжиганием вещества с оксидом меди. Определение хлора по зеленой окраске пламени. Классификация алициклов. Строение циклоалканов. Методы синтеза циклоалканов. Особенности химических свойств циклоалканов

Тема 36. Ароматические углеводороды (2 ч.)

Ароматичность. Строение бензола. Формула Кекуле. Получение ароматических углеводородов. Химические свойства аренов. Каталитическое гидрирование аренов, фотохимическое хлорирование бензола. Реакции замещения водорода в боковой цепи алкилбензолов на галоген. Окисление алкилбензолов и конденсированных ароматических углеводородов до карбоновых кислот, альдегидов и кетонов. Реакции электрофильного замещения. Нитрование. Нитрующие агенты. Галогенирование. Галогенирующие агенты. Механизм реакции галогенирования аренов и их производных. Сульфирование. Сульфлирующие агенты. Алкилирование аренов по Фриделю-Крафтсу. Ацилирование аренов по Фриделю-Крафтсу.

Модуль 6. Кислород- и азотсодержащие органические соединения (18 ч.)

Тема 37. Отноатомные спирты (2 ч.)

Гомологический ряд, классификация, изомерия и номенклатура. Методы получения: из алкенов, карбонильных соединений, галогеналканов, сложных эфиров и карбоновых кислот. Свойства спиртов. Спирты, как слабые ОН-кислоты. Спирты, как основания Льюиса. Замещение гидроксильной группы в спиртах на галоген (под действием галогеноводородов, галогенидов фосфора, хлористого тионила). Дегидратация спиртов. Двухатомные спирты. Методы синтеза. Свойства: окисление, ацилирование, дегидратация. Пинаколиновая перегруппировка.

Тема 38. Фенолы (2 ч.)

Методы получения фенолов. Свойства фенолов. Фенолы как ОН-кислоты. Сравнение кислотного характера фенолов и спиртов, влияние заместителей на кислотность фенолов. Образование простых и сложных эфиров фенолов. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре фенолов: галогенирование, сульфирование, нитрование, нитрозирование, сочетание с солями диазония, алкилирование и ацилирование. Карбоксилирование фенолятов щелочных металлов по Кольбе.

Тема 39. Простые эфиры (2 ч.)

Методы получения: реакция Вильямсона, алкоксимеркурирование алкенов, межмолекулярная дегидратация спиртов. Свойства простых эфиров: образование оксониевых солей, расщепление кислотами. Гидропероксиды.

Тема 40. Альдегиды (2 ч.)

Состав, строение альдегидов. Изомерия и номенклатура. Методы получения альдегидов. Физические свойства и строение. Химические свойства. Реакции по карбонильной группе. Основность. Присоединение-отщепление. α -Галогенирование альдегидов. Реакции окисления и восстановления альдегидов. Применение альдегидов.

Тема 41. Кетоны (2 ч.)

Состав, строение кетонов. Изомерия и номенклатура Методы получения кетонов. Физические свойства и строение. Химические свойства. Реакции по карбонильной группе. Основность. Присоединение-отщепление. α -Галогенирование кетонов. Реакции окисления и восстановления кетонов. Применение кетонов.

Тема 42. Карбоновые кислоты (2 ч.)

Классификация, номенклатура, изомерия одноосновных карбоновых кислот. Методы синтеза одноосновных карбоновых кислот. Строение карбоксильной группы и карбоксилат-иона. Физико-химические свойства кислот. Производные карбоновых кислот. Галогенангидриды. Получение с помощью галогенидов фосфора, тионилхлорида, оксалилхлорида, бензоилхлорида. Свойства: взаимодействие с нуклеофильными реагентами (вода, спирты, аммиак, амины, гидразин). Ангидриды. Методы получения: дегидратация кислот с помощью P_2O_5 и фталевого ангидрида; ацилирование солей карбоновых кислот хлорангидридами. Реакции ангидридов кислот с нуклеофилами.

Тема 43. Сложные эфиры (2 ч.)

Классификация, номенклатура, изомерия сложных эфиров. Методы получения: этерификация карбоновых кислот (механизм), ацилирование спиртов и их алкоголятов ацилгалогенидами и ангидридами, алкилирование карбоксилат-ионов, реакции кислот с диазометаном. Реакции сложных эфиров: гидролиз (механизм кислотного и основного катализа), аммонолиз, переэтерификация, восстановление до спиртов и альдегидов комплексными гидридами металлов.

Тема 44. Амины (2 ч.)

Определение, классификация и значение аминов. Алифатические амины. Классификация, изомерия, номенклатура алифатических аминов. Методы получения алифатических аминов. Строение и физические свойства алифатических аминов. Химические свойства алифатических аминов. Ароматические амины. Изомерия, номенклатура ароматических аминов. Методы получения ароматических аминов. Строение ароматических аминов. Химические свойства ароматических аминов. Применение аминов

Тема 45. Аминокислоты (2 ч.)

Классификация, номенклатура, изомерия. Способы получения аминокислот. Химическое поведение аминокислот.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы

Первый семестр (90 ч.)

Модуль 1. Строение вещества (45 ч.)

Вид СРС: *Выполнение индивидуальных заданий

1. Охарактеризуйте химический элемент № 31 на основании его положения в периодической системе по следующему плану: состав и заряд ядра изотопа $^{31}_{17}\text{Cl}$; общее число электронов в атоме, их распределение по энергетическим уровням и подуровням (электронная формула); семейство элементов; металл или неметалл; максимальные и минимальные степени окисления; формула водородного соединения, формула и тип высшего оксида, формула и характер соответствующего ему гидроксида.

+ A +B +C

2. Осуществить превращение: $\text{ZnO} \rightarrow \text{ZnCl}_2 \rightarrow \text{Zn(OH)}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{ZnO}_2$

3. Напишите электронную конфигурацию иона Na^+

4. Даны четыре вещества: калий, кислород, вода, соляная кислота. Напишите четыре уравнения реакций между этими веществами.

5. При термическом разложении вещества образовалось 16 г оксида меди (II), 18, 4 г оксида азота (IV) и 2, 24 л кислорода (н.у.). Определите формулу вещества. Если его молярная масса равна 188 г/моль.

6. При сгорании магния на воздухе образуется белое вещество, при действии на которое воды образуется белый осадок, при этом ощущается слабый запах аммиака. Составьте уравнения всех возможных реакций.

7. К раствору, содержащему 27 г хлорида меди (II), прибавили 12 г железных опилок. Сколько меди можно получить при этом?

8. Составьте уравнения химических реакций, позволяющие осуществить следующие превращения:



9. Даны вещества медь, азотная кислота, сульфид меди (II), оксид азота (II). Напишите четыре уравнения реакций между этими веществами.

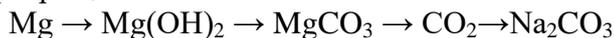
10. Дать общую характеристику металлов согласно периодической системе Д.И. Менделеева (законспектировать).

Модуль 2. Химические процессы. Растворы электролитов. (20 ч.)

Вид СРС: *Выполнение индивидуальных заданий

1. Смешали 100 мл 15% раствора гидроксида калия (плотностью 1,10 г/мл) и 150 мл 10% раствора соляной кислоты (плотностью 1,05 г/мл). Определите среду полученного раствора и массовую долю хлорида калия в нем.

2. Составьте уравнения химических реакций, позволяющие осуществить следующие превращения:



3. Напишите все способы получения щелочных металлов.

4. Даны вещества магний, азот, аммиак, азотная кислота (разб.). Напишите четыре уравнения реакций между этими веществами.

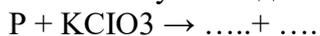
5. Сульфат железа (II) растворили в воде и оставили в открытом сосуде. Составьте уравнения возможных процессов и опишите их внешние признаки.

6. Смесь двух- и трехвалентных оксидов железа массой 10 г восстановили полностью водородом и получили 2,675 г. воды. Определите массу оксида железа (II) в смеси.

7. Изобразите электронную конфигурацию железа.

8. Получить всеми способами гидроксид алюминия.

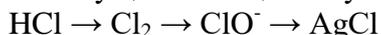
9. Используя метод электронного баланса, составьте уравнения реакций:



Определите окислитель и восстановитель

10. Через раствор, содержащий 45 г иодида натрия пропустили 2,24 л (н.у.) газообразного хлора. Раствор выпарили, а остаток прокалили при 300 °С.

11. Осуществить цепочку превращений:



12. Напишите уравнения реакций промышленного способа получения хлора.

13. Вычислите массу хлора, прореагировавшую с иодидом калия, если масса полученного иода равна 25,4 г при выходе продукта 90 %.

14. Напишите уравнения реакции, с помощью которых можно осуществить следующие превращения: $\text{Ca} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CO}_2$.

15. Через 350 г 10%-го раствора гидроксида натрия было пропущено 11,2 л (н.у.) сероводорода. Определите массу воды в полученном растворе.

Ответ. 330,75 г.

16. Продукты полного сгорания 11,2 л (н.у.) сероводорода в избытке кислорода поглощены 200 мл 20%-го раствора едкого кали, имеющего плотность 1,173 г/мл. Определите концентрации веществ в полученном растворе.

Ответ. 7% KHSO_3 и 19,5% K_2SO_3 .

17. Через 200 мл 20%-го раствора едкого натра (плотность раствора 1,22 г/мл), пропустили 8,96 л (н.у.) сероводорода. Определите концентрации веществ в полученном растворе.

Ответ. 6,5% NaOH и 12,1% Na₂S.

18. В 980 г раствора фосфорной кислоты с массовой долей 2% добавили 37,6 г оксида калия. Определите концентрации веществ в полученном растворе.

Ответ. 1,1% KOH и 4,17% K₃PO₄.

19. Углекислый газ, полученный при полном сгорании 4,48 л метана (н.у.), полностью поглощен 200 г 7%-го раствора гидроксида натрия. Определите состав полученного раствора.

Ответ. 2% NaHCO₃ и 7,6% Na₂CO₃.

20. 10,08 л сероводорода (н.у.) пропустили через 280 мл 10%-го раствора гидроксида натрия (плотность раствора 1,11 г/мл). Определите состав полученного раствора.

Ответ. 2,1% NaHS и 7,82% Na₂S.

21. Смешали 92,2 мл 20%-го (по массе) раствора аммиака с плотностью 0,92 г/мл и 56,6 мл 40%-го раствора серной кислоты (плотность раствора 1,3 г/мл). Определите концентрации веществ в полученном растворе.

Ответ. 4,3% NH₃ и 25% (NH₄)₂SO₄.

22. Через 500 г раствора гидроксида калия с массовой долей 5,6% пропустили 8,4 л (н.у.) углекислого газа. Вычислите концентрации веществ в полученном растворе.

Ответ. 3,3% K₂CO₃ и 4,84% KHCO₃.

23. 11,2 л аммиака (н.у.) были пропущены в раствор, содержащий 24,5 г ортофосфорной кислоты. Какая соль и в каком количестве образовалась при этом?

Ответ. 0,25 моль гидрофосфата аммония.

Второй семестр (72 ч.)

Модуль 3. Металлы и их соединения (36 ч.)

Вид СРС: *Выполнение индивидуальных заданий

Тестирование по модулю №3

"Металлы и их соединения"

Вариант 1

ЧАСТЬ А. Тестовые задания с выбором ответа и на установления соответствия.

1(3 балла).

Число электронов на внешнем элек-тронном уровне атома металла главной под-группы Периодической системы не может быть равно:

А. 4

Б. 5.

В. 6.

Г. 7.

2. (3 балла).

Электронная формула иона K⁺:

А. 1s 2 2s 2 2p 3s 23p6.

В. 1s22s22p63s23p5.

Б. 1s22s22p63s23p4s2.

Г. 1s22s22p63s2

3. (3 балла).

Самый легкий металл:

А. Алюминий.

Б. Магний.

В. Литий.

Г. Железо.

4. (3 балла).

Постоянную степень окисления в соединениях проявляет:

- А. Железо.
- Б. Хром.
- В. Магний.
- Г. Марганец.

5 (3 балла).

Металл, образующий только основной оксид:

- А. Алюминий.
- Б. Кальций.
- В. Хром.
- Г. Цинк.

Модуль 4. Неметаллы и их соединения (36 ч.)

Вид СРС: *Выполнение индивидуальных заданий

Тестирование по модулю №4 "Неметаллы и их соединения"

Вариант 1

ЧАСТЬ А. Тестовые задания с выбором ответа и на установление соответствия

1. (3 балла).

Электронная конфигурация внешнего энергетического уровня атома углерода в невозбужденном состоянии:

- А. $2s^2 2p^4$.
- Б. $2s^2 2p^2$.
- В. $2s^1 2p^3$.
- Г. $3s^2 3p^4$.

2. (3 балла).

Формула соединения, в котором фосфор проявляет степень окисления -3:

- А. P_2O_5 .
- Б. Mg_3P_2 .
- В. NaH_2PO_4 .
- Г. H_3PO_4 .

3. (3 балла).

Аллотропная модификация углерода:

- А. Алмаз.
- В. Графит.
- Б. Карбин.
- Г. Все ответы верны.

4 (3 балла).

Формула соединения с молекулярной кристаллической решеткой:

- А. CaF_2 .
- Б. I_2 .
- В. $AlCl_3$.
- Г. SiO_2 .

5 (3 балла).

В ряду химических элементов N — O — F уменьшается:

- А. Число энергетических уровней.
- Б. Число электронов на внешнем уровне.
- В. Радиус атома.
- Г. Окислительная способность.

Третий семестр (54 ч.)

Модуль 5. Углеродсодержащие органические соединения (27 ч.)

Вид СРС: *Выполнение индивидуальных заданий

Контрольная работа. Углеводороды

Вариант 1*

№1. Для вещества, формула которого $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$, составьте структурные формулы двух гомологов и двух изомеров. Назовите все вещества.

№2. Напишите структурные формулы:

- А. Ацетилена.
 - Б. Бутена-2.
 - В. Пропadiens.
 - Г. Пентана.
 - Д. Бензола.
- Укажите, к какому классу относится каждое вещество.

№ 3.

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения по схеме: $\text{C} \rightarrow \text{CH}_4 \rightarrow \text{CH}_3\text{Br}$.

№ 4. Какой объем углекислого газа (н. у.) выделится при сжигании 2 м³ природного газа, содержащего 96% метана?

Модуль 6. Кислород- и азотсодержащие органические соединения (27 ч.)

Вид СРС: *Выполнение индивидуальных заданий

Контрольная работа. Кислородсодержащие органические соединения

Вариант 1*

№ 1.

Определите классы соединений и дайте названия веществ, формулы которых:

- А. $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$.
- В. HCOOH .
- Б. $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3$.
- Г. CH_3OH .

№ 2. Закончите уравнения реакций, укажите условия их осуществления:

- А. $\text{CH}_3\text{OH} + \text{Na} \rightarrow$
- Б. $\text{CH}_3\text{CHO} + \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow$.
- В. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow$

Назовите исходные вещества и продукты реакций.

№3. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения по схеме:

- $\text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3$
- $\text{CHO} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH}$.

Укажите условия осуществления реакций и названия всех веществ.

№ 4. Рассчитайте массу кислоты, полученной при окислении 11 г этанала с избытком гидроксида меди (II).

7. Тематика курсовых работ

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Оценочные средства для промежуточной аттестации

8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Модули (разделы) дисциплины
ПК-1 ПК-11	1 курс, Первый- семестр	Зачет	Модуль 1: Строение вещества.
ПК-11	1 курс, Первый семестр	Зачет	Модуль 2: Химические процессы. Растворы электролитов.
ПК-1 ПК-11	1 курс, Второй семестр	Зачет	Модуль 3: Металлы и их соединения.
ПК-1 ПК-11	1 курс, Второй семестр	Зачет	Модуль 4: Неметаллы и их соединения.
ПК-1 ПК-11	2 курс, Третий семестр	Зачет	Модуль 5: Углеродсодержащие органические соединения
ПК-11	2 курс, Третий семестр	Зачет	Кислород- и азотсодержащие органические соединения

Сведения об иных дисциплинах, участвующих в формировании данных компетенций:

Компетенция ПК-1 формируется в процессе изучения дисциплин:

Анатомия и морфология человека, Биогеография, Биологические основы сельского хозяйства, Ботаника, Введение в биотехнологию, Вторичные метаболиты растений, Генетика, География Республики Мордовия, Геоэкология, Гистология, Зоология, Инновационные процессы в биологическом и географическом образовании школьников, Картография с основами топографии, Методика обучения биологии, Методика обучения географии, Микробиология, Микроорганизмы и здоровье, Молекулярная биология, Общая экология, Общее земледование, Основы антропологии, Современные концепции эволюции, Современные проблемы биотехнологии, Современные проблемы изучения генетики человека, Социальная экология и рациональное природопользование, Теория и методология географической науки, Теория эволюции, Физиология растений, Физиология человека, Физическая география материков и океанов, Фитодизайн, Флористика, Химия, Химия окружающей среды, Цитология, Эволюционная физиология растений, Экономическая и социальная география зарубежных стран, Экономическая и социальная география России.

Компетенция ПК-11 формируется в процессе изучения дисциплин:

Биоморфология растений, Видовое разнообразие птиц в природных экосистемах, География населения с основами демографии, География растений, География Республики Мордовия, Картография с основами топографии, Методика обучения биологии, Методика обучения географии, Методы зоологических полевых исследований, Методы полевых географических исследований, Общее земледование, Основные этапы эмбриогенеза живот-

ных, Основы биорегуляции жизнедеятельности, Проблемы изучения беспозвоночных животных, Ресурсоведение, Современная биология и общество, Физическая география и ландшафты России, Физическая география материков и океанов, Химия, Эволюция, филогения и систематика беспозвоночных животных, Экологическая климатология, Экологический мониторинг состояния окружающей среды, Экология растений, Экономическая и социальная география зарубежных стран, Экономическая и социальная география России.

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

знает и понимает теоретическое содержание дисциплины; творчески использует ресурсы (технологии, средства) для решения профессиональных задач; владеет навыками решения практических задач.

Базовый уровень:

знает и понимает теоретическое содержание; в достаточной степени сформированы умения применять на практике и переносить из одной научной области в другую теоретические знания; умения и навыки демонстрируются в учебной и практической деятельности; имеет навыки оценивания собственных достижений; умеет определять проблемы и потребности в конкретной области профессиональной деятельности.

Пороговый уровень:

понимает теоретическое содержание; имеет представление о проблемах, процессах, явлениях; знаком с терминологией, сущностью, характеристиками изучаемых явлений; демонстрирует практические умения применения знаний в конкретных ситуациях профессиональной деятельности.

Уровень ниже порогового:

демонстрирует студент, обнаруживший пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допускающий принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не способный продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации		Шкала оценивания по БРС
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет	
Повышенный	5 (отлично)	зачтено	90 – 100%
Базовый	4 (хорошо)	зачтено	76 – 89%
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено	60 – 75%
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	незачтено	Ниже 60%

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка	Показатели
Зачтено	Выставляется студенту, который - прочно усвоил предусмотренный программный материал; - правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; - показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию

	связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов - без ошибок выполнил практическое задание. Обязательным условием выставленной оценки является правильная речь в быстром или умеренном темпе.
Незачтено	Выставляется студенту, который не справился с 50% вопросов и заданий билета, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем.

8.3. Вопросы, задания текущего контроля

Модуль 1: Строение вещества

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. В каком классе при изучении химии проходят тему "Периодический закон и периодическая система Д. И. Менделеева", описать структуру изучения темы.

2. В каком классе при изучении химии проходят тему "Строение атома", описать структуру изучения темы.

3. В каком классе при изучении химии проходят тему "Типы химической связи", описать структуру изучения темы.

4. В каком классе при изучении химии проходят тему "Основные химические понятия и законы", описать структуру изучения темы.

5. В каком классе при изучении химии проходят тему "Основные классы неорганических веществ", описать структуру изучения темы.

ПК-11 готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования

1. Охарактеризуйте металлическую химическую связь. В чем заключается сходство и различие металлической связи с ионной и ковалентной?

2. Охарактеризуйте водородную химическую связь: определение, виды, особенности физических свойств веществ, тип кристаллической решетки

3. Изобразите схему образования ковалентной полярной и неполярной связи.

4. Охарактеризуйте изменения свойств элементов и образованных ими соединений в периодах, группах.

5. Какие принципы и правила заполнения электронных оболочек вам известны? Что было бы, если бы не соблюдался принцип Паули? правило Хунда? Правило Клечковского?

Модуль 2: Химические процессы. Растворы электролитов.

ПК-11 готовностью использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования

1. Сколько образуется оксида серы (IV) при взаимодействии 71 г сульфита натрия с 0,5 моль серной кислоты?

2. Определите массу сульфата бария, полученного при сливании 20мл 60-процентной серной кислоты (плотность 1,14) с раствором, содержащим 29,03 хлорида бария.

3. Какая масса осадка образуется при взаимодействии избытка хлорида цинка с 160г раствора гидроксида натрия с массовой долей растворённого вещества 15%?

4. После пропускания 5,6 л сернистого газа через раствор гидроксида натрия получили раствор массой 521 г. Вычислите массовую долю соли в образовавшемся растворе.

5. Какой объём (н.у.) углекислого газа выделится при взаимодействии избытка раствора карбоната калия с 584 г раствора соляной кислоты с массовой долей растворённого вещества 10%.

Модуль 3: Металлы и их соединения

ПК-1 готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. Какие минеральные соединения и горные породы металлов изучаются в школьном курсе географии. Дайте характеристику (не менее 3) минеральным соединениям.

2. Составьте рассказ для учащихся 9-х классов (не менее 5 предложений) о минеральных соединениях и горных породах металлов, встречающихся на территории РМ.

3. Предложите опыты для исследовательской работы с учащимися по определению качественного состава мела.

4. Составьте схему для учащихся 8-го класса, характеризующую круговорот ртути в биосфере.

5. В настоящее время к стратегически важным материалам, разведанные запасы которых имеют стратегическое значение, стали относить руды таких металлов, как литий, кобальт и др. Учащиеся нашли в Интернете информацию о том что в мире 2017 г. было добыто 44 700 т лития, при этом показатель ресурсообеспеченности этим металлом на этот год составлял 358 лет. Определите, какова была величина разведанных запасов лития в 2017 г.

ПК-11 готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования

1. Изобразите электронную формулу атомов следующих элементов металлов: а) алюминия; б) марганца; в) цезия. Покажите распределение электронов по орбиталям.

2. Какую степень окисления будут проявлять в соединениях стронций и иттрий? Изобразите электронные формулы этих элементов-металлов в обычном состоянии и высшей степени окисления.

3. Какую массу свинца можно получить из 47,8 кг его природного минерала, имеющего состав PbS ?

4. Из медной руды массой 8 т получили технический металл массой 325 кг (массовая доля меди 98,46%). Определите массовую долю халькозина Cu_2S в руде, если других медьсодержащих компонентов в ней нет.

5. Рассчитайте массовую долю алюминия в его природном соединении, состав которого можно выразить формулой $K_2O \cdot x Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$.

Модуль 4: Неметаллы и их соединения

ПК-1 готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. В настоящее время на уголь по-прежнему приходится значительная часть в структуре потребления топлива как в мире в целом, так и во многих странах. Учащиеся нашли в Интернете информацию о том, что в 2017 г. в мире было добыто 3768 млн т угля, при этом показатель ресурсообеспеченности углём в мире составлял 274 года. Определите величину разведанных запасов угля (в млн т) в мире в 2017 г.

2. Составьте схему для учащихся 8-го класса, характеризующую круговорот азота в биосфере.

3. Какие минеральные соединения и горные породы неметаллов изучаются в школьном курсе географии. Дайте характеристику (не менее 3) минеральным соединениям.

4. В ходе проекта школьники разбились на группы, каждая из которых представляла одну из географических специальностей и проводила исследования в рамках одного из

вопросов. Разработайте тему и план проведения исследования для группы «Почвоведение».

5. Школьники – члены клуба юных географов участвовали в проекте «Географическая экспедиция по родному краю». Разработайте цель экспедиции, основные вопросы, поставленные перед экспедицией и результаты которые они должны получить при изучении состава водных ресурсов РМ.

ПК-11 готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования

1. Осуществите цепочки превращений: $P \rightarrow P_2O_5 \rightarrow H_3PO_4 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2$

2. Осуществите цепочки превращений: $CH_4 \rightarrow CO_2 \rightarrow CaCO_3 \rightarrow Ca(HCO_3)_2 \rightarrow CaCO_3$

3. Осуществите цепочки превращений: $SO_2 \rightarrow Na_2SO_3 \rightarrow NaHSO_3 \rightarrow Na_2SO_3 \rightarrow Na_2SO_3 \rightarrow SO_2 \rightarrow Na_2SO_3$

4. Осуществите цепочки превращений: $CO_2 \rightarrow C \rightarrow CO \rightarrow CO_2 \rightarrow CaCO_3 \rightarrow Ca(HCO_3)_2 \rightarrow CO_2$

5. Осуществите цепочки превращений: $H_2SO_4 \rightarrow SO_2 \rightarrow NaHSO_3 \rightarrow Na_2SO_3 \rightarrow Na_2SO_4$

Модуль 5: Углеродсодержащие органические соединения

ПК-1 готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. В настоящее время на Азиатско-Тихоокеанский регион приходится более 70% мировой добычи угля, крупнейшим производителем которого в регионе является Китай. Учащиеся нашли в Интернете информацию о том, что в 2017 г. в Китае было добыто 1 757 млн т угля, при этом показатель ресурсообеспеченности углём для Китая составлял 79 лет. Определите, какова была величина разведанных запасов угля в Китае в 2017 г. Ответ дайте в млн т.

2. Метан относится к числу парниковых газов. Степень его воздействия на климат во много раз сильнее, чем углекислого газа. Несмотря на то, что его содержится в атмосфере гораздо меньше, чем углекислого газа, его вклад в глобальное потепление весьма значительный. На протяжении последнего столетия отмечен быстрый рост содержания метана в атмосфере. Относительно причин повышения содержания метана в атмосфере существуют различные точки зрения. Согласно одной из них, повышение содержания метана объясняется естественными природными процессами. Согласно другой, оно связано с деятельностью человека. Выберите одну из названных выше точек зрения и приведите два любых довода, подтверждающие её.

3. Запасы полезных ископаемых, расположенные на дне морей, составляют 50% газовых богатств России и четвертую часть нефтяных. Существуют разные точки зрения относительно экологической целесообразности и экономической эффективности добычи полезных ископаемых на шельфе. Экологи считают, что такая деятельность опасна, экономисты указывают на необходимость развития нефте- и газодобычи в северных регионах страны. Используя химические и географические знания, сформулируйте и обоснуйте Вашу точку зрения относительно необходимости добычи полезных ископаемых в северных регионах России.

4. Изучая возможное влияние хозяйственной деятельности человека на усиление парникового эффекта в атмосфере и глобальные изменения климата, учащиеся нашли информацию о влиянии метана на парниковый эффект. Они узнали, что парниковый эффект от метана в 25 раз сильнее, чем от углекислого газа, и, несмотря на небольшое содержание этого газа в атмосфере, его «вклад» в парниковый эффект оценивается до 10%. По мнению авторов статьи, повышение содержания метана в атмосфере является прямым следствием хозяйственной деятельности человека. Одни учащиеся пришли к выводу, что основным антропогенным источником поступления метана в атмосферу является про-

мышленность; другие учащиеся считали, что таким источником является сельское хозяйство. Приведите по одному аргументу в защиту каждой точки зрения.

5. Учащиеся нашли в интернете информацию о том, что при ежегодном потреблении нефти в размере 35 551 млн. баррелей ресурсообеспеченность этим важнейшим сырьем XX I века составляет 46 лет. Определите, какова величина разведанных запасов нефти. Ответ дайте в млн бар.

ПК-11 готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования

1. Описать номенклатуру, изомерию, строение и получение алканов. Описать химические свойства алканов.

2. Описать номенклатуру, изомерию, строение и получение алкенов. Описать химические свойства алкенов.

3. Описать номенклатуру, изомерию, строение, получение алкинов. Описать химические свойства алкинов.

4. Описать способы получения сопряженных алкадиенов. Описать классификацию, строение и химические свойства алкадиенов.

5. Описать правила номенклатуры, виды изомерии, способы получения аренов.

Модуль 6: Кислород- и азотсодержащие ос

ПК-11 готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования

1. Для вещества $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COH}$ укажите название, класс, функциональную группу, химические свойства. Напишите формулы и дайте названия двух ближайших гомологов, изомера углеродного скелета и межклассового изомера. Напишите по 2-3 примера уравнений реакций.

2. Для вещества $\text{NH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3$ укажите название, класс, функциональную группу, химические свойства. Напишите формулы и дайте названия двух ближайших гомологов, изомера углеродного скелета и межклассового изомера. Напишите по 2-3 примера уравнений реакций

3. Для вещества $\text{CH}_2\text{OH—CHOH—CH}_2\text{OH}$ укажите название, класс, функциональную группу, химические свойства. Напишите формулы и дайте названия двух ближайших гомологов. Напишите по 2-3 примера уравнений реакций.

4. С помощью какого реагента можно различить: этанол, этаналь, этиленгликоль, уксусную кислоту? Укажите визуальный эффект.

5. Как классифицируют карбоновые кислоты по числу карбоксильных групп и типу углеводородного радикала? Приведите примеры.

8.4. Вопросы промежуточной аттестации

Первый семестр (Зачет, ПК-1, ПК-11)

1. Раскрыть суть важнейших понятий химии. Вещество. Молекула. Атом. Электрон. Ион. Элемент. Химическая формула. Моль. Молярная масса. Относительная атомная и молекулярная масса.

2. Объяснить смысл химических превращений. Закон сохранения массы и энергии. Закон постоянства состава, дальтонида и бертоллида. Стехиометрия.

3. Объяснить строение атома. Атомное ядро. Изотопы. Стабильные и нестабильные ядра. Радиоактивные превращения, деление ядер и ядерный синтез. Уравнение радиоактивного распада. Период полураспада

4. Объяснить двойственную природу электрона. Строение электронных оболочек атомов. Квантовые числа. Атомные орбитали. Электронные конфигурации атомов в основном и возбужденном состояниях, принцип Паули, правило Хунда.

5. Раскрыть принципы классификации и номенклатура химических веществ.

6. Раскрыть основные характеристики классов неорганических и органических веществ.
7. Объяснить с точки зрения строения атома принцип построения периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева.
8. Объяснить периодичность изменения радиусов, энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности с ростом зарядов ядер.
9. Рассмотреть основные типы химических связей: ковалентная, ионная, металлическая, водородная. Механизмы образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный.
10. Объяснить свойства ковалентной связи. Гибридизация атомных орбиталей.
11. Охарактеризовать типы реакций в неорганической и органической химии.
12. Охарактеризовать окислительно-восстановительные реакции. Правила расстановки коэффициентов методом электронного баланса.
13. Охарактеризовать растворы. Растворимость веществ и ее зависимость от температуры и природы растворителя.
14. Описать способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярная доля, молярная концентрация, объемная доля.
15. Охарактеризовать сущность понятия электролиты. Электролитическая диссоциация кислот, оснований и солей.
16. Объяснить механизм гидролиза солей.
17. Объяснить правила составления ионных уравнений реакций.
18. Описать получение и свойства оксидов.
19. Описать получение и свойства оснований.
20. Описать получение и свойства кислот.
21. Описать генетическую связь между классами соединений.

Второй семестр (Зачет, ПК-1, ПК-11)

1. Сравнительная характеристика простых веществ и соединений элементов главной подгруппы VII группы. (Строение атома, способы получения, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства).
2. Сравнительная характеристика элементов главной подгруппы VI группы (Строение атома, способы получения, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства).
3. Марганец и его соединения марганца. Состав продуктов восстановления перманганата калия в кислой, нейтральной и щелочной средах. Марганец как необходимый микроэлемент.
4. Сравнительная характеристика щелочных металлов и их соединений.
5. Магний и его соединения. Роль магния в организме человека.
6. Кальций и его соединения. Жесткость воды и способы ее устранения.
7. Общая характеристика элементов подгруппы железа. Строение атома, получение, физические и химические свойства. Отношение элементов подгруппы железа к разбавленным и концентрированным растворам HCl , H_2SO_4 и HNO_3 на холоде и при нагревании.
8. Элементы подгруппы меди, строение атома, нахождение в природе, физические и химические свойства. Отношение Cu и Ag к разбавленным и концентрированным растворам HCl , H_2SO_4 и HNO_3 на холоде и при нагревании. Медь как необходимый микроэлемент.
9. Алюминий и его соединения. Композиты.
10. Получение металлов из руд. Электролиз.
11. Азот. Круговорот азота в природе. Общая характеристика водородных соединений азота. Соли аммония.

12. Фосфор. Аллотропные видоизменения. Фосфины. Кислородные соединения фосфора. Двойной и простой суперфосфаты. Роль фосфора в процессе жизнедеятельности организма.

13. Силикаты природные и искусственные. Силикатная промышленность Республики Мордовия.

14. Углерод и его соединения. Перечислить известные аллотропные модификации углерода. Как доказать, что они являются видоизменениями одного и того же элемента. Карбонаты и гидрокарбонаты.

15. Сравнительная характеристика свойств оксидов и гидроксидов кремния и углерода, исходя из теории строения вещества.

16. Оксиды азота, их характеристика. Оксиды азота и охрана окружающей среды.

17. Азотная кислота и ее соли. Отношение нитратов различных металлов к нагреванию. От каких факторов зависит состав веществ, до которых она восстанавливается? Привести пример реакций между металлами и азотной кислотой, в результате которых продуктами восстановления HNO_3 являются NO_2 , NO , N_2O , N_2 , NH_3 .

18. Общая характеристика элементов подгруппы мышьяка, строение атома, нахождение в природе, физические и химические свойства, водородные и кислородные соединения. Объяснить причину амфотерности гидроксидов As (III) и Sb (III).

19. Сравнительная характеристика физических и химических свойств кислорода и озона. Описать лабораторные способы получения кислорода.

20. Сравнительная характеристика водородные соединения галогенов. Строение молекул, получение, физические и химические свойства (окислительно-восстановительные и кислотно-основные). Почему для получения хлороводорода сульфатным способом необходимо использовать твердый хлорид и концентрированный раствор серной кислоты?

21. Сера. Водородные соединения серы. Сера в пищевых продуктах и его роль в процессе жизнедеятельности организма.

22. Кислородные соединения серы (+4) и (+6). Строение молекул, получение, физические и химические свойства. Важнейшие области применения серной кислоты. Почему при производстве серной кислоты контактным способом оксид серы (VI) растворяют не в воде, а в концентрированной серной кислоте.

23. Общая характеристика s-элементов.

24. Общие свойства металлов. Положение в периодической системе, получение, физические и химические свойства (взаимодействие с простыми веществами, водой, кислотами). Металлические загрязнители пищевых продуктов.

25. Общая характеристика элементов подгруппы железа. Строение атома, получение, физические и химические свойства. Отношение элементов подгруппы железа к разбавленным и концентрированным растворам HCl , H_2SO_4 и HNO_3 на холоде и при нагревании.

Третий семестр (Зачет, ПК-1, ПК-11)

1. Приведите правила рациональной номенклатуры. Изобразите структурные формулы алкильных радикалов C_1 - C_4 и приведите их названия.

2. Описать номенклатуру, изомерию, строение и получение алканов.

3. Описать химические свойства алканов.

4. Описать номенклатуру, изомерию, строение и получение алкенов.

5. Описать химические свойства алкенов.

6. Описать номенклатуру, изомерию, строение, получение алкинов.

7. Описать химические свойства алкинов.

8. Описать способы получения циклоалканов.

9. Описать химические свойства циклоалканов.

10. Описать правила номенклатуры, виды изомерии, способы получения аренов.
11. Описать классификацию, изомерию и способы получения алифатических аминов.
12. Описать классификацию, изомерию, номенклатуру, способы получения ароматических аминов.
13. Описать химические свойства ароматических аминов. На примере анилина рассмотреть реакции галогенирования, нитрования в серной кислоте, сульфирования в ароматическое ядро.
14. Описать химические свойства предельных одноатомных спиртов
15. Описать способы получения и свойства простых эфиров: образование оксониевых солей, расщепление кислотами, образование гидропероксидов (ответ проиллюстрировать уравнениями химических реакций).
16. Описать классификацию, номенклатуру, способы получения альдегидов и кетонов.
17. Описать химические свойства альдегидов и кетонов/
18. Описать химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот.
19. Сформулировать и раскрыть на конкретных примерах основные положения теории строения А. М. Бутлерова.
20. Описать модель атома углерода в sp^3 -гибридизации в молекулах и механизм процесса sp^3 -гибридизации.
21. Описать модели атома углерода и кислорода в sp^2 -гибридизации в молекулах и механизм процесса sp^2 -гибридизации.
22. Описать модели атома углерода и кислорода в sp -гибридизации в молекулах и механизм процесса sp -гибридизации.
23. Сформулируйте определение понятий «изомерия» и «изомеры». Приведите классификацию изомерии. Охарактеризуйте структурную изомерию и ее основные виды на конкретных примерах.
24. Сформулируйте понятие о химической реакции. Приведите классификации органических реакций.

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

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Зачет позволяет оценить сформированность компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, готовность к практической деятельности, приобретенные навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач.

При балльно-рейтинговом контроле знаний итоговая оценка выставляется с учетом набранной суммы баллов.

Собеседование (устный ответ) на зачете

Для оценки сформированности компетенции посредством собеседования (устного опроса) студенту предварительно предлагается перечень вопросов или комплексных заданий, предполагающих умение ориентироваться в проблеме, знание теоретического материала, умения применять его в практической профессиональной деятельности, владение навыками и приемами выполнения практических заданий.

При оценке достижений студентов необходимо обращать особое внимание на:

– усвоение программного материала;

- умение излагать программный материал научным языком;
- умение связывать теорию с практикой;
- умение отвечать на видоизмененное задание;
- владение навыками поиска, систематизации необходимых источников литературы по изучаемой проблеме;
- умение обосновывать принятые решения;
- владение навыками и приемами выполнения практических заданий;
- умение подкреплять ответ иллюстративным материалом.

Тестирование

При определении уровня достижений студентов с помощью тестового контроля ответ считается правильным, если:

- в тестовом задании закрытой формы с выбором ответа выбран правильный ответ;
- по вопросам, предусматривающим множественный выбор правильных ответов, выбраны все правильные ответы;
- в тестовом задании открытой формы дан правильный ответ;
- в тестовом задании на установление правильной последовательности установлена правильная последовательность;
- в тестовом задании на установление соответствия сопоставление произведено верно для всех пар.

При оценивании учитывается вес вопроса (максимальное количество баллов за правильный ответ устанавливается преподавателем в зависимости от сложности вопроса). Количество баллов за тест устанавливается посредством определения процентного соотношения набранного количества баллов к максимальному количеству баллов.

Критерии оценки;

До 60% правильных ответов – оценка «неудовлетворительно».

От 60 до 75% правильных ответов – оценка «удовлетворительно».

От 75 до 90% правильных ответов – оценка «хорошо».

Свыше 90% правильных ответов – оценка «отлично».

Вопросы и задания для устного опроса

При определении уровня достижений студентов при устном ответе необходимо обращать особое внимание на следующее:

- дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;
- показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи;
- знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей;
- ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента;
- теоретические постулаты подтверждаются примерами из практики.

Оценка за опрос определяется простым суммированием баллов:

Критерии оценки ответа:

Правильность ответа – 1 балл.

Всесторонность и глубина (полнота) ответа – 1 балл.

Наличие выводов – 1 балл.

Соблюдение норм литературной речи – 1 балл.

Владение профессиональной лексикой – 1 балл.

Итого: 5 баллов.

Контрольная работа

Виды контрольных работ: аудиторные, домашние, текущие, экзаменационные, письменные, графические, практические, фронтальные, индивидуальные. Система заданий письменных контрольных работ должна:

- выявлять знания студентов по определенной дисциплине (разделу дисциплины);
- выявлять понимание сущности изучаемых предметов и явлений, их закономерностей;
- выявлять умение самостоятельно делать выводы и обобщения;
- творчески использовать знания и навыки.

Требования к контрольной работе по тематическому содержанию соответствуют устному ответу.

Также контрольные работы могут включать перечень практических заданий.

Критерии оценки ответа:

Правильность ответа – 1 балл.

Всесторонность и глубина (полнота) ответа – 1 балл.

Наличие выводов – 1 балл.

Соблюдение норм литературной письменной речи – 1 балл.

Владение профессиональной лексикой – 1 балл.

Итого: 5 баллов.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Афонина, Л.И. Неорганическая химия : учебное пособие / Л.И. Афонина, А.И. Апарнев, А.А. Казакова. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013. – 104 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228823>

2. Глинка, Н. Л. Общая химия [Текст] : учеб.для бакалавров / Н. Л. Глинка. - 19-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 900 с.

3. Князев, Д. А. Неорганическая химия [Текст] : учеб. / Д. А. Князев, С. Н. Смарыгин. - 4-е изд. - М. : Юрайт, 2012. - 592 с.

4. Смарыгин, С. Н. Неорганическая химия. Практикум [Текст] : учеб.-практ. пособие / С. Н. Смарыгин, Н. Л. Багнавец, И. В. Дайдакова ; под ред. С. Н. Смарыгина. - М. :Юрайт, 2012. - 414 с.

Дополнительная литература

1. Шевницына, Л.В. Неорганическая химия: Задачи и упражнения для выполнения контрольных работ / Л.В. Шевницына, А.И. Апарнев, Р.Е. Синчурина. – Новосибирск : Ново-сибирский государственный технический университет, 2011. – 107 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228797>. – ISBN 978-5-7782-1574-0. – Текст : электронный.

2. Мохов, А.И. Лабораторный практикум по неорганической химии : учебное пособие : [16+] / А.И. Мохов, Л.И. Шурыгина. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2011. – Ч. 1. – 127 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232376> . – ISBN 978-5-8353-1181-1. – Текст : электронный.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. <http://www.chemistry.ru> - Химия: открытый колледж
2. <http://him.1september.ru>. - Газета «Химия-Первое сентября»

Подготовлено в системе 1С:Университет (000006557)

11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

При освоении материала дисциплины необходимо:

- спланировать и распределить время, необходимое для изучения дисциплины;
- конкретизировать для себя план изучения материала;
- ознакомиться с объемом и характером внеаудиторной самостоятельной работы для полноценного освоения каждой из тем дисциплины.

Сценарий изучения курса:

- проработайте каждую тему по предлагаемому ниже алгоритму действий;
- изучив весь материал, выполните итоговый тест, который продемонстрирует готовность к сдаче экзамена.

Алгоритм работы над каждой темой:

- изучите содержание темы вначале по лекционному материалу, а затем по другим источникам;

- прочитайте дополнительную литературу из списка, предложенного преподавателем;

- выпишите в тетрадь основные категории и персоналии по теме, используя лекционный материал или словари, что поможет быстро повторить материал при подготовке к экзамену;

- составьте краткий план ответа по каждому вопросу, выносимому на обсуждение на лабораторном занятии;

- выучите определения терминов, относящихся к теме;

- продумайте примеры и иллюстрации к ответу по изучаемой теме;

- подберите цитаты ученых, общественных деятелей, публицистов, уместные с точки зрения обсуждаемой проблемы;

- продумывайте высказывания по темам, предложенным к лабораторному занятию.

Рекомендации по работе с литературой:

- ознакомьтесь с аннотациями к рекомендованной литературе и определите основной метод изложения материала того или иного источника;

- составьте собственные аннотации к другим источникам на карточках, что поможет при подготовке рефератов, текстов речей, при подготовке к зачету;

- выберите те источники, которые наиболее подходят для изучения конкретной темы.

12. Перечень информационных технологий

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе используется программное обеспечение, позволяющее осуществлять поиск, хранение, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители, организацию взаимодействия в реальной и виртуальной образовательной среде.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины студентами фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

12.1 Перечень программного обеспечения

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Microsoft Office Professional Plus 2010
3. 1С: Университет ПРОФ

12.2 Перечень информационных справочных систем (обновление выполняется еженедельно)

Подготовлено в системе 1С:Университет (000006557)

1. Информационно-правовая система «ГАРАНТ» (<http://www.garant.ru>)
2. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru>)

12.3 Перечень современных профессиональных баз данных

1. Профессиональная база данных «Открытые данные Министерства образования и науки РФ» (<http://xn----8sblcdzzacvuc0jbg.xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/opendata/>)
2. Профессиональная база данных «Портал открытых данных Министерства культуры Российской Федерации» (<http://opendata.mkrf.ru/>)
3. Электронная библиотечная система Znanium.com (<http://znanium.com/>)
4. Научная электронная библиотека e-library (<http://www.e-library.ru/>)

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения аудиторных занятий необходим стандартный набор специализированной учебной мебели и учебного оборудования, а также мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций на лекциях. Для проведения практических занятий, а также организации самостоятельной работы студентов необходим компьютерный класс с рабочими местами, обеспечивающими выход в Интернет.

При изучении дисциплины используется интерактивный комплекс Flipbox для проведения презентаций и видеоконференций, система iSpring в процессе проверки знаний по электронным тест-тренажерам.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины студентами фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе необходимо наличие программного обеспечения, позволяющего осуществлять поиск информации в сети Интернет, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (№ 15)

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Наборы демонстрационного оборудования: автоматизированное рабочее место в составе (учебный мультимедийный комплекс трибуна, проектор, лазерная указка, маркерная доска); колонки SVEN.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации, периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева.

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 Pro
- Microsoft Office Professional Plus
- 1С: Университет ПРОФ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Лаборатория общей и неорганической химии, № 9.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Наборы демонстрационного оборудования: автоматизированное рабочее место в составе (системный блок, монитор, клавиатура, мышь).

Лабораторное оборудование: прибор (скорость химической реакции); прибор для опытов по химии; прибор для электролиза; устройство для посуды; весы технические; набор гирь; электроплитка ЭПТ-1; очки защитные; шпатель гистологический; РМС – Х «Кинетика 2»; РМС – Х «Стехиометрия»; универсальное рабочее место; РМС – Х «Электрохимия 2»; электроплита; баня комбинированная; штатив лабораторный; рефрактометр ИРФ-454Б2М; прибор определения пористости; измельчители образцов; комплекс Эксперт-006-АО; анализатор качества молока; фотометр «Эксперт-003».

Специализированная мебель:

стулья винтовые; столы лабораторные; шкаф вытяжной; шкаф для приборов.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 Pro
- Microsoft Office Professional Plus
- 1С: Университет ПРОФ

Помещение для самостоятельной работы. (№ 101б)

Читальный зал.

Читальный зал электронных ресурсов.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (компьютер 12 шт., мультимедийный проектор 1 шт., многофункциональное устройство 1 шт., принтер 1 шт.)

Учебно-наглядные пособия:

Презентации, электронные диски с учебными и учебно-методическими пособиями.

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 Pro
- Microsoft Office Professional Plus
- 1С: Университет ПРОФ