

Министерство просвещения Российской Федерации
Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал)
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

Факультет естествознания, математики и информатики
Кафедра естественных наук

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.08.02.01 «ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки)

Профили программы Биология и химия

Автор (ы) доцент Е.А. Раскатова

Одобрена на заседании кафедры естественных наук. Протокол от «16» февраля 2024 г. № 6.

Рекомендована к использованию в образовательной деятельности научно-методической комиссией факультета естествознания, математики и информатики. Протокол от «22» февраля 2024 г. № 6.

Нижний Тагил
2024

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Общая и неорганическая химия»: формирование и развитие у студентов научного химического мышления на основе системного подхода, современных методологий и достижений теоретической и прикладной науки; умений и навыков экспериментальной работы, как основы для развития творческого потенциала будущего учителя биологии и экологии.

Задачи:

1. формировать теоретический фундамент современной химии как единой, логически связанной системы;
2. расширить и закрепить базовые понятия химии, необходимые для дальнейшего изучения различных областей химии, биологии, экологии;
3. формировать представления об основных закономерностях развития природы; о химической картине мира; о взаимосвязи химических, биологических и физических процессов; о роли химии в решении глобальных проблем человечества;
4. развивать способности к экспериментальной, исследовательской работе и потребности к самостоятельному приобретению знаний.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Общая и неорганическая химия» является частью учебного плана по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профили «Биология и химия». Дисциплина Б1.О.08.02.01 «Общая и неорганическая химия» включена в Блок Б.1 «Дисциплины (модули)» и является составной частью раздела Б1.О. «Обязательная часть», Б1.О.08 «Предметно-методический модуль по профилю Химия». Дисциплина реализуется в НТГСПИ на кафедре естественных наук.

При изучении данной дисциплины студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предмета «Химия» на предыдущем уровне образования.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование и развитие следующих компетенций:

ПК-1 – Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

31. основные понятия и законы химии;
32. современную теорию строения атома, свойства атомов химических элементов, закономерности их изменения в Периодической системе Д.И. Менделеева;
33. теории химической связи;
34. кинетические и термодинамические характеристики химических реакций;
35. свойства и характеристики растворов;
36. номенклатуру и классификацию неорганических соединений, в т.ч. комплексных соединений;
37. закономерности изменения характеристик простых веществ, водородных и кислородсодержащих соединений непереходных и переходных элементов и их комплексных соединений в периодической системе Д.И. Менделеева.

Уметь:

- У1. применять основные понятий и законов химии для решения задач;
- У2. применять теории строения атома для объяснения свойств атомов химических элементов и закономерностей изменения их свойств в Периодической системе Д.И. Менделеева;
- У3. раскрывать свойства веществ в зависимости от типа химической связи;
- У4. описывать с помощью кинетических и термодинамических характеристик химические реакции;
- У5. характеризовать растворы;
- У6. классифицировать неорганические соединения, в т.ч. комплексные соединения;
- У7. сравнивать простые вещества, водородные и кислородсодержащие соединения непериодических и переходных элементов и их комплексных соединений.
- У8. использовать теоретические знания в объяснении практических методов получения химических соединений, а также переработки и утилизации опасных для окружающей среды веществ (тяжелые металлы, кислоты, основания).

Владеть навыками:

- В1. обсуждения научных химических проблем в дискуссиях, формирования собственной позиции и отстаивания ее в споре, используя различные сведения для аргументации;
- В2. работы по поиску и систематизации дополнительной информации при подготовке к семинарским занятиям и лабораторным работам;
- В3. экспериментальной работы.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зач. ед. (360 часов), семестры изучения - 1, 2, 3, распределение по видам работ представлено в таблице № 1.

Таблица № 1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения		
	Очная		
	1 семестр	2 семестр	3 семестр
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	216	36	108
Контактная работа, в том числе:	40	24	40
Лекции	12	10	14
Лабораторные работы	28	14	26
Самостоятельная работа студента	176	12	68
Промежуточная аттестация, в том числе:			
Экзамен	1 сем		3 сем
Зачет		2 сем.	

4.2. Содержание и тематическое планирование дисциплины

Таблица 2. Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Семестр	Всего, часов	Вид контактной работы, час				Самостоятельная работа, час
			Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы	Из них в интерактивной форме	
1. Введение. Атомно-молекулярное учение. Основные химические понятия и законы	1	36	2	-	4	-	30
2. Теоретические основы общей химии. Строение и свойства атомов. Химическая связь	1	40	4	-	6	-	30
3. Классификация и номенклатура неорганических соединений. Основные свойства основных классов неорганических соединений	1	50	2	-	8	-	40
4. Растворы. Электролитическая диссоциация.	1	43	2	-	6	-	35
5. Окислительно-восстановительные реакции	1	47	2	-	4	-	41
6. Элементы главных подгрупп периодической системы и их соединения	2	36	10	-	14	-	12
7. Комплексные соединения	3	26	4	-	4	-	18
8. Элементы побочных подгрупп периодической системы и их соединения	3	82	10	-	22	-	50

4.3. Содержание разделов (тем) дисциплины

Раздел 1. Введение. Атомно-молекулярное учение. Основные химические понятия и законы

Тема 1. Место неорганической химии в системе наук. Основные разделы неорганической химии. Краткий обзор развития неорганической химии. Значение химии в жизни человека, взаимосвязь химической науки и промышленности. Роль неорганической химии в подготовке учителя химии и биологии.

Тема 2. Основные химические понятия и законы. Возникновение и развитие атомно молекулярного учения. Развитие представлений о корпускулярном строении вещества. Работы М.В. Ломоносова, атомистическая гипотеза Дальтона. Основные понятия атомно-молекулярного учения: атом, молекула, химический элемент, простое и сложное вещество, химическая формула. Размеры и массы атомов. Относительная

атомная масса. Атомная единица массы. Относительная молекулярная масса. Моль как единица количества вещества. Число Авогадро. Молярная масса. Химическая реакция как превращение веществ. Уравнение химической реакции. Закон сохранения массы веществ при химических реакциях. Основные законы стехиометрии. Закон постоянства состава. Закон кратных отношений. Объяснение этих законов с позиций атомно-молекулярного учения. Границы применимости законов. Дальтониды и бертоллиды. Значение соединений переменного состава в современной технике. Химический эквивалент элемента. Валентность элемента. Эквивалентная масса. Закон эквивалентов. Химические эквиваленты сложных веществ. Закон объемных отношений Гей-Люссака. Закон Авогадро. Мольный объем газа. Методы определения молекулярных масс веществ, находящихся в газообразном состоянии. Расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций.

Раздел. 2. Теоретические основы неорганической химии. Строение и свойства атомов. Химическая связь

Тема 3. Экспериментальные обоснования представлений об атоме как сложной системе. Открытие электрона. Радиоактивность. Основные характеристики α -, β - и γ -лучей. Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию α -частиц. Планетарная модель атома. Ее достоинства и недостатки. Предпосылки разрешения внутренних противоречий планетарной модели. Корпускулярно-волновой дуализм излучения. Кванты. Уравнения Планка. Объяснение фотоэффекта Эйнштейном. Фотоны. Спектры атомов. Теория атома водорода по Бору. Объяснение спектра атома водорода. Внутренние противоречия теории атома водорода по Бору. Попытки их устранения. Корпускулярно-волновой дуализм частиц. Волны де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Понятие о волновом уравнении Шрёдингера для стационарных состояний. Граничная поверхность. Узловая поверхность. Квантово-механическая модель атома водорода. Квантовые числа как параметры, определяющие состояние электрона в атоме. Главное (n), орбитальное (l), магнитное (m) квантовые числа. Их физический смысл. Понятие об электронном облаке. Атомные орбитали (АО). Основное и возбужденное состояние, вид атомных s -, p -, d -, f -орбиталей. Угловой и магнитный моменты электрона (спин) и спиновое квантовое число. Емкость электронных слоев.

Тема 4. Первые попытки классификации химических элементов. Открытие периодического закона Д.И. Менделеевым. Принцип построения естественной системы элементов. Экспериментальное подтверждение теоретических предсказаний Д.И. Менделеева. Вопросы, поставленные периодическим законом и периодической системой, их разрешение с позиций представлений о строении атомов. Современная формулировка периодического закона. Периодическая система как естественная система элементов. Различные формы периодических таблиц. Их достоинства и недостатки. Периоды, группы, подгруппы. Внутренняя и вторичная периодичность. Связь положения элемента в периодической системе с электронным строением его атома. Особенности электронных конфигураций атомов элементов главных и побочных подгрупп. Элементы s -, p -, d -, f -семейств. Связь свойств элементов с их положением в периодической системе. Периодически и непериодически изменяющиеся свойства элементов. Изменение величин радиусов, энергий ионизации, сродства к электрону и электроотрицательности атомов элементов с ростом зарядов их ядер. Взгляды на сущность химической связи. Основные характеристики химической связи: длина, энергия, направленность. Валентный угол. Основные типы химической связи.

Тема 5. Взгляды на сущность химической связи. Основные характеристики химической связи: длина, энергия, направленность. Валентный угол. Основные типы химической связи. Ковалентная связь. Квантово-механические методы ее трактовки. Метод валентных связей (МВС). Физическая идея метода: образование двухцентровых

двухэлектронных связей, принцип максимального перекрывания АО. Два механизма образования ковалентной связи: обобщения неспаренных электронов разных атомов и донорно-акцепторный механизм. Свойства ковалентной связи: насыщенность, направленность, поляризуемость. Насыщенность ковалентной связи. Ковалентность атомов элементов I, II, III периодов. Направленность ковалентной связи. Теория направленных валентностей. Гибридизация АО. Условия устойчивой гибридизации атомных орбиталей. Типы гибридизации и геометрии молекул. Полярность связей и полярность молекул. Дипольный момент связи, σ - и π -связи. Кратность связи. Факторы, влияющие на прочность связи. Поляризуемость ковалентной связи. Применение МВС для описания электронного строения комплексных соединений. Пространственное строение комплексов. Типы кристаллических решеток, образуемых веществами с ковалентной связью в молекулах, свойства этих веществ. Ионная связь. Ее свойства. Область применимости ионной модели. Ионные кристаллические решетки. Поляризация и поляризующее действие ионов, их влияние на свойства веществ. Свойства вещества с ионным типом связи. Валентности, степени окисления и координационные числа атомов в соединениях с различным типом связи. Химическая связь в комплексных соединениях – теория кристаллического поля. Водородная связь. Межмолекулярная и внутримолекулярная водородные связи. Влияние водородной связи на свойства веществ. Роль водородной связи в биологических процессах. Металлическая связь. Особенности электронного строения атомов элементов, способных к образованию металлической связи. Межмолекулярные взаимодействия. Диполь-диполь, диполь-индуцированный диполь, дисперсионные взаимодействия.

Раздел 3. Классификация и номенклатура неорганических соединений. Основные свойства основных классов неорганических соединений

Тема 6. Классификация и номенклатура неорганических соединений.

Классификация простых и сложных веществ. Бинарные соединения. Гидриды. Оксиды, пероксиды, галогениды, нитриды, карбиды и т.п. Номенклатура бинарных соединений. Трехэлементные соединения, гидроксиды. Кислоты. Соли. Кислотные, основные и амфотерные оксиды. Номенклатура оксидов. Основания. Одно- и многокислотные основания. Щелочи. Номенклатура оснований. Кислоты: бескислородные и кислородные. Одно- и многоосновные кислоты. Номенклатура кислот. Соли: средние, кислые; основные. Смешанные и двойные соли. Номенклатура солей.

Раздел 4. Растворы. Электролитическая диссоциация

Тема 7. Механизм процесса растворения. Гидратация при растворении. Работы Д.И.Менделеева по теории растворов. Связь теплоты растворения вещества с энергией кристаллической решетки и теплотой гидратации молекул вещества или продуктов его диссоциации.

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. Кристаллогидраты.

Тема 8. Концентрация растворов. Способы выражения концентрации растворов. Массовая доля растворенного вещества. Молярная, нормальная, моляльная концентрации.

Расчеты для приготовления растворов различной концентрации, техника безопасности при работе с растворами кислот и щелочей.

Тема 9. Электролиты и неэлектролиты. Основные положения теории электролитической диссоциации. Механизм диссоциации веществ с различным типом химической связи. Роль полярных молекул воды в процессах диссоциации. Ион гидроксония, Энергетика процесса диссоциации.

Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Факторы, влияющие на степень диссоциации

Применение закона действия масс к процессу диссоциации слабых электролитов. Константа диссоциации. Смещение равновесия диссоциации слабых электролитов, Кислоты, основания, соли в свете теории электролитической диссоциации. Ступенчатая диссоциация. Амфотерные гидроксиды. Ионное произведение воды. Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков.

Реакции в растворах электролитов. Направленность обменных реакций в растворах электролитов.

Реакции гидролиза. Гидролиз солей. Реакция среды в водных растворах солей, Обратимый и необратимый гидролиз солей, степень и константа гидролиза, факторы, смещающие равновесие гидролиза. Механизм процесса гидролиза солей с позиции протолитической теории. Роль гидролиза в биологических, химических процессах.

Раздел 5. Окислительно-восстановительные реакции

Тема 10. Реакции идущие с изменением и без изменения степени окисления атомов элементов. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Окислители и восстановители. Правила составления уравнений окислительно-восстановительных реакций Методы электронного баланса. Роль среды в протекании окислительно-восстановительных процессов.

Тема 11. Направленность окислительно-восстановительных реакций

Понятие о гальваническом элементе. Возникновение скачка потенциала на границе металл–водный раствор его соли. Стандартные электродные потенциалы. Ряд напряжений металлов. Стандартные окислительно-восстановительные потенциалы. Направленность окислительно-восстановительных реакций в растворах. Значение окислительно-восстановительных реакций в живой и неживой природе.

Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Электролиз расплавов. Электролиз водных растворов кислот, щелочей, солей и его практическое значение.

Раздел 6. Элементы главных подгрупп Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева

Тема 12. Водород. Галогены. Атом водорода, изотопы. Распространение водорода в природе. Особенности положения в периодической системе. Характеристика молекулы с позиций методов валентных связей и молекулярных орбиталей: энергия, длина и кратность связи. Получение водорода в лаборатории и промышленности, его физические и химические свойства. Техника безопасности при работе с водородом. Водород – топливо будущего. Молекулярный и атомарный водород как восстановитель. Соединения водорода с металлами и неметаллами: степень окисления атомов элементов в молекулах и природа химической связи в них, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Применение водорода в промышленности. Водород – топливо будущего.

Вода. Состав и электронное строение молекул воды. Характеристика водородной связи. Влияние водородной связи на физические и химические свойства водородных соединений. Роль водородных связей в биологических процессах. Ассоциация молекул воды. Физические свойства воды. Взаимодействие с простыми и сложными веществами. Тяжелая вода, ее свойства, получение и применение. Вода в природе. Способы очистки воды. Проблема чистой воды.

Общая характеристика атомов элементов и простых веществ. Меры предосторожности при работе с галогенами. Фтор. Распространение его в природе, получение, физические и химические свойства. Соединения фтора. Фтороводород. Получение и свойства. Ассоциация молекул. Фтороводородная кислота, фториды. Применение фтора и его соединений. Хлор. Нахождение в природе, изотопы. Способы получения хлора, его физические и химические свойства. Механизм взаимодействия хлора с водородом. Хлороводород, соляная кислота: способы получения, физические и химические свойства, применение. Взаимодействие хлора с водой, щелочами и другими

сложными веществами. Кислородные соединения хлора. Хлорноватистая кислота, гипохлориты, белильная известь. Хлорноватая и хлорная кислоты и их соли. Бертолетова соль. Сравнение силы, прочности и окислительных свойств кислот хлора. Применение хлора и его соединений. Охрана окружающей среды от загрязнений хлором. Бром. Йод. Распространение в природе, получение, физические и химические свойства простых веществ. Бромоводород и йодоводород, бромоводородная и йодоводородная кислоты, их соли. Получение, свойства, применение. Сравнительная характеристика силы галогеноводородных кислот и восстановительных свойств их анионов. Кислородные соединения брома и йода. Общая характеристика соединений галогенов друг с другом. Биологическая роль простых веществ и соединений, образованных галогенами.

Тема 13. Элементы главной подгруппы VI группы

Общая характеристика атомов элементов и простых веществ. Кислород. Изотопный состав природного кислорода. Химическая связь в молекуле кислорода с позиций МВС и ММО, Объяснение парамагнетизма кислорода. Способы получения кислорода, его физические и химические свойства. Кислород как окислитель. Взаимодействие с кислородом простых и сложных веществ, аллотропия кислорода. Озон, его свойства, получение, образование в природе. Применение кислорода. Роль кислорода в природе. Воздух. Проблема чистого воздуха. Водородные соединения кислорода. Вода и пероксид водорода, состав и электронное строение их молекул. Термодинамическая устойчивость, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства пероксида водорода. Получение, свойства и применение пероксидов металлов.

Сера. Сера в природе. Аллотропия серы. Физические свойства ее важнейших модификаций. Химические свойства и практическое применение серы. Водородные соединения серы. Сероводород: получение, физические и химические свойства. Физиологическое действие сероводорода. Сероводородная кислота и сульфиды. Восстановительные свойства сероводорода и сульфидов. Кислородные соединения серы: строение молекул, характер валентных связей. Оксид серы (IV): физические и химические свойства, способы получения. Химические свойства сернистой кислоты. Тиосерная кислота, тиосульфаты, их практическое значение. Оксид серы (VI): физические и химические свойства. Серная кислота. Свойства концентрированной и разбавленной серной кислоты. Взаимодействие с металлами, неметаллами, сложными веществами. Правила обращения с концентрированной серной кислотой. Химизм способов получения серной кислоты. Проблема охраны окружающей среды. Олеум и пиросерная кислота. Соли серной кислоты. Биологическая роль серы.

Селен теллур: физические и химические свойства, значение, водородные и кислородные соединения селена и теллура. Характер изменения свойств водородных соединений элементов в подгруппе: прочность и полярность молекул, валентные углы, сила соответствующих кислот, восстановительные свойства анионов кислот. Практическое применение селена и теллура и их соединений.

Тема 14. Элементы главной подгруппы V группы
Общая характеристика атомов элементов и простых веществ. Азот. Азот в природе. Химическая связь в молекуле азота с позиций МВС. Физические и химические свойства. Особенности взаимодействия азота с кислородом. Способы получения, применение азота. Соединения азота с водородом. Аммиак. Электронное строение и геометрия молекул. Способы получения. Физические и химические свойства аммиака. Способность аммиака к взаимодействию по донорно-акцепторному механизму: взаимодействие с водой, с кислотами, соли аммония. Продукты термического разложения солей аммония. Амиды, нитриды металлов. Гидразин и гидроксилламин: строение молекул, химические свойства. Азотистоводородная кислота. Кислородные соединения азота. Оксиды азота: строение молекул, устойчивость, получение и свойства. Молекула оксида азота (II) с позиций ММО. Азотистая кислота, нитриты. Азотная кислота. Электронное строение, геометрия молекулы. Способы получения азотной кислоты. Химические свойства азотной кислоты. Взаимодействие с

металлами и неметаллами. Нитраты. Термическое разложение нитратов. Биологическая роль азота. Фосфор. Важнейшие природные соединения, получение. Аллотропные видоизменения фосфора, их свойства. Токсичность белого фосфора. Фосфиды металлов. Соединения фосфора с водородом, фосфины. Сравнение геометрии молекул и свойств фосфина и аммиака. Кислородные соединения фосфора. Оксиды фосфора. Фосфорные кислоты: строение молекул, основность. Изменение устойчивости, кислотных и окислительно-восстановительных свойств в ряду оксокислот фосфора. Метафосфаты, полифосфаты. Соли ортофосфорной кислоты, их применение. Биологическая роль фосфора. Фосфорные удобрения. Мышьяк, сурьма, висмут. Распространенность их в природе, получение. Сравнительная характеристика физических и химических свойств мышьяка, сурьмы и висмута. Их оксиды и гидроксиды, получение. Сравнение окислительно-восстановительных свойств соединений мышьяка, сурьмы, висмута в степени окисления (III), (V). Физиологическое действие мышьяка и его соединений. Практическое значение мышьяка, сурьмы, висмута.

Тема 15. Элементы главной подгруппы IV группы. Общая характеристика атомов элементов и простых веществ. Углерод. Углерод в природе. Аллотропия углерода: алмаз, графит, карбин, их структура, физические и химические свойства, практическое значение. Характер гибридизации орбиталей атомов углерода в них. Активированный уголь, его применение. Химические свойства углерода. Характеристика водородных соединений углерода. Карбиды металлов, их общая характеристика. Кислородные соединения углерода. Оксид углерода (II). Строение его молекулы, химические свойства. Оксид углерода (II) как восстановитель. Физиологическое действие оксида углерода (II). Оксид углерода (IV), строение его молекулы.

Физические и химические свойства. Способы получения. Оксид углерода (IV) в природе. Угольная кислота. Карбонаты и гидрокарбонаты, растворимость, гидролиз, термическая устойчивость.

Соединения углерода с галогенами: строение, получение, свойства. Оксогалогениды углерода. Сероуглерод: характер химической связи и свойства. Тиокарбонаты и тиоугольная кислота: получение, строение, свойства.

Кремний и его соединения. Кремний в природе. Природные силикаты. Способы получения кремния. Свойства кремния и его применение. Водородные соединения кремния, отличие их свойств от аналогичных соединений углерода. Силициды металлов. Диоксид кремния. Кварц. Кремниевые кислоты. Германий, олово, свинец. Их соединения. Получение. Физические и химические свойства. Аллотропия. Значение германия. Оксиды и гидроксиды, их кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Восстановительные свойства соединений олова (II). Окислительные свойства соединений свинца (IV). Принцип работы свинцового аккумулятора. Применение олова, свинца и их соединений.

Тема 16. Элементы главных подгрупп I, II групп

Элементы главной подгруппы I группы. Распространенность в земной коре, изотопный состав, важнейшие природные соединения.

Общая характеристика атомов элементов, физических и химических свойств простых веществ. Правила хранения и техника безопасности при работе со щелочными металлами. Способы получения щелочных металлов.

Свойства, получение и применение важнейших соединений элементов: оксидов, гидроксидов, пероксидов, солей. Получение соды. Меры предосторожности при работе со щелочами. Значение соединений натрия и калия для живых организмов.

Элементы главной подгруппы II группы. Распространенность в земной коре, изотопный состав, важнейшие природные соединения. Общая характеристика атомов элементов, физических и химических свойств простых веществ.

Правила хранения щелочноземельных металлов, меры предосторожности при работе с ними. Применение металлического бериллия и магния. Получение простых

веществ, образуемых элементами подгруппы в промышленности. Соединения элементов: гидриды, оксиды, гидроксиды, пероксиды, соли. Их получение, физические свойства, закономерности изменения химических свойств. Негашеная и гашеная известь. Свойства, получение, применение. Физиологическое действие соединений элементов главной подгруппы II группы. Меры предосторожности при работе с соединениями бериллия и бария.

Жесткость воды и способы ее устранения. Очистка воды с помощью ионообменных смол.

Раздел 7. Комплексные соединения

Тема 17. Понятие о комплексных соединениях, основные положения координационной теории А.Вернера. Внешняя и внутренняя сфера комплексов. Характеристика лигандов. Координационное число комплексообразователя. Заряд комплексного иона. Основные классы комплексных соединений. Номенклатура комплексных соединений.

Значение процессов комплексообразования в химии и биологии.

Раздел 8. Элементы побочных подгрупп периодической системы и их соединения

Тема 18. Сравнительная характеристика свойств элементов главных и побочных подгрупп периодической системы Д.И. Менделеева. Общая характеристика свойств элементов главных подгрупп периодической системы Д.И. Менделеева. Закономерности в изменении радиусов, энергии ионизации, сродство к электрону, электроотрицательности атомов элементов в периодах и в главных подгруппах. Соединения металлов и неметаллов с водородом. Изменение в периодах и подгруппах полярности и прочности связи в соединениях элементов с водородом. Закономерности изменения их восстановительных свойств.

Кислотно-основные свойства оксидов и гидроксидов элементов главных подгрупп. Оксиды. Строение, тип связи между атомами. Изменение кислотно-основных свойств оксидов элементов в периодах и главных подгруппах. Гидроксиды. Зависимость характера диссоциации гидроксидов на примерах элементов третьего периода и главных подгрупп первой, второй, пятой, шестой, седьмой групп.

Изменение устойчивости различных степеней окисления атомов элементов в главных подгруппах. Окислительные свойства соединений, содержащих атомы элементов в высших степенях окисления.

Общая характеристика элементов побочных подгрупп. Особенности электронных структур атомов элементов d- и f-семейств. Их положение в периодической системе. Сравнение свойств атомов, простых веществ и соединений элементов главных и побочных подгрупп. Отличие в главных и побочных подгруппах характера изменения свойств элементов и их соединений при возрастании зарядов ядер атомов. Многообразие степеней окисления, проявляемых атомами элементов побочных подгрупп. "Лантаноидное и актиноидное сжатие".

Тема 19. Элементы побочной подгруппы I группы

Общая характеристика атомов элементов, физических и химических свойств простых веществ. Медь, серебро, золото. Нахождение элементов в природе. Способы их получения. Применение металлов и их сплавов. Важнейшие соединения меди, серебра, золота. Оксиды, гидроксиды, соли. Комплексные соединения. Окислительно-восстановительные свойства соединений меди, серебра, золота. Роль ионов меди (II) и серебра (I) в физиологических процессах.

Элементы побочной подгруппы II группы

Распространенность в земной коре, изотопный состав, важнейшие природные соединения.

Общая характеристика атомов элементов. Физические и химические свойства простых веществ. Физические и химические свойства соединений элементов в степени окисления +2. Соединения ртути в степени окисления +1. Важнейшие комплексные соединения элементов. Физиологическое действие соединений цинка, кадмия и ртути.

Тема 20. Элементы побочной подгруппы VI группы

Общая характеристика атомов элементов. Физические и химические свойства простых веществ. Хром. Природные соединения хрома. Получение. Применение хрома и его сплавов. Соединения хрома (II, III, VI) – оксиды, гидроксиды, соли. Получение, физические и химические свойства. Зависимость кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов хрома от величины условных зарядов и радиусов соответствующих ионов. Гидроксо- и оксохроматы (III). Комплексные соединения хрома (III). Окислительно-восстановительные свойства соединений хрома (III). Хромовые кислоты, их свойства. Хроматы и дихроматы. Условия их существования. Соединения хрома (VI) как окислителя. Хромовая смесь. Молибден и вольфрам. Их получение. Свойства и применение. Оксиды и гидроксиды молибдена и вольфрама. Молибденовая и вольфрамовая кислоты и их соли.

Тема 21. Элементы побочной подгруппы VII группы

Общая характеристика атомов элементов, физических и химических свойств простых веществ. Марганец. Природные соединения марганца. Получение марганца из природных соединений. Применение марганца. Сплавы марганца. Соединения марганца. Оксиды и гидроксиды марганца. Зависимость их свойств от степени окисления атомов марганца. Соединения марганца высших степеней окисления. Марганцовистая кислота и марганцевая кислота, манганаты и перманганаты. Окислительные свойства манганатов и перманганатов. Зависимость окислительных свойств перманганатов от pH среды. Марганец – микроэлемент питания растений.

Технеций и рений. Свойства рения. Его оксиды и гидроксиды Соли. Реновая кислота и ее соли. Восстановительные свойства ренатов.

Тема 22. Элементы побочной подгруппы VIII группы. Общая характеристика атомов элементов, физических и химических свойств простых веществ.

Элементы семейства железа. Распространенность в земной коре, важнейшие природные соединения. Получение железа прямым восстановлением оксидов. Сравнение свойств важнейших соединений железа, кобальта и никеля (II) и (III), их получение и применение. Ферраты. Комплексные соединения железа, кобальта, никеля. Биологическая роль соединений железа, кобальта, никеля.

Элементы семейства платины. Распространенность в природе, история открытия. Особенности физических и химических свойств простых веществ, их практическое использование. Свойства важнейших соединений элементов, их получение и применение.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Процесс обучения по дисциплине «Общая, неорганическая химия, неорганический синтез» целесообразно построить с использованием традиционного подхода, при котором в ходе лекций раскрываются общие вопросы, формируются основы теоретических знаний по дисциплине, а на лабораторно-практических занятиях ведется работа по усвоению практических умений и навыков, в том числе организации и проведения лабораторного эксперимента. Лекционные занятия должны стимулировать познавательную активность студентов, поэтому в ходе лекций используется технология проблемного обучения. На лекционных занятиях данная технология реализуется с помощью метода проблемного изложения. На семинарских занятиях - сначала с помощью метода проблемного изложения, а затем с помощью эвристической беседы.

Для формирования предусмотренных программой компетенций в ходе практических занятий необходимо использовать следующие технологии:

- игровое моделирование,
- обучение в сотрудничестве
- проектная деятельность (разработка педагогического проекта).

В процессе освоения дисциплины предусмотрено построение практических занятий:

- анализ и оценка практического опыта – обсуждение, анализ и оценка выступлений студентов;
- защита выполненных работ;
- обсуждение, анализ и оценка представленных работ.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Основная литература

1. Ахметов Н. С. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.С. Ахметов, М.К. Азизова, Л.И. Бадыгина. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 368 с.

2. Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014 (2003). — 744 с.

3. Общая химия. Теория и задачи: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.В. Коровин [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 492 с.

4. Павлов Н. Н. Общая и неорганическая химия. СПб: Изд-во: "Лань", 2011. 496 с.

6.2. Дополнительная литература

1. Борзова Л. Д. Основы общей химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.Д. Борзова, Н.Ю. Черникова, В.В. Якушев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 470 с.

2. Глинка Н. Л. Общая химия [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / Н. Л. Глинка ; под ред. А. И. Ермакова. - Изд.30-е, испр. - Москва : Интеграл-Пресс, 2005. - 727 с.

3. Глинка Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии [Текст] : учебное пособие для вузов / Н. Л. Глинка ; под ред. В. А. Рабиновича, Х. М. Рубиной. - Изд. стер. - Москва : Интеграл-Пресс, 2005. - 240 с.

4. Гончаров Е. Г. Краткий курс теоретической неорганической химии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.Г. Гончаров, В.Ю. Кондрашин, А.М. Ховив, Ю.П. Афиногенов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 464 с.

5. Саргаев П. М. Неорганическая химия. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2013. — 384 с.

6. Свердлова Н. Д. Общая и неорганическая химия: экспериментальные задачи и упражнения [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 352 с.

7. Строение и свойства атомов. Химическая связь [Текст] : учебное пособие для вузов по направлению 050100 Естественнонаучное образование / Е. А. Раскатова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Нижнетагил. гос. соц.-пед. акад. . - Нижний Тагил : НТГСПА, 2010. - 127 с.

6.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение:

1. Операционная система Windows.

2. Офисная система Office Professional Plus.

Информационные системы и платформы:

1. Система дистанционного обучения «Moodle».

2. Информационная система «Таймлайн».

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения для реализации образовательного процесса по дисциплине:

1. Лекционная аудитория – 412А.
2. Компьютер (ноутбук).
3. Телевизор.
4. Мультимедиапроектор.
5. Лаборатория для проведения лабораторного практикума – 411А
5. Методические разработки для проведения лабораторных работ.
6. Раздаточный материал: Периодические системы химических элементов Д.И. Менделеева, таблицы растворимости солей, кислот, оснований, ряд стандартных электродных потенциалов.
7. Химические реактивы и посуда, лабораторное оборудование для проведения лабораторного практикума.