

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.10.2020 14:21:41
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bffa679172803da5b7b559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБЛАСТНОЙ УНИВЕРСИТЕТ
(МГОУ)
Биолого-химический факультет

Кафедра теоретической и прикладной химии

Согласовано управлением организации и
контроля качества образовательной деятельности
«10» ноября 2020 г.
Начальник управления

/М.А. Миненкова/

Одобрено учебно-методическим советом
Протокол «10» ноября 2020 г. № 4

Председатель
/Г.Е. Суслин/



Рабочая программа дисциплины

НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование

Профиль:

Биология и химия

Квалификация

Бакалавр

Форм обучения

Очная

Согласовано учебно-методической
комиссией Биолого-химического факультета

Протокол «8» ноября 2020 г. № 8

Председатель УМКом
/И.Ю. Лялина/

Рекомендовано кафедрой теоретической и
прикладной химии

Протокол «05» мая 2020 г. № 10

Зав. кафедрой
/И.В. Васильев/

Мытищи
2020

Автор-составитель:
Свердлова Наталья Дмитриевна, к.х.н., доцент кафедры
теоретической и прикладной химии;

Рабочая программа дисциплины «Неорганическая химия» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 125 от 22.02.2018 г.

Дисциплина «Неорганическая химия» относится к обязательной части блока 1 и является обязательной для изучения.

год начала подготовки 2020

Оглавление

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	4
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ	11
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	16
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	32
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	33
8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	51
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	52

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Неорганическая химия» является получение систематизированных знаний в области общей и неорганической химии, приобретение устойчивых навыков работы в химической лаборатории.

Задачи дисциплины:

Задачами дисциплины являются: изучение основных классов химических неорганических соединений; ознакомление с современными теориями строения атома и молекулы; формирование представлений о свойствах химических элементов и их соединений, принципах построения Периодической системы Д.И. Менделеева, основных закономерностях химических процессов.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

ОПК - 8 способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных знаний.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в модуль профиля «Химия» обязательной части Б1. и является обязательной для изучения.

Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов «Химия», «Физика» на предыдущем уровне образования. Обучающиеся должны обладать базовыми знаниями основных химических понятий и законов, теорий строения вещества, растворов, классификации и закономерностей протекания химических реакций, а также химии элементов. Кроме того, обучающиеся должны обладать элементарными навыками для выполнения химического эксперимента. Они должны быть подготовлены к освоению общей и неорганической химии на более высоком теоретическом и экспериментальном уровнях.

Дисциплина «Неорганическая химия» является основой для изучения таких областей знания как аналитическая и физическая химия, органическая химия, биологическая химия, физиология растений, физиология человека и животных, молекулярная биология, химическая экология.

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения
	Очная
Объем дисциплины в зачетных единицах	8
Объем дисциплины в часах	288
Контактная работа	116,6

Лекции	48
Лабораторные работы	64
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	4,6
Экзамен	0,6
Предэкзаменационная консультация	4
Самостоятельная работа	152
Контроль	19,4
Виды промежуточной аттестации	Экзамен (1 и 2 семестр)

3.2.Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) дисциплины с кратким содержанием	Кол-во часов	
	Лекции	лабораторные занятия
Тема 1.1. Основные понятия химии, физические величины и единицы их измерения, используемые в химии. Стехиометрические законы химии Химический элемент, атом, молекула, простое и сложное вещество, аллотропия, химическая реакция, эквивалент. Длина, время, температура, масса, относительная атомная масса, относительная молекулярная масса, количество вещества, количество вещества эквивалента, молярная масса, молярный объем газов, молярная масса эквивалента. Закон сохранения массы и энергии. Закон постоянства состава и границы его применимости. Дальтонида и бертоллиды. Закон кратных отношений. Закон объемных отношений. Закон Авогадро. Закон эквивалентов. Расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций.	2	2
Тема 2.1.. Квантово-механическая теория строения атома Основные понятия квантовой механики: квантование энергии, волновой характер и вероятностный метод описания движения микрообъектов. Уравнение Шредингера. Атомная орбиталь. Квантовые числа, их физический смысл. Характеристика атомных орбиталей с помощью квантовых чисел. Состояние электронов в многоэлектронных атомах. Принципы и последовательность заполнения электронами атомных орбиталей. Электронные формулы. Классификация атомов элементов по электронным семействам.	2	2
Тема 3.1 Периодический закон. Д.И. Менделеева в свете современной теории строения атома. Установление истинных причин периодичности на основе квантово-механической теории строения атома. Структура периодической системы: периоды, группы, подгруппы. 3 формы периодической системы. Групповые,	2	2

типовые, полные и неполные электронные аналоги. Периодичность изменения свойств изолированных атомов (атомных радиусов, энергий ионизации, энергий сродства к электрону). Перспективы развития периодической системы.		
Тема 4.1. Ковалентная и ионная связи. Обменный, донорно-акцепторный и дативный механизмы образования ковалентной связи. Валентность и валентные возможности атомов. σ - и π - связи, кратность связи. Длина, энергия, насыщенность, направленность, полярность и поляризуемость ковалентной связи. Ионная связь – предельный случай ковалентной полярной связи. Степень ионности связи. Ненасыщенность и ненаправленность ионной связи.	2	2
Тема 4.2. Металлическая связь, межмолекулярные взаимодействия. Объяснение основных физических свойств металлов: блеска, тепло- и электропроводности, ковкости, пластичности. Межмолекулярные взаимодействия: дисперсионное, ориентационное, индукционное. Водородная связь. Внутри- и межмолекулярные водородные связи. Ассоциация молекул.	2	
Тема 5. 1. Оксиды и гидроксиды, Оксиды, их классификация, получение, свойства. Пероксиды. Зависимость свойств оксидов элементов от типа связи в соединении. Гидроксиды: номенклатура, получение, свойства. Растворимые и нерастворимые в воде, истинные и амфотерные. Зависимость свойств от характера связи между атомами.		2
Тема 5.2. Кислоты и соли Кислоты: номенклатура, получение, свойства Бескислородные и кислородсодержащие, пероксокислоты, тиокислоты, изополикислоты. Соли: классификация, номенклатура, получение, свойства. Средние, кислые, основные, двойные, смешанные.		2
Тема 6.1. Основы химической кинетики. Химическое равновесие. Химическая кинетика. Скорость химической реакции и ее зависимость от различных факторов. Закон действующих масс. Константа скорости реакции. Кинетическое уравнение реакции. Молекулярность и порядок реакции. Катализ, его виды, использование в промышленности. Химическое равновесие. Его кинетическое и термодинамическое условия. Константа равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье и его значение в химии. Условия одностороннего протекания реакций.	3	2
Тема 7.1. Свойства растворов неэлектролитов и электролитов. Растворимость веществ в воде. Способы выражения состава растворов: массовая, молярная доли растворенного вещества, молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, молярность и титр вещества в растворе. Свойства растворов неэлектролитов.	3	4

Давление насыщенного пара растворителя над раствором, понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения растворов. Осмос. Законы Рауля, Вант-Гоффа. Явление осмоса и его значение в природе. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации С.Аррениуса. Отклонения растворов кислот, щелочей и солей от законов Рауля и Вант-Гоффа. Изотонический коэффициент. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации С.Аррениуса. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Особенности состояния сильных электролитов в растворах. Коэффициент активности и активная концентрация ионов. Протолитическая теория кислот и оснований Бренстеда и Лоури. Константы кислотности и основности. Степень протолиза. Автопротолиз воды, водородный показатель (рН). Кислотно-основные индикаторы. Буферные растворы.		
Тема 7.2. Гомогенные и гетерогенные равновесия в растворах электролитов. Гидролиз солей. Произведение растворимости электролитов. Необратимый и обратимый гидролиз. Константа и степень гидролиза солей. Факторы, смещающие равновесие процесса гидролиза. Гетерогенные равновесия в насыщенных растворах малорастворимых электролитов. Произведение растворимости солей и гидроксидов. Условия образования и растворения осадков.	2	4
Тема 8.1. Окислительно-восстановительные реакции: классификация закономерности протекания Окислители, восстановители. Зависимость окислительно-восстановительных свойств вещества от степени окисления атомов и положения их в периодической системе. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методами электронного и электронно-ионного баланса. Классификация окислительно-восстановительных процессов. Влияние природы, концентрации реагентов, характера среды, температуры на их протекание. Окислительно-восстановительные потенциалы. Стандартный водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы металлов. Электрохимический ряд стандартных электродных потенциалов металлов. Факторы, влияющие на величину электродного потенциала. Уравнение Нернста. Условия самопроизвольного протекания окислительно-восстановительных реакций.	4	4
Тема 8.2. Гальванические элементы и их использование. Электролиз расплавов и растворов электролитов ЭДС гальванического элемента. Электролиз расплавов и растворов электролитов. Закономерности протекания анодных и катодных процессов. Законы М. Фарадея. Применение электролиза.	2	2

Тема 9.1 Современные классификации и номенклатура комплексных соединений. Химическая связь в комплексных соединениях Современная классификация по типу лиганда, по заряду внутренней сферы. Номенклатура комплексных соединений. Химическая связь в комплексных соединениях с позиций теории валентных связей и теории кристаллического поля.	2	2
Тема 9.2. Особенности водных растворов комплексных соединений Диссоциация и условия разрушения комплексных соединений в водных растворах. Устойчивость комплексных ионов. Константа нестойкости.	2	2
Тема 10.1. Водород. S - элементы I и II группы Периодической системы Водород. Положение в периодической системе в соответствии с уникальным строением атома. Изотопы водорода. Нахождение в природе. Способы промышленного и лабораторного получения. Физические и химические свойства. Области применения водорода. S - элементы I группы Общая характеристика: сравнение свойств изолированных атомов, возможные степени окисления, сравнение физических и химических свойств простых веществ, оксидов и гидроксидов. Соли. Распространение в природе, способы получения. Особенности свойств лития и его соединений: диагональное сходство с магнием. Физиологическая роль щелочных металлов и их применение. S - элементы II группы Общая характеристика. Особенности химии бериллия и магния. Природные соединения, способы получения. Физические и химические свойства простых веществ, оксидов, гидроксидов и важнейших солей. Амфотерность соединений бериллия. Диагональное сходство с алюминием. Применение бериллия, магния и их соединений. Щелочно-земельные металлы. Нахождение в природе, получение. Сравнение свойств простых веществ, оксидов, гидроксидов и солей. Жесткость воды и методы ее устранения. Применение и физиологическая роль щелочно-земельных металлов и их соединений.	2	4
Тема 11.1. Р-элементы III группы Общая характеристика. Отличие свойств бора и алюминия от других элементов группы. Алюминий. Распространение в природе, получение в промышленности. Оксид и гидроксид алюминия. Галогениды, сульфид, нитрид и карбиды алюминия, их строение, свойства. Соли, их растворимость, гидролиз. Комплексные соединения алюминия. Применение алюминия и его соединений.	2	2
Тема 11. 2. Р-элементы IV группы Общая характеристика. Углерод. Распространение в природе. Аллотропные модификации: графит, алмаз, карбин, лонсдейлит, фуллерены. Физические свойства, области применения. Химические свойства углерода. Карбиды металлов:	2	2

классификация, применение. Оксиды углерода. Лабораторные и промышленные способы получения, строение молекул, свойства, применение. Карбонилы металлов. Накопление углекислого газа в верхних слоях атмосферы, парниковый эффект. Угольная кислота и ее соли. Строение карбонат-иона. Термическая устойчивость и растворимость в воде и гидролиз кислых и средних карбонатов. Дициан, циановодород, синильная, циановая и тиоциановая кислоты: получение, свойства, физиологическое воздействие. Кремний. Распространение в природе, получение, физические и химические свойства. Оксиды кремния. Диоксид кремния и кремниевые кислоты. Структура и состав молекул, свойства. Силикаты. Их применение в промышленности. Соединения кремния с галогенами. Силаны: сравнение свойств с углеводородами. Силициды металлов. Элементы подгруппы германия. Нахождение в природе, получение. Аллотропные модификации. Сравнение свойств. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства оксидов и гидроксидов Э(II) и Э(IV). α - и β-оловянные кислоты. Общая характеристика солей, гидролиз в воде. Применение олова, германия и свинца. Физиологическое воздействие их соединений. Защита окружающей среды от тяжелых металлов.		
Тема 11. 3. Р-элементы V группы Общая характеристика. Азот. Нахождение в природе, лабораторные и промышленные способы получения. Физические и химические свойства. Причины химической инертности азота. Проблема связывания азота и пути ее решения. Применение азота. Водородные соединения азота. Аммиак. Химическая связь и строение молекулы. Свойства. Гидраты аммиака. Соли аммония. Амиды, имида и нитриды металлов. Лабораторные и промышленные способы получения аммиака, его экологическое действие, применение. Гидразин, гидроксиламин, азидоводород, их строение, свойства, получение. Оксиды азота: химическая связь и строение молекул, свойства, способы получения. Физиологическая активность и роль оксидов азота в образовании смогов. Азотистая кислота и ее соли. Получение, свойства. Азотная кислота. Химическая связь и строение молекулы. Особенности химических свойств. Способы получения. Нитраты. Азотные удобрения. Действие нитратов на организм человека. Фосфор. Аллотропные модификации. Природные соединения, способы получения. Физические и химические свойства. Фосфин: строение молекулы, получение, свойства. Фосфида металлов. Оксиды фосфора: состав, строение молекул, свойства. Фосфиновая, фосфоновая и фосфорные кислоты. Их основность, поведение в растворах, окислительно-восстановительные свойства. Фосфорные удобрения.	4	4
Тема 11. 4. Р-элементы VI группы Общая характеристика. Кислород. Строение молекулы, аллотропия (строение молекулы и свойства озона) Нахождение в природе, состав воздуха. Способы промышленного и	2	4

лабораторного получения. Физические и химические свойства, применение. Пероксиды, озониды. Особенности свойств пероксида водорода. Сера. Нахождение в природе, методы получения. Аллотропия. Физические и химические свойства. Сероводород и сульфиды. Получение, свойства. Классификация сульфидов по растворимости. Полисульфиды. Оксиды серы. Строение молекул, получение, свойства. Сернистая кислота и ее соли. Их окислительно-восстановительная двойственность. Серная кислота. Строение молекулы. Химические основы промышленного получения. Физические и химические свойства. Олеум и полисерные кислоты, их свойства. Сульфаты, их свойства, применение.		
Тема 11. 5. Р-элементы VII группы Общая характеристика. Химическая связь в молекулах простых веществ. Особенности химии фтора. Биологическая роль фтора, экологическое воздействие и применение его соединений. Хлор. Нахождение в природе, способы получения в лаборатории и промышленности. Физические и химические свойства. Дезинфицирующие и отбеливающие свойства хлора. Его применение для очистки воды. Хлорпроизводные органические соединения: пестициды и гербициды, их биологическая роль и токсичность. Хлороводород и соляная кислота. Получение в лаборатории и промышленности, свойства, применение. Хлориды. Кислородсодержащие соединения хлора: оксиды, кислоты. Сравнение строения молекул, силы, прочности и окислительной способности кислот. Гипохлориты, хлораты, перхлораты, их свойства, применение. Хлорная известь. Бром, иод и их соединения. Нахождение в природе и промышленные способы получения брома и иода. Сравнение кислотных и окислительно-восстановительных свойств водородных и кислородсодержащих соединений. Физиологическое воздействие на человека и применение.	2	4
Тема 12.1. Общая характеристика и особенности d-элементов. D -элементы VI группы Положение в периодической системе и закономерности изменения свойств изолированных атомов в декадах и подгруппах. Особенности химических свойств d-элементов: многообразие степеней окисления, ярко выраженная комплексообразовательная способность и каталитическая активность. D – элементы VI группы. Общая характеристика. Нахождение в природе хрома, молибдена и вольфрама. Способы получения. Хром. Физические и химические свойства. Соединения хрома (II), (III). Кислотно-основные свойства оксидов и гидроксидов. Квасцы, хромиты: получение и свойства. Комплексные соединения: их строение, свойства. Соединения хрома (VI): триоксид хрома, хромовые кислоты, хроматы, дихроматы. Получение, свойства. Пероксид хрома и его свойства.	1	2
Тема 12.2. D -элементы VII группы Общая характеристика. Природные соединения марганца,	1	2

технеция и рения. Способы получения чистых металлов. Сопоставление свойств простых веществ, высших оксидов и гидроксидов. Соединения марганца (II), (III), (IV), (V), (VI), (VII). Сравнение свойств оксидов и гидроксидов марганца в разных степенях окисления. Манганаты и перманганаты, их окислительно-восстановительные свойства в зависимости от условий проведения реакции. Комплексные соединения марганца. Кластеры. Применение марганца, технеция, рения и их соединений.		
Тема 12. 3. D -элементы VIII группы Особенности побочной подгруппы 8 группы: деление элементов на семейства железа и платиновых металлов. Причины горизонтальных аналогий. Общая характеристика элементов семейства железа. Природные соединения, способы получения металлов. Химические основы получения чугуна и стали. Экологические проблемы черной металлургии. Сравнительная характеристика соединений железа, кобальта и никеля в степенях окисления (II), (III). Их комплексные соединения с неорганическими и органическими лигандами. Ферраты, их свойства. Применение металлов триады железа и их сплавов.	2	4
Тема 12. 4. D -элементы I группы Общая характеристика. Нахождение в природе меди, серебра и золота. Особенности способов получения. Физические и химические свойства простых веществ, оксидов и гидроксидов в степенях окисления (I), (II), (III). Комплексные соединения. Применение металлов и их соединений.	2	2
Тема 12.5. D -элементы II группы Общая характеристика. Нахождение в природе цинка, кадмия и ртути. Особенности способов получения. Физические и химические свойства простых веществ, оксидов и гидроксидов в степенях окисления. Комплексные соединения. Применение металлов и их соединений		2
Итого	48	64

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Количество часов	Формы самостоятельной работы	Методические обеспечения	Формы отчетности
Основные понятия химии, физические величины и единицы их	Количественные соотношения в химии	10	Решение расчетных задач по формулам и уравнениям химических	3. Гл.3. стр. 27-53 4. гл. II	Письменный Отчет

измерения, используемые в химии. Стехиометрические законы химии			реакций		
Строение атома	Экспериментальные доказательства сложного строения атома, полученные в конце XIX – начале XX веков. Модель строения атома Дж.Томсона. Опыты Э.Резерфорда, его планетарная модель атома: достоинства и недостатки. Корпускулярно-волновая природа излучения. Уравнение М. Планка. Теория строения атома Н. Бора.	10	Работа с литературой составление конспекта	3. Гл 4. 4.Гл. III	Доклад
Периодический закон Д.И.Менделеева	Исторические предпосылки возникновения учения о периодичности. Классификации химических элементов В.Деберейнера, А. де Шанкуртуа, Дж.Ньюлендса, Л.Майера и Одлинга. Открытие периодического закона и создание периодической системы Д.И. Менделеевым. Укрепление и подтверждение его	10	Работа с литературой составление конспекта	3.Гл. 4 4.Гл. III, X 5.гл.1. 6. раздел 1	Доклад,

	истинности с открытием предсказанных Д.И. Менделеевым элементов.				
Химическая связь	Межмолекулярные взаимодействия: дисперсионное, ориентационное, индукционное. Водородная связь.	10	Работа с литературой	3.Гл.5 4. гл.IV 6.Раздел II, гл.4, §2-4	Доклады
Классификация и свойства неорганических веществ	Оксиды, основания, кислоты и соли	12	Работа с литературой, подготовка к лабораторной работе	3.Гл. 6 8	Оформление лабораторной работы, решение задач
Классификация и закономерности протекания химических реакций	Скорость химической реакции и ее зависимость от различных факторов. Химическое равновесие	10	Работа с литературой, подготовка к лабораторной работе	3.Гл.7 4. Гл.VI, 4-10 5.гл.5 6. раздел V, 4-6	Оформление лабораторной работы, решение задач
Растворы	Механизм процесса растворения. Физико-химическая теория растворов. Растворимость веществ в воде. Способы выражения состава растворов: массовая, молярная доли растворенного вещества, молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, молярность и титр вещества в растворе.	10	Работа с литературой, подготовка к лабораторной работе	3.Гл.8 4. Гл.VII 5. Гл.6 6. раздел III, гл.2	Контрольная работа
	Протолитическая теория кислот и оснований Бренстеда и Лоури. Константы кислотности и основности. Степень	12	Работа с литературой, подготовка к лабораторной работе	3.Гл.8 4. Гл.VII 5. Гл.6 6. раздел III, гл.2	Контрольная работа

	протолиза. Автопротолиз воды, водородный показатель (рН). Кислотно-основные индикаторы. Буферные растворы.				
Электрохимические процессы	Зависимость окислительно-восстановительных свойств вещества от степени окисления атомов и положения их в периодической системе. Применение электролиза	12	Работа с литературой, подготовка к лабораторной работе	3. гл.10-11 6. раздел V гл.6	Ответы на индивидуальные задания. Оформление лабораторной работы
Комплексные соединения	Теория А.Вернера. Диссоциация и условия разрушения комплексных соединений в водных растворах. Устойчивость комплексных ионов. Константа нестойкости.	12	Работа с литературой, подготовка к лабораторной работе	3. гл. 12 4.гл.XIII, 6 6. раздел II, гл.6	Решение задач. Оформление лабораторной работы
Химия s-элементов	Водород. Положение в периодической системе в соответствии с уникальным строением атома. Изотопы водорода. Нахождение в природе. Способы промышленного и лабораторного получения. Физические и химические свойства. Области применения водорода.	12	Работа с литературой, подготовка к лабораторной работе	4. Гл. XIV 6. ч.2, раздел II. Гл.2	Решение задач. Оформление лабораторной работы
Химия p-элементов	Элементы подгруппы германия. Нахождение в	12	Работа с литературой, подготовка к	3.гл.4, 4.2.3. 4.	Решение задач. Оформление лабораторной

	природе, получение. Аллотропные модификации. Сравнение свойств. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства оксидов и гидроксидов Э(II) и Э(IV). α - и β-оловянные кислоты. Общая характеристика солей, гидролиз в воде. Применение олова, германия и свинца. Физиологическое воздействие их соединений. Защита окружающей среды от тяжелых металлов.		лабораторной работе	гл. XVIII, 3 5., гл. 7, 7.4. 6. ч.2, раздел II, гл.6	работы
	Бром, иод и их соединения. Нахождение в природе и промышленные способы получения брома и иода. Сравнение кислотных и окислительно-восстановительных свойств водородных и кислородсодержащих соединений. Физиологическое воздействие на человека и применение.	10	Работа с литературой, подготовка к лабораторной работе	3. гл. 14.5 4., гл. XXI, 3 5. гл.7, 7.7. 6. разд. II, гл.3	
	D– элементы II группы. Общая характеристика элементов подгруппы.	10	Работа с литературой, подготовка к лабораторной работе	3. гл.15, 15.7. 4., гл. XVI 5. гл.8,8.9.	Оформление лабораторной работы

	Природные соединения цинка, кадмия и ртути. Способы получения чистых металлов. Характеристика свойств простых веществ, оксидов и гидроксидов. Комплексные соединения, их устойчивость в зависимости от вида лиганда. Физиологическое значение цинка как микроэлемента. Токсичность ртути, кадмия и их соединений, источники загрязнения ими окружающей среды и способы защиты от загрязнений.				
Итого		152			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	1. Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные занятия) 2. Самостоятельная работа

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень формирования	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания

ии	ости				
ОПК - 8	Пороговый	Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные занятия) 2.Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> основные химические понятия и законы, номенклатуру химических веществ; свойства химических элементов и их соединений; общие сравнительные характеристики подгрупп периодической системы Д.И. Менделеева, химию s- и p-элементов и их соединений, химию d-элементов на примерах IB, IIB, VIB – VIIIB групп <i>Уметь:</i> применять научные знания в области неорганической химии в учебной деятельности; проводить лабораторные исследования, соблюдая правила техники безопасности; проводить химические расчеты; осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных знаний.	Контроль посещений, - опрос и собеседование выполнение лабораторных работ, контрольные работы, тестирование экзамен	41-60
	Продвинутый	Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные занятия) 2.Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> основные химические понятия и законы, номенклатуру химических веществ; свойства химических элементов и их соединений; общие сравнительные характеристики подгрупп периодической системы Д.И.Менделеева, химию s-элементов и их соединений, химию p-элементов и их соединений, химию d-элементов на примерах IB, IIB, VIB – VIIIB групп <i>Уметь:</i> применять химические знания для формирования материалистического мировоззрения и экологического мышления; осуществлять поиск и анализ научной информации по	Самостоятельная работа, доклад и презентация - экзамен -	61-100

			актуальным вопросам современной химии; осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных знаний; <i>Владеть:</i> навыками осмысленного применения химических методов исследования; навыками усвоения научно-исследовательских методик и их адаптации под конкретные условия; навыками групповой и индивидуальной работы в ходе учебного, научно-исследовательского и профессионально-педагогического процессов; навыками самостоятельной работы с литературой, включая периодическую научную литературу, и навыками работы с электронными средствами информации.		
--	--	--	--	--	--

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

Вопросы лабораторной работы № 1

Щелочные металлы и их соединения

Задание 1. Изучите взаимодействие лития, натрия и калия с водой

В три чаши Петри, наполненных водой, осторожно опустите по небольшому кусочку предварительно очищенных от бензина и продуктов их окисления лития, натрия и калия. Полученные растворы оставьте для дальнейших опытов.

•Отметьте признаки и запишите уравнения реакций.

•Почему только один металл (какой?) загорается в большом объеме воды?

Как это связано с его физическими свойствами?

•Сделайте прогноз о характере взаимодействия цезия с водой.

Вопросы по группам

1. Какие особенности лития проявляются в данных реакциях? Как и почему изменяются температуры плавления от лития к цезию? Рассчитайте массовую долю щелочи в растворе, полученном при взаимодействии 1 г натрия с водой массой 50 г.

2. Как и почему изменяется восстановительная активность щелочных металлов в группе? Почему литий в ряду стандартных электродных потенциалов стоит первым?

Какова молярная концентрация щелочи в растворе, полученном при растворении 5 г калия, если объем раствора составил 75 мл?

3. Какие свойства лития отличают его от других щелочных металлов? Чем это объясняется?

При взаимодействии лития с водой выделилось 672 мл (н.у.) газа. Определите молярную концентрацию щелочи в растворе, если его объем составил 20 мл.

4. Какие элементы 1А группы являются полными электронными аналогами? Почему элементы 1А группы не проявляют отрицательных степеней окисления?

При растворении натрия в воде получено 100 г раствора с массовой долей щелочи 5%. Определите массу растворенного металла.

5. Постройте графики зависимости радиуса атома и энергии ионизации от атомного номера элементов 1А группы. Объясните их ход. Как это сказывается на свойствах простых веществ? Найдите массу лития, растворенного в 50 г воды, если в результате получен 6%-ный раствор щелочи. (массой выделившегося водорода можно пренебречь).

Задание II. Проследите изменение окраски пламени солями щелочных металлов.

Задание III. Получите малорастворимые соли лития:

- 1) LiF 2) Li_2CO_3 3) LiF 4) Li_2CO_3 5) Li_3PO_4

Задание V. Изучите поведение солей щелочных металлов в водных растворах.

- 1) K_2CO_3 2) NaHCO_3 3) Na_2SO_3 4) Na_2CO_3 5) K_3PO_4

Для проведения опытов возьмите понемногу твердых солей и растворите в 2 мл воды.

С помощью универсальной индикаторной бумаги определите значение pH полученных растворов.

•**Напишите уравнения гидролиза солей в молекулярной и ионной формах.**

•**Рассчитайте значение констант гидролиза и pH для 0,01 М растворов гидролизующихся солей.**

Вопросы лабораторной работы №2

Углерод, кремний и их соединения

Задание 1. Изучите свойства угля при взаимодействии с раствором фуксина

Для этого налейте в 2 стаканчика одинаковые объемы указанного раствора, один оставьте для сравнения, в другой внесите предварительно растертый в ступке активированный уголь. Перемешайте палочкой и оставьте на 10-15 минут. Затем отфильтруйте.

• Чем объясняется различие окраски контрольного и полученного растворов?

• Какую аллотропную модификацию углерода представляет собой активированный уголь? Какова кристаллическая решетка этой модификации? Каков тип гибридизации атомов углерода в ней?

• Чем обусловлены адсорбционные свойства угля?

Задание II. Изучите свойства угля и аморфного кремния по отношению к:

а) воде, б) раствору соляной кислоты, в) конц. серной кислоте (опыт проводите при нагревании под тягой!), г) раствору щелочи

• Отметьте признаки и напишите уравнения протекающих реакций.

Вопросы по группам

1. Какая из аллотропных модификаций углерода химически наименее активна? С чем это связано? Какие степени окисления характерны для углерода? Как экспериментально доказать какой газ выделяется в реакции кремния с раствором щелочи?

2. Какую степень окисления проявляют углерод и кремний в продуктах реакций? Какова ее устойчивость? Может ли углерод проявлять окислительные свойства, если да, то с какими веществами?

3. Какие свойства проявляют углерод и кремний в этих реакциях? Сравните эти свойства. Может ли кремний выступать в роли окислителя, если да, то с какими веществами? Насколько характерна для него низшая степень окисления?

4. Будет ли вступать в подобные реакции кристаллический кремний? Почему? Каков тип его кристаллической решетки? С какой аллотропной модификацией углерода

он сходен? Сравните устойчивость высшей и низшей степеней окисления углерода и кремния.

5. Кремний не растворяется в индивидуальных кислотах и даже в "царской водке". В какой смеси кислот его можно растворить? Напишите уравнение реакции. Углерод при соответствующих условиях может восстановить почти все металлы из оксидов. Можно ли то же сказать о кремнии? Почему?

Задание III. Получите силицид магния и силан и изучите их свойства

Задание IV. А) Получите оксид углерода (II) и изучите его свойства

Задание V. А) Получите оксид углерода (IV) и изучите его свойства в реакциях с: а) водой, б) концентрированным раствором щелочи, в) магнием.

Задание VIII. Изучите поведение в водных растворах карбонатов и силикатов

С помощью УИБ определите pH растворов карбоната и силиката натрия.

К 1 мл раствора силиката натрия прилейте 2 мл насыщенного раствора хлорида аммония и слегка нагрейте.

• Напишите уравнения гидролиза. Какова роль хлорида аммония в этой реакции?

• Рассчитайте:

- 1) pH в 0,01 M р-рах, 2) $K_{\text{гидр}}$ солей, 3) pH в 0,001M р-рах
4, 5) $h_{\text{гидр}}$ 0,01M р-ров солей.

Вопросы лабораторной работы № 3

Хром и его соединения

Задание I. Получите среднюю соль(а) и гидроксид хрома (II) (б) из раствора соли хрома (III).

Задание II. Изучите свойства хлорида хрома (II) (а) и гидроксида хрома (II) (б) в реакциях:

А) с кислородом воздуха, твердым хлоридом олова (II), твердым ацетатом натрия

Б) кислородом воздуха, соляной кислотой,

Задание III. Получите соединения хрома (III)

- 1) Cr_2O_3 из $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 2) $\text{Cr}(\text{OH})_3$ обменной реакцией 3) KCrO_2 4) NaCrO_2

Задание V. Изучите свойства солей хрома (III) в реакциях с:

- 1) водой при кипячении 2) р-ром Na_2CO_3 3) р-ром Na_2S 4) р-ром Na_2SO_3

• Укажите признаки и напишите уравнения реакций

Вопросы по группам

1. Что собой представляет катион хрома +3 в водном растворе? Почему р-р имеет неопределенную окраску?

2. Каков состав продукта реакции? Как это доказать? Почему не протекает обычная обменная реакция? Существует ли карбонат хрома (III)? Как его можно получить?

3. Объясните, чем обусловлена окраска водного раствора хлорида хрома (III). Напишите формулы всех возможных комплексных соединений. Существуют ли бесцветные комплексы хрома? Как получают сульфид хрома (III)?

4. Рассчитайте константу гидролиза в растворе соли хрома +3, если $K_{\text{дисс}}(\text{Cr}(\text{OH})_3) = 10^{-10}$. Как она изменится при повышении температуры? По справочным данным объясните, в какой среде сильнее выражены восстановительные свойства соединений хрома +3.

Задание VI. Изучите свойства оксида и гидроксида хрома (VI) по отношению к:

- 1) воде, 2) воде 3) воде, 4) воде
р-ру KI р-ру Na_2S р-ру KOH , $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}_{\text{конц.}}$

• Отметьте признаки и напишите уравнения реакций.

• Укажите свойство оксида и гидроксида хрома (VI) в каждой реакции.

• Для ОВР рассчитайте ЭДС.

Примерные варианты контрольных работ

Контрольное задание №1

Вариант №1

1. Сформулируйте закон сохранения массы вещества. Кем он был открыт? В чем значение этого закона?
2. Вычислите относительную молекулярную массу органического вещества, если масса 500 мл его паров при 87°C и давлении 96 кПа равна 0,93 г.
3. В 10 л раствора содержится 10 г бромида железа (III). Вычислите, сколько всего атомов содержится в 1 л этого раствора.
4. Определите объем газа (н.у.), выделившегося при взаимодействии 70 г карбоната натрия с раствором, содержащим 40,5 г соляной кислоты. (Растворимостью газа в воде пренебречь).
5. Чему равна молярная масса эквивалента металла, если из его навески массой 0,4864 г получен оксид массой 0,8062 г?
6. Каков выход нитрата аммония, если для получения 18,7 кг его затрачен раствор, содержащий 15,2 кг азотной кислоты?
7. При взаимодействии соляной кислоты с 1,2 г сплава магния с алюминием выделилось 1,42 л водорода, измеренного при 23°C и давлении 100,7 кПа. Вычислите массовые доли компонентов сплава.

Контрольное задание №2

Вариант 1

1. Обратимая реакция протекает по уравнению:
 $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$. В момент равновесия концентрации веществ составили: $[\text{NO}] = 0,04$ моль/л, $[\text{O}_2] = 0,2$ моль/л, $[\text{NO}_2] = 0,16$ моль/л. Вычислите константу равновесия и исходные концентрации веществ.
2. Какова массовая доля и молярная концентрация эквивалента серной кислоты в ее растворе с $\text{C}(\text{H}_2\text{SO}_4) = 8$ моль/л?
3. Определите концентрацию (в моль/л и в г/л) продуктов дисоциации кислоты в растворе CH_3COOH с $\text{C} = 0,1$ моль/л.
4. Вычислите pH растворов, если:
а) $[\text{H}^+] = 0,0056$ моль/л,
б) $[\text{H}^+] = 2,6 \cdot 10^{-5}$ моль/л,
в) $[\text{OH}^-] = 2,2 \cdot 10^{-3}$ моль/л.
5. Напишите уравнения гидролиза нитрата аммония и ацетата кальция. Рассчитайте константу гидролиза первой соли.
6. Выпадет ли осадок при сливании равных объемов растворов ацетата кальция и серной кислоты с равными концентрациями 0,01 моль/л?
7. Напишите в молекулярной и ионной формах уравнения следующих реакций:
 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{BaCl}_2 =$
 $\text{H}_2\text{S} + \text{NaOH} =$
 $\text{CuCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} =$
 $\text{NaH}_2\text{PO}_4 + \text{NaOH} =$.

Примеры тестовых заданий

1. В водном растворе сероводород находится в виде:
а) молекул, б) молекул и гидратированных ионов,
в) гидратированных ионов, г) катионов и анионов.
2. Сумма коэффициентов в кратком ионном уравнении взаимодействия сульфида цинка с соляной кислотой равна:
а) 2, б) 3, в) 4, г) 5.

3. Для протолитического равновесия в системе $\text{HNO}_3 + \text{HF} \leftrightarrow \text{H}_2\text{NO}_3^+ + \text{F}^-$ выберите верные утверждения:
- сопряженными являются пары HNO_3 / HF и $\text{H}_2\text{NO}_3^+ / \text{F}^-$, кислотой является HNO_3 ;
 - сопряженными являются пары $\text{H}_2\text{NO}_3^+ / \text{HNO}_3$ и HF / F^- кислотой является HNO_3 ;
 - сопряженными являются пары $\text{H}_2\text{NO}_3^+ / \text{HNO}_3$ и HF / F^- кислотой является HF ;
 - сопряженными являются пары HNO_3 / HF и $\text{H}_2\text{NO}_3^+ / \text{F}^-$, кислотой является HF .
4. pH > 7 имеют оба раствора ряда:
- $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, AgNO_3 ,
 - K_2CO_3 , Na_2S ,
 - K_2SO_4 , CaCl_2 ,
 - BaSO_3 , CaCO_3 .
5. Продуктами гидролиза соли хлорида алюминия по первой ступени являются: а) $\text{AlOHCl}_2 + \text{HCl}$,
- $\text{Al}(\text{OH})_2\text{Cl} + \text{HCl}$,
 - $\text{Al}(\text{OH})_2\text{Cl} + 2\text{HCl}$,
 - $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl}$.
6. Для уменьшения степени гидролиза нитрата свинца (II) необходимо:
- готовить раствор с добавлением азотной кислоты;
 - готовить раствор с добавлением гидроксида калия;
 - нагреть раствор;
 - хранить в холодильнике.
7. Найдите соответствие между формулой и выражением произведения растворимости электролита:
- | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| 1) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ | а) $[\text{M}^+][\text{A}^-]$ |
| 2) MnS | б) $[\text{M}^+][\text{A}^-]^2$ |
| 3) $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$ | в) $[\text{M}^+]^2[\text{A}^-]$ |
| 4) Ag_2CrO_4 | г) $[\text{M}^+]^3[\text{A}^-]^2$ |
8. Атом хлора является окислителем в реакции:
- | | |
|---|--|
| а) $2\text{HCl} + \text{Ca} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2$; | б) $4\text{HCl} + \text{O}_2 = 2\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$; |
| в) $5\text{KClO}_3 + 6\text{P} = 3\text{P}_2\text{O}_5 + 5\text{KCl}$; | г) $2\text{HCl} + \text{CaH}_2 = \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2$. |
9. Атом хлора является окислителем в реакции:
- | | |
|---|--|
| а) $2\text{HCl} + \text{Ca} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2$; | б) $4\text{HCl} + \text{O}_2 = 2\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$; |
| в) $5\text{KClO}_3 + 6\text{P} = 3\text{P}_2\text{O}_5 + 5\text{KCl}$; | г) $2\text{HCl} + \text{CaH}_2 = \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2$. |
10. Закончите уравнение окислительно-восстановительной реакции:
- $$\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \dots + \dots + \dots + \dots$$
- Коэффициент при окислителе равен
- А) 2, б) 3, в) 4, г) 5
11. Установите направление протекания реакции:
- $$2\text{CrO}_4^{2-} + 8\text{H}_2\text{O} + 2\text{OH}^- = 2[\text{Cr}(\text{OH})_6]^{3-} + 3\text{H}_2\text{O}_2; E^\circ(\text{CrO}_4^{2-}/[\text{Cr}(\text{OH})_6]^{3-}) = -0,16 \text{ В}, E^\circ(2\text{OH}^-/\text{H}_2\text{O}_2) = +0,94 \text{ В};$$
- прямое,
 - обратное,
 - протекает в обоих направлениях,
 - условий недостаточно для однозначного ответа.
12. На катоде не восстанавливается металл при электролизе растворов обоих веществ пары:
- CaBr_2 и CuBr_2 ;
 - AlCl_3 и AgNO_3 ;
 - $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ и KNO_3 ;
 - $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ и FeCl_2 .
13. Продуктами электролиза расплава гидроксида бария являются:
- Ba ;

- б) OH^- ;
- в) H_2 ;
- г) O_2 ;
- д) H_2O .

14. В комплексных соединениях хлорид пентаамминхлорокобальта (III) и хлорид триэтилендиаминкобальта (III) координационные числа центрального атома равны:

- а) 6 и 4; б) 6 и 3; в) 3 и 6; г) 6 и 6

15. Концентрацию катиона Fe^{3+} в растворе гексацианоферрата (III) калия можно уменьшить добавлением:

- а) избытка гидроксида калия,
- б) сульфида калия,
- в) цианида калия,
- г) гидрата аммиака.

16. Воспламенение происходит при взаимодействии с водой:

- а) натрия,
- б) лития,
- в) кальция,
- г) калия .

17. Найдите соответствие между катионом и цветом, в который он окрашивает пламя горелки:

- 1) Ca^+ а) фиолетовый
- 2) Sr^+ б) малиновый
- 3) Na^+ в) кирпично-красный
- 4) K^+ г) желтый

18. Для максимального осаждения гидроксида алюминия лучше воспользоваться:

- а) раствором гидроксида натрия,
- б) раствором аммиака,
- в) насыщенным раствором гидроксида кальция,
- г) гидроксидом меди (II).

19. Расположите указанные гидроксиды в ряд по усилению кислотных свойств:

- а) $\text{Ga}(\text{OH})_3$;
- б) $\text{Al}(\text{OH})_3$;
- в) $\text{B}(\text{OH})_3$;
- г) TiOH .

20. Для разделения смеси CO и CO_2 ее нужно пропустить через:

- а) воду,
- б) соляную кислоту,
- в) насыщ. раствор гидроксида кальция,
- г) раствор хлорида кальция.

Примерные темы докладов и презентаций

- 1. Химия благородных газов.
- 2. Химия металлов платиновой группы.
- 3. Химия титана и его соединений.
- 4. Особенности актиноидов, их свойства и применение.
- 5. Палладий и его соединения.
- 6. Фтор, его свойства, физиологическая роль.
- 7. Бор, его соединения и сплавы.
- 8. Цирконий и его соединения.
- 9. Клатратные соединения.

10. Осмий и его соединения.
11. Цезий и его соединения.
12. Галлий и его соединения
13. Ванадий и его соединения
14. Молибден и его соединения
15. Рений и его соединения
16. Лантан и его соединения
17. Церий и его соединения
18. Индий и его соединения
19. Олово и его соединения
20. Мышьяк и его соединения.

Примерные вопросы к экзамену в 1 семестре

1. Атомно-молекулярное учение, основные законы и понятия химии. Закон сохранения массы, закон сохранения энергии, уравнение Эйнштейна. Закон постоянства состава, закон кратных соотношений, закон объемных соотношений, закон Авогадро. Атомные и молекулярные массы, постоянная Авогадро, молярная масса и мольный объем вещества, газовые законы химии. Понятие об эквиваленте, закон эквивалентов.
2. Строение атома. Исторические аспекты и современное состояние вопроса. Модели Томсона, Резерфорда, эксперименты Резерфорда. Квантовая теория света Планка, строение электронной оболочки по Бору, постулаты Бора, квантово-волновой дуализм электрона. Современная модель строения атома. Строение ядра, дефект массы.
3. Квантово-механические представления о строении атома. Принцип неопределенности Гейзенберга, квантово-волновой дуализм электрона. Уравнение Шредингера, орбиталь – Ψ - волновая функция и $\Psi^2\Delta V$ - мера вероятности нахождения электрона. Квантовые числа, их физический смысл как параметров описывающих состояние электрона в атоме. Формы орбиталей s,p,d -типов.
4. Квантовые числа, их физический смысл, как параметров описывающих состояние электрона в атоме. Распределение электронов в многоэлектронных атомах. Принцип минимума энергии, запрет Паули, правило Хунда, правила Клечковского. Построение электронных конфигураций атомов и ионов. s,p,d,f-Элементы. Современная формулировка Периодического закона Менделеева.
5. Периодический закон Менделеева, старая и современная формулировка. Связь заполнения периодической системы со строением атома. s,p,d,f-Элементы. Краткая характеристика свойств элементов в группах и периодах таблицы Менделеева.
6. Периодический закон Менделеева, первоначальная и современная формулировка. Определение структурных элементов периодической системы (порядкового номера, периода, группы, подгруппы) в соответствии со строением атома. Изменение характеристик атомов элементов (радиуса, потенциала ионизации, сродства к электрону, электроотрицательность) в периодах и группах.
7. Общие представления об уровнях организации вещества. Виды химических связей (ионная связь, металлическая связь, ковалентная связь). Понятие о молекуле и ее основных характерных признаках.
8. Полярность и поляризуемость ковалентной связи, энергия связи. Валентность, степень окисления, электроотрицательность, эффективный заряд атома в молекуле.

9. Ковалентная связь. Основные положения метода валентных схем. Механизмы образования ковалентной связи (обменный, донорный, дативный). Направленность связей в пространстве, их гибридизация. Геометрия основных молекулярных систем.
10. Ионная связь, понятие об эффективном заряде, степени ионности соединений. Металлическая связь, теория Друде и Лоренца.
11. Основные классы неорганических соединений. Оксиды, классификация и номенклатура оксидов. Основные способы получения оксидов. Свойства оксидов.
12. Основные классы неорганических соединений. Гидроксиды (основания), классификация и номенклатура гидроксидов. Основные способы получения гидроксидов. Свойства гидроксидов.
13. Основные классы неорганических соединений. Кислоты, классификация и номенклатура кислот. Основные способы получения кислот. Свойства кислот.
14. Основные классы неорганических соединений. Соли, классификация и номенклатура солей. Основные способы получения солей. Свойства солей.
15. Окислительно-восстановительные реакции. Типы окислительно-восстановительных реакций. Важнейшие окислители и восстановители. Методы электронного баланса и метод полуреакций. Примеры.
16. Вода – важнейший растворитель. Растворы, механизм растворения веществ. Энергетика растворения веществ в воде. Способы выражения концентрации вещества в растворе.
17. Гидратная теория Менделеева. Растворимость, виды растворов. Влияние температуры на растворимость твердых веществ, газов. Закон распределения. Закон Генри.
18. Физические свойства растворов: давление насыщенного пара растворителя, температуры замерзания и кипения растворов.
19. Осмос. Осмотическое давление, уравнение Вант-Гоффа. Значение осмоса в биологии, применение в технике.
20. Растворы электролитов, изотонический коэффициент. теория электролитической диссоциации С. Аррениуса. Значение гидратной теории Менделеева, вклад Каблукова в современную теорию сольволиза.
21. Диссоциация, протолиз, протолиты. Степень диссоциации, сила электролита. Константы кислотности, основности, закон разбавления Оствальда. Теория кислот и оснований Бренстеда-Лоури.
22. Ионные реакции в растворах электролитов.
23. Диссоциация воды, ионное произведение воды. Водородный показатель pH. Роль индикаторов. pH в окружающей среде и в организме.
24. Гомогенные равновесия в растворах электролитов. Гидролиз. Константа и степень гидролиза. Смещение равновесия гидролиза.
25. Гетерогенные равновесия в растворах мало растворимых электролитов. Произведение растворимости солей
26. Основные понятия химической термодинамики. Открытые, закрытые, изолированные системы. Фаза. Параметры термодинамической системы - давление, объем, температура, концентрация. Виды состояния системы. Энергия системы.
27. Первое начало термодинамики - закон сохранения энергии. Энтальпия и как функции состояния системы. Закон Гесса. Второе начало термодинамики. Энтропия системы. Энергия Гиббса. Условия самопроизвольного осуществления процессов.

28. Химическая кинетика. Скорость химической реакции, Зависимость скорости химических процессов от температуры. Эмпирическое правило Вант-Гоффа. Теория эффективных соударений. Энергия активации. Уравнение Аррениуса.
29. Скорость химической реакции, Зависимость скорости химических процессов от концентрации реагентов. Закон действующих масс. Кинетическое уравнение реакции. Молекулярность и порядок реакций.
30. Катализ, катализаторы, ингибиторы. Механизмы катализа.
31. Обратимые и необратимые процессы. Химическое равновесие, константа равновесия. Смещение равновесия при изменении концентрации; при изменении объема и давления; при изменении температуры. Принцип Ле-Шателье.
32. Электрохимические процессы. Гальванические элементы, электродвижущая сила. Химические источники тока. Работа аккумуляторов.
33. Электродные процессы, электродный потенциал. Водородный электрод, ряд стандартных электродных потенциалов.

Примерные вопросы к экзамену во 2 семестре

1. Понятие о координационных соединениях. Основные положения теории А. Вернера, их связь с современной теорией. Классификации и номенклатура координационных соединений. Примеры. Структура комплексных ионов. Координационное число, дентатность, заряд комплексного иона. Сравнение состава и свойств комплексных и двойных солей. Примеры.
2. Изомерия комплексных соединений. Условия образования и разрушения комплексных соединений. Примеры.
3. Характеристика основных классов комплексных соединений: аммиакатов, гидроксокомплексов, ацидокомплексов, карбониллов.
4. Химическая связь в комплексных соединениях. Принцип ее рассмотрения с позиций теории валентных связей. Достоинства и недостатки теории.
5. Природа химической связи в комплексных соединениях Теория кристаллического поля.
6. Диссоциация комплексных соединений в водных растворах. Константа нестойкости комплексных ионов. Примеры.
7. Водород. Положение в периодической системе в связи с уникальным электронным строением атома. Распространение в природе, способы получения, физические и химические свойства, применение. Соединения водорода с металлами и неметаллами.
8. Общая характеристика элементов I А группы периодической системы. Электронное строение атомов, свойства простых веществ, оксидов, гидроксидов, солей. Качественные реакции на катионы. Особенности химии лития.
9. Общая характеристика элементов II А группы периодической системы. Электронное строение атомов, свойства простых веществ, оксидов, гидроксидов, солей. Качественные реакции на катионы.
10. Особенности химии бериллия: электронное строение атома, максимальная валентность, физические и химические свойства. Диагональное сходство с алюминием. Свойства оксида и гидроксида бериллия.
11. Общая характеристика элементов III А группы периодической системы. Алюминий. Природные соединения, получение, применение. Физические и химические свойства простого вещества. Оксида и гидроксида алюминия.

12. Общая характеристика элементов IVA группы периодической системы. Углерод: электронное строение атома, возможные степени окисления. Аллотропные модификации, их физические свойства. Химические свойства простого вещества.
13. Оксиды углерода (II) и (IV). Строение молекул, свойства, получение, применение. Угольная кислота и ее соли. Карбонилы металлов, их строение и применение.
14. Кремний. Природные соединения, получение, применение. Физические и химические свойства простого вещества, оксида, кремниевых кислот и силикатов.
15. Общая характеристика элементов VA группы периодической системы. Сравнение свойств атомов элементов, простых веществ, водородных соединений, оксидов и гидроксидов.
16. Азот: нахождение в природе, получение, физические и химические свойства. Проблема связанного азота. Водородные соединения азота: аммиак, гидразин, гидроксиламин (получение, физические и химические свойства)
17. Характеристика оксидов азота. Получение, физические и химические свойства. Физиологическое воздействие. Окислительно-восстановительная двойственность азотистой кислоты и нитритов.
18. Азотная кислота. Электронное строение и геометрия молекулы. Получение, свойства и применение. Нитраты, их термическая устойчивость, физиологическое действие.
19. Фосфор. Нахождение в природе, получение. Аллотропия, физические и химические свойства. Фосфин: строение молекулы, получение, свойства. Фосфиды: получение, гидролиз.
20. Оксиды фосфора (III) и (V). Строение, получение, свойства. Фосфористая и фосфорные кислоты (мета-, ди- и ортофосфорная). Получение, свойства, применение.
21. Общая характеристика элементов VI A группы на основе строения атомов. Возможные степени окисления и их устойчивость. Сравнительная характеристика простых веществ, водородных и кислородсодержащих соединений.
22. Кислород. Электронное строение атома и молекулы. Аллотропные модификации. Способы получения. Физические и химические свойства. Оксиды, пероксиды, супероксиды. Свойства пероксида водорода.
23. Сера. Физические и химические свойства на основе строения атома. Природные соединения, получение, применение. Сульфиды. Методы получения, классификация. Гидролиз сульфидов.
24. Оксиды серы. Их получение, строение молекул, физические и химические свойства. Сернистая кислота и ее соли. Окислительно-восстановительная двойственность сульфит-иона.
25. Серная кислота и ее соли. Получение, физические и химические свойства. Олеум и полисерные кислоты.
26. Общая характеристика элементов VIIA группы на основе электронного строения их атомов. Сравнительная характеристика простых веществ, водородных и кислородсодержащих соединений. Особенности химии фтора.
27. Водородные соединения галогенов. Изменение устойчивости, силы кислот и восстановительной способности. Примеры. Физические и химические свойства, способы получения чистых галогеноводородов. Хлороводород и соляная кислота.
28. Хлор. Электронное строение атома, валентные возможности, характерные степени окисления. Физические и химические свойства простого вещества. Способы получения хлора. Применение хлора и его соединений.
29. Кислородсодержащие кислоты хлора. Изменение их силы, прочности и окислительной способности с увеличением степени окисления хлора. Типы распада хлорноватистой кислоты.
30. Особенности электронного строения атомов d-элементов. Положение в периодической системе. Закономерности изменения радиусов атомов, энергии ионизации,

относительной электроотрицательности в декадах и группах, их влияние на изменение свойств простых веществ. Многообразие степеней окисления атомов d-элементов. Примеры.

31. Общая характеристика d-элементов VI В группы. Изменение свойств простых веществ на основе строения атомов. Изменение стабильности высшей степени окисления. Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств оксидов и гидроксидов с увеличением степени окисления d-элементов в группе. Примеры.

32. Хром. Особенности строения атома, возможные степени окисления. Природные соединения, получение. Физические и химические свойства простого вещества.

33. Оксиды и гидроксиды хрома (II,III,VI). Получение, физические и химические свойства. Изменение их свойств с возрастанием степени окисления хрома. Пероксид хрома, его получение.

34. Характеристика элементов триады железа. Особенности положения в периодической системе согласно строению их атомов. Железо. Природные соединения, получение. Физические и химические свойства.

35. Оксиды, гидроксиды, соли, комплексные соединения железа. Качественные реакции на катионы Fe^{2+} и Fe^{3+} . Коррозия железа.

36. Кобальт и никель. Строение атомов, возможные степени окисления. Природные соединения, получение, физические и химические свойства. Получение и свойства гидроксидов. Комплексные соединения.

37. Общая характеристика элементов I В группы. Свойства простых веществ, природные соединения, способы получения.

38. Характеристика оксидов и гидроксидов элементов подгруппы меди в различных степенях окисления. Комплексные соединения меди, серебра и золота, их строение, свойства, применение.

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

Итоговая оценка знаний студентов по изучаемой дисциплине составляет 100 баллов, которые конвертируется в «оценки по пятибалльной шкале» (промежуточная форма контроля – экзамен), по следующей схеме:

81-100 баллов	отлично
61- 80 баллов	хорошо
41-60 баллов	удовлетворительно
21 -40 баллов	неудовлетворительно
0-20	не аттестован

Текущий контроль освоения компетенций студентом оценивается из суммы набранных баллов в соответствии с уровнем сформированности компетенций: пороговым или продвинутом. При этом учитывается посещаемость студентом лекций, лабораторных/практических занятий, активность студента на лабораторных/практических занятиях, результаты промежуточных письменных и устных контрольных опросов, итоги контрольных работ (тестов), участие студентов в научной работе (например, написание рефератов, докладов и т.п.). Каждый компонент имеет соответствующий удельный вес в баллах.

- контроль посещений – 18 баллов,
- опрос и собеседование – 10 баллов
- выполнение лабораторных работ– 18 баллов,

- контрольные работы - 7 баллов
- тестирование – 7 баллов,
- Самостоятельная работа - 10 баллов,
- доклад и презентация – 10 баллов,
- экзамен - 20 баллов (за каждый экзамен).

При проведении экзамена учитывается посещаемость студентом лекционных занятий, активность на практических занятиях, выполнение самостоятельной работы, отработка пропущенных занятий по уважительной причине.

Шкала оценивания посещения и активности на занятиях

Оцениваемые параметры	Баллы
регулярное посещение занятий, высокая активность на практических занятиях, содержание и изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения.	15-18
систематическое посещение занятий, участие на практических занятиях, единичные пропуски по уважительной причине и их отработка, изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения.	10-14
нерегулярное посещение занятий, низкая активность на практических занятиях, студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы.	5-9
регулярные пропуски занятий и отсутствие активности работы, студент показал незнание материала по содержанию дисциплины.	0 - 4

Максимальное количество баллов - 18

Шкала оценивания опроса

Уровень оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Опрос и собеседование	Свободное владение материалом	2
	Достаточное усвоение материала	1
	Неудовлетворительное усвоение материала	0

Максимальное количество баллов – 10 (по 2 балла за каждый опрос).

Шкала оценивания выполнения лабораторной работы

Критерии оценивания	баллы
Работа выполнена полностью по плану и сделаны правильные выводы;	2
Работа выполнена правильно не менее чем на половину или	1

допущена существенная ошибка	
Работа не выполнена	0

Максимальное количество баллов – 18 (по 2 балла за работу).

Шкала оценивания тестирования

Для оценки тестовых работ используются следующие критерии:

0-20 % правильных ответов оценивается как «неудовлетворительно» (1-балл);

30-50% - «удовлетворительно» (2-3 балла);

60-80% - «хорошо» (4-5 баллов);

80-100% – «отлично» (6-7 баллов).

Максимальное количество баллов - 7баллов

Шкала оценивания самостоятельной работы

Оцениваемые параметры	Баллы
Студент умеет выполнять задания и решать задачи творческого характера. Изложение полученных знаний полное. Самостоятельно выделены существенные признаки изученного с помощью приемов анализа и синтеза, сформулированы обобщения и выводы. студент умеет выделять противоречия в изученном материале и определять проблему. Способен использовать изученные способы действия и междисциплинарные методы самостоятельно.	9- 10
Студент умеет выполнять задания и решать задачи реконструктивного характера. Изложение полученных знаний полное. Допускаются несущественные ошибки, исправленные после указаний на них преподавателя. При выделении существенных признаков изученного допускаются несущественные ошибки. Студент умеет выделять противоречия с помощью наводящих вопросов преподавателя. Использует только изученные способы действия	6-8
Студент умеет выполнять задания и решать задачи репродуктивного характера. Изложение полученных знаний неполное, есть ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Воспроизведены только основные теоретические положения, отдельные понятия, описаны факты без понимания существенных связей. Студент испытывает затруднения при выявлении существенных признаков изученного. Противоречия и проблемы изученного материала выявляет только с помощью преподавателя. Выбор и использование изученных способов деятельности осуществляет только с помощью преподавателя.	3-5
Студент не умеет выполнять задания и решать задачи репродуктивного характера. Изложение материала неполное, Ошибки не исправлены даже с помощью преподавателя. Изложение знаний на уровне представлений, выявление случайных признаков изученного. Студент не умеет делать обобщения и выводы, выявлять противоречия и проблемы в изученном материале. Не осуществляет выбор и использование изученных способов	0-2

Максимальное количество баллов - 10

Шкала оценивания доклада и презентации

Критерии оценивания	Баллы
Содержание соответствует поставленным цели и задачам, изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения. Представляемая в презентации информация систематизирована, последовательна и логически связана. Проблема раскрыта полностью. Широко использованы возможности технологии PowerPoint	9-10
Содержание недостаточно полно соответствует поставленным цели и задачам исследования, работа выполнена на недостаточно широкой источниковой базе и не учитывает новейшие достижения науки, изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения. Представляемая в презентации информация в целом систематизирована, последовательна и логически связана (возможны небольшие отклонения). Проблема раскрыта. Возможны незначительные ошибки при оформлении в PowerPoint (не более двух).	6-8
Содержание не отражает особенности проблематики избранной темы; содержание работы не полностью соответствует поставленным задачам, источниковая база является фрагментарной и не позволяет качественно решить все поставленные в работе задачи, работа не учитывает новейшие достижения историографии темы, студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы. Представляемая информация не систематизирована и/или не совсем последовательна. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны или не обоснованы. Возможности технологии PowerPoint использованы лишь частично.	3-5
Работа не имеет логичной структуры, содержание работы в основном не соответствует теме, источниковая база исследования является недостаточной для решения поставленных задач, студент показал неуверенное владение материалом, неумение формулировать собственную позицию.	0-2

Максимальное количество баллов – 10.

Шкала оценивания контрольной работы

Показатель	Балл
Работа выполнена полностью и без существенных ошибок	7
Работа выполнена частично (40-80%)	5
Работа выполнена менее, чем на 40% или содержит грубые ошибки	2
Работа не выполнена	0

Максимальное количество баллов –7

Шкала оценивания ответа на экзамене

Показатель	Балл
------------	------

Обучающийся обнаруживает высокий уровень овладения теорией вопроса, знание терминологии, умение давать определения понятиям, Знание персоналий, сопряженных с теоретическим вопросом, Умение проиллюстрировать явление практическими примерами, дает полные ответы на вопросы с приведением примеров и/или пояснений.	20
Обучающийся недостаточно полно освещает теоретический вопрос, определения даются без собственных объяснений и дополнений, ответы на вопросы полные с приведением примеров	15
Обучающийся обнаруживает недостаточно глубокое понимание теоретического вопроса, Определения даются с некоторыми неточностями, дает ответы только на элементарные вопросы, число примеров ограничено	10
Обучающийся обнаруживает незнание основных понятий и определений, не умеет делать выводы, показывает крайне слабое знание программного материала.	5

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. Глинка, Н.Л. Общая химия [Текст]: учебник для вузов в 2-х ч. - 19-е изд. - М. : Юрайт, 2017.
2. Князев, Д.А. Неорганическая химия [Электронный ресурс]: в 2 ч.: учебник для вузов / Д. А. Князев, С. Н. Смартыгин. — 5-е изд. — М. : Юрайт, 2018. — 253 с. – Режим доступа:
<https://biblio-online.ru/viewer/CBB63B81-B4EA-46F2-8981-DC1B24AFC357/neorganicheskaya-himiya-v-2-ch-chast-1-teoreticheskie-osnovy#page/1>
<https://biblio-online.ru/viewer/763BEB16-C2D8-4545-AF39-FB4A38E2BD4D/neorganicheskaya-himiya-v-2-ch-chast-2-himiya-elementov#page/1>
3. Суворов, А.В. Общая и неорганическая химия [Текст] : учебник для вузов в 2-х т. / А. В. Суворов, А. Б. Никольский. - 6-е изд. - М. : Юрайт, 2017.

6.2. Дополнительная литература

1. Бабков, А.В. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс]. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 384с. – Режим доступа:
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970438503.html>
2. Гринвуд, Н. Химия элементов[Электронный ресурс]: учебник в 2-х т. /Н. Гринвуд, А. Эрншо. - 2-е изд. - М. : БИНОМ, 2014. – Режим доступа:
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996313280.html>
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996313297.html>
3. Росин, И.В. Общая и неорганическая химия [Текст]: совр. курс : учеб. пособие для вузов / И. В. Росин, Л. Д. Томина. - М. : Юрайт, 2015. - 1338с.
4. Свердлова, Н.Д. Общая и неорганическая химия [Текст]: эксперимент. задачи и упр.: учеб. пособие для вузов. - СПб.: Лань, 2013. - 352с.
5. Семенов, И.Н. Химия [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Семенов И. Н., Перфилова И. Л. - СПб. : ХИМИЗДАТ, 2017. – 656с. – Режим доступа:
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN978593882915.html>

6. Смарыгин, С. Н. Неорганическая химия. Практикум [Электронный ресурс]: учеб.-практ. пособие. — М. : Юрайт, 2018. — 414 с. — Режим доступа: <https://biblionline.ru/viewer/C52723D1-EEC8-47C5-944E-4E2A68C51B3C/neorganicheskaya-himiya-praktikum#page/1>

6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.Cemport.ru>
2. <http://www.iprbookshop.ru/searchresults.html>
- <http://www.rushim.ru>
- [http://www. Alhimik.ru](http://www.Alhimik.ru)
- <http://www.for-stvdents.ru/details/neorganicheskaya-hiiTiiya-v-3-h-tomah.html>
- <http://www.for-stydenst.ru/details/kurs-obschey-himii.html>
- <http://www.iprbookshop.ru/analiticheskaya-ximiya-i-fiziko-ximicheskie-metodyi-analiza.-uchebnoe-posobie.html>

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические рекомендации к лекциям

Лекция представляет собой логическое изложение материала в соответствии с планом лекции, который сообщается обучающимся в начале каждой лекции, и имеет законченную форму, то есть содержит пункты, позволяющие охватить весь материал, который требуется довести до обучающихся. Содержание каждой лекции имеет определенную направленность и учитывает уровень подготовки обучающихся.

Лекции по «Неорганической химии» сопровождаются при необходимости демонстрационными химическими экспериментами и проводятся с мультимедийным сопровождением.

Обучающийся должен иметь лекционную тетрадь, вести записи аккуратно, выделяя определения терминов, формулировки законов, выводы. Для эффективной работы на лекции необходимо выработать для себя систему сокращений слов. Полезно каждый раздел или новое положение лекции начинать с красной строки.

Пропущенные лекции обучающийся восполняет конспектированием соответствующего раздела учебника.

Методические рекомендации к лабораторным занятиям

Лабораторные занятия по курсу «Неорганическая химия» проводятся в соответствии с учебным планом и на основе утвержденной рабочей программы дисциплины (РПД). Лабораторная работа выполняется после освоения лекционного материала соответствующей темы.

Лабораторные работы выполняются по авторскому практикуму. Содержание практикума представлено в виде отдельных познавательных заданий, усложняющихся по мере углубления освоения теоретических основ курса. К каждому заданию лабораторной работы даны вопросы, ответы на которые позволят закрепить теоретические знания, сделать обобщающие выводы. В первой части пособия для успешного выполнения заданий перед каждой работой дано небольшое теоретическое введение, которое в ряде тем представлено в виде схемы, состоящей из соподчиненных понятий, а также приведены

примеры решения расчетных задач. Однако это отнюдь не исключает использование учебников и лекций при оформлении работы.

Все лабораторные работы рассчитаны на выполнение группами по 2-3 обучающихся. В ходе выполнения заданий в группе коллективно составляется план проведения эксперимента, выполняются опыты и обсуждаются их результаты. До начала работы в практикуме все обучающиеся должны пройти инструктаж по технике безопасной работы в химической лаборатории и расписаться в журнале.

При подготовке к выполнению лабораторной работы обучающийся должен изучить ее содержание, включая технику безопасности при работе с веществами и приборами, исходя из теоретических положений курса, а затем записать в лабораторный журнал условия проведения опытов и предполагаемые уравнения реакций. Допуск к выполнению работы обучающийся получает после проверки журнала. Результаты работы каждый обучающийся записывает в своем журнале. Полностью оформленная лабораторная работа предоставляется на подпись преподавателю. При наличии ошибок или неполных ответов, отмеченных преподавателем, обучающийся должен все исправить, дополнить и вновь представить работу.

К сдаче экзамена по неорганической химии допускаются обучающиеся, полностью выполнившие лабораторные работы.

ТЕМАТИКА ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Основные химические понятия и законы

Содержание занятия и задание	Оборудование
1. Основные химические понятия 2. Физические величины, применяемые в химии и единицы их измерения 3. Основные стехиометрические законы, применяемые для химических расчетов 4. Газовые законы, применяемые для химических расчетов	Аппарат Киппа, промывная склянка, сухие колбы с пробками, мерные цилиндры, одноразовые электрические весы, лучины, спички. Твердые вещества: мрамор. Растворы: соляная кислота (10%), серная кислота (конц.)

Строение атома и Периодический закон Д.И. Менделеева

Содержание занятия и задание	Оборудование
1. Доквантовые представления о строении атома. а) физические явления, открытые в конце XIX века, доказывающие сложное строение атома? б) модели строения атома Дж. Томсона, Э. Резерфорда, их внутренние противоречия. 3. Квантово-механические представления о	Периодическая система Д.И. Менделеева, Электронная презентация «Строение атома и периодический закон», Методическое пособие «Общая и неорганическая химия. Экспериментальные задачи и упражнения». Свердлов Н.Д.

строении атома: а) Теория строения атома Н.Бора. Объяснение спектра атома водорода. Достоинства и недостатки теории б) современные представления о строении атома: состав ядра и электронной оболочки, в) строение электронной оболочки атома (основные положения квантовой механики, понятие о волновой функции, физический смысл волнового уравнения Шредингера, понятие атомной орбитали, квантовые числа, их физический смысл, правила распределения электронов в электронной оболочке атома). 4. Периодический закон Д.И.Менделеева и этапы его развития: Установление истинной причины периодичности, определение структурных элементов периодической системы в соответствии с квантово-механической теорией строения атома. Физический смысл характеристик изолированных атомов (радиуса, энергии ионизации, энергии сродства к электрону). Характер их изменений в периодах, главных и побочных подгруппах. Объяснение явлений диагональных сходств элементов, вторичной и внутренней периодичности. Составление электронных формул атомов по положению элемента в периодической системе и определение места элемента в системе по электронной формуле его атома.	
---	--

Химическая связь

Содержание занятия и задание	Оборудование
1.Определение химической связи 2. Квантово-механические представления о химической связи. Основные	Периодическая система Д.И.Менделеева, Электронная презентация «Химическая связь»,

характеристики связи: длина, энергия. 3. Типы химических связей: ковалентная, ионная, металлическая. 4. Ковалентная связь с позиций метода валентных связей: насыщенность, направленность, полярность. Геометрия молекул. 5. Представления о методе молекулярных орбиталей. 6. Ионная связь: механизм образования, ненасыщенность и ненаправленность. 7. Металлическая связь: теория «электронного газа», понятие о зонной теории кристаллов. 8. Зависимость свойств веществ от и типа химической связи и его структуры. 9. Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь.	Методическое пособие «Строение вещества и химическая связь» Свердлова Н.Д.
---	---

Классификация неорганических соединений. Оксиды и основания

Содержание занятия и задание	Оборудование
1. Получение основных, кислотных и амфотерных оксидов и изучение их свойств 2. Получение растворимых, нерастворимых оснований, амфотерных гидроксидов и изучение их свойств.	Штатив с пробирками, выпарительные чашки, тигли, горелки, спички, ложечки для сжигания металлов, шпатели, держатели для пробирок, приборы для получения нетоксичных и токсичных газов, химическая воронка, фильтры, йодокрахмальная бумажка, Твердые вещества: основной карбонат меди (II), литий, натрий, магний, кальций, цинк, железо, медь, сера, красный фосфор, сульфит натрия, мрамор, оксид кальция, оксид цинка, оксид алюминия, оксид железа (III), сурик, Кислоты: серная (конц.), соляная (конц), муравьиная. Растворы: гидроксида калия (10% и 40%), соляной кислоты, азотной кислоты, ортофосфорной кислоты, гидрата аммиака, иодида калия, нитрата ртути (II) (5%), хлорида никеля, сульфата меди (II), хлорида магния, сульфата кобальта, сульфата железа (II), хлорида железа (III),

	сульфата цинка, хлорида алюминия, хлорида хрома (III), хлорида индия (III), хлорида бария, сульфата натрия, карбоната калия, Гидроксида кальция, хлорида кальция, хлорида стронция, гидрокарбоната натрия. Индикаторы: метилоранж, фенолфталеин, лакмус. Кроме указанных случаев, все растворы 10%
--	---

Классификация неорганических соединений. Кислоты и соли.

Содержание занятия и задание	Оборудование
1 Изучение некоторых химических свойств кислот. 2.Получение и изучение свойств средних, кислых и основных солей	Штатив с пробирками, выпарительные чашки, тигли, горелки, спички, ложечки для сжигания металлов, шпатели, держатели для пробирок, приборы для получения нетоксичных и токсичных газов, химическая воронка, фильтры, йодокрахмальная бумажка, Твердые вещества: основной карбонат меди (II), литий, натрий, магний, кальций, цинк, железо, медь, сера, красный фосфор, сульфит натрия, мрамор, оксид кальция, оксид цинка, оксид алюминия, оксид железа (III), сурик, Кислоты: серная (конц.), соляная (конц), муравьиная. Растворы: гидроксида калия (10% и 40%), соляной кислоты, азотной кислоты, ортофосфорной кислоты, гидрата аммиака, иодида калия, нитрата ртути (II) (5%), хлорида никеля, сульфата меди (II), хлорида магния, сульфата кобальта, сульфата железа (II), хлорида железа (III), сульфата цинка, хлорида алюминия, хлорида хрома (III), хлорида индия (III), хлорида бария, сульфата натрия, карбоната калия, Гидроксида кальция, хлорида кальция, хлорида стронция, гидрокарбоната натрия. Индикаторы: метилоранж,

	фенолфталеин, лакмус. Кроме указанных случаев, все растворы 10%
--	--

Скорость химических реакций. Химическое равновесие

Содержание занятия и задание	Оборудование
1 Изучение влияния природы реагентов, концентрации веществ и температуры на скорость реакций. 2. Изучение влияния катализатора на скорость реакций 3. Изучение влияния концентраций реагентов и продуктов реакции на состояние химического равновесия.	Пробирки, пипетки, мерные пробирки или цилиндры, маркированные на определенный раствор, стаканчики на 50,0, стеклянные палочки, шпатели, ступка с пестиком, электрическая плитка, разлинованная бумага Твердые вещества: алюминий (пыль и гранулы), железо (пыль и проволока), цинк (пыль и гранулы), олово (гранулы), литий, натрий, магний (стружка), мел, хлорид калия, тиоцианат калия, хлорид железа (III), диоксид марганца, нитрат свинца (II), йодид калия, йод. Растворы: тиосульфата натрия (2%), серной кислоты (2%), пероксида водорода (3%), хлорида железа (III), тиоцианата калия, хромата калия, сульфата меди (II), соляной, уксусной, муравьиной кислот.

Приготовление растворов заданной концентрации.

Содержание занятия и задание	Оборудование
1. Определение истинного раствора. Механизм растворения веществ 2. Количественные характеристики растворов. Растворимость, способы выражения концентрации. 3. Приготовление растворов.	Колбы плоскодонные на 100,0-250,0 мл с пробками, колбы мерные на 50,0 - 200,0 мл, пипетки, мерные цилиндры на 10,0 - 250,0 мл, электрические весы. Часовые стекла или стаканчики, шпатели, стеклянные палочки, химические воронки, набор денсиметров. Твердые вещества: безводные соли и кристаллогидраты (имеющиеся в лаборатории). Растворы: 2-3 имеющихся в лаборатории солей (15%), серной или ортофосфорной кислоты ($\rho \approx 1,5$ г/мл)

Электролитическая диссоциация. Гомогенные равновесия в растворах электролитов.

Содержание занятия и задание	Оборудование
1. Сравнение электропроводности водных растворов. 2. Определение характера среды с помощью индикаторов в водных растворах электролитов 3. Изучение влияния одноименного иона на смещение равновесия диссоциации слабого электролита. 4. Изучение ионных реакций в растворах электролитов. 5.	. Штатив с пробирками, шпатели, держатели для пробирок, горелки, спички, прибор для определения электропроводности. Твердые вещества: хлорид натрия, сульфат натрия, хлорид аммония, сульфат аммония, ацетат натрия, ацетат кальция, цитрат натрия. Растворы: серной, соляной, ортофосфорной (50%), уксусной (50% и 10%), лимонной кислот; гидроксидов натрия и калия , гидрата аммиака; хлорида натрия, нитрата серебра, карбоната натрия, сульфата меди (II), сульфита натрия, хлорида никеля, сульфида натрия, хлорида бария, ортофосфата натрия, гидрокарбоната натрия, нитрата свинца (II). Индикаторы: лакмус, фенолфталеин, метиолранж, ализариновый красный, универсальная индикаторная бумага.

Гидролиз солей

Содержание занятия и задание	Оборудование
1. Определение реакции среды и приближенного значения pH с помощью универсальной индикаторной бумаги в растворах эдектролитов. 2. Исследование продуктов гидролиза солей. 3. Изучение влияния природы вещества, концентрации раствора и температуры на степень гидролиза. 4. Изучение продуктов реакций в растворах гидролизующихся солей.	Штатив с пробирками, держатели для пробирок, горелки, спички, Твердые вещества: цинк (пыль). Алюминий (стружка), магний (стружка), хлррид олова (II), хлорид олова (IV), хлорид сурьмы (III), нитрат свинца (II), ацетат свинца (II) * можно использовать готовые растворы солей свинца, олова и сурьмы Растворы: хлорида цинка, хлорида железа (III), хлорида кальция, карбоната калия, ацетата натрия, сульфата магния, нитрата калия, сульфида натрия, ацетата кальция, нитрата свинца (II), хлорида хрома

	(III), сульфата натрия, карбоната натрия, нитрита калия, сульфата меди (II), йодида калия, гидрокарбоната натрия, сульфита натрия, хлорида алюминия, сульфата аммония, бромид калия, силиката натрия, Индикаторы: фенофталеин, метилоранж
--	---

Гетерогенные равновесия в растворах мало растворимых электролитов.

Содержание занятия и задание	Оборудование
1. Получение осадков веществ обменными реакциями из имеющихся в лаборатории реактивов. 2. Изучение влияния концентрации растворов реагентов на выпадение осадков. 3. Проверка полноты осаждения катионов. 4. Изучение условий растворения осадков. 5. Переосаждение солей.	Штатив с пробирками, ворнки, фильтры, стаканчики, металлический штатив с кольцом или «салазки». Растворы: соляной, уксусной, щавелевой кислот с $C = 0,1$ моль/л, хлорида стронция, хлорида бария, нитрата свинца (II), сульфата натрия, хлорида кальция, ортофосфата натрия, карбоната натрия, нитрата серебра, хлорида никеля, сульфида натрия, гидроксида натрия, йодида калия, хромата калия, хлорида натрия, сульфата магния, хлорида кадмия, бромида натрия, гидрофосфат натрия, хлорид аммония,

Окислительно-восстановительные реакции

Содержание занятия и задание	Оборудование
1. Изучение восстановительных свойств металлов. 2. Изучение свойств окислителей в зависимости от характера среды. 3. Изучение свойств типичных восстановителей 4. Изучение окислительно-восстановительной двойственности веществ. 5. Реакции диспропорционирования 6. Реакции внутримолекулярного окисления-восстановления.	Штатив с пробирками, шпатели, асбестовые сетки, треножки, держатели для пробирок, горелки, спички, ступка с пестиком. Стекланные палочки, пипетка, металлический тигель, фарфоровый треугольник, металлические штативы с лапками, пробирки с газоотводными трубками. Твердые вещества: цинк, железо, медь, алюминий (гранулы или проволока и пыль), магний (стружка), натрий, сера, йод, уголь, диоксид марганца, нитрат калия, нитрат натрия, гидроксид калия, диоксид свинца, кристаллогидрат нитрата меди (II), перманганат калия, дихромат аммония

	Растворы: азотной кислоты (разб. и конц.), серной кислоты (разб. и конц.), гидроксидов натрия и калия (10% и 40%), хлорная вода, бромная вода, йодная вода, перманганата калия, дихромата калия, йодида калия, сульфи бромида натрия, хлорида хрома (III), сульфата марганца, пероксида водорода, хлорида железа (III), сульфата гидразиния, сульфата меди (II), нитрата свинца (II), да натрия, сульфита натрия, нитрита калия,
--	--

Электрохимические процессы

Содержание занятия и задание	Оборудование
1. Электродные потенциалы 2. Окислительно- восстановительные потенциалы 3. Гальванический элемент 4. Электролиз растворов электролитов.	Стаканчики на 50,0 мл, соединительные электрические провода, хлоридсеребряный электрод, иономер И-130 , источник тока на 2А, лабораторный электролизер с угольными электродами, штативы с пробирками. Твердые вещества: пластины меди, железа, цинка, никеля; гранулы цинка., алюминия, олова, свинца; проволока меди, железа, стружка магния Растворы: сульфата меди (II) (1М и 10%), нитрата меди (II), хлорида цинка (1М и 10%), хлорида кадмия, сульфата никеля (1М и 10%), нитрата серебра, хлорида железа (III) (0,1М и 10%), сульфата железа (II) (0,1М и 10%), бромида натрия, бромида калия, йодида калия, йодида натрия, гидроксида натрия, сульфата кобальта, сульфата натрия, сульфата калия, карбоната калия, фосфата натрия, нитрата калия, нитрита калия, хлоридов олова (IV) и (II), сульфита натрия, хлорида хрома (III), сульфата марганца, дихромата калия, перманганата калия, серной кислоты, соляной кислоты (1:1).

Комплексные соединения

Содержание занятия и задание	Оборудование
1. Получение комплексных соединений . 2. Сравнение устойчивости комплексных ионов. 3. Изучение поведения комплексных соединений в реакциях обмена. 4. Изучение условий разрушения комплексных ионов	Штатив с пробирками, держатели, горелки, спички. Твердые вещества: нитрит калия, магний, медь, цинк Растворы: гидроксида натрия, гидрата аммиака, уксусной кислоты; соляной кислоты (конц), ортофосфорной кислоты, хлорида никеля, хлорида алюминия, сульфата кадмия, хлорида висмута (III), сульфата железа (II), хлорида железа (III), нитрата серебра, нитрат ртути (II), сульфата меди (II), хлорида кобальта (II), гидрата аммиака, йодида калия, тиоцианата калия, фторида натрия, сульфида натрия, тиосульфата натрия, гексацианоферрата (II) калия, диметилглиоксима (1%), фенантролина (1%), этилендиаминтетраацетата (1%).

Щелочные металлы и их соединения

Содержание занятия и задание	Оборудование
1. Изучение свойств металлов в реакциях простыми и сложными веществами. 2. Изучение свойств гидроксидов и пероксидов металлов 3. Изучение свойств солей щелочных металлов. 4. Качественные реакции на катионы.	Пробирки, шпатели, пинцеты, скальпели, фильтровальная бумага, фарфоровые тигли, выпарительные чашечки, тигельные щипцы, горелки, треножки, фарфоровые треугольники, асбестовые сетки, чашки Петри, нихромовые проволочки, термостойкие стаканы, стеклянные палочки. Твердые вещества: литий, натрий, калий, нитрат натрия, карбонат натрия, гидрокарбонат натрия, сульфат натрия, сульфит натрия, карбонат калия, ортофосфат калия, сульфат калия, хлорид калия, хлорид лития. Растворы: соляная кислота, гидроксидов натрия и калия, хлорида лития, карбоната натрия, ортофосфата натрия, фторида натрия, хлорида натрия, сульфата калия, гексагидроксостибата (V) калия, гексанитритокобальтата (III) натрия (1%).

	Индикаторы: фенофталеин, универсальная индикаторная бумага.
--	--

Бериллий, магний, щелочно-земельные металлы и их соединения

Содержание занятия и задание	Оборудование
1. Изучение свойств металлов в реакциях простыми и сложными веществами. 2. Изучение свойств гидроксидов и пероксидов металлов 3. Изучение свойств солей щелочных металлов. Качественные реакции на катионы.	Пробирки, шпатели, пинцеты, скальпели, напильник, ложки для сжигания металлов, фильтровальная бумага, металлические тигли, тигельные щипцы, горелки, треножки, фарфоровые треугольники, асбестовые сетки, нихромовые проволоочки, стеклянные палочки Твердые вещества: магний, кальций, оксид магния, оксид кальция, оксид бария, пероксид бария, диоксид марганца. Кислоты: конц. серная, Растворы: соляной кислоты, сульфата железа (II), серной кислоты, нитрата серебра, йодида калия, нитрата ртути (II), сульфата хрома (III), гексацианоферрата (III) калия, гидроксида калия, гидрата аммиака, хлорида стронция, хлорида магния, хлорида бериллия, хлорида кальция, сульфата натрия, карбоната натрия, хромата калия, сульфата кальция (насыщ.), сульфата стронция (насыщ.) Индикаторы: фенолфталеин, универсальная индикаторная бумага

Бор, алюминий и их соединения

Содержание занятия и задание	Оборудование
1 Изучение химических свойств алюминия. 2. Изучение свойств гидроксидов бора , алюминия) и индия. 3. изучение свойств солей алюминия. 4. Качественная реакция на бор.	Пробирки, асбестовые сетки, стеклянный колпак, пипетки, выпарительные чашечки, фильтровальная бумага аппарат Киппа, заряженный на CO ₂ , стеклянные палочки. Лучины, спички Твердые вещества: сера, йод, алюминий (порошок и гранулы), магний, борная кислота, тетраборат натрия, хлорид алюминия, , нитрат

	алюминия, хлорид индия. Растворы: соляной кислоты, серной кислоты, азотной кислоты (разб. и конц) гидроксида калия (конц.), гидрата аммиака, карбоната натрия, хлорида алюминия, хлорида индия, сульфида натрия, нитрата серебра, ацетата натрия. Индикаторы: универсальная индикаторная бумага, метилоранж.
--	---

Углерод, кремний и их соединения

Содержание занятия и задание	Оборудование
1. Изучение свойств угля и аморфного кремния 2. Получение силицида магния, силана и изучение их свойств. 3. Изучение свойств оксидов углерода. 4. Получение кремниевой кислоты. 5. Изучение свойств карбонатов и силикатов.	Пробирки, сектянные палочки, стаканчики на 50,0 и 100,0 мл, химические воронки, фильтры, штативы с кольцами и лапками, горелки, спички, ступка с пестиком, чашки Петри, прибор для получения токсичных газов, сосуды для собирания газов, кристаллизаторы, часовые стекла, лучины, аппарат Кипа, заряженный на CO_2, металлические ложечки для сжигания. Твердые вещества: активированный уголь, диоксид кремния, магний, силикагель, медный купорос. Гептагидрат сульфата никеля, гексагидрат сульфата кобальта (II), гептагидрат сульфата железа (II), тетрагидрат сульфата марганца (II), карбонат натрия, силикат натрия. Кислоты: муравьиная, серная Растворы: органических красителей, фуксина, нитрата свинца (II), йодида калия, соляной кислоты, серной кислоты. Гидроксида натрия (разб. и конц.), нитрата серебра. Гидрата аммиака, дихромата калия, силиката натрия, сульфата меди (II), хлорида аммония (насыщ.) Индикаторы: метилоранж, универсальная индикаторная бумага.

Азот и его соединения

Содержание занятия и задание	Оборудование
1. Получение аммиака и изучение его свойств. Соли аммония. 2. Изучение свойств гидразина и его солей 3. Получение оксидов азота (II), (III), (IV) и изучение их свойств. 4. Изучение свойств азотной кислоты. 5. Изучение свойств нитритов и нитратов.	Пробирки, резиновые пробки для пробирок, пробирки с газоотводными трубками, ступки с пестиками, выпарительные чашки, металлические штативы с лапками, горелки, спички, кристаллизаторы, асбестовые сетки, треножки, прибор для получения токсичных газов, U-образная трубка, металлические ложечки для сжигания, сухие сосуды для сбора газов, промывалки с дистиллированной водой. Твердые вещества: хлорид аммония, гидроксид кальция, гидрокарбонат аммония, нитрат аммония, дихромат аммония, медь, цинк, магний, железо, сера, фосфор (красный), йод, уголь, нитрат свинца (II), сульфид меди (II), нитраты калия, натрия, никеля, меди, серебра,. Растворы: серной, соляной, азотной (разб. и конц.), ортофосфорной, уксусной кислот, сульфата никеля, хлорида кобальта (II), сульфата цинка, хлорида алюминия, сульфата меди (II), перманганата калия, дихромата калия, сульфата гидразиния, хлорида железа (III), тиоцианата калия, нитрата серебра, йодата калия, бромат калия, хлорида аммония, сульфата аммония, нитрата аммония, гидрокарбоната аммония, сульфата железа (II), йодида калия, хлорида олова (II), бромная вода, йодная вода. Индикаторы: фенолфталеин, универсальная индикаторная бумага

Фосфор и его соединения

Содержание занятия и задание	Оборудование
1. Получение и изучение свойств оксида фосфора (V)/ 2. Получение фосфорных кислот. Качественные реакции на анионы мета-, орто-, дифосфорной кислот. 3. Изучение свойств фосфатов.	Пробирки, химические воронки, асбестовые сетки, металлические ложечки для сжигания, сосуды для сбора газов, промывалки с дистиллированной водой Твердые вещества: красный фосфор,

	Растворы: уксусной кислоты, азотной кислоты, ортофосфорной кислоты (конц.), метафосфата натрия, ортофосфата натрия, дифосфата натрия, гидрофосфата натрия, дигидрофосфата натрия, гидрокарбоната натрия, нитрата серебра, белка, молибдата аммония, хлорида цинка, хлорида железа (III), хлорида бария, сульфата никеля, хлорида хрома (III), сульфата меди (II), хлорида кальция, хлорида алюминия, Индикаторы: _____ метилоранж, универсальная индикаторная бумага.
--	---

Кислород и его соединения

Содержание занятия и задание	Оборудование
1. Получение кислорода в лаборатории различными способами и изучение его свойств. 2. Изучение свойств пероксида водорода в окислительно-восстановительных реакциях. 3. Изучение действия разных катализаторов на реакцию разложения пероксида водорода.	. Пробирки, установки для получения газов (рис.28, 31), горелки, спички, весы (с точностью 0,01 г), часовые стекла, шпатели, цилиндры на 10,0 мл или пипетки, стаканы на 50,0 мл, металлические ложечки для сжигания, сосуды для сбора газов, стеклянные шарики. газометр или подушка, наполненная кислородом. Твердые вещества: перманганат калия, нитрат калия (натрия), красный фосфор, сера, уголь, магний, медь, натрий, железо (тонкая проволока), пероксид бария, диоксид кремния, марганца, оксид меди (II), диоксид кремния, Растворы: пероксида водорода (конц. и разб.), йодида калия, серной кислоты, нитрата серебра, аммиака, нитрата свинца (II), сульфида натрия, хлорида хрома (III), гидроксида натрия, нитрата ртути (II), сульфата марганца (II). сульфата железа (II), хлорной воды. Изоамиловый спирт (или другой неводный растворитель), кусочки сырого мяса.

Сера и ее соединения

Содержание занятия и задание	Оборудование
------------------------------	--------------

1. Полиморфные превращения серы. 2. Изучение химических свойств серы и сероводорода. 3. Получение оксида серы (IV) и изучение его свойств. 4. Получение и изучение свойств сернистой кислоты. 5. Изучение свойств серной кислоты 6. Изучение свойств сульфитов и сульфатов.	Пробирки, держатели для пробирок, горелки, спички, кристаллизаторы, асбестовые сетки, шпатели, стеклянные палочки. Выпарительные чашки, тигли, <u>Твердые вещества:</u> сера, алюминий (пыль), натрий, цинк (пыль). <u>Растворы:</u> азотной кислоты (конц.), серной кислоты (конц.и разб.), гидроксида калия (конц.), перманганата калия, дихромата калия, бромная вода, хлорида марганца (II), сульфата меди (II), хлорида цинка. Хлорида висмута (III), хлорида кадмия, сульфата железа (II), сульфата кобальта (II), хлорида сурьмы (III),
--	---

Хлор и его соединения

Содержание занятия и задание	Оборудование
1. Получение хлора и изучение его свойств 2. Изучение свойств хлорной воды 3. Получение и изучение свойств кислородсодержащих соединений хлора. 4. Соляная кислота и ее соли.	Установки для получения токсичных газов, две промывные склянки (или склянки Тищенко) с водой и концентрированной серной кислотой, 4 сухих сосуда с пробками, металлические ложечки для сжигания, шпатели, горелки, спички, пробирки, источник тока (на 3 А), лабораторный электролизер, кристаллизатор с охлаждающей смесью (лед и хлорид аммония), кусочки окрашенной ткани. Твердые вещества: диоксид марганца. Диоксид свинца. Перманганат калия, дихромат калия, медь (проволока), железо (проволока), натрий, фосфор (красный), йод. Растворы: соляная кислота (конц.), нитрата серебра, сульфата железа (II), пероксида водорода, хлорида хрома (III), гидроксида калия, гидроксида кальция (насыщ.), сульфида натрия, йодида калия, сульфата марганца (II), нитрата свинца (II), хлорида натрия, нитрата ртути (II), лакмуса, метилоранжа, фуксина и

	других имеющихся органических красителей.
--	---

Хром и его соединения

Содержание занятия и задание	Оборудование
1. Получение соединений хрома (II) и изучение их свойств 2. Получение оксида хрома (III) и хромитов. 3. Изучение свойств солей хрома (III). 4. Изучение свойств хроматов и дихроматов.	Коническая колба на 150.0 мл с пробкой и сифоном, пробирки, держатели для пробирок, шпатели, горелки, спички, асбестовые сетки, металлические тигли, треножники, фарфоровые треугольники Твердые вещества : цинк (гранулы), хлорид олова (II), ацетат натрия, сульфит натрия, дихромат аммония, оксид хрома (III), карбонат калия, гидроксид натрия Растворы: _соляная кислота (разб. и конц.), серной кислоты (разб.), хлорида или сульфата хрома (III), гидроксида натрия, гидрата аммиака (конц.), карбоната натрия, сульфида натрия, сульфита натрия, хлорная вода, бромная вода, пероксида водорода, пероксодисульфата калия, йодида калия, бромида калия, нитрита натрия, нитрата серебра, хлорида бария, нитрата свинца (II), хлорида железа (III).

Марганец и его соединения

Содержание занятия и задание	Оборудование
1. Получение и изучение свойств гидроксида и солей марганца (II)/ 2. Изучение свойств диоксида марганца 3. Получение манганата калия и изучение его свойств 4. Изучение свойств перманганатов.	Пробирки, держатели, горелки, спички, металлические тигли, треножники, фарфоровые треугольники, тигельные щипцы, аппарат Киппа (на CO₂), спиртовка, стеклянные палочки, шпатели Твердые вещества: сурик, диоксид свинца, пероксодисульфат калия, висмутат калия, гидроксид калия, диоксид марганца, нитрат калия, сульфит натрия, йодид калия Растворы: . соляная кислота (разб. и

	конц.), бромная вода, хлорная вода, серной кислоты (конц.), азотной кислоты (разб.), уксусной кислоты (разб.), гидроксида натрия, сульфата марганца (II), пероксида водорода, сульфида натрия, хромата калия, карбоната натрия. ортофосфата натрия, нитрата серебра, сульфата железа (II), сульфита натрия, нитрита калия. Органические вещества: этанол, раствор щавелевой кислоты.
--	--

Железо, кобальт, никель и их соединения

Содержание занятия и задание	Оборудование
1. Изучение свойств оксидов, гидроксидов солей железа, кобальта и никеля (II). 2. Получение и изучение свойств оксидов, гидроксидов солей железа, кобальта и никеля (II). 3. Получение комплексных соединений железа, кобальта и никеля и изучение их свойств.	Пробирки, держатели, горелки, спички <i>Твердые вещества:</i> железо, оксид железа (III), оксид кобальта (III), оксид никеля (III). <i>Растворы:</i> хлорная вода, бромная вода, жавелевая вода, соляная кислота (разб. и конц.), серной кислоты (разб. и конц.), азотной кислоты гидроксида калия, пероксида водорода, нитрита натрия, нитрата аммония, сульфата железа (II), хлорида железа (III), хлорида никеля, сульфата кобальта, нитрата серебра, перманганата калия, йодида калия, сульфида натрия, карбоната натрия, хлорида олова (II) <i>Индикаторы:</i> универсальная индикаторная бумага.

Медь, серебро и их соединения

Содержание занятия и задание	Оборудование
1. Получение меди и серебра и изучение их свойств. 2. Изучение свойств оксидов, гидроксидов и солей меди, серебра (I).	Пробирки, металлические штативы с лапками, горелки, спички, аппарат Киппа, заправленный на водород, электролизер, источник тока на 2А,

3. Изучение свойств оксидов, гидроксидов и солей меди (II). 4. Получение и изучение свойств комплексных соединений меди и серебра.	термостойкие стаканы, термометры, лабораторная центрифуга. <i>Твердые вещества:</i> оксид меди (II), цинк (порошок), медь, уголь, сульфид меди (I). <i>Растворы:</i> сульфата меди (II), нитрата серебра, хлорида олова (II), пероксида водорода, серной кислоты (разб. и конц.), азотной кислоты (разб. и конц.), соляная кислота (разб. и конц.), гидроксида натрия, гидрата аммиака, сульфита натрия, хлорида гидразиния, йодида калия, хлорида натрия, бромидна натрия, карбоната калия, ортофосфата натрия, тиоцианата калия, тиосульфата натрия, сульфида натрия, хормата калия, <i>Органические вещества:</i> раствор глюкозы (10%) .
--	--

Методические рекомендации к выполнению доклада

Доклад - это вид самостоятельной работы, используемый в учебных и не учебных занятиях, способствующий формированию навыков исследовательской работы, расширяющий познавательные интересы обучающегося, формирующий способность сопоставлять точки зрения и критически мыслить.

Тема доклада может быть предложена преподавателем или выбрана самостоятельно. Объем доклада составляет 3-6 страниц.

Структура доклада включает титульный лист, развернутый план, содержание, список использованной литературы. Текст доклада должен быть написан научным языком с сохранением логики изложения и ссылки на литературу.

При сообщении доклада необходимо следить за правильностью и выразительностью речи. Текст доклада лучше не читать, а рассказывать по заготовленным тезисам и слайдам презентации.

Заключение доклада надо сформулировать в соответствии с поставленными задачами.

Необходимо заранее подготовиться к обсуждению и ответам на вопросы преподавателя и аудитории.

Методические рекомендации к оформлению презентации

В оформлении презентаций выделяют два аспекта: представление информации на слайдах и их оформление. Для создания качественной презентации необходимо соблюдать ряд требований, предъявляемых к оформлению данных блоков. Титульный лист презентации должен включать название министерства, вуза, факультета, тему реферата или проекта, фамилию, имя, отчество автора и научного руководителя, год создания.

Содержание работы должно быть представлено на слайдах в соответствии со следующими общими требованиями.

Каждый слайд должен быть логически связан с предыдущим и последующим, содержание слайдов должно соответствовать порядку изложения материала.

Нельзя заполнять один слайд слишком большим объемом информации: люди могут одновременно запомнить не более трех фактов, выводов, определений. Наибольшая эффективность достигается тогда, когда ключевые пункты отображаются по одному на каждом отдельном слайде.

Для выделения информации следует использовать рамки, границы, заливку, штриховку, стрелки, рисунки, диаграммы, схемы для иллюстрации наиболее важных фактов

Вспомогательная информация не должна преобладать над основной информацией (текстом, иллюстрациями);

Предпочтительно горизонтальное расположение информации, наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана. Если на слайде располагается картинка, надпись должна располагаться под ней.

При оформлении презентации надо использовать единый стиль.

Заголовки должны привлекать внимание аудитории.

Шрифты: для заголовков – не менее 24, для информации не менее 18. · Шрифты без засечек легче читать с большого расстояния. · Нельзя смешивать разные типы шрифтов в одной презентации. · Для выделения информации следует использовать жирный шрифт, курсив или подчеркивание. · Нельзя злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже строчных).

Для фона презентации предпочтительны холодные тона.

На одном слайде рекомендуется использовать не более трех цветов: один для фона, один для заголовка, один для текста. · Для фона и текста используйте контрастные цвета.

Используйте возможности компьютерной анимации для представления информации на слайде. · Не стоит злоупотреблять различными анимационными эффектами, они не должны отвлекать внимание от содержания информации на слайде.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows

Microsoft Office

Kaspersky Endpoint Security

Информационные справочные системы:

Система ГАРАНТ

Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных

fgosvo.ru

pravo.gov.ru

www.edu.ru

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием;

- помещения для самостоятельной работы, укомплектованные учебной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа

к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду МГОУ;

- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованные мебелью (шкафы/стеллажи), наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями;

- лаборатория оснащенная, лабораторным оборудованием: вытяжные шкафы для работы с токсичными и дурно пахнущими веществами. Для проведения экспериментальной работы используются приборы:

рН-Метры, иономеры, магнитные мешалки, весы технические, весы аналитические, микроскопы, спектрофлуориметр, ИК-спектрометр, поляриметр цифровой. источники постоянного тока, термостат, спектрофотометры, электрические весы, термометры.