

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Институт медицины и здоровьесбережения
Кафедра биохимии и фармакологии

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. директора института



Н. И. Воронин
«18» октября 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.О.5 Общая и неорганическая химия

Направление подготовки/специальность: 33.05.01 - Фармация

Профиль/направленность/специализация: Фармация

Уровень высшего образования: специалитет

Квалификация: Провизор

год набора: 2024

Тамбов, 2024

Автор программы:

Кандидат химических наук, доцент Вервекина Наталья Владимировна

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 33.05.01 - Фармация (уровень специалитета) (приказ Министерства образования и науки РФ от «27» марта 2018 г. № 219).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры биохимии и фармакологии «16» октября 2024 г. Протокол № 4

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Факультета здоровьесбережения, реабилитации и активного долголетия, Протокол от «18» октября 2024 г. № 3.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП Специалитета.....	5
3. Объем и содержание дисциплины.....	6
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	18
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	22
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	24
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	25

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

ОПК-1 Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов

1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- организационно-управленческий
- фармацевтический
- экспертно-аналитический

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сферах: 02 Здравоохранение (в сфере обращения лекарственных средств и других товаров аптечного ассортимента), 07 Административно-управленческая и офисная деятельность (в сфере обращения лекарственных средств)

1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	ОПК-1 Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов	Применяет основные методы неорганического анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов
	УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (химических элементов и их соединений)

1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения		
		Очная (семестр)		
		2	3	4
1	Безопасность жизнедеятельности			+
2	Гигиена			+
3	Органическая химия	+	+	

ОПК-1 Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения									
		Очная (семестр)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Аналитическая химия			+	+						
2	Биологическая химия				+	+					
3	Биология	+									
4	Биотехнология								+	+	
5	Математика		+								
6	Микробиология			+	+						
7	Организация биомедицинских исследований										+
8	Органическая химия		+	+							
9	Практика по фармакогнозии						+				
10	Практика по фармацевтической технологии									+	
11	Статистические методы в фармации							+			
12	Токсикологическая химия							+	+		
13	Фармацевтическая химия						+	+			
14	Физика		+								
15	Физическая и коллоидная химия				+						

2. Место дисциплины в структуре ОП специалитета:

Дисциплина «Общая и неорганическая химия» относится к обязательной части учебного плана ОП по направлению подготовки 33.05.01 - Фармация.

Дисциплина «Общая и неорганическая химия» изучается в 1 семестре.

3.Объем и содержание дисциплины

3.1.Объем дисциплины: 6 з.е.

Очная: 6 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
Общая трудоёмкость дисциплины	216
Контактная работа	80
Лекции (Лекции)	32
Лабораторные (Лаб. раб.)	48
Самостоятельная работа (СР)	100
Экзамен	36

3.2.Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лек ции	Лаб · раб.	СР	
		О	О	О	
1 семестр					
1	Введение в общую химию. Теоретические основы химии	16	20	25	Защита лабораторных работ; Решение задач; Тестирование
2	Химия s-элементов периодической системы	4	6	25	Решение задач; Защита лабораторных работ; Тестирование
3	Химия p-элементов	6	12	25	Защита лабораторных работ
4	Химия d-элементов	6	10	25	Защита лабораторных работ

Тема 1. Введение в общую химию. Теоретические основы химии (ОПК-1)

Лекция.

Лекция. Основные понятия и законы химии. Классы неорганических соединений.

Значение химии для фармации. Основные понятия и законы химии. Классы неорганических соединений. Закон сохранения массы и энергии. Атомы и молекулы, их массы. Моль, молярная масса. Закон постоянства состава, соединения переменного состава. Закон Авогадро. Парциальные давления газов. Эквивалентные массы, закон эквивалентов. Основные классы неорганических соединений: оксиды, гидроксиды, кислоты, средние, кислые и основные соли, их свойства, получение и номенклатура.

Лекция. Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

Основные этапы развития представлений о существовании и строении атомов. Спектры атомов как источник информации об их строении. Квантово-механическая модель строения атомов. Электронные формулы и электронно-структурные схемы атомов. Периодический закон (ПЗ) Д.И. Менделеева и его трактовка на основе квантово-механической теории строения атомов. Структура Периодической системы элементов (ПСЭ): периоды, группы, семейства, s-, p-, d-, f-классификация элементов (блоки). Длиннопериодный и короткопериодный варианты ПСЭ. Периодический характер изменения свойств атомов элементов: радиус, энергия ионизации, энергия сродства к электрону, относительная электроотрицательность (ОЭО). Определяющая роль внешних электронных оболочек для химических свойств элементов. Периодический характер изменения свойств простых веществ, оксидов и водородных соединений элементов.

Лекция. Химическая связь и строение химических соединений.

Типы химических связей и физико-химические свойства соединений с ковалентной, ионной и металлической связью. Экспериментальные характеристики связей: энергия связи, длина, направленность. Экспериментальная кривая потенциальной энергии молекулы водорода (двухэлектронная химическая связь по Гайтлеру-Лондону на примере молекулы водорода). Описание молекулы методом валентных связей (МВС).

Механизм образования ковалентной связи. Насыщаемость ковалентной связи. Направленность ковалентной связи как следствие условия максимального перекрывания орбиталей. Сигма и пи-связи и их образование при перекрывании s-, p- и d-орбиталей. Кратность связей в методе валентных связей. Поляризуемость и полярность ковалентной связи. Эффективные заряды атомов в молекулах. Полярность молекул. Гибридизация атомных орбиталей. Устойчивость гибридизированных состояний различных атомов. Пространственное расположение атомов в молекулах.

Характерные структуры трех-, четырех-, пяти- и шестиатомных молекул. Описание молекул методом молекулярных орбиталей (ММО). Связывающие, разрыхляющие и несвязывающие МО, их энергия и форма. Энергетические диаграммы МО. Заполнение МО электронами в молекулах, образованных атомами и ионами элементов 1-го и 2-го периодов ПСЭ. Кратность связи в ММО. Межмолекулярные взаимодействия и их природа. Энергия межмолекулярного взаимодействия. Ориентационное, индукционное и дисперсионное взаимодействие.

Водородная связь и ее разновидности. Биологическая роль водородной связи. Молекулярные комплексы и их роль в метаболических процессах.

Лекция. Основы химической термодинамики

Основные понятия химической термодинамики. Поглощение и выделение различных видов энергии при химических превращениях. Теплота и работа.

Внутренняя энергия и энтальпия индивидуальных веществ и многокомпонентных систем. Стандартные состояния веществ и стандартные значения внутренней энергии и энтальпии. Теплоты химических реакций при постоянной температуре и давлении или объеме. Термохимические уравнения. Стандартные энтальпии образования и сгорания веществ.

Закон Гесса. Расчеты изменения стандартных энтальпий химических реакций и физико-химических превращений (растворение веществ, диссоциация кислот и оснований) на основе закона Гесса.

Понятие об энтропии как мере неупорядоченности системы (уравнение Больцмана).

Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца как критерий самопроизвольного протекания процесса и термодинамической устойчивости химических соединений. Таблицы стандартных энергий Гиббса образования веществ.

Лекция. Химическая кинетика. Закон действующих масс. Химическое равновесие.

Обратимые и необратимые химические реакции и состояние химического равновесия.

Качественная характеристика состояния химического равновесия и его отличие от кинетически заторможенного состояния системы. Закон действующих масс (ЗДМ).

Константа химического равновесия и ее связь со стандартным изменением энергии Гиббса и энергии Гельмгольца процесса.

Определение направления протекания реакции в системе при данных условиях путем сравнения соотношения произведений концентраций в данных условиях и значения константы равновесия. Зависимость энергии Гиббса процесса и константы равновесия от температуры. Принцип ЛеШателье – Брауна.

Лекция. Учение о растворах. Способы выражения концентрации растворов. Осмотическое давление растворов. Электролитическая диссоциация. Степень и константа диссоциации. Диссоциация воды. рН и рОН растворов. Гидролиз солей.

Основные определения: раствор, растворитель, растворенное вещество. Растворимость. Растворы газообразных, жидких и твердых веществ. Вода как один из 11 наиболее распространенных растворителей. Роль водных растворов в жизнедеятельности организмов. Неводные растворители и растворы.

Процесс растворения как физико-химическое явление (Д.И. Менделеев, Н.С. Курнаков). Термодинамика процесса растворения. Растворы газов в жидкостях. Законы Генри, Генри - Дальтона, И.М. Сеченова. Растворы твердых веществ в жидкостях. Понятие о коллигативных свойствах растворов. Зависимость "свойство раствора - концентрация". Закон Вант - Гоффа об осмотическом давлении. Теория электролитической диссоциации (Аррениус С., Каблуков И.А.). Роль осмоса в биосистемах. Плазмолиз, гемолиз, тургор. Гипо-, изо- и гипертонические растворы.

Теория растворов сильных электролитов. Ионная сила растворов, коэффициент активности и активность ионов. Равновесие между раствором и осадком малорастворимого сильного электролита. Производство растворимости. Условия растворения и образования осадков. Ионизация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. рН растворов сильных кислот и оснований. Растворы слабых электролитов.

Применение ЗДМ к ионизации слабых электролитов. Константа ионизации (диссоциации). Ступенчатый характер ионизации. Теории кислот и оснований (Аррениуса, Льюиса, Бренстеда-Лоури). Константы кислотности и основности. Процессы ионизации, гидролиза, нейтрализации с точки зрения различных теорий кислот и оснований.

рН растворов слабых кислот, оснований, гидролизующих солей.

Амфотерные электролиты (амфолиты). Роль ионных, в том числе кислотно-основных, взаимодействий при метаболизме лекарств, в анализе лекарственных препаратов, при приготовлении лекарственных смесей.

Химическая совместимость и несовместимость лекарственных веществ.

Лекция. Окислительно-восстановительные реакции. Теория окислительно-восстановительных процессов. Электродвижущая сила и прогнозирование направления окислительно-восстановительных реакций.

Электронная теория окислительно-восстановительных (ОВ) реакций (Л.В. Писаржевский). Окислительно-восстановительные свойства элементов и их соединений в зависимости от положения элемента в Периодической системе элементов и степени окисления элементов в соединениях. Сопряженные пары окислитель - восстановитель.

Окислительно-восстановительная двойственность. Стандартное изменение энергии Гиббса и Гельмгольца окислительно-восстановительной реакции и стандартные окислительно-восстановительные потенциалы (электродные потенциалы). Определение направления протекания ОВ реакций по разности ОВ потенциалов.

Влияние Среды и внешних условий на направление окислительно-восстановительных реакций и характер образующихся продуктов.

Лекция. Комплексные соединения.

Современное содержание понятия «комплексные соединения» (КС). Структура КС: центральный атом, лиганды, комплексный ион, внутренняя и внешняя сфера, координационное число центрального атома, дентатность лигандов. Способность атомов различных элементов к комплексообразованию. Природа химической связи в КС.

Понятие о теории кристаллического поля и теории поля лигандов. Объяснение окраски КС переходных металлов. Образование и диссоциация КС в растворах, константы образования и нестойкости комплексов. Классификация и номенклатура КС. Комплексные кислоты, основания, соли. Карбонилы металлов. Хелатные и макроциклические КС.

Биологическая роль КС. Металлоферменты, понятие о строении их активных центров. Химические основы применения КС в фармации и медицине.

Лабораторные работы.

Лабораторное занятие. Лабораторная работа «Определение стандартной энтальпии реакции. Техника безопасности работы в лаборатории общей и неорганической химии»

Цель работы: научиться экспериментально определять тепловые эффекты химических реакций.

Реактивы: 1 М кислоты - соляная или азотная и 1 М щелочи - NaOH или KOH.

Ход работы

Экспериментальное определение теплового эффекта реакции нейтрализации

Определение процента ошибки.

Лабораторное занятие. Лабораторная работа. «Скорость химической реакции»

Цель работы: изучить влияние концентрации реагирующих веществ, температуры и присутствия катализаторов на скорость химической реакции.

Приборы и посуда: весы с разновесом; штатив с лапкой и кольцом; метроном или секундомер; термометр на 100 °С; штатив с пробирками; пробирки емкостью 50 мл с номерами (3 шт.); мерный цилиндр для воды на 25 мл; мерные цилиндры емкостью 25 мл для растворов тиосульфата натрия $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ и серной кислоты H_2SO_4 ; химические стаканы емкостью 200 мл (2 шт.) и 25 мл (1 шт.); пипетка; шпатель; лучина.

Реактивы: серная кислота H_2SO_4 (2 н и 1:200); 2) тиосульфат натрия $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (1 н и 1:200); перекись водорода (3 %); оксид марганца (IV).

Ход работы

1. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ.
2. Зависимость скорости реакции от температуры.
3. Каталитическое действие оксида марганца (IV).

Лабораторное занятие. Лабораторная работа «Химическое равновесие»

Цель работы: изучить факторы, влияющие на смещение химического равновесия.

Приборы и посуда: химический стакан на 100мл, 4 пробирки в штативе.

Реактивы и материалы: хлорид железа (III) FeCl_3 (0,001 н и насыщ.); роданид калия KSCN (0,001 н и насыщ.).

Ход работы

1. Смещение химического равновесия при изменении концентраций реагирующих веществ.

Определение смещения равновесия при смешивании растворов хлорида железа (III) FeCl_3 и роданида калия KSCN и добавлении концентрированного раствора хлорида железа (III) концентрированного раствора роданида калия, кристаллического хлорида калия.

Лабораторное занятие. Лабораторная работа. «Приготовление раствора заданной концентрации»

Цель работы: научиться готовить растворы заданной концентрации.

Приборы: технические весы, 2 колбы или 2 стакана объемом 100 мл, 2 цилиндра объемом 50 мл, стеклянная палочка, ареометр.

Реактивы: хлорид натрия.

Ход работы

Опыт 1.1. Приготовление раствора хлорида натрия.

Рассчитать массу NaCl и объем воды, необходимые для приготовления 30мл 10% раствора с плотностью 1,0707г/см³. Отвесить на технических весах расчетное количество соли в стакан, предварительно его взвесив. В цилиндр налить необходимое количество воды и вылить в стакан. Хорошо перемешивая, растворить соль. Перелить полученный раствор в цилиндр и померить плотность с помощью ареометра.

Опыт 1.2. Приготовление разбавленного раствора хлорида натрия.

Рассчитать объем воды, необходимый для приготовления раствора хлорида натрия заданной концентрации (по указанию преподавателя), из раствора, полученного в первом опыте. В цилиндр налить рассчитанное количество воды, вылить в стакан и добавить рассчитанное количество раствора соли, полученного в опыте 1. Правильно ли приготовлен раствор определить с помощью ареометра.

Лабораторное занятие. Лабораторная работа «Гидролиз солей»

Цель работы: изучение реакции среды растворов солей при гидролизе, влияния разбавления на степень гидролиза.

Приборы и реактивы:

- растворы солей: карбонат калия, карбонат натрия, нитрат калия, сульфат алюминия, сульфат железа (III), сульфат меди (II), хлорид железа (III), хлорид натрия, хлорид цинка;
- универсальная индикаторная бумажка, штатив с пробирками, предметные стёкла, пипетка, стеклянная палочка.

Ход работы.

Опыт 1. Испытание растворов солей индикатором. Гидролиз солей.

На полоску универсальной индикаторной бумаги нанести пипеткой по одной капли раствора каждой соли (из списка реактивов).

Оформление отчета: результаты наблюдений занести в таблицу.

Задание. После заполнения таблицы составьте уравнения реакций гидролиза солей, растворы которых имели, кислую или щелочную среду раствора. С помощью уравнений реакций объясните происходящие реакции.

Опыт 2. Получение соли карбоната алюминия и наблюдение за её гидролизом.

К 1 мл раствора соли алюминия прилейте 1 мл раствора карбоната натрия.

Оформление отчета: записать наблюдения и уравнение гидролиза в таблицу.

Опыт 3. Экспериментальная задача.

В трёх, пронумерованных, пробирках находятся растворы солей: K_2SO_3 , $Al(NO_3)_3$, $NaCl$.

Определите, в какой пробирке находятся данные соли.

Алгоритм проведения опыта по определению веществ:

1. Дотронуться стеклянными палочками из пронумерованных пробирок до индикаторной бумага, записать цвет индикаторной бумага и сделать заключение о реакции среды раствора.
2. Записать уравнение гидролиза предложенных солей и сделать выводы (назовите среду раствора каждой соли).
3. Сопоставить формулы солей и цвет индикаторной бумаги.

Оформление отчета: записать наблюдения и уравнение гидролиза в таблицу.

Выводы по работе: описать как реакция среды растворов зависит от типов солей.

Лабораторное занятие. Лабораторная работа «Окислительно-восстановительные реакции»

Цель работы: приобретение навыков составления уравнений окислительно-восстановительных реакций; ознакомление с особенностями протекания окислительно-восстановительных реакций и их классификацией

Приборы, оборудование и реактивы: Спиртовка, штатив с пробирками, пипетка на 2 мл.

Кристаллы солей (сульфит натрия Na_2SO_3 , нитрит натрия $NaNO_2$, бромид калия KBr , йодид калия KI), цинк, медь, концентрированный и разбавленный растворы серной кислоты H_2SO_4 , концентрированный и разбавленный растворы азотной кислоты HNO_3 , концентрированный раствор щелочи $NaOH$, раствор перманганата калия $KMnO_4$, раствор дихромата калия $K_2Cr_2O_7$, раствор иодида калия KI , раствор нитрита натрия $NaNO_2$, раствор сульфита натрия Na_2SO_3 , раствор сульфида натрия Na_2S , раствор пероксида водорода H_2O_2 , раствор крахмала (в капельнице), раствор сульфата железа (II) $FeSO_4$, раствор хлорида бария $BaCl_2$, раствор сульфата меди (II) $CuSO_4$.

Ход работы

Опыт 1. Сравнение восстановительной активности галогенидов

Опыт 2. Изучение окислительной активности перманганата калия в разных средах

Опыт 3. Изучение окислительно-восстановительных свойств соединений хрома

Опыт 4. Изучение окислительно-восстановительной двойственности нитрита натрия

Опыт 5. Изучение окислительно-восстановительной двойственности сульфита натрия.

Лабораторное занятие. Лабораторная работа «Комплексные соединения»

Цель работы: изучить образование и диссоциацию соединений с комплексным катионом и анионом, изучение прочности комплексных ионов.

Оборудование и материалы: водяная баня, капельная пипетка, фильтровальная бумага, лакмусовая бумага, железный гвоздь; растворы: амилового спирта, NaOH (сэкв = 2 моль/л), аммиака (25%-ный), сульфата никеля (сэкв = 0,5 моль/л), сульфата меди (сэкв = 1 моль/л), роданида аммония (насыщенный), гексациано (II) феррата калия (сэкв = 0,5 моль/л), гексациано (III) феррата калия (сэкв = 0,5 моль/л), хлорида бария (сэкв = 0,5 моль/л), сульфата аммония, соли Мора, хлорида кобальта (II) (сэкв = 0,5 моль/л), сульфата цинка (сэкв = 0,5 моль/л), сульфата алюминия (сэкв = 0,5 моль/л), нитрата ртути (II) йодида калия.

Ход работы.

Опыт 1. Получение соединения с комплексным анионом.

Опыт 2. Получение и исследование комплексного соединения сульфата тетраамминмеди (II).

Опыт 3. Образование аммиакатов серебра.

Опыт 4. Гидроксокомплексы (анионные комплексы).

Опыт 5. Электролитическая диссоциация $K_3[Fe(CN)_6]$.

Опыт 6. Прочность комплексных ионов.

Лабораторное занятие. Лабораторная работа. «Получение кислот, оснований и солей»

Цель работы: изучения реакций получения кислот, оснований и солей.

Ход работы

Опыт 1. Получение щелочей.

1.1. Взаимодействие металла с водой.

1.2. Взаимодействие оксида металла с водой.

Опыт 2. Получение нерастворимых оснований путем реакции обмена соли со щелочью.

Опыт 3. Получение и свойства амфотерных гидроксидов.

Опыт 4. Получение и свойства кислот.

4.1. Взаимодействие кислотного оксида с водой.

4.2. Реакция обмена между солью и кислотой.

Опыт 5. Некоторые способы получения средних солей.

5. 1. Взаимодействие основания и кислоты.

5.2. Взаимодействие металла с кислотой.

5. 3. Взаимодействие основания и кислотного оксида.

5.4. Взаимодействие основания и соли (реакция обмена).

5.5. Взаимодействие двух солей (реакция обмена).

5.6. Взаимодействие металла и соли (реакция замещения).

Лабораторное занятие

Тестирование

Лабораторное занятие

Решение задач

Задания для самостоятельной работы.

1. Составьте и изучите конспект лекций по разделу.

2. Подготовьтесь к лабораторным работам по данному разделу: ознакомьтесь с теоретическим материалом по теме лабораторной работы, оформите лабораторный журнал (рабочую тетрадь), ответьте на контрольные вопросы.

Тема 2. Химия s-элементов периодической системы (УК-8)

Лекция.

Лекция. Общая характеристика. Химия водорода. Вода как важнейшее соединение водорода, ее физические и химические свойства.

Водород. Особенности положения в ПСЭ, реакции с кислородом, галогенами, металлами, оксидами. Дистиллированная и апиrogenная вода, их получение и применение в фармации. Природные и минеральные воды. Характеристика и реакционная способность соединений водорода с другими распространенными элементами: кислородом, азотом, углеродом, серой. Особенности поведения водорода в соединениях с сильно и слабополярными связями. Ион водорода, ион оксония, ион аммония.

Лекция. Химия элементов IА группы. Химия элементов IIА группы.

Общая характеристика. Химические свойства щелочных металлов. Соединения щелочных металлов. Распространение и медико-биологическое значение.

Химия элементов IIА группы. Общая характеристика. Химические свойства щелочноземельных металлов. Соединения щелочноземельных металлов. Распространение и медико-биологическое значение.

Изменение свойств элементов IIА группы в сравнении с IА. Характеристики катионов. Ионы s-металлов в водных растворах; энергия гидратации ионов. Биологическая роль s-элементов-металлов в минеральном балансе организма. Макро- и микро-s-элементы.

Поступление в организм с водой. Жесткость воды, единицы ее измерения, пределы, влияние на живые организмы и протекание реакций в водных растворах, методы устранения жесткости. Соединения кальция в костной ткани, сходство ионов кальция и стронция, изоморфное замещение (проблема стронция-90)

Токсичность соединений бериллия.

Химические основы применения соединений лития, натрия, калия, магния, кальция, бария в медицине и в фармации.

Лабораторные работы.

Лабораторное занятие. Лабораторная работа «Водород»

Цель работы: получить водород, изучить его свойства.

Оборудование и реактивы: Газометр, наполненный кислородом, аппарат Киппа, заряженный для получения водорода, штативы с лапками, горелки, пробирки с пробками и газоотводными трубками с оттянутым концом, стеклянные цилиндры емкостью 200-300 мл, кристаллизатор, стаканы стеклянные, (на 50-100 мл), стеклянные пластинки, стеклянная воронка, полиэтиленовый цилиндр емкостью 100-200 мл, полотенце, цинк гранулированный, кальций металлический, железо восстановленное, алюминиевая стружка, оксид меди (порошок), H_2SO_4 (1:5); HCl (1:1), NaOH (20%); FeCl_3 (разбавленный раствор).

Ход работы

Опыт 1. Получение водорода из воды

А. С помощью цинка.

Б. С помощью кальция.

В. С помощью натрия.

Опыт 2. Восстановление оксида меди (II)

А. Получение водорода.

Б. Проверка водорода на чистоту.

В. Горение водорода.

Г. Восстановление меди (II).

Лабораторное занятие. Лабораторная работа «Получение и свойства S- элементов и их соединений»

Цель работы: изучение химических свойств s-элементов.

Ход работы.

Опыт 1. Окрашивание пламени солями щелочных и щелочно-земельных металлов.

Опыт 2. Гидролиз карбонатов и гидрокарбонатов щелочных металлов.

Опыт 3. Получение CaCO_3 и $\text{Ca(HCO}_3)_2$.

Опыт 4. Свойства нерастворимых солей

Лабораторное занятие

Решение задач.

Лабораторное занятие

Тестирование.

Задания для самостоятельной работы.

1. Составьте и изучите конспект лекций по разделу.
2. Подготовьтесь к лабораторным работам по разделу: ознакомьтесь с теоретическим материалом по теме лабораторной работы, оформите лабораторный журнал (рабочую тетрадь), ответьте на контрольные вопросы.

Тема 3. Химия p-элементов (УК-8)

Лекция.

Лекция. Химия элементов IIIA группы. Химия элементов IVA группы.

Общая характеристика группы. Электронная дефицитность и ее влияние на свойства элементов и их соединений. Изменение устойчивости соединений со степенями окисления +3 и +1 в группе p-элементов III группы.

Бор. Общая характеристика. Простые вещества и их химическая активность. Бориды. Соединения с водородом (бораны), особенности стереохимии и природы связи (трехцентровые связи). Гидридобораты. Галиды бора, гидролиз и комплексообразование. Борный ангидрид и борная кислота, равновесие в водном растворе. Бораты - производные различных мономерных и полимерных борных кислот. Тетраборат натрия. Эфиры борной кислоты.

Качественная реакция на бор и ее использование в фармацевтическом анализе. Биологическая роль бора. Антисептические свойства борной кислоты и ее солей. Алюминий. Общая характеристика. Простое вещество и его химическая активность. Разновидности оксида алюминия.

Применение в медицине. Амфотерность гидроксида. Алюминаты, Ион алюминия как комплексообразователь. Безводные соли алюминия и кристаллогидраты. Особенности строения. Галиды. Гидрид алюминия и аланаты. Квасцы.

Физико-химические основы применения алюминия в медицине и фармации.

Общая характеристика группы. Общая характеристика углерода. Аллотропические модификации углерода. Типы гибридизации атома углерода и строение углеродосодержащих молекул. Углерод как основа всех органических молекул. Физические и химические свойства простых веществ. Активированный уголь как адсорбент.

Углерод в отрицательных степенях окисления, карбиды активных металлов и соответствующие им углеводороды. Углерод (II). Оксид углерода (II), его КО и ОВ характеристика, свойства как лиганда, химические основы его токсичности. Цианистоводородная кислота, простые и комплексные цианиды. Химические основы токсичности цианидов.

Соединения углерода (IV). Оксид углерода (IV), стереохимия и природа связи, равновесия в водном растворе. Угольная кислота, карбонаты и гидрокарбонаты, гидролиз и термохимическое разложение. Соединения углерода с галогенами и серой. Четыреххлористый углерод, фосген, фреоны, сероуглерод и тиокарбонаты. Цианаты и тиоцианаты. Физические и химические свойства, применение. Биологическая роль углерода. Химические основы использования неорганических соединений углерода в медицине и фармации.

Кремний. Общая характеристика. Основное отличие от углерода: отсутствие пи-связи в соединениях. Силициды. Соединения с водородом (силаны), окисление и гидролиз. Тетрафторид и тетрагидрид кремния, гидролиз. Гексафторосиликаты. Кислородные соединения. Оксид кремния (IV). Силикагель. Кремневая кислота. Силикаты. Растворимость и гидролиз. Природные силикаты и алюмосиликаты, цеолиты. Кремнийорганические соединений. Силиконы и силоксаны.

Использование в медицине соединений кремния. Элементы подгруппы германия. Общая характеристика. Устойчивость водородных соединений. Соединения с галогенами типа ЭГг и ЭП, поведение в водных растворах.

Оксиды. Оксид свинца (IV) как сильный окислитель. Амфотерность гидроксидов. Растворимые и нерастворимые соли олова и свинца. ОВ реакции в растворах. Химизм токсического действия соединений свинца.

Применение в медицине свинецсодержащих препаратов (свинца (II) ацетат, свинца (II) оксид).

Химические основы использования соединений олова и свинца в анализе фармпрепаратов.

Лекция. Химия элементов VA группы. Химия элементов VIA группы.

Общая характеристика группы. Азот, фосфор, мышьяк в организме, их биологическая роль.

Азот. Общая характеристика. Многообразие соединений с различными степенями окисления азота.

Причина малой химической активности азота. Молекула азота как лиганд. Соединения с отрицательными степенями окисления. Нитриды (ковалентные и ионные).

Аммиак, КО и ОВ характеристика, реакции замещения. Амиды. Аммиакаты. Свойства аминокислот как производных аммиака. Ион аммония и его соли, кислотные свойства, термическое разложение.

Гидразин и гидроксилламин. КО и ОВ характеристика. Азотистоводородная кислота и азиды.

Соединения азота в положительных степенях окисления. Оксиды. Стереохимия и природа связи. Способы получения. КО и ОВ свойства. Азотистая кислота и нитриты. КО и ОВ свойства. Азотная кислота и нитраты. КО и ОВ характеристика. "Царская водка".

Фосфор. Общая характеристика. Аллотропические модификации фосфора, их химическая активность. Фосфиды. Фосфин. Сравнение с соответствующими соединениями азота. Соединения фосфора в положительных степенях окисления. Галиды, их гидролиз. Оксиды: стереохимия и природа связи, взаимодействие с водой и спиртами. Фосфорноватистая (гипофосфористая) и фосфористая кислоты, строение молекул, КО и ОВ свойства. Дифосфорная (пирофосфорная) кислота. Изополи- и гетерополифосфорные кислоты. Метафосфорные кислоты, сравнение с азотной кислотой. Производные фосфорной кислоты в живых организмах.

Элементы подгруппы мышьяка. Общая характеристика. Водородные соединения мышьяка, сурьмы и висмута в сравнении с аммиаком и фосфином. Определение мышьяка по методу Марша. Соединения мышьяка, сурьмы и висмута в положительных степенях окисления. Галиды и изменение их свойств в группе (азот - висмут). Оксиды и гидроксиды Э (III) и Э (V); их КО и ОВ характеристики. Арсениты и арсенаты, их КО и ОВ свойства.

Соли катионов сурьмы (III) и висмута (III), их гидролиз. Сурьмяная кислота и ее соли. Висмутаты. Неустойчивость соединений висмута (V). Понятие о химических основах применения в медицине и фармации аммиака, оксида азота (I) (закиси азота), нитрита и нитрата натрия, оксидов и солей мышьяка, сурьмы и висмута.

Химические основы использования соединений р-элементов V группы в фармацевтическом анализе.

Роль кислорода как одного из наиболее распространенных элементов и составной части большинства неорганических соединений. Особенности электронной структуры молекулы кислорода. Химическая активность кислорода. Молекула O_2 в качестве лиганда в оксигемоглобине.

Озон, стереохимия и природа связей. Химическая активность в сравнении с кислородом (реакция с растворами иодидов). Классификация кислородных соединений и их общие свойства (в том числе бинарные соединения: супероксиды (гипероксиды, надпероксиды), пероксиды, оксиды, озониды). Водорода пероксид H_2O_2 , его КО и ОВ характеристика, применение в медицине. Соединения кислорода с фтором. Биологическая роль кислорода. Химические основы применения кислорода и озона, а также соединений кислорода в медицине и фармации.

Сера. Общая характеристика. Способность к образованию гомоцепей. Соединения серы в отрицательных степенях окисления. Сероводород, его КО и ОВ свойства. Сульфиды металлов и неметаллов, их растворимость в воде и гидролиз. Полисульфиды, КО и ОВ характеристика, устойчивость.

Соединения серы (IV) - оксид, хлорид, хлористый тионил, сернистая кислота, сульфиты и гидросульфиты. Их КО и ОВ свойства. Восстановление сульфитов до дитионистой кислоты и дитионитов. Взаимодействие сульфитов с серой с образованием тиосульфатов. Свойства тиосульфатов: реакция с кислотами, окислителями (в том числе с йодом), катионами - комплексообразователями. Политионаты, особенности их строения и свойства.

Соединения серы (VI) - оксид, гексафторид, сульфонилхлорид, сульфурилхлорид, серная кислота и ее производные - сульфаты, КО и ОВ свойства. Олеум. Пироксерная кислота. Пероксодисерные кислоты и соли. Окислительные свойства пероксосульфатов.

Биологическая роль серы (сульфгидрильные группы и дисульфидные мостики в белках). Химические основы применения серы и ее соединений в медицине, фармации, фармацевтическом анализе. Селен и теллур. Общая характеристика. КО и ОВ свойства водородных соединений и их солей. Оксиды и кислоты, их КО и ОВ свойства (в сравнении с подобными соединениями серы). Биологическая роль селена.

Лекция. Химия элементов VIIA и VIIIA групп. Развитие химической и фармацевтической промышленности и охрана окружающей среды.

p-элементы VII группы (галогены) Общая характеристика группы. Особые свойства фтора как наиболее электроотрицательного элемента. Простые вещества, их химическая активность. Соединения галогенов с водородом. Растворимость в воде; КО и ОВ свойства. Ионные и ковалентные галиды, их отношение к действию воды, окислителей и восстановителей. Способность фторидиона замещать кислород (например, в соединениях кремния). Галогенид-ионы как лиганды в комплексных соединениях. Галогены в положительных степенях окисления. Соединения с кислородом и друг с другом. Взаимодействие галогенов с водой и водными растворами щелочей. Кислородные кислоты хлора и их соли, стереохимия и природа связей, устойчивость в свободном состоянии и в растворах, изменение КО и ОВ свойств в зависимости от степени окисления галогена. Хлорная известь, хлораты, броматы и йодаты и их свойства. Биологическая роль фтора, хлора, брома и йода. Понятие о химизме бактерицидного действия хлора и йода. Применение в медицине, санитарии и фармации хлорной извести, хлорной воды, препаратов активного хлора, йода, а также соляной кислоты, фторидов, хлоридов, бромидов и йодидов.

p-элементы VIII группы (благородные газы) Общая характеристика. Физические и химические свойства благородных газов. Соединения благородных газов. Применение благородных газов в медицине.

Лабораторные работы.

Лабораторное занятие. Лабораторная работа «Кислород. Сера. Галогены»

Цель работы: 1. Изучить химические свойства кислорода и его соединений

2. Изучение химических свойств серы и его соединений.

3. Знакомство с лабораторными способами получения кислорода и соединений серы

Приборы и реактивы: 1. Лабораторный штатив, пробирки, пипетки, спиртовка, держатель для пробирок, лопаточка, лучинка, спички. 2. Перманганат калия (тв.), раствор перманганата калия, 3% и 30% раствор H_2O_2 , диоксид марганца, дихромат калия (насыщ. раствор), иодид калия, серная кислота (разб. раствор), крахмальный клейстер, нитрат серебра, раствор аммиака, азотная кислота (конц.), сера, хлорид бария, сульфид натрия (раствор).

Ход работы.

Опыт 1. Получение и свойства кислорода

Опыт 2. Каталитическое разложение пероксида водорода

Опыт 3. Окислительные свойства пероксида водорода

Опыт 4. Восстановительные свойства пероксида водорода

Опыт 5. Восстановительные свойства серы

Опыт 6. Восстановительные свойства сероводорода.

Опыт 7. Восстановительные свойства раствора диоксида серы и сульфита натрия

Опыт 8. Различная растворимость сульфита и сульфата бария в кислоте. бария и Опыт 9. Тиосульфат натрия - Получение тиосульфата натрия.

Лабораторное занятие. Лабораторная работа «Получение и свойства соединений бора и алюминия»

Цель работы: 1. Изучить химические свойства алюминия и его соединений.

Приборы и реактивы: 1. Штатив, пробирки, держатель для пробирок, водяная баня, 2. Нитрата серебра, сульфата меди, сульфата алюминия, хлорида меди; серная кислота (конц.), вода, фенолфталеин, 2 н. растворы соляной, серной и азотной кислот, гидроксида натрия; концентрированные кислоты: соляная, серная и азотная; алюминиевая фольга.

Ход работы

- Опыт 1. Гидролиз тетрабората натрия.
- Опыт 2. Получение борной ортокислоты.
- Опыт 3. Получение малорастворимых боратов
- Опыт 4. Взаимодействие алюминия с кислотами
- Опыт 5. Растворение алюминия в водном растворе щелочи.
- Опыт 6. Влияние хлор-иона на коррозию алюминия
- Опыт 7. Соли алюминия.

Лабораторное занятие. Лабораторная работа. «Получение и свойства соединений элементов IV А группы»

Цель работы: 1. Изучение химических свойств углерода, кремния, олова, свинца и их соединений.

Приборы и реактивы: 1. Пробирки, пипетки, штатив, газоотводная трубка, колба, стеклянная палочка, спиртовка, держатель для пробирок, 2. Водные растворы хлорида бария, сульфата цинка, хлорида железа (III), карбоната натрия, силиката натрия, хлорида олова (II), перманганата калия, серной кислоты, соляной кислоты (разб.), азотной кислоты (разб.), гидроксида натрия, сульфида натрия, иодида калия; известковая вода, карбонат аммония (тв), концентрированная соляная кислота, металлический цинк, оксид свинца (II).

Ход работы

- Опыт 1. Соли угольной кислоты
- Опыт 2. Получение карбонатов
- Опыт 3. Гидролиз силиката натрия
- Опыт 4. Получение «неорганического сада»
- Опыт 5. Гидрогель и гидрозоль кремниевой кислоты
- Опыт 6. Получение олова восстановлением цинком
- Опыт 7. Свойства олова.
- Опыт 8. Гидроксид олова (II).
- Опыт 9. Получение и свойства гидроксоанната (II) натрия

Лабораторное занятие. Лабораторная работа. Получение и свойства соединений азота

Цель работы: 1. Изучить химические свойства соединений азота.

2. Изучить химические свойства фосфора и его соединений.

Приборы и реактивы: 1. Пробирки, спиртовка, держатель для пробирок, пипетки, лопаточка, капельная воронка, газоотводная трубка, химический стакан, колба, бумага (полоски), лакмусовая бумажка, фильтровальная бумажка, стеклянная палочка, лучинка, спички, универсальная индикаторная бумага, штатив. 2. Дихромат калия (сухой), соляная кислота (конц.), серная кислота концентрированная и разбавленная (2н), иодид калия (раствор), иодид калия (сухой), хлорид натрия (сухой), хлорид натрия (раствор), перманганат калия (раствор), лакмус, метилоранж, кусочек магния (или цинка), нитрат серебра (раствор), бромид калия (сухой), бромид калия (раствор), хлорида железа (III) (раствор). Водные растворы фосфата натрия, гидрофосфата натрия, дигидрофосфата натрия, сульфата железа (III), роданида калия KSCN, хлорида бария, соляной кислоты, азотной кислоты, уксусной кислоты, гидроксида аммония.

Ход работы

- Опыт 1. Получение аммиака
- Опыт 2. Восстановительные свойства аммиака
- Опыт 3. Отношение солей аммония к нагреванию
- Опыт 4. Гидролиз солей аммония
- Опыт 5. Получение оксида азота (II)
- Опыт 6. Свойства азотной кислоты.
- Опыт 7. Взаимодействие азотной кислоты с неметаллами
- Опыт 8. Окислительные свойства азотной кислоты.

Опыт 9. Получение и свойства азотистой кислоты.

Задания для самостоятельной работы.

1. Составьте и изучите конспект лекций по разделу.
2. Подготовьтесь к лабораторным работам по разделу: ознакомьтесь с теоретическим материалом по теме лабораторной работы, оформите лабораторный журнал (рабочую тетрадь), ответьте на контрольные вопросы.

Тема 4. Химия d-элементов (УК-8)

Лекция.

Лекция. Общая характеристика элементов d-блока. Элементы IIIВ группы. Элементы IVВ группы. Распространенность в природе и свойства Применение в медицине. Химия элементов VВ группы. Распространенность в природе и свойства Медико-биологическое значение.

Лекция. Химия элементов VIВ группы. Химия элементов VIIВ группы. Химия элементов VIIIВ. Распространенность в природе и свойства Медико-биологическое значение.

Химия элементов VIIIВ группы. Общая характеристика элементов. Распространенность в природе и свойства. Марганец, Технеций, рений. Биологическая роль и применение в медицине.

Химия элементов VIIIВ. Общая характеристика элементов. Распространенность в природе и свойства. Железо. Кобальт. Никель. Биологическая роль и применение в медицине.

Лекция. Химия элементов IB группы. Химия элементов IIB группы.

Общая характеристика элементов. Распространенность в природе и свойства. Медь. Серебро. Золото. Биологическая роль и применение в медицине.

Химия элементов IIB группы. Общая характеристика группы. Цинк. Общая характеристика, химическая активность простого вещества; КО и ОВ характеристика соединений цинка. Комплексные соединения цинка. Комплексная природа цинкосодержащих ферментов и химизм их действия. Химические основы применения в медицине и в фармации соединений цинка. Кадмий и его соединения в сравнении с аналогичными соединениями цинка. Ртуть. Общая характеристика, отличительные от цинка и кадмия свойства: пониженная химическая активность простого вещества, ковалентность образуемых связей с мягкими лигандами, образование связи между атомами ртути. Окисление ртути серой и азотной кислотой. Соединения ртути (I) и ртути (II), их КО и ОВ характеристика, способность ртути (I) и ртути (II) к комплексообразованию. Химизм токсического действия соединений кадмия и ртути. Химические основы применения соединений ртути в медицине и фармации.

Лабораторные работы.

Лабораторное занятие. Лабораторная работа «Получение и свойства соединений марганца» «Получение и свойства соединений хрома»

Цель работы: 1. Изучение химических свойств соединений марганца. 2. Изучение химические свойства хрома и его соединений.

Приборы и реактивы: 1. Штатив, пробирки, пипетки, стеклянная палочка, микрошпатель, спиртовка, пробиркодержатель, 2. Раствор соли марганца (II), алюминиевая фольга, 2 н раствор гидроксида натрия, 2 н раствор серной кислоты, растворы хромата калия, карбоната натрия, сульфида аммония, сульфата марганца (II), раствор перманганата калия, сульфит натрия (кр.), 10%-ного раствор пероксида водорода, этиловый спирт. Дихромат аммония (кр.), растворы хромата и бихромата калия, хлорида бария, нитрата свинца, нитрата серебра, иодида калия, крахмал, 2 н раствор гидроксида натрия, 2 н раствор соляной кислоты, 2 н раствор серной кислоты, соляная кислота (конц.)

Ход работы

Опыт 1. Восстановление соли марганца (II) алюминием

Опыт 2. Гидроксид марганца (II) и его свойства

Опыт 3. Получение некоторых малорастворимых солей марганца (II).

Опыт 4. Получение оксида хрома.

Опыт 5. Получение и свойства гидроксида хрома (III).

Опыт 6. Хроматы и бихроматы. а) переход хромата калия в бихромат.

Опыт 7. Получение малорастворимых хроматов бария, свинца и серебра.

Опыт 8. Окислительные свойства хроматов. а) окисление иодида калия.

Лабораторное занятие. Лабораторная работа «Получение и свойства соединений железа, кобальта и никеля». «Получение и свойства соединений меди и серебра»

Получение и свойства соединений элементов ПВ группы»

Цель работы: исследование свойств металлов семейства железа, меди; получение и исследование свойств соединений железа, кобальта и никеля.

Ход работы

Опыт 1. Взаимодействие металлов с кислотами

Опыт 2. Получение и исследование свойств гидроксидов железа (II), кобальта (II) и никеля (II) 1.

Опыт 3. Окислительные свойства $\text{Co}(\text{OH})_3$ и $\text{Ni}(\text{OH})_3$

Опыт 4. Окислительно-восстановительные свойства соединений железа (II) и железа (III)

Задания для самостоятельной работы.

1. Составьте и изучите конспект лекций по разделу.
2. Подготовьтесь к лабораторным работам по разделу: ознакомьтесь с теоретическим материалом по теме лабораторной работы, оформите лабораторный журнал (рабочую тетрадь), ответьте на контрольные вопросы.

4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

4.1. Распределение баллов:

1 семестр

- текущий контроль – 50 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый
- ответ на экзамене: не более 30 баллов

Распределение баллов по заданиям:

№ те мы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Введение в общую химию. Теоретические основы химии	Защита лабораторных работ	16	Выполняется 8 лабораторных работ, на защиту каждой из которых отводится 2 балла. Защите лабораторной работы предшествует ее выполнение с обязательным соблюдением правил техники безопасности. Баллы за защиту суммируются следующим образом: 1 балл – за выполнение лабораторной работы с соблюдением правил техники безопасности и правильное оформление лабораторной работы в рабочей тетради 1 балл - за ответ на контрольный вопрос к лабораторной работе (преподаватель задает один контрольный вопрос из перечня вопросов к лабораторной работе; если студент дает на него полный верный ответ, начисляется 1 балл; если ответ неправильный или отсутствует – 0 баллов)

		Решение задач	8	<p>Предусмотрено выполнение 4 задач по 2 балла. На решение задачи отводится 10 минут.</p> <p>Задачи для решения выдаются заранее. На занятии преподаватель задает студенту одну задачу из выданного заранее перечня.</p> <p>Решение которой сводится к:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подробному ответу на проблемные вопросы, которых может быть задано несколько для самостоятельного осмысления, - к изложению материала по определенной тематике. <p>2 балла – студент решил задачу без ошибок и недочетов, 1 балла - студент допустил при решении задачи недочет; 0 баллов – задача решена неправильно или к решению задачи студент не приступил.</p>
		Тестирование(контрольный срез)	10	Тест состоит из 10 заданий. За каждый правильный ответ по студент получает 1 балл.
2.	Химия s-элементов периодической системы	Решение задач	10	<p>Предусмотрено выполнение 5 задач по 2 балла. На решение задачи отводится 10 минут.</p> <p>Задачи для решения выдаются заранее. На занятии преподаватель задает студенту одну задачу из выданного заранее перечня.</p> <p>Решение которой сводится к:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подробному ответу на проблемные вопросы, которых может быть задано несколько для самостоятельного осмысления, - к изложению материала по определенной тематике. <p>2 балла – студент решил задачу без ошибок и недочетов, 1 балла - студент допустил при решении задачи недочет; 0 баллов – задача решена неправильно или к решению задачи студент не приступил</p>
		Защита лабораторных работ	4	<p>Выполняется 2 лабораторных работы, на защиту каждой из которых отводится 2 балла.</p> <p>Защите лабораторной работы предшествует ее выполнение с обязательным соблюдением правил техники безопасности.</p> <p>Баллы за защиту суммируются следующим образом:</p> <p>1 балл – за выполнение лабораторной работы с соблюдением правил техники безопасности и правильное оформление лабораторной работы в рабочей тетради</p> <p>1 балл - за ответ на контрольный вопрос к лабораторной работе (преподаватель задает один контрольный вопрос из перечня вопросов к лабораторной работе; если студент дает на него полный верный ответ, начисляется 1 балл; если ответ неправильный или отсутствует – 0 баллов)</p>
		Тестирование(контрольный срез)	10	Тест состоит из 10 заданий. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.
3.	Химия p-элементов	Защита лабораторных работ	8	<p>Выполняется 4 лабораторные работы, на защиту которых отводится 2 балла.</p> <p>Защите лабораторной работы предшествует ее выполнение с обязательным соблюдением правил техники безопасности.</p> <p>Баллы за защиту суммируются следующим образом:</p> <p>1 балл – за выполнение лабораторной работы с соблюдением правил техники безопасности и правильное оформление лабораторной работы в рабочей тетради</p> <p>1 балл - за ответ на контрольный вопрос к лабораторной работе (преподаватель задает один контрольный вопрос из перечня вопросов к лабораторной работе; если студент дает на него полный верный ответ, начисляется 1 балл; если ответ неправильный или отсутствует – 0 баллов)</p>

4.	Химия d-элементов	Защита лабораторных работ	4	Выполняется 2 лабораторные работы, на защиту которых отводится 2 балла. Защите лабораторной работы предшествует ее выполнение с обязательным соблюдением правил техники безопасности. Баллы за защиту суммируются следующим образом: 1 балл – за выполнение лабораторной работы с соблюдением правил техники безопасности и правильное оформление лабораторной работы в рабочей тетради 1 балл - за ответ на контрольный вопрос к лабораторной работе (преподаватель задает один контрольный вопрос из перечня вопросов к лабораторной работе; если студент дает на него полный верный ответ, начисляется 1 балл; если ответ неправильный или отсутствует – 0 баллов)
5.	Ответ на экзамене		30	0 баллов – неправильные ответы на все вопросы билета (оценка «неудовлетворительно») / отказ от ответа на билет 1-14 баллов – студент допустил в ответах на вопросы билета грубые ошибки и множественные неточности (оценка «неудовлетворительно») 15 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «удовлетворительно»; 16-24 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «хорошо» 25-30 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «отлично»
6.	Итого за семестр		100	

Итоговая оценка по экзамену выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
85 - 100 баллов	Отлично
70 - 84 баллов	Хорошо
50 - 69 баллов	Удовлетворительно
Менее 50	Неудовлетворительно

4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

Защита лабораторных работ

Тема 1. Введение в общую химию. Теоретические основы химии

Лабораторная работа «Химическое равновесие»

Цель работы: изучить факторы, влияющие на смещение химического равновесия.

Приборы и посуда: химический стакан на 100мл, 4 пробирки в штативе.

Реактивы и материалы: хлорид железа (III) FeCl_3 (0,001 н и насыщ.); роданид калия KSCN (0,001 н и насыщ.).

Ход работы

1. Смещение химического равновесия при изменении концентраций реагирующих веществ.

В стакане смешать по 10 мл 0,001 н растворов хлорида железа (III) FeCl_3 и роданида калия KSCN .

Написать уравнение этой обратимой реакции и выражение константы равновесия.

Полученный раствор разлить поровну в четыре пробирки. В первую пробирку добавить концентрированного раствора хлорида железа (III), во вторую - концентрированного раствора роданида калия, в третью - кристаллического хлорида калия, а четвертую пробирку оставить для сравнения. Сравнить цвет жидкостей в пробирках. По изменению интенсивности окраски сделать вывод о смещении равновесия. Объяснить изменение окраски раствора на основании закона действия масс. Сместится ли равновесие при разбавлении полученных растворов?

Защита лабораторной работы

1. Заполнить лабораторный журнал: описать ход выполнения работы, уравнения реакций.
2. После выполнения лабораторной работы внести в лабораторный журнал наблюдения и выводы по проведенным опытам.

Решение задач

Тема 1. Введение в общую химию. Теоретические основы химии

1. Массовая доля хлорида натрия в физиологическом растворе составляет 0,88 %. Рассчитайте молярную концентрацию NaCl в этом растворе в Imageоль/л, если плотность раствора 1,005 г/мл.
2. Рассчитать pH раствора, в 500 см³ которого растворено 2 г NaOH.
3. В медицинской практике часто пользуются 0,9%-ным раствором NaCl ($\rho = 1$ г/мл). Вычислите: титр этого раствора в г/моль.
4. Вычислите: молярную концентрацию в Imageоль/л, если на титрование исследуемого раствора объемом 2,0 мл пошло 3,0 мл 0,02 н. раствора NaOH.

Тестирование

Тема 2. Химия s-элементов периодической системы

1. Химическая активность щелочных металлов с ростом порядкового номера элемента _____.
2. Укажите характеристики, одинаковые для всех щелочных металлов
 - а) число валентных электронов
 - б) сильные восстановительные свойства
 - в) радиус атома
 - г) число энергетических уровней в атоме
3. Натрий можно получить
 - а) при взаимодействии гидрида натрия с водой
 - б) электролизом раствора хлорида натрия
 - в) электролиза расплава хлорида натрия
 - г) электролизом расплава гидроксида натрия

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена

Типовые вопросы экзамена (ОПК-1, УК-8)

1. Ионная связь. Зависимость строения кристаллов от размеров ионов. Металлическая связь.
2. Межмолекулярные Ван-дер-Ваальсовы связи. Объяснение фазовых превращений. Водородная связь. Объяснение аномальных свойств воды.
3. Изменение энтальпии как характеристика энергетики химических превращений. Закон Гесса. Расчет теплоты процесса по теплотам образования и теплотам сгорания химических соединений.

Типовые задания для экзамена (ОПК-1, УК-8)

Не предусмотрено

4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«отлично» (85 - 100 баллов)	ОПК-1	Отлично анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (химических элементов и их соединений)
	УК-8	Отлично применяет основные методы неорганического анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов
«хорошо» (70 - 84 баллов)	ОПК-1	Хорошо анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (химических элементов и их соединений)
	УК-8	Хорошо применяет основные методы неорганического анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов
«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	ОПК-1	Удовлетворительно анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (химических элементов и их соединений)
	УК-8	Удовлетворительно применяет основные методы неорганического анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов
«неудовлетворительно» (менее 50 баллов)	ОПК-1	Не анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (химических элементов и их соединений)
	УК-8	Не применяет основные методы неорганического анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Защита лабораторных работ

Выполнение лабораторных работ дает студентам возможность познакомиться с методикой проведения научных исследований, приборами и техникой эксперимента, методами обработки результатов наблюдений.

Для выполнения лабораторной работы обучающемуся рекомендуется предварительно ознакомиться с теоретическими сведениями, изложенными в учебно-методическом пособии и дополнительных источниках, при выполнении работы следовать рекомендованному порядку выполнения работы и указаниям преподавателя, соблюдать технику безопасности, содержать рабочее место в чистоте и бережно относиться к оборудованию. Лабораторная работа считается полностью выполненной и сданной только после ее защиты.

При выполнении лабораторных работ у обучающихся формируются навыки командной работы, межличностной коммуникации, лидерские качества.

Решение задач

Решение задач – самостоятельный труд студента, который способствует углублённому изучению пройденного материала. Цель работы - проверка специальных знаний по пройденным темам. Основные задачи выполняемой работы: закрепление полученных ранее теоретических знаний; выработка навыков самостоятельной работы; выяснение подготовленности студента к будущей практической работе. Подготовку к решению задач следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций, прочитанных ранее. Приступать к выполнению работы без изучения основных положений и понятий науки, не следует, так как в этом случае студент, как правило, плохо ориентируется в материале, не может отграничить смежные вопросы и сосредоточить внимание на основных, первостепенных проблемах рассматриваемой темы. По своему содержанию задача должна в полной мере раскрывать понимание студентом изученной темы, показать, что он в достаточной степени овладел теоретическими основами и может адекватно применять свои познания в своей будущей практической деятельности.

Тестирование

Тесты являются эффективным средством обучения. Тестирование позволяет путем поиска правильного ответа и разбора допущенных ошибок лучше усвоить тот или иной материал. Тестовая система предусматривает вопросы / задания, на которые необходимо дать один или несколько вариантов правильного ответа из предложенного списка ответов. При поиске ответа необходимо проявлять внимательность.

Прежде всего, следует иметь в виду, что в предлагаемом задании всегда будет один правильный и один неправильный ответ. Всех правильных или всех неправильных ответов быть не может. Нередко в вопросе уже содержится смысловая подсказка, что правильным является только один ответ, поэтому при его нахождении продолжать дальнейшие поиски уже не требуется.

Вопросы в тестах могут быть обобщенными, не затрагивать каких-то деталей, в этом случае необходимо найти ответ, который является верным по существу, обобщает какое-либо понятие, раскрывает процесс и т.п. Тестовые задания сгруппированы по темам учебной дисциплины. Количество тестовых вопросов/заданий по каждой теме определено так, чтобы быть достаточным для оценки знаний по всему пройденному материалу.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Жолнин А.В. Общая химия : учебник. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 400 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429563.html>
2. Негребецкий В. В., Буцеева А. А., Камкина О. В., Албегова Д. З., Павлова С. И. Общая и неорганическая химия для медиков и фармацевтов : Учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 357 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/469132>

6.2 Дополнительная литература:

1. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И., Зурабян С.Э. Биоорганическая химия : учебник. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 416 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970438008.html>
2. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И., Зурабян С.Э. Биоорганическая химия : учебник. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 416 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970454152.html>
3. Тюкавкина Н.А. Биоорганическая химия: руководство к практическим занятиям : учебный комплект. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 168 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970438015.html>
4. Тюкавкина Н.А. Биоорганическая химия : учебное пособие. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 176 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970456002.html>

6.3 Иные источники:

1. Научная электронная библиотека Российской академии естествознания - www.monographies.ru
2. Правовой сайт КонсультантПлюс - <http://www.consultant.ru>
3. Российская национальная библиотека - www.nlr.ru
4. Словари и энциклопедии онлайн - <http://dic.academic.ru/>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows "Лаборатория Касперского"

Операционная система Microsoft Windows 10

Adobe Flash Player 29 PPAPI Adobe Systems Incorporated 15.06.2018 29.0.0.140

7-Zip 9.20

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. ЭБС «Консультант студента»: коллекции: Медицина. Здравоохранение. Гуманитарные науки . – URL: <https://www.studentlibrary.ru>
2. Электронная библиотека ТГУ. – URL: <https://elibrary.tsutmb.ru/>
3. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>
4. Юрайт: образовательная платформа, электронно-библиотечная система. – URL: <https://urait.ru>
5. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <https://www.tsutmb.ru/biblio/elektronnyij-katalog/>
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
7. Российская государственная библиотека: официальный сайт. – URL: <https://www.rsl.ru>

Электронная информационно-образовательная среда

https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.