МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
ФГАОУ ВО РНИМУ им Н.И.Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)

Институт фармации и медицинской химии

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института

Негребецкий Вадим Витальевич

_____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б.1.О.17 Общая и неорганическая химия
для образовательной программы высшего образования - программы Специалитета
по направлению подготовки (специальности)
33.05.01 Фармация
направленность (профиль)
Фармация

Подписан: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "РОССИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.И. ПИРОГОВА" МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Москва 2026

Настоящая рабочая программа дисциплины Б.1.О.17 Общая и неорганическая химия (далее – рабочая программа дисциплины) является частью программы Специалитета по направлению подготовки (специальности) 33.05.01 Фармация. Направленность (профиль) образовательной программы: Фармация.

Форма обучения: очная

Составители:

№	Фамилия, Имя, Отчество	Учёная степень, звание	Должность	Место работы	Подпись
1	Буцеева Алла Анатольевна		ст. преподаватель кафедры химии ИФМХ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)	
2	Громова Екатерина Владимировна	канд. хим. наук	доцент кафедры химии ИФМХ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)	
3	Негребецкий Вадим Витальевич	доктор хим. наук, профессор РАН	зав. кафедрой химии ИФМХ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)	
4	Шаповаленко Елена Павловна	канд. хим. наук	доцент кафедры химии ИФМХ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)	

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры (протокол № _____ от «___» _____ 20___).

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению рецензентами:

№	Фамилия, Имя, Отчество	Учёная степень, звание	Должность	Место работы	Подпись
1	Попков Сергей Владимирович	канд. хим. наук, доцент	Зав. кафедры химии и технологии органического синтеза РХТУ им. Д.И. Менделеева	ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева	

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена советом института Институт фармации и медицинской химии (протокол № _____ от «___» _____ 20___).

Нормативно-правовые основы разработки и реализации рабочей программы дисциплины:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – специалитет по специальности 33.05.01 Фармация, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «27» марта 2018 г. No 219 рук.
2. Устав и локальные нормативные акты Университета.
3. Общая характеристика образовательной программы.
4. Учебный план образовательной программы.

© Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

1. Общие положения

1.1. Цель и задачи освоения дисциплины

1.1.1. Цель.

получение обучающимися системных теоретических, научных и прикладных знаний о сущности химических процессов и основных закономерностей их протекания, типах химических реакций, свойствах элементов и их соединений, необходимых как для обучения последующим учебным дисциплинам, так и для непосредственного использования в профессиональной деятельности.

1.1.2. Задачи, решаемые в ходе освоения программы дисциплины:

- формирование навыков общения с коллективом.
- формирование навыков проводить статистическую обработку данных в химических экспериментах, оформлять отчетную документацию;
- формирование навыков рассчитывать основные термодинамические функции состояния системы, тепловые эффекты химических процессов, константы равновесия и равновесные концентрации продуктов реакции и исходных веществ;
- формирование навыков самостоятельно работать с учебной и справочной литературой;
- формирование системных теоретических, научных и прикладных знаний, методов общей и неорганической химии в фармации и в практической деятельности специалиста провизора;
- формирование умения прогнозировать реакционную способность химических соединений и физические свойства в зависимости от положения в периодической системе;
- формирование умения теоретически обосновывать химические основы фармакологического эффекта и токсичности, применять правила номенклатуры к классам неорганических соединений;

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Общая и неорганическая химия» изучается в 1 семестре (ах) и относится к обязательной части блока Б.1 дисциплины. Является обязательной дисциплиной.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 з.е.

Для успешного освоения дисциплины настоящей обучающиеся должны освоить, в рамках образовательных стандартов полного среднего образования, следующие дисциплины: Химия.

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного освоения дисциплин: Физическая и коллоидная химия; Токсикологическая химия; Органическая химия; Основы медицинской химии;

Углубленный курс инструментального физико-химического анализа.Техника и практика хроматографического анализа.; Разработка лекарственных средств; Фармацевтическая химия; Фармакогнозия.

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного прохождения практик: Практика по контролю качества лекарственных средств; Практика по фармакогнозии.

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

Семестр 1

Код и наименование компетенции	
Код и наименование индикатора достижения компетенции	**Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)**
ОПК-1 Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов	
ОПК-1ИД2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья	**Знать:** современную модель атома, периодический закон, периодическую систему; химическую связь, строение комплексных соединений и их свойства, зависимость фармакологической активности и токсичности от положения элемента в периодической системе, химические свойства элементов и их соединений, растворы и процессы, протекающие в водных растворах;
	Уметь: рассчитывать термодинамические функции состояния системы, тепловые эффекты химических процессов, рассчитывать Кр, равновесные концентрации продуктов реакции и исходных веществ, прогнозировать реакционную способность химических соединений и физические свойства в зависимости от положения в периодической системе, теоретически обосновывать химические основы фармакологического эффекта и токсичности;
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): техникой химических экспериментов, проведения пробирочных реакций, навыками работы с химической посудой и простейшими приборами, техникой экспериментального определения pH растворов при помощи индикаторов и приборов, правилами номенклатуры неорганических веществ.
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	

УК-1ИД1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	**Знать:** методы и приемы анализа проблем;
	Уметь: оценивать свои знания и определять свои потребности в новых знаниях;
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): анализа проблемной ситуации и изложения самостоятельной точки зрения на проблему.
УК-1ИД2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	**Знать:** формы и методы научного познания, их эволюцию;
	Уметь: определять недостатки в информации, нужной при решении проблемных ситуаций;
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): опытом устранения пробелов в информации.
УК-1ИД3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	**Знать:** основные литературные источники основной дисциплины и смежных химических дисциплин;
	Уметь: работать с научной и учебной литературой;
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): навыками получения информации из различных источников.
УК-1ИД4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	**Знать:** современное состояние актуальных проблем, стоящих перед наукой и способы их решения;
	Уметь: обобщать информацию по проблеме и делать выводы, прогнозировать протекание процессов и анализировать полученные результаты;
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): техникой химических экспериментов, навыками работы с химической посудой и простейшими приборами.

2.Формы работы обучающихся, виды учебных занятий и их трудоёмкость

Формы работы обучающихся / Виды учебных занятий / Формы промежуточной аттестации		**Всего часов**	**Распределение часов по семестрам**
			1
Учебные занятия			
Контактная работа обучающихся с преподавателем в семестре (КР), в т.ч.:		71	71
Лекционное занятие (ЛЗ)		20	20
Лабораторно-практическое занятие (ЛПЗ)		45	45
Коллоквиум (К)		6	6
Самостоятельная работа обучающихся в семестре (СРО), в т.ч.:		57	57
Подготовка к учебным аудиторным занятиям		57	57
Промежуточная аттестация (КРПА), в т.ч.:		8	8
Экзамен (Э)		8	8
Подготовка к экзамену (СРПА)		24	24
Общая трудоемкость дисциплины (ОТД)	в часах: ОТД = КР+СРО+КРПА+СРПА	160	160
	в зачетных единицах: ОТД (в часах)/32	5.00	5.00

3. Содержание дисциплины

3.1. Содержание разделов, тем дисциплины

1 семестр

№ п/п	Шифр компетенции	Наименование раздела (модуля), темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
Раздел 1. Общая химия			
1	УК-1ИД1, УК-1ИД2, УК-1ИД3, УК-1ИД4, ОПК-1ИД2	Тема 1. Введение. Строение вещества	Предмет, задачи и методы общей и неорганической химии, ее место в системе естественных наук и фармацевтического образования, значение для развития медицины и фармации. Основные законы, положения и понятия общей и неорганической химии. Номенклатура основных классов неорганических веществ. Расчеты по химическим формулам и уравнениям. Техника безопасности и правила работы в химической лаборатории. Обработка результатов наблюдений и измерений. Основные способы выражения концентрации растворов. Эквивалент, фактор эквивалентности, молярная масса эквивалента, закон эквивалентов. Основные этапы развития представлений о существовании и строении атомов. Спектры атомов как источник информации об их строении. Квантовомеханическая модель строения атомов. Электронные формулы и электронно-структурные схемы атомов. Периодический закон Д.И. Менделеева и его трактовка на основе квантовомеханической теории строения атомов. Структура Периодической системы элементов: периоды, группы, семейства s-, p-, d-, f элементов. Периодический характер изменения свойств атомов элементов: радиус, энергия ионизации, энергия сродства к электрону, относительная

			электроотрицательность. Периодический характер изменения свойств простых веществ, оксидов и водородных соединений элементов. 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.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, их образование при перекрывании s-, p- и d-орбиталей. Описание молекул методом молекулярных орбиталей (ММО). Энергические 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. Водородная связь и ее разновидности. Биологическая роль водородной связи. Молекулярные комплексы и их роль в метаболических процессах

2	УК-1ИД1, УК-1ИД2, УК-1ИД3, УК-1ИД4, ОПК-1ИД2	Тема 2. Энергетика, направление, глубина протекания реакций	Основные понятия химической термодинамики. Теплота и работа. Внутренняя энергия и энтальпия индивидуальных веществ и многокомпонентных систем. Стандартные состояния веществ и стандартные значения внутренней энергии и энтальпии. Термохимические уравнения. Стандартные энтальпии образования и сгорания веществ. Закон Гесса. Расчеты изменения стандартных энтальпий химических реакций и физико-химических превращений 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. Обратимые и необратимые химические реакции, и состояние химического равновесия. Закон действующих масс. Константа химического равновесия, 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 и значения константы равновесия. Зависимость энергии Гиббса процесса и константы равновесия от температуры. Принципы ЛеШателье - Брауна
3	УК-1ИД1, УК-1ИД2, УК-1ИД3, УК-1ИД4, ОПК-1ИД2	Тема 3. Процессы, протекающие в растворах	Теория электролитической диссоциации (Аррениус С., Каблуков И. А.). Теория растворов сильных электролитов. Ионная сила растворов, коэффициент активности и активность ионов. Ионизация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. pH 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. pH растворов слабых кислот, оснований, гидролизующихсясолей. Буферные системы и механизм их действия. Расчет pH в буферных растворах. Буферная емкость и факторы ее определяющие. Основные буферные системы живого организма. Кислотно-основное равновесие в биологических систе¬мах. Понятие об ацидозе и алкалозе и физико-химичес¬ких основах их возникновения. Основные показатели кислотно-основного состояния (щелочной резерв крови, дефицит и избыток оснований, буферные основания). Гетерогенные равновесия в системе осадок — насыщенный раствор. Растворимость и константа произ¬ведения растворимости. Условия образования и раство¬рения осадков. Осаждение и растворение как про¬цессы смещения гетерогенного равновесия. Реакции образования неорганического вещества костной ткани гидроксидфосфата кальция, конкрементов уратов, оксалатов, карбонатов. Равновесия в растворах комплексных соединений. Константы нестойкости и устойчивости. Понятие о применении комплексонов для детоксикации организма (хелатотерапия). Хелаты. Комплексоны. Биологическая роль внутрикомплексных соединений. Электронная теория окислительно-восстановительных реакций. 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 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
Раздел 2. Химия элементов			
1	УК-1ИД1, УК-1ИД2, УК-1ИД3, УК-1ИД4, ОПК-1ИД2	Тема 1. Химия s-элементов	Химия s- элементов. Водород.Общая характеристика. Особенности положения в ПСЭ, реакции с кислородом, галогенами, металлами, оксидами. Вода как важнейшее соединение водорода, ее физические и химические свойства. Аквокомплексы и кристаллогидраты. Дистиллированная и апирогенная вода, их получение и применение в фармации. Природные 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. Химия s-элементов-металлов IA и IIA подгруппы.Общая характеристика. Изменение свойств элементов IIA группы в сравнении с IA. Характеристики катионов. Взаимодействие металлов с кислородом, образование оксидов, пероксидов, гипероксидов (супероксидов, надпероксидов). Взаимодействие с водой этих

			соединений. Гидроксиды щелочных щелочноземельных металлов; амфотерность гидроксида беррилия. Гидриды щелочных и щелочноземельных металлов и их восстановительные свойства. Равновесие между раствором и осадком малорастворимого сильного электролита. Произведение растворимости. Условия растворения и образования осадков. Ионы щелочных и щелочноземельных металлов как комплексообразователи. Ионофоры и их роль в мембранном переносе калия и натрия. Ионы магния и кальция как комплексообразователи. Биологическая роль s-элементов-металлов в минеральном балансе организма. Макро - и микро-s-элементы. Поступление в организм с водой. Токсичность соединений бериллия. Химические основы применения соединений лития, натрия, калия, магния, кальция, бария в медицине и в фармации
2	УК-1ИД1, УК-1ИД2, УК-1ИД3, УК-1ИД4, ОПК-1ИД2	Тема 2. Химия р-элементов	Химия р- элементов IIIA подгруппы.Общая характеристика подгруппы. Электронная дефицитность и ее влияние на свойства элементов и их соединений. Изменение устойчивости соединений со степенями окисления +3 и +1. Бор. Бориды. Соединения с водородом, особенности стереохимии и природы 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. 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. Химия p-элементов IVA подгруппы. Общая характеристика подгруппы. Углерод. Аллотропические модификации углерода. Типы гибридизации атома углерода и строение углеродосодержащих соединений. Углерод как основа всех органических молекул. Физические и химические свойства простых веществ. Активированный уголь как адсорбент. Углерод в отрицательных степенях окисления. Карбиды активных металлов. Оксид углерода (II). Кислотно-основные и окислительно-восстановительные характеристики, свойства как лиганда. Химические основы его токсичности. Цианистоводородная кислота, простые и комплексные цианиды. Химические основы токсичности цианидов. Соединения углерода (IV). Оксид углерода (IV). 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. Силициды. Соединения с водородом, окисление и гидролиз. Тетрафторид и тетрахлорид кремния, гидролиз. Гексафторосиликаты. Оксид кремния (IV). Силикагель. Кремниевая

			кислота. Силикаты. Растворимость и гидролиз. Природные силикаты и алюмосиликаты, цеолиты. Кремнийорганические соединения. Использование соединений кремния в медицине. Германий, олово, свинец. Общая характеристика. Устойчивость водородных соединений. Соединения с галогенами, поведение в водных растворах. Оксид свинца (IV) как сильный окислитель. Амфотерность гидроксидов. Окислительно-восстановительные реакции в растворах. Химизм токсического действия соединений свинца. Применение в медицине свинецсодержащих соединений. Химические основы использования соединений олова и свинца в анализе фармпрепаратов. Химия р-элементов VA подгруппы.Общая характеристика группы. Азот, фосфор, мышьяк в организме, их биологическая роль. Азот. Многообразие соединений с различными степенями окисления азота. Нитриды. Аммиак. Кислотно-основная и окислительно-восстановительная характеристика, реакции замещения. Амиды. Аммиакаты. Гидразин и гидроксиламин, Азотистоводородная кислота и азиды. Соединения азота в положительных степенях окисления. Оксиды. Способы получения. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Фосфор. Общая характеристика. Аллотропические модификации фосфора, их химическая активность. Фосфиды. Фосфин. Сравнение с соответствующими соединениями азота. Соединения фосфора в положительных степенях окисления. Фосфорноватистая и фосфористая кислоты. Строение молекул, кислотно-основные и окислительно-

			восстановительные свойства. Метафосфорные кислоты, сравнение с азотной кислотой. Производные фосфорной кислоты в живых организмах. Мышьяк, сурьма, висмут. Общая характеристика. Водородные соединения в сравнении с аммиаком и фосфином. Оксиды и гидроксиды Э(III) и Э(V), кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства 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). Химия р- элементов VIA подгруппы.Общая характеристика группы. Кислород. Общая характеристика. Особенности электронной структуры молекулы кислорода. Химическая активность кислорода. Озон, стереохимия и природа связей. Водорода пероксид H2O2, его кислотно - основная и окислительно - восстановительная 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. Полисульфиды, кислотно - основная и окислительно - восстановительная характеристика, устойчивость. Соединения серы(IV) – оксид, хлорид, хлористый тионил, сернистая кислота, сульфиты и гидросульфиты. 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, кислотно - основная и окислительно - восстановительная характеристика. Олеум. Пиросерная кислота. Пероксодисерные кислоты и соли. Окислительные свойства пероксосульфатов. Химические основы применения серы и ее соединений в медицине, фармации, фармацевтическом анализе. Селен и теллур. Общая характеристика. Кислотно - основная и окислительно - восстановительная характеристика водородных соединений и их солей. Оксиды и кислоты, их кислотно - основная и окислительно - восстановительная характеристика (в сравнении с подобными соединениями серы). Биологическая роль селена. Химия p- элементов VIIA и VIIIA подгруппы. Общая характеристика группы. Простые вещества, их химическая активность. Растворимость в воде; КО и ОВ свойства. Ионные и ковалентные галиды, их отношение к действию воды, окислителей и восстановителей. Способность фторид - иона замещать кислород (например, в соединениях кремния). Галогенид - ионы как лиганды в комплексных соединениях. 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. Общая характеристика благородных газов. Физические и химические свойства. Соединения благородных газов. Применение благородных газов в медицине
3	УК-1ИД1, УК-1ИД2, УК-1ИД3,	Тема 3. Химия d-элементов	Химия d- элементов. Общая характеристика. Общая характеристика d-элементов (переходных элементов). Характерные

	УК-1ИД4, ОПК-1ИД2		особенности d-элементов: переменные степени окисления, образование комплексов. Лантаноидное сжатие и сходство d-элементов V и VI периодов. Химия d- элементов IIIBи IVB подгрупп. d- ЭлементыIII группы. Общая характеристика, сходство и отличие от s-элементов II группы. F-Элементы как аналоги d-элементов III группы; сходство и отличие на примере церия. Химические основы применения церия (IV) сульфатов в количественном анализе. d- Элементы IV и V групп. Общая характеристика. Химия d-элементов VBи VIB подгрупп. Общая характеристика подгрупп. Химические основы применения d- элементов VB подгруппы: ниобия и тантала в хирургии, аммония метаванадата в фармации. Хром. Общая характеристика. Простое вещество и его химическая активность, способность к комплексообразованию. Хром (II), кислотно-основная и окислительно-восстановительная характеристики соединений. Хром (III), кислотно-основная и окислительно-восстановительная характеристики соединений, способность к компексообразованию. Соединения хрома(VI) – оксид и хромовые кислоты, хроматы и дихроматы, кислотно - основная и окислительно - восстановительная характеристика. Пероксосоединени хрома (VI). Молибден и вольфрам. Общая характеристика, способность к образованию изополи - и гетерополикислот. Сравнительная окислительно - восстановительная характеристика соединений молибдена и вольфрама по отношению к соединениям хрома. Химия d- элементов VIIB и VIIIB подгрупп. Семейство железа. Семейство платины.Общая характеристика VIIB

			подгруппы. Марганец. Химическая активность простого вещества. Соединения марганца (II) и (IV). Кислотно-основная и окислительно-восстановительная характеристика соединений, способность к комплексообразованию, влияние pH на окислительно-восстановительные свойства. Соединения марганца (VI). Манганаты, их образование, термическая устойчивость, диспропорционирование в растворе и условия стабилизации. Соединения марганца (VII). Химические основы применения перманганата калия и его раствора как антисептического средства и в фармацевтическом анализе. Общая характеристика VIIIB подгруппы. Деление на элементы семейства железа и платины. Общая характеристика элементов семейства железа. Железо. Соединения железа (II) и(III). Кислотно-основная и окислительно-восстановительная характеристика соединений. Комплексные соединения железа (II) и (Ш) с цианид - и тиоцианат – ионами. Гемоглобин и железосодержащие ферменты, химическая сущность их действия. Ферраты, получение и окислительные свойства. Кобальт и никель. Химическая активность простых веществ в сравнении с железом. Соединения кобальта (II) и (III), никеля (II). Кислотно-основная и окислительно-восстановительная характеристика соединений, способность к комплексообразованию. Никель и кобальт как микроэлементы. Химические основы применения соединений кобальта и никеля в медицине и фармации. Общая характеристика элементов семейства платины. Химия d-элементов IB и IIB подгрупп.Общая характеристика IB подгруппы. Соединения меди (I) и (II), Кислотно-основная и окислительно-восстановительная

			характеристика соединений, способность к комплексообразованию. Природа окраски соединений меди. Химические основы применения соединений меди в медицине и фармации. Соединения серебра, кислотно-основные и окислительно-восстановительные характеристики соединений, способность к комплексообразованию. Химические основы применения соединений серебра в качестве лечебных препаратов в медицине. Золото. Химические основы применения соединений золота в медицине и фармации. Общая характеристика IIB подгруппы. Цинк. Химическая активность простого вещества. Комплексные соединения цинка. Кадмий и его соединения. Сравнения с аналогичными соединениями цинка. Ртуть. Общая характеристика, отличительные свойства от цинка и кадмия. Окисление ртути серой и азотной кислотой. Соединения ртути (I) и (II), их кислотно-основная и окислительно-восстановительная характеристика, способность к комплексообразованию

3.2. Перечень разделов, тем дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися

Разделы и темы дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися в программе не предусмотрены.

4. Тематический план дисциплины.

4.1. Тематический план контактной работы обучающихся с преподавателем.

№ п/п	Виды учебных занятий / форма промеж. аттестации	Период обучения (семестр) Порядковые номера и наименование разделов. Порядковые номера и наименование тем разделов. Темы учебных занятий.	Количество часов контактной работы	Виды контроля успеваемости	Формы контроля успеваемости и промежуточной аттестации				
					КП	ОП	ОК	ЛР	ТЭ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 семестр									
Раздел 1. Общая химия									
Тема 1. Введение. Строение вещества									
1	ЛПЗ	Основные количественные понятия и законы химии. Основные классы неорганических соединений. Стехиометрические расчеты по уравнениям реакций	3	Д	1				
2	ЛЗ	1. Предмет общей и неорганической химии, его значение для медицины. Строение атома и периодический закон Д. И. Менделеева. Природа химической связи и строение химических соединений	2	Д	1				
3	ЛПЗ	Растворы. Способы выражения состава растворов. Молярная концентрация эквивалента	3	Т	1				1
4	ЛПЗ	Приготовление растворов	3	Т	1			1	

5	ЛПЗ	Строение атомов. Периодический закон и периодическая система химических элементов. Химическая связь и строение молекул	3	Т	1				1
Тема 2. Энергетика, направление, глубина протекания реакций									
1	ЛЗ	Энергетика, направление и глубина протекания химических реакций. Химическое равновесие. Химическая кинетика	2	Д	1				
2	ЛПЗ	Основы химической термодинамики	3	Т	1			1	1
3	ЛПЗ	Химическое равновесие. Основы химической кинетики	3	Т	1				1
Тема 3. Процессы, протекающие в растворах									
1	ЛЗ	Учение о растворах. Равновесие в растворах сильных и слабых электролитов. Буферные растворы	2	Д	1				
2	ЛПЗ	Протолитические равновесия в растворах сильных и слабых электролитов	3	Т	1			1	1
3	ЛПЗ	Буферные растворы	3	Т	1			1	1
4	ЛЗ	Комплексные соединения. Гетерогенные равновесия	2	Д	1				
5	ЛПЗ	Комплексные соединения. Гетерогенные равновесия	3	Т	1			1	1
6	ЛЗ	Направление окислительно-восстановительных реакций. Основы электрохимии	2	Д	1				

7	ЛПЗ	Окислительно-восстановительные процессы. Электродные потенциалы	3	Т	1				1
8	К	Рубежный контроль I «Общая химия»	3	Р	1		1		1
Раздел 2. Химия элементов									
Тема 1. Химия s-элементов									
1	ЛЗ	Общая характеристика s-элементов. Химия s-элементов IA (1) - IIA (2) групп. Водород	2	Д	1				
2	ЛПЗ	Водород. Химия s-элементов IA (1) -IIA (2) групп	3	Т	1	1		1	1
Тема 2. Химия p-элементов									
1	ЛЗ	Общая характеристика p-элементов. Химия p-элементов IIIA (13) группы - IVA (14) группы	2	Д	1				
2	ЛЗ	Химия p-элементов VA (15) группы -VIIIA (18) групп	2	Д	1				
3	ЛПЗ	Химия p-элементов IIIA (13) – VA (15) групп	3	Т	1			1	
4	ЛПЗ	Химия p-элементов VIA (16) – VIIA (17) групп	3	Т	1	1		1	1
Тема 3. Химия d-элементов									
1	ЛЗ	Общая характеристика d-элементов. Химия d-элементов IIIB (3) - VIIIB (8–10) группы	2	Д	1				
2	ЛПЗ	Химия d- элементов IIIB (3) - VIIIB (8–10) группы	3	Т	1			1	

3	ЛЗ	Химия d-элементов IB (11) - IIB (12) групп. Общая характеристика f-элементов. Физико-химические методы исследований	2	Д	1				
4	ЛПЗ	Химия d-элементов IB (11) - IIB (12) групп	3	Т	1	1		1	1
5	К	Рубежный контроль II «Химия элементов»	3	Р	1		1		1

Текущий контроль успеваемости обучающегося в семестре осуществляется в формах, предусмотренных тематическим планом настоящей рабочей программы дисциплины.

Формы проведения контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся /виды работы обучающихся

№ п/п	**Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (ФТКУ)**	**Виды работы обучающихся (ВРО)**
1	Контроль присутствия (КП)	Присутствие
2	Опрос письменный (ОП)	Выполнение задания в письменной форме
3	Опрос комбинированный (ОК)	Выполнение заданий в устной и письменной форме
4	Проверка лабораторной работы (ЛР)	Выполнение (защита) лабораторной работы
5	Тестирование в электронной форме (ТЭ)	Выполнение тестового задания в электронной форме

4.2. Формы проведения промежуточной аттестации

1 семестр

1) Форма промежуточной аттестации - Экзамен

2) Форма организации промежуточной аттестации -Контроль присутствия, Опрос письменный

5. Структура рейтинга по дисциплине

5.1. Критерии, показатели проведения текущего контроля успеваемости с использованием балльно-рейтинговой системы.

Рейтинг по дисциплине рассчитывается по результатам текущей успеваемости обучающегося. Тип контроля по всем формам контроля дифференцированный, выставляются оценки по шкале: "неудовлетворительно", "удовлетворительно", "хорошо", "отлично". Исходя из соотношения и количества контролей, рассчитываются рейтинговые баллы, соответствующие системе дифференцированного контроля.

1 семестр

Виды занятий		Формы текущего контроля успеваемости /виды работы		Кол-во контролей	Макс. кол-во баллов	Соответствие оценок рейтинговым баллам***				
						ТК	ВТК	Отл.	Хор.	Удовл.
Лабораторно-практическое занятие	ЛПЗ	Опрос письменный	ОП	3	39	В	Т	13	9	5
		Проверка лабораторной работы	ЛР	10	130	В	Т	13	9	5
		Тестирование в электронной форме	ТЭ	11	143	В	Т	13	9	5
Коллоквиум	К	Опрос комбинированный	ОК	2	702	В	Р	351	234	117
		Тестирование в электронной форме	ТЭ	2	702	В	Р	351	234	117
Сумма баллов за семестр					1716					

5.2. Критерии, показатели и порядок промежуточной аттестации обучающихся с использованием балльно-рейтинговой системы. Порядок перевода рейтинговой оценки обучающегося в традиционную систему оценок

Порядок промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю) в форме экзамена

По итогам расчета рейтинга по дисциплине в 1 семестре, обучающийся может быть аттестован с оценками «отлично» (при условии достижения не менее 90% баллов из возможных), «хорошо» (при условии достижения не менее 75% баллов из возможных), «удовлетворительно» (при условии достижения не менее 60% баллов из возможных) и сданных на оценку не ниже «удовлетворительно» всех запланированных в текущем семестре рубежных контролей без посещения процедуры экзамена. В случае, если обучающийся не согласен с оценкой, рассчитанной по результатам итогового рейтинга по дисциплине, он обязан пройти

промежуточную аттестацию по дисциплине в семестре в форме экзамена в порядке, предусмотренном рабочей программой дисциплины и в сроки, установленные расписанием экзаменов в рамках экзаменационной сессии в текущем семестре. Обучающийся заявляет о своем желании пройти промежуточную аттестацию по дисциплине в форме экзамена не позднее первого дня экзаменационной сессии, сделав соответствующую отметку в личном кабинете по соответствующей дисциплине. В таком случае, рейтинг, рассчитанный по дисциплине не учитывается при процедуре промежуточной аттестации. По итогам аттестации обучающийся может получить любую оценку из используемых в учебном процессе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка	**Рейтинговый балл**
Отлично	900
Хорошо	750
Удовлетворительно	600

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

1 семестр

Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации в форме экзамена

Теоретические вопросы по химии элементов

(*при ответе на этот вопрос следует указать только требуемые уравнения реакций (от 5 до 10 реакций)*

1. Приведите реакции, по которым получают **водород** в промышленности и в лаборатории.
2. Приведите примеры реакций, характеризующих окислительно-восстановительные свойства **водорода** при взаимодействии с простыми и сложными веществами.
3. Приведите примеры реакций, характеризующих кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства **воды**.
4. Приведите примеры реакций, характеризующих окислительно-восстановительные свойства **пероксида водорода**.
5. Приведите примеры реакций, характеризующих химические свойства **щелочных металлов**: взаимодействие с неметаллами, водой, кислотами.
6. Приведите примеры реакций, характеризующих химические свойства **соединений щелочных металлов**: бинарных соединений, гидроксидов, солей.
7. Приведите примеры реакций, характеризующих химические свойства **щелочноземельных металлов**: взаимодействие с неметаллами, водой, кислотами.
8. Приведите реакции, характеризующие способы **получения щелочных и щелочноземельных металлов**.
9. Приведите примеры реакций, характеризующих химические свойства **магния и берилия**: взаимодействие с неметаллами, водой, кислотами.
10. Приведите примеры реакций, характеризующих химические свойства **соединений магния и берилия**: бинарных соединений, гидроксидов, солей.
11. Приведите примеры реакций, характеризующих получение и химические свойства **бора**.
12. Приведите примеры реакций, характеризующих химические свойства **оксида бора и борной кислоты**.
13. Приведите примеры реакций, характеризующих получение и химические свойства **алюминия**.
14. Приведите примеры реакций, характеризующих химические свойства **соединений алюминия**: оксида, гидроксида, солей.
15. Приведите примеры реакций, характеризующих получение и химические свойства **углерода:** взаимодействие с металлами, неметаллами, кислотами.

16. Приведите примеры реакций, характеризующих кислотно-основные свойства **соединений углерода**: оксидов, угольной кислоты, солей.
17. Приведите примеры реакций, характеризующих получение и химические свойства **кремния**: взаимодействие с металлами, неметаллами, водой, кислотами, щелочами.
18. Приведите примеры реакций, характеризующих химические свойства **соединений кремния**: оксида кремния(IV), кремниевой кислоты, силикатов, силицидов.
19. Приведите примеры реакций, характеризующих химические свойства **олова:** взаимодействие с неметаллами, растворами кислот, щелочей, и его соединений: оксидов олова(II) и (IV), гидроксида олова(II).
20. Приведите примеры реакций, характеризующих химические свойства **свинца**: взаимодействие с неметаллами, растворами кислот, щелочей, и его соединений: оксидов свинца(II) и (IV), гидроксида свинца(II).
21. Приведите примеры реакций, характеризующих способы получения и химические свойства **азота**.
22. Приведите примеры реакций, характеризующих химические свойства **соединений азота**: оксидов азота (I), (II), (III), (IV), (V).
23. Приведите примеры реакций, характеризующих кислотно – основные и окислительно – восстановительные свойства **аммиака.**
24. Приведите примеры реакций, характеризующих кислотно – основные и окислительно – восстановительные свойства **азотной кислоты и нитратов**.
25. Приведите примеры реакций, характеризующих кислотно – основные и окислительно – восстановительные свойства **азотистой кислоты и нитритов**.
26. Приведите примеры реакций, характеризующих способы получения и химические свойства **фосфора**.
27. Приведите примеры реакций, характеризующих химические свойства **соединений фосфора**: оксидов фосфора (III) и (V), фосфина, фосфидов.
28. Приведите примеры реакций, характеризующих кислотно – основные свойства **фосфорной кислоты и фосфатов**.
29. Приведите примеры реакций, характеризующих способы получения и химические свойства **мышьяка, сурьмы, висмута**: взаимодействие с кислородом, серой, галогенами, азотной и серной кислотами.
30. Приведите примеры реакций, характеризующих кислотно – основные и окислительно – восстановительные свойства водородных соединений, оксидов и гидроксидов **мышьяка, сурьмы, висмута** (III) и (V).
31. Приведите примеры реакций, характеризующих способы получения и химические свойства **кислорода** как простого вещества.

32. Приведите примеры реакций, характеризующих способы получения и химические свойства **озона** как простого вещества.

33. Приведите примеры реакций, характеризующих способы получения и химические свойства **серы:** взаимодействие с простыми и сложными веществами.

34. Приведите примеры реакций, характеризующих кислотно – основные и окислительно – восстановительные свойства **оксидов серы** (IV) и (VI), **сероводорода**.

35. Приведите примеры реакций, характеризующих кислотно – основные и окислительно – восстановительные свойства **серной кислоты и сульфатов**.

36. Приведите примеры реакций, характеризующих получение, кислотно – основные и окислительно – восстановительные свойства **тиосерной кислоты и тиосульфатов**.

37. Приведите примеры реакций, характеризующих способы получения и химические свойства **галогенов** как простых веществ**:** взаимодействие с металлами, неметаллами, водой, растворами щелочей, солей.

38. Приведите примеры реакций, характеризующих получение, кислотно – основные и окислительно – восстановительные свойства **галогеноводородов**.

39. Приведите примеры реакций, характеризующих кислотно – основные и окислительно – восстановительные свойства **кислородсодержащих кислот хлора**.

40. Приведите примеры реакций, характеризующих способы получения и химические свойства **хрома:** взаимодействие с неметаллами и сложными веществами.

41. Приведите примеры реакций, характеризующих кислотно – основные и окислительно – восстановительные свойства **соединений хрома**(II): оксида, гидроксида, солей.

42. Приведите примеры реакций, характеризующих кислотно – основные и окислительно – восстановительные свойства **соединений хрома**(III): оксида, гидроксида, солей.

43. Приведите примеры реакций, характеризующих кислотно – основные и окислительно – восстановительные свойства **соединений хрома**(VI): оксида, гидроксида, солей.

44. Приведите примеры реакций, характеризующих способы получения и химические свойства **марганца:** взаимодействие с неметаллами и сложными веществами.

45. Приведите примеры реакций, характеризующих кислотно – основные и окислительно – восстановительные свойства **соединений марганца**(II): оксида, гидроксида, солей.

46. Приведите примеры реакций, характеризующих кислотно – основные и окислительно – восстановительные свойства **оксида марганца**(IV).

47. Приведите примеры реакций, характеризующих кислотно – основные и окислительно – восстановительные свойства **соединений марганца**(VII): оксида, гидроксида, солей.

48. Приведите примеры реакций, характеризующих способы получения и химические свойства **железа:** взаимодействие с неметаллами и сложными веществами.

49. Приведите примеры реакций, характеризующих кислотно – основные и окислительно – восстановительные свойства **соединений железа**(II): оксида, гидроксида, солей.

50. Приведите примеры реакций, характеризующих кислотно – основные и окислительно – восстановительные свойства **соединений железа(III)**: оксида, гидроксида, солей.

51. Приведите примеры качественных реакций на катионы Fe^{2+} и Fe^{3+}.

52. Приведите примеры реакций, характеризующих способы получения и химические свойства **меди:** взаимодействие с неметаллами и сложными веществами.

53. Приведите примеры реакций, характеризующих кислотно – основные и окислительно – восстановительные свойства **соединений меди(I) и (II)**: оксидов, гидроксидов, солей.

54. Приведите примеры реакций образования комплексных соединений меди и железа.

55. Приведите примеры реакций, характеризующих способы получения и химические свойства **серебра:** взаимодействие с неметаллами и сложными веществами.

56. Приведите примеры реакций, характеризующих кислотно – основные и окислительно – восстановительные свойства **соединений серебра(I)**: оксида, солей.

57. Приведите примеры реакций, характеризующих способы получения и химические свойства **цинка:** взаимодействие с неметаллами и сложными веществами.

58. Приведите примеры реакций, характеризующих кислотно – основные свойства **соединений цинка**: оксида, гидроксида, солей.

59. Приведите примеры реакций образования комплексных соединений цинка и серебра.

60. Приведите примеры реакций, характеризующих способы получения и химические свойства **ртути:** взаимодействие с неметаллами и сложными веществами.

Примеры типовых задач

1. К 200 г раствора хлорида натрия с массовой долей 20 % добавили 120 г другого раствора этой же соли. Какова массовая доля соли в добавленном растворе, если в полученном растворе она равна 17 %?

2. Рассчитайте массы растворов гидроксида натрия с массовыми долями 40 % и 16 %, которые необходимо взять для приготовления 300 г раствора с массовой долей щелочи 20 %.

3. Рассчитайте объем хлороводорода (н.у.), который необходимо растворить в 40 г соляной кислоты с массовой долей 18.25 % для получения раствора с массовой долей 33.44 %.

4. Какой объем раствора гидроксида калия с массовой долей 20 % и плотностью 1.12 г/мл необходимо взять для приготовления 2.5 л раствора гидроксида калия с молярной концентрацией 1.6 моль/л?

5. Рассчитайте ΔH^0_{298} реакции $CO_{2\ (газ)} + 2NH_{3\ (газ)} \rightarrow NH_2C(O)NH_{2\ (тв)} + H_2O_{\ (ж)}$, используя табличные значения стандартных энтальпий образования участвующих в реакции веществ. Не производя вычислений, определите знак изменения энтропии и оцените роль энтальпийного и энтропийного факторов для этого процесса.

6. Рассчитайте ΔG^0_{298} реакции: $2H_2S_{\ (газ)} + SO_{2\ (газ)} \rightarrow 3S_{\ (тв)} + 2H_2O_{\ (ж)}$, используя табличные значения стандартных значений энергии Гиббса образования участвующих в реакции веществ, и определите возможность ее самопроизвольного протекания. Не производя вычислений, определите знак изменения энтропии реакции и оцените роль энтропийного фактора для этого процесса.

7. В закрытом сосуде при постоянной температуре в системе: $NO_{2(газ)} + SO_{2(газ)}$ $NO_{(газ)} + SO_{3(газ)}$ исходные концентрации NO_2, SO_2, NO и SO_3 соответственно равны (моль/л): 0.5; 0,3; 0 и 0, равновесная концентрация SO_3 составила 0.1 моль/л. Рассчитайте равновесные концентрации остальных веществ и K_c при этой температуре.

8. Для реакции $2SO_3$ $2SO_{2\ (газ)} + O_{2\ (газ)}$ константа равновесия (K_c) при 950 °C равна 0.0125. В каком направлении будет протекать реакция при стандартных условиях и, если смесь газов имеет следующий состав (моль/л): $c(SO_3) = 1$ и $c(SO_2) = 0.01$ и $c(O_2) = 1$?

9. Константа скорости реакции второго порядка $2NO_{2\ (газ)} \rightarrow 2NO_{(газ)} + O_{2\ (газ)}$ равна 0.05 л·моль$^{-1}$·с$^{-1}$. Запишите кинетическое уравнение реакции. Рассчитайте скорость этой реакции при концентрации NO_2, равной 0.4 моль/л и ее скорость, когда в реакционной смеси образуется 0.1 моль кислорода.

10. Напишите уравнения диссоциации комплексного соединения $[Co(en)_3]Cl_3$ (en = NH_2CH_2 CH_2NH_2) в растворе и выражение $K_{уст}$. Укажите ион-комплексообразователь, его степень окисления и координационное число, лиганды и их дентатность.

11. Напишите уравнение гетерогенного равновесия и выражение $K_{ПР}$ для малорастворимого электролита $BaSO_4$. Молярная растворимость этой соли в воде или в 0.01 М растворе K_2SO_4 больше и во сколько раз? Для расчетов используйте справочные данные.

12. Молярная растворимость $CaCO_3$ в воде при 25 ^oC равна 5×10^{-5} моль/л. Рассчитайте произведение растворимости ($K_{ПР}$) этой соли в воде и запишите уравнение гетерогенного равновесия в ее насыщенном растворе.

13. Рассчитайте pH буферного раствора, в 1 л которого содержится 0.5 моль $KHCO_3$ и 1 моль угольной кислоты. Напишите реакции, выражающие механизм буферного действия по отношению к HCl и NaOH. Для расчетов используйте справочные данные.

14. Уравняйте реакцию $KMnO_4 + H_2S + H_2SO_4 \rightarrow MnSO_4 + S + K_2SO_4 + H_2O$ методом электронно-ионного баланса. Используя справочные данные, рассчитайте *ЭДС* и определите возможность ее самопроизвольного протекания в указанном направлении в стандартных условиях.

Экзаменационный билет для проведения экзамена

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет
имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)

Экзаменационный билет №____

для проведения экзамена по дисциплине Б.1.О.17 Общая и неорганическая химия
по программе Специалитета
по направлению подготовки (специальности) 33.05.01 Фармация
направленность (профиль) Фармация

1. К 200 г раствора хлорида натрия с массовой долей 20 % добавили 120 г другого раствора этой же соли. Какова массовая доля соли в добавленном растворе, если в полученном растворе она равна 17 %?

2. Рассчитайте ΔH^0_{298} реакции $CO_{2\ (газ)} + 2NH_{3\ (газ)} \rightarrow NH_2C(O)NH_{2\ (тв)} + H_2O_{\ (ж)}$, используя табличные значения стандартных энтальпий образования участвующих в реакции веществ. Не производя вычислений, определите знак изменения энтропии и оцените роль энтальпийного и энтропийного факторов для этого процесса.

3. В закрытом сосуде при постоянной температуре в системе: $NO_{2(газ)} + SO_{2(газ)}$ $NO_{(газ)} + SO_{3(газ)}$ исходные концентрации NO_2, SO_2, NO и SO_3 соответственно равны

(моль/л): 0.5; 0,3; 0 и 0, равновесная концентрация SO_3 составила 0.1 моль/л. Рассчитайте равновесные концентрации остальных веществ и K_c при этой температуре.

4. Определите тип каждого электролита, напишите протолитические равновесия в водных растворах следующих веществ: HCl, NH_3, C_6H_5COONa, $Ca(NO_3)_2$, H_2CO_3. Рассчитайте pH 0.02 М растворов, а) HCl, б) NH_3, в) C_6H_5COONa. Для расчетов используйте справочные данные.

5. Напишите уравнения диссоциации комплексного соединения $[Co(en)_3]Cl_3$ (en = $NH_2CH_2CH_2NH_2$) в растворе и выражение $K_{уст}$. Укажите ион-комплексообразователь, его степень окисления и координационное число, лиганды и их дентатность.

6. Напишите уравнение гетерогенного равновесия и выражение $K_{ПР}$ для малорастворимого электролита $BaSO_4$. Молярная растворимость этой соли в воде или в 0.01 М растворе K_2SO_4 больше и во сколько раз? Для расчетов используйте справочные данные.

7. Уравняйте реакцию $KMnO_4 + H_2S + H_2SO_4 \rightarrow MnSO_4 + S + K_2SO_4 + H_2O$ методом электронно-ионного баланса. Используя табличные данные, рассчитайте *ЭДС* и определите возможность ее самопроизвольного протекания в указанном направлении в стандартных условиях.

8. Приведите реакции, по которым получают водород в промышленности и в лаборатории.

9. Напишите уравнения реакций, соответствующих схеме превращения:
$Si \rightarrow X \rightarrow SiH_4 \rightarrow Y \rightarrow Na_2SiO_3 \rightarrow Na_2CO_3$

10. Напишите уравнения реакций и укажите условия их осуществления:

а) $H_2S+I_2\rightarrow$; б) $CaH_2+H_2O\rightarrow$; в) $AgNO_3\rightarrow$; г) $Sr(OH)_2+HNO_3\rightarrow$; д) $Si+F_2\rightarrow$.

Заведующий Негребецкий Вадим Витальевич
Кафедра химии ИФМХ

7. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

Для подготовки к занятиям лекционного типа обучающийся должен

внимательно прочитать материал предыдущей лекции;

ознакомиться с учебным материалом по учебнику, учебным пособиям, а также электронным образовательным ресурсам с темой прочитанной лекции;

внести дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;

записать возможные вопросы, которые следует задать преподавателю по материалу изученной лекции.

Для подготовки к занятиям лабораторно-практического типа обучающийся должен

прослушать лекцию, записанную в личном кабинете студента, и законспектировать ее;

ознакомиться с теоретическим материалом, изложенным в учебниках, методических пособиях и в личном кабинете студента;

выполнить письменные домашние задания для подготовки к занятию;

ознакомиться и оформить лабораторную работу по теме занятия;

ознакомится с тестовыми занятиями по изучаемой теме в личном кабинете студента, пройти самоконтроль тестирования;

подготовить конспект к занятию по изучаемой теме.

Для подготовки к контрольной работе обучающийся должен

ознакомиться с примером билета;

ознакомится с тестовыми заданиями в личном кабинете студента;

выучить материал по теме занятия, по конспектам лекций и учебной литературе, а также электронным образовательным ресурсам.

Для подготовки к коллоквиуму обучающийся должен

изучить учебный материал по темам и (или) разделам дисциплины, включенным в данный рубежный контроль;

ознакомиться с примером билета, ознакомится с тестовыми заданиями в личном кабинете студента;

проработать (или повторить) задания (расчетные задачи, реакции, структуры веществ), которые изучались на занятиях, опубликованы в «Сборнике методических материалов» и выложены в личном кабинете студента.

При подготовке к экзамену необходимо

ознакомиться с примером билета экзамена; ознакомится с тестовыми заданиями в личном кабинете студента;

проанализировать материал и наметить последовательность его повторения;

определить наиболее простые и сложные темы и (или) разделы дисциплины;

повторить материал по наиболее значимым/сложным темам и (или) разделам дисциплины по конспектам лекций и учебной литературе, по записям семинарских занятий, а также

электронным образовательным ресурсам;
повторить схемы, таблицы и другой материал, изученный в процессе освоения дисциплины.

Самостоятельная работа студентов (СРС) включает в себя

закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний, выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации;
выполнение домашних заданий осуществляется в форме: работы с учебной, учебно-методической и научной литературой, электронными образовательными ресурсами (например, просмотр видеолекций), конспектами обучающегося (чтение, изучение, анализ, сбор и обобщение информации, её конспектирование);
подготовки ответов на вопросы;
решения задач, выполнения письменных заданий и упражнений;
выполнения письменных контрольных работ.

8. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень литературы по дисциплине:

№ п/п	Наименование, автор, год и место издания	Используется при изучении разделов	Количество экземпляров в библиотеке	Электронный адрес ресурсов
1	2	3	4	5
1	Общая и неорганическая химия для медиков и фармацевтов: учебник и практикум для вузов, Негребецкий В. В., 2024 - 2025	Общая химия Химия элементов	76	
2	Общая химия, сборник задач и упражнений: учебное пособие для вузов, Пузаков С. А., Попков В. А., Филиппова А. А., 2024 - 2025	Общая химия Химия элементов	12	
3	Биофизическая и бионеорганическая химия: [учебник для медицинских вузов], Ленский А. С., Белавин И. Ю., Быликин С. Ю., 2024 - 2025	Общая химия	502	

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», в том числе профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. www.elibrary.ru
2. Электронная библиотечная система РНИМУ https://library.rsmu.ru/resources/e-lib/els/
3. ГАРАНТ https://www.garant.ru/
4. www.consultant.ru
5. Каталог национальных стандартов https://www.gost.ru/portal/gost/home/standarts/catalognational
6. Консультант студента https://www.studentlibrary.ru/
7. ЭБС «Айбукс» https://ibooks.ru/
8. ЭБС «ЮРАЙТ» https://urait.ru/
9. https://www.rsl.ru/ - Российская государственная библиотека
10. https://www.gpntb.ru - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
11. Библиотека по естественным наукам РАН http://www.benran.ru

8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при наличии)

1. Автоматизированный информационный комплекс «Цифровая административно-образовательная среда РНИМУ им. Н.И. Пирогова»
2. Система управления обучением

8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории Университета, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда университета обеспечивает:

- доступ к учебному плану, рабочей программе дисциплины, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочей программе дисциплины;

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

Университет располагает следующими видами помещений и оборудования для материально-технического обеспечения образовательной деятельности для реализации образовательной программы дисциплины (модуля):

№ п /п	Наименование оборудованных учебных аудиторий	Перечень специализированной мебели, технических средств обучения
1	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная мультимедийными и иными средствами обучения	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети “Интернет” , Столы, фиксированные к полу , Стулья , Доска маркерная , Доска меловая , Спиртовки , Пробирки , Мерные колбы , Стеклянные палочки , Конические колбы , Пипетки , Стаканы , Столы
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации	Учебная мебель (столы, стулья), компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
3	Учебная аудитория для проведения промежуточной аттестации	Учебная мебель (столы и стулья для обучающихся), стол, стул преподавателя, персональный компьютер; набор демонстрационного оборудования (проектор, экран, колонки)

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения (состав определяется в рабочей программе

дисциплины и подлежит обновлению при необходимости). Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочей программе дисциплины, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению (при необходимости).

Обучающиеся из числа инвалидов обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Приложение 1
к рабочей программе
дисциплины (модуля)

Сведения об изменениях в рабочей программе дисциплины (модуля)

_____

для образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата/специалитета /магистратуры (оставить нужное) по направлению подготовки (специальности) (оставить нужное) _____ (код и наименование направления подготовки (специальности)) направленность (профиль) «_____» на _____ учебный год.

Рабочая программа дисциплины с изменениями рассмотрена и одобрена на заседании кафедры _____ (Протокол № _____ от «___» _____ 20___).

Заведующий кафедрой _____(подпись)

_____(Инициалы и фамилия)

Приложение 2
к рабочей программе
дисциплины (модуля)

Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	**Сокращённое наименование**	
Контроль присутствия	Присутствие	КП
Опрос письменный	Опрос письменный	ОП
Опрос комбинированный	Опрос комбинированный	ОК
Проверка лабораторной работы	Лабораторная работа	ЛР
Тестирование в электронной форме	Тестирование	ТЭ

Виды учебных занятий и формы промежуточной аттестации

Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	**Сокращённое наименование**	
Лекционное занятие	Лекция	ЛЗ
Лабораторно-практическое занятие	Лабораторно-практическое	ЛПЗ
Коллоквиум	Коллоквиум	К
Экзамен	Экзамен	Э

Виды контроля успеваемости

Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	**Сокращённое наименование**	
Текущий дисциплинирующий контроль	Дисциплинирующий	Д
Текущий тематический контроль	Тематический	Т
Текущий рубежный контроль	Рубежный	Р
Промежуточная аттестация	Промежуточная	ПА

	аттестация	