Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ахвердова Ольга Альбертовна
Должность: Директор
Дата подписания: 14.09.2026 08:59:44
Уникальный программный ключ:
4927f743b64a570c75bc5fbc77ef56d4eb0f1635

ПЯТИГОРСКИЙ МЕДИКО-ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

УТВЕРЖДАЮ
Директор ПМФИ
_____ О.А. Ахвердова
«28» августа 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.О.6 НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

По специальности: *30.05.01 Медицинская биохимия* (уровень специалитета)
Квалификация выпускника: *врач-биохимик*
Кафедра: химии

Курс – I
Семестр – 2
Форма обучения – очная
Лекции – 28 часов
Лабораторные занятия − 52 часа
Самостоятельная работа – 66,7 часа
Промежуточная аттестация: экзамен – 2 семестр
Трудоемкость дисциплины: 5 ЗЕ (180 часов)

Пятигорск, 2026

Рабочая программа дисциплины «Общая и неорганическая химия» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия (уровень специалитета) (утвер. Приказом Министерства образования и науки РФ от 13 августа 2020 г. N 998)

Разработчики программы:
к. фарм. н., зав. каф. Щербакова Лариса Ивановна
к. фарм. н., доцент Белоусова Анна Леонидовна

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры химии
Протокол № 1 от «26» августа 2026 г.

Рабочая программа согласована с учебно-методической комиссией
по циклу естественно-научных дисциплин

Рабочая программа согласована с библиотекой

Рабочая программа утверждена на заседании Центральной методической комиссии
Протокол № 1 от «28» августа 2026 года

Рабочая программа утверждена на заседании Ученого совета ПМФИ
Протокол № 1 от «28» августа 2026 года

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель – изучение законов и теорий, которые являются фундаментом для освоения других естественнонаучных, специальных и профессиональных дисциплин. Предмет общей и неорганической химии ставит своей целью развитие у будущего специалиста-провизора химического мышления, что является необходимым условием для изучения медико-биологических, естественнонаучных, профессиональных и специальных дисциплин, а так же формирование умений и навыков химического эксперимента.

Задачи:

- формирование теоретических знаний в области современных представлений о строении вещества, основ теорий химических процессов, учения о растворах, равновесных процессах в растворах электролитов и неэлектролитов, химии элементов; роли и значения основных понятий, методов и законов химии общей и неорганической в медицине; основных разделов и этапов ее развития, современные достижения неорганической химии;
- формирование умения использовать современные теории и понятия общей химии для выявления фундаментальных связей между положением химического элемента в ПС, строением его соединений и их физическими, химическими свойствами, биологической активностью и токсичностью; освоение всех видов номенклатуры неорганических соединений;
- формирование умения расчета энергетических характеристик химических процессов, определения направления и глубины их протекания, способов расчета химических равновесий по известным исходным концентрациям и константе равновесия;
- формирование навыков проведения химических экспериментов (пробирочных реакций, приготовления растворов, определения их плотности, способов доведение массовой доли растворенного вещества до нужной величины, использование метода интерполяции и др.).

Воспитательной задачей является формирование гражданской позиции, активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего общечеловеческие гуманистические и демократические ценности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Неорганическая химия» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы. Дисциплина «Неорганическая химия» изучается во 2 семестре очной формы обучения.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
ОПК-1 Способен использовать и применять	ОПК-1.1.1 Применяет основные физико-химические и	**Знать:** правила техники безопасности работы в химической лаборатории; номенклатуру неорганических соединений: адаптированный и неадаптированный варианты номенклатуры

фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	ИЮПАК; фармакопейную номенклатуру неорганических лекарственных веществ, международные непатентованные названия лекарственных веществ неорганической природы (МНН); современную квантово-механическую модель атома, периодический закон, периодическую систему элементов Д.И. Менделеева; химическую связь (типы химической связи, ее основные параметры; основные положения метода валентных схем и метода молекулярных орбиталей); строение комплексных соединений, их свойства, устойчивость, теорию, объясняющую окраску; термодинамическую классификацию систем, функции состояния U, H, S, G; закон Гесса и следствия из него; уравнение Гиббса; химическое равновесие, способы расчета констант равновесия; закон действующих масс для химического и других видов равновесий, концентрационную константу равновесия; условия смещения равновесия; скорость химических реакций, закон действующих масс для химической кинетики, влияние давления, температуры, катализаторов, ферментов на скорость химических реакций; правила расчета температурного коэффициента; растворы и процессы, протекающие в водных растворах; истинные растворы, их роль в фармации и медицине; строение молекулы воды, особенность физических свойств; свойства воды как универсального растворителя; жесткость воды, способы ее устранения; применение воды в фармации, медицине; биологическую роль воды; равновесие диссоциации слабых электролитов, равновесие диссоциации воды, водородный показатель, равновесие в насыщенном растворе малорастворимых электролитов, равновесие процесса гидролиза, равновесия в растворах комплексных соединений; теории кислот и оснований; коллигативные свойства растворов; классификацию химических элементов по семействам – s, p, d и f; химические свойства элементов и их соединений; зависимость фармакологической активности и токсичности от положения элемента в ПС; химические соединения элементов s-, p-, d-семейств, являющиеся лекарственными препаратами и реактивами, используемыми в фармации; качественные реакции на неорганические лекарственные вещества и реактивы, используемые

		в фармацевтическом анализе; **Уметь:** применять правила номенклатуры ИЮПАК к различным классам неорганических соединений; составлять электронные конфигурации атомов, ионов; составлять электронно-графические формулы атомов и молекул; определять по разности электроотрицательностей тип химической связи; прогнозировать реакционную способность химических соединений, их прочность, физические свойства (растворимость, температуру плавления, летучесть и др.) в зависимости от типа связи; рассчитывать термодинамические функции состояния системы, тепловые эффекты химических процессов на основе следствий из закона Гесса, энтальпийных диаграмм, таблиц стандартных значений термодинамических величин; рассчитывать Кр, равновесные концентрации продуктов реакции и исходных веществ; смещать равновесие в растворах электролитов в нужном направлении (подавлять или усиливать гидролиз; подбирать условия для растворения и осаждения осадков и др.); теоретически обосновывать химические основы лечебного действия неорганических лекарственных веществ; теоретически обосновывать химические основы токсичности химических соединений; обосновывать действие антидотов; готовить истинные растворы; собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований; **Владеть:** применением правил техники безопасности при работе в химической лаборатории; прогнозированием реакционной способности химических элементов и их химических соединений, их прочности, физических свойств (растворимости, температуры плавления, летучести и др.); использованием правил номенклатуры неорганических веществ; интерпретированием рассчитанных значений термодинамических функций и на их основе прогнозированием возможности осуществления и направления протекания химических процессов, характеристикой прочности химических веществ; экспериментальным определением pH растворов при помощи индикаторов и приборов; использованием значений констант растворимости (ПР), определением продуктов реакции; выполнением химических экспериментов,

		проведением пробирочных реакций, титриметрического анализа, работой с химической посудой и простейшими приборами (аппарат Киппа, установка для перегонки жидкостей, ареометры для определения плотности растворов, pH-метры); измерением значений физических величин и оценки погрешностей измерений; простейшими операциями при выполнении качественного и количественного анализа.
ПК-8.1 Способен к выполнению фундаментальных научных биомедицинских исследований	ПК-8.1.1 Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	**Знать:** правила техники безопасности работы в химической лаборатории; номенклатуру неорганических соединений: адаптированный и неадаптированный варианты номенклатуры ИЮПАК; фармакопейную номенклатуру неорганических лекарственных веществ, международные непатентованные названия лекарственных веществ неорганической природы (МНН); современную квантово-механическую модель атома, периодический закон, периодическую систему элементов Д.И. Менделеева; химическую связь (типы химической связи, ее основные параметры; основные положения метода валентных схем и метода молекулярных орбиталей); строение комплексных соединений, их свойства, устойчивость, теорию, объясняющую окраску; термодинамическую классификацию систем, функции состояния U, H, S, G; закон Гесса и следствия из него; уравнение Гиббса; химическое равновесие, способы расчета констант равновесия; закон действующих масс для химического и других видов равновесий, концентрационную константу равновесия; условия смещения равновесия; скорость химических реакций, закон действующих масс для химической кинетики, влияние давления, температуры, катализаторов, ферментов на скорость химических реакций; правила расчета температурного коэффициента; растворы и процессы, протекающие в водных растворах; истинные растворы, их роль в фармации и медицине; строение молекулы воды, особенность физических свойств; свойства воды как универсального растворителя; жесткость воды, способы ее устранения; применение воды в фармации, медицине; биологическую роль воды; равновесие диссоциации слабых электролитов, равновесие диссоциации воды, водородный показатель, равновесие в насыщенном растворе малорастворимых электролитов, равновесие

		процесса гидролиза, равновесия в растворах комплексных соединений; теории кислот и оснований; коллигативные свойства растворов; классификацию химических элементов по семействам – s, p, d и f; химические свойства элементов и их соединений; зависимость фармакологической активности и токсичности от положения элемента в ПС; химические соединения элементов s-, p-, d-семейств, являющиеся лекарственными препаратами и реактивами, используемыми в фармации; качественные реакции на неорганические лекарственные вещества и реактивы, используемые в фармацевтическом анализе; **Уметь:** применять правила номенклатуры ИЮПАК к различным классам неорганических соединений; составлять электронные конфигурации атомов, ионов; составлять электронно-графические формулы атомов и молекул; определять по разности электроотрицательностей тип химической связи; прогнозировать реакционную способность химических соединений, их прочность, физические свойства (растворимость, температуру плавления, летучесть и др.) в зависимости от типа связи; рассчитывать термодинамические функции состояния системы, тепловые эффекты химических процессов на основе следствий из закона Гесса, энтальпийных диаграмм, таблиц стандартных значений термодинамических величин; рассчитывать Кр, равновесные концентрации продуктов реакции и исходных веществ; смещать равновесие в растворах электролитов в нужном направлении (подавлять или усиливать гидролиз; подбирать условия для растворения и осаждения осадков и др.); теоретически обосновывать химические основы лечебного действия неорганических лекарственных веществ; теоретически обосновывать химические основы токсичности химических соединений; обосновывать действие антидотов; готовить истинные растворы; собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований; **Владеть:** применением правил техники безопасности при работе в химической лаборатории; прогнозированием реакционной способности химических элементов и их химических

		соединений, их прочности, физических свойств (растворимости, температуры плавления, летучести и др.); использованием правил номенклатуры неорганических веществ; интерпретированием рассчитанных значений термодинамических функций и на их основе прогнозированием возможности осуществления и направления протекания химических процессов, характеристикой прочности химических веществ; экспериментальным определением pH растворов при помощи индикаторов и приборов; использованием значений констант растворимости (ПР), определением продуктов реакции; выполнением химических экспериментов, проведением пробирочных реакций, титриметрического анализа, работой с химической посудой и простейшими приборами (аппарат Киппа, установка для перегонки жидкостей, ареометры для определения плотности растворов, pH-метры); измерением значений физических величин и оценки погрешностей измерений; простейшими операциями при выполнении качественного и количественного анализа.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- правила техники безопасности работы в химической лаборатории;
- номенклатуру неорганических соединений: адаптированный и неадаптированный варианты номенклатуры ИЮПАК; фармакопейную номенклатуру неорганических лекарственных веществ, международные непатентованные названия лекарственных веществ неорганической природы (МНН);
- современную квантово-механическую модель атома, периодический закон, периодическую систему элементов Д.И. Менделеева;
- химическую связь (типы химической связи, ее основные параметры; основные положения метода валентных схем и метода молекулярных орбиталей);
- строение комплексных соединений, их свойства, устойчивость, теорию, объясняющую окраску;
- термодинамическую классификацию систем, функции состояния U, H, S, G; закон Гесса и следствия из него; уравнение Гиббса;
- химическое равновесие, способы расчета констант равновесия; закон действующих масс для химического и других видов равновесий, концентрационную константу равновесия; условия смещения равновесия;
- скорость химических реакций, закон действующих масс для химической кинетики, влияние давления, температуры, катализаторов, ферментов на скорость химических реакций; правила расчета температурного коэффициента;
- растворы и процессы, протекающие в водных растворах; истинные растворы, их роль в фармации и медицине; строение молекулы воды, особенность физических свойств; свойства воды как универсального растворителя; жесткость воды, способы ее устранения; применение воды в фармации, медицине; биологическую роль воды;
- равновесие диссоциации слабых электролитов, равновесие диссоциации воды, водородный показатель, равновесие в насыщенном растворе малорастворимых электролитов, равновесие процесса гидролиза, равновесия в растворах комплексных соединений;

- теории кислот и оснований; коллигативные свойства растворов;

- классификацию химических элементов по семействам – s, p, d и f; химические свойства элементов и их соединений; зависимость фармакологической активности и токсичности от положения элемента в ПС;

- химические соединения элементов s-, p-, d-семейств, являющиеся лекарственными препаратами и реактивами, используемыми в фармации;

- качественные реакции на неорганические лекарственные вещества и реактивы, используемые в фармацевтическом анализе;

Уметь:

- применять правила номенклатуры ИЮПАК к различным классам неорганических соединений;

- составлять электронные конфигурации атомов, ионов;

- составлять электронно-графические формулы атомов и молекул;

- определять по разности электроотрицательностей тип химической связи;

- прогнозировать реакционную способность химических соединений, их прочность, физические свойства (растворимость, температуру плавления, летучесть и др.) в зависимости от типа связи;

- рассчитывать термодинамические функции состояния системы, тепловые эффекты химических процессов на основе следствий из закона Гесса, энтальпийных диаграмм, таблиц стандартных значений термодинамических величин;

- рассчитывать Кр, равновесные концентрации продуктов реакции и исходных веществ;

- смещать равновесие в растворах электролитов в нужном направлении (подавлять или усиливать гидролиз; подбирать условия для растворения и осаждения осадков и др.);

- теоретически обосновывать химические основы лечебного действия неорганических лекарственных веществ;

- теоретически обосновывать химические основы токсичности химических соединений; обосновывать действие антидотов;

- готовить истинные растворы;

- собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований;

Владеть:

- применением правил техники безопасности при работе в химической лаборатории;

- прогнозированием реакционной способности химических элементов и их химических соединений, их прочности, физических свойств (растворимости, температуры плавления, летучести и др.);

- использованием правил номенклатуры неорганических веществ;

- интерпретированием рассчитанных значений термодинамических функций и на их основе прогнозированием возможности осуществления и направления протекания химических процессов, характеристикой прочности химических веществ;

- экспериментальным определением pH растворов при помощи индикаторов и приборов;

- использованием значений констант растворимости (ПР), определением продуктов реакции;

- выполнением химических экспериментов, проведением пробирочных реакций, титриметрического анализа, работой с химической посудой и простейшими приборами (аппарат Киппа, установка для перегонки жидкостей, ареометры для определения плотности растворов, pH-метры);

- измерением значений физических величин и оценки погрешностей измерений;

- простейшими операциями при выполнении качественного и количественного анализа.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	1 семестр	2 семестр
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем:	86,3		86,3
Аудиторные занятия всего, в том числе:			
Лекции	28		28
Лабораторные занятия	52		52
Практические занятия			
Контроль самостоятельной работы	2		2
Консультации	4		4
КААТЭ	0,3		0,3
Контактные часы на аттестацию (экзамен)	27 экзамен		27 экзамен
2. Самостоятельная работа	66,7		66,7
ИТОГО:	180		180
Общая трудоемкость	5		5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы разделов)	Индекс компетенции
1 семестр		
Раздел 1. Введение. Строение вещества.	Введение. Техника безопасности и правила работы в химической лаборатории. Номенклатура неорганических соединений: адаптированный и неадаптированный варианты номенклатуры ИЮПАК; фармакопейная номенклатуру неорганических лекарственных веществ, международные непатентованные названия лекарственных веществ неорганической природы (МНН). Основные положения квантовой механики: квантовая теория излучения Планка-Эйнштейна; корпускулярно-волновой дуализм; уравнение Луи де Бройля; принцип неопределенности Гейзенберга. Орбиталь. Четыре квантовых числа. Графическое изображение атомных орбиталей: модель электронного облака, граничная поверхность, квантовая ячейка. Основные закономерности формирование электронных оболочек атомов: принцип наименьшей энергии, запрет Паули (уровень, подуровень их электронная емкость); правило Гунда, эмпирическое правило составления электронных формул. Периодический закон и его современная формулировка. Закон Мозли. Изотопы. Применение "меченных" атомов в медицине. Периодическая система (ПС) и ее варианты: короткопериодный и длиннопериодные; конструкция короткопериодного варианта ПС: период, группа, подгруппа; 4 семейства (блока) элементов. Важнейшие характеристики атомов, периодический характер их изменения: орбитальный радиус, энергия ионизации, сродство к электрону; относительная электроотрицательность, эффекты экранирования и	ОПК-1.1 ПК-8.1

	проникновения электронов к ядру, эффект взаимного отталкивания электронов одного слоя; вторичная и дополнительная периодичность. Основные характеристики химической связи – энергия, длина, валентный угол. Сущность работ Гейтлера-Лондона. Основные положения метода валентных схем (ВС), два механизма образования ковалентной связи – обменный и донорно-акцепторный, электронно-структурные диаграммы молекул, делокализованная (многоцентровая) связь; σ- и π-связь на примере молекулы CO_2. Гибридизация атомных орбиталей Условия устойчивой гибридизации. Пространственная конфигурация молекул, образованных гибридными и "чистыми" орбиталями. Поляризация ковалентной связи. Дипольный момент связи и полярной молекулы. Свойства соединений с ковалентной связью. Ионная связь – предельный случай ковалентной полярной связи, её ненасыщаемость, ненаправленность. Ионные кристаллы. Свойства ионных кристаллов. Недостатки метода ВС. Метод молекулярных орбиталей. Связывающие, разрыхляющие и не связывающие σ- и π-молекулярные орбитали. Межмолекулярное взаимодействие. Его роль в образовании молекулярных кристаллических решеток, в процессах образования растворов, электролитической диссоциации. Водородная связь. Поляризация ионов, поляризуемость и поляризующее действие; факторы, от которых они зависят: тип электронной оболочки, ионный потенциал. Определение понятия – комплексное (координационное) соединение (КС). Строение комплексного соединения: центральный атом, лиганды, внутренняя и внешняя сфера КС, координационное число центрального атома (иона). Типы центральных атомов по строению электронных оболочек. Типы лигандов по донорному атому, дентатность лигандов, номенклатура КС. Устойчивость комплексных соединений; факторы, от которых она зависит. Работы Чугаева, Черняева. Классификация и изомерия комплексных соединений. Биологическая роль комплексных соединений, металлоферменты, химические основы применения комплексных соединений в медицине. Природа химической связи в комплексных соединениях. Основы теории цветности КС.	
Раздел 2. Основы теории химических процессов.	Система и внешняя среда. Типы систем. Состояние системы и функции состояния. Внутренняя энергия системы. Тепловые эффекты реакции. Понятие о термохимии. Закон Гесса и следствия из него. Понятие об энтальпии. Понятие об энтропии, как мере неупорядоченности системы и ее термодинамической вероятности. Зависимость величин энтальпии и энтропии от положения элемента, образующего химическое соединение в ПС. Термодинамические потенциалы (энергии Гиббса и Гельмгольца.) Критерий	ОПК-1.1 ПК-8.1

	самопроизвольного протекания химической реакции. Таблицы стандартных изменений термодинамических величин. Определение направления самопроизвольного протекания химической реакции. Химическая кинетика. Молекулярная и формальная кинетика, скорость химической реакции. Реакции простые и сложные. Механизм химических реакций. Средняя и мгновенная скорость реакции. Факторы, влияющие на скорость химических реакций в гомогенных и гетерогенных системах. Зависимость скорости простой реакции от концентрации. Закон действующих масс. Порядок реакции. Константа скорости реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Зависимость энергии активации от типа реагирующих частиц. Энергия активации каталитических реакций и сущность действия катализатора. Ферментативный катализ. Обратимые и необратимые реакции. Состояние химического равновесия. Отличие состояния химического равновесия от кинетически заторможенного состояния системы. Условия химического равновесия в гомогенных и гетерогенных системах. Кинетическая трактовка химического равновесия. Закон действующих масс для химического равновесия. Концентрационная константа равновесия, ее физический смысл. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье-Брауна. Электронная теория окислительно-восстановительных реакций (ОВ) (Писаржевский). ОВ-свойства элементов и их соединений в зависимости от положения в ПС. Изменение степени окисления атомов элементов в ОВ-реакциях. Сопряженные пары окислитель-восстановитель. Стандартное изменение энергии Гиббса ОВ-реакций и стандартные окислительно-восстановительные потенциалы полуреакций.	
Раздел 3. Учение о растворах. Равновесные процессы в растворах электролитов.	Дисперсные системы. Характеристика истинных растворов, их роль в биологии и медицине. Химическая и физическая теории растворов. Процесс растворения. Изменение свойств растворенного вещества и растворителя. Свойства растворителей. Растворимость. Факторы, влияющие на растворимость. Процесс растворения, как физико-химический процесс. Термодинамический анализ процесса растворения. Растворимость газов в жидкостях (законы Генри, Дальтона, Генри-Дальтона). Зависимость растворимости газа от концентрации растворенных в воде электролитов, (закон Сеченова). Способы выражения состава растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная концентрация и молярная концентрация эквивалента (нормальность). Коллигативные свойства растворов. Осмос, осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Роль осмотического давления в биологии и медицине.	ОПК-1.1 ПК-8.1

	Изотонические гипо- и гипертонические растворы. Плазмолиз, гемолиз, тургор. Основные положения теории электролитической диссоциации. Процессы ионизации и диссоциации, влияние на них природы растворителя и растворенного вещества. Термодинамический анализ процесса диссоциации. Степень диссоциации и её зависимость от температуры, одноименных ионов, концентрации. Сильные и слабые электролиты. Константа ионизации (диссоциации) – K_a, K_b. Диссоциация молекул воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Понятие об индикаторах. Равновесные процессы в растворах малорастворимых электролитов. Произведение растворимости или константа растворимости. Гидролиз солей. Механизм гидролиза по катиону и аниону с позиции поляризационного взаимодействия ионов соли с молекулами воды. Определение pH растворов гидролизующихся солей. Термодинамический анализ процесса гидролиза. Теории кислот и оснований: недостатки теории кислот и оснований Аррениуса. Протолитическая теория кислот и оснований Бренстеда - Лоури. Основные определения. Типы протолитических реакций. Электронная теория кислот и оснований. Кислоты и основания Льюиса. Представление о жестких и мягких кислотах и основаниях (концепция Пирсона). Процессы ионизации (диссоциации), гидролиза, реакции нейтрализации, амфотерности гидроксидов с точки зрения различных теорий кислот и оснований. Буферные растворы, их классификация, pH буферных систем. Уравнение Гендерсона-Гассельбаха для кислотного и основного буферов. Механизм действия буферных систем. Буферная емкость. Буферные системы в организме человека (гемоглобинования, оксигемоглобиновая, протеиновая, фосфатная, гидрокарбонатная). pH крови, ацидоз, алкалоз, кислотно-щелочной резерв крови. Буферные системы в химической практике и в живых организмах, их биологическое значение.	
Раздел 4. Объемный (титриметрический) анализ.	Сущность объемного анализа. Основные понятия: титрование, точка эквивалентности, индикаторы, титранты, рабочие раствора, стандартные вещества и растворы. Требования к стандартным веществам. Требования к реакциям в титриметрическом анализе. Классификация методов. Аналитическая посуда. Основные операции титриметрического анализа. Расчеты в титриметрическом анализе. Метод кислотно-основного титрования. Основные положения. Применение. Титранты, стандартные и определяемые вещества. Кислотно-основные индикаторы и их характеристики. Теории индикаторов. Кривые кислотно-основного титрования. Выбор индикатора. Ацидиметрия и алкалиметрия. Применение ацидиметрии и алкалиметрии в санитарной и медико-	ОПК-1.1 ПК-8.1

	биологической практике. Метод окислительно-восстановительного титрования (оксидиметрия). Основные положения. Требования к реакциям. Классификация методов оксидиметрии. Индикация точки эквивалентности. Редокс-индикаторы. Кривые титрования в оксидиметрии. Выбор индикатора. Перманганатометрия. Значение метода. Восстановление калий перманганата в различных средах. Фактор эквивалентности калий перманганата. Характеристика титранта. Условия титрования. Применение перманганатометрии в количественном анализе. Иодометрия. Значение метода. Определение окислителей и восстановителей. Титранты и определяемые вещества. Условия проведения реакций. Фиксирование точки эквивалентности. Прямое, обратное и заместительное титрование в иодометрии. Применение иодометрии в медико-биологической практике. Метод комплексонометрического титрования. Значение метода. Комплексоны. Образование комплексонатов. Рабочие растворы (титранты) метода и стандартные вещества. Трилонометрия. Требования к реакциям. Металлохромные индикаторы и механизм их действия. Кривые титрования. Применение трилонометрии	
Раздел 5. Химия элементов.	Химия элементов как раздел химии, изучающий свойства элементов и их соединений. Классификация элементов в зависимости от строения валентных электронных оболочек (семейства, блоки). Общая характеристика (положение в ПС, строение электронных оболочек атомов, возможные и проявляемые степени окисления) p-элементов. Положение в ПС s-, p-, d-, f-элементов. p-Элементы III, IV, V, VI (халькогены), VII (галогены), VIII (благородные газы) групп. Изменение свойств p-элементов при переходе от III группы к VIII группе (размер радиуса, потенциал ионизации, электроотрицательность и др., характер высших оксидов и гидроксидов). p-Элементы III группы. Общая характеристика. Явление вторичной периодичности в изменении орбитальных радиусов и энергии ионизации, ее причины. Электронная дефицитность и ее влияние на свойства элементов и их соединений. Бор. Общая характеристика (положение в ПС, строение электронных оболочек атомов, возможные и проявляемые степени окисления, нахождение в природе, получение, физические свойства). Химические свойства. Бороводороды (бораны). Образование 3-х центровой связи. Борофтороводородная кислота. Оксид бора, ортоборная кислота. Поведение ортобоной кислоты в водных растворах с позиции электронной теории кислот	ОПК-1.1 ПК-8.1

	и оснований (теории Льюиса). Бораты: тетраборат натрия, декагидрат тетрабората натрия (бура), гидролиз, термическое разложение тетрабората натрия; метабораты, "перлы". Эфиры борной кислоты. Реакция образования борно-этилового эфира, окраска пламени летучими соединениями бора. Роль бора как биоэлемента в организме. Применение соединений бора в медицине. Химические основы токсического действия соединений бора. Алюминий. Общая характеристика. Химические свойства. Соединения алюминия: оксид, гидроксид, получение, свойства, амфотерность с позиций теории Аррениуса и протолитической теории кислот и оснований. Соли алюминия: квасцы, их гидролиз; мета- и ортоалюминаты, комплексный характер алюминатов в водных растворах, комплексные галиды, криолит. Гидрид алюминия, аланаты. Химические основы применения алюминия и его соединений в медицине. p-Элементы IV группы: углерод, кремний, олово, свинец. Общая характеристика. Углерод. Особенность положения углерода в ПС. Углерод, как основа органических соединений, его биологическая роль. Аллотропия; алмаз, графит, карбин, фуллерен, графен. Активированный уголь как адсорбент. Химические свойства углерода. Оксид углерода (II) (угарный газ). Строение и природа связей. Окислительно-восстановительные (ОВ) свойства. Реакции присоединения. Фосген. Оксид углерода (II) как лиганд. Карбонилы металлов. Химические основы токсичности оксид углерода (II). Оксид углерода (IV) (углекислый газ). Строение молекулы. Физические и химические свойства. "Сухой лед". Жидкий CO_2 – как экстрагент. CO_2 – экстракты, их значение в фармации. Угольная кислота. Соли – карбонаты, гидрокарбонаты, растворимость, гидролиз, термическое разложение. Реакции обнаружения оксида углерода (IV), карбонат- и гидрокарбонат-ионов. Карбамид (мочевина). Циан. Циановодородная (синильная) кислота. Простые и комплексные цианиды. Химические основы токсического действия цианидов. Циановая и изоциановая кислоты, их соли. Тиоциановая (родановодородная) кислота и её соли. Применение углерода и его соединений в медицине. Биологическая роль углерода. Кремний. Общая характеристика. Основное отличие от углерода; отсутствие π-связей между атомами кремния в соединениях. Кремнефтороводородная кислота, фторосиликаты. Кислородные соединения кремния: оксид кремния (IV), кремниевые кислоты, силикаты (растворимость, гидролиз, реакция обнаружения). Изополикислоты и гетерополикислоты. Силикагель. Цеолиты. Стекло. Выщелачивание стекла.	

	Кремнийорганические соединения: силиконы, силоксаны. Применение соединений кремния в медицине. Олово, свинец. Общая характеристика. Химические свойства. Соединения Sn (II) и Pb (II): гидроксиды, соли, восстановительные свойства соединений Sn (II), амфотерность гидроксидов, гидролиз солей. Реакции обнаружения ионов Sn (II) и Pb (II). Соединения Sn (IV) и Pb (IV): оксиды, гидроксиды, соли. Окислительные свойства оксида свинца (IV). Применение соединений свинца, в медицине. Химические основы токсического действия соединений свинца. p-Элементы V группы: азот, фосфор, мышьяк, сурьма, висмут. Общая характеристика подгруппы. Азот. Общая характеристика. Строение молекулы. Химические свойства. Азот как жизненно важный элемент и его биологическая роль. Аммиак. Получение. Строение молекулы. Физические свойства аммиака. Жидкий аммиак, водородные связи. Химические свойства: кислотно-основные и окислительно-восстановительные. Аммиакаты (амминные КС). Соли аммония, растворимость, термическая устойчивость. Реакции обнаружения на аммиака и иона аммония. Амиды: гидразин, гидроксиламин. Кислородные соединения азота – оксиды. Физические и химические свойства. Азотистая кислота и её соли, окислительно-восстановительная двойственность. Реакция обнаружения нитрит-иона. Азотная кислота. Валентная схема молекулы. Физические и химические свойства. Азотная кислота как окислитель. "Царская водка". Особенность взаимодействия с металлами. Нитраты, термическое разложение, окислительные свойства, качественная реакция на нитрат-ион. Фосфор. Общая характеристика. Аллотропия. Химические свойства. Соединения фосфора с водородом (фосфин); с галогенами, их гидролиз. Соединения фосфора с кислородом. Получение, свойства. Фосфорноватистая и фосфористая кислоты, структурные формулы, основность, восстановительные свойства. Мета-, ди- и ортофосфорные кислоты, их соли. Реакции обнаружения ионов кислот фосфора (V). Дигидрофосфаты, гидрофосфаты, растворимость, гидролиз. Производные фосфорной кислоты в живых организмах. Биологическая роль. Элементы подгруппы мышьяка (мышьяк, сурьма, висмут). Общая характеристика. Водородные соединения мышьяка, сурьмы и висмута в сравнении с аммиаком и фосфином. Обнаружение мышьяка методом Марша, Зангер-Блека, Гутцайта. Кислородные соединения со степенью окисления (III) и (V). Оксид мышьяка (III) (мышьяковистый ангидрид) оксид мышьяка (V). Кислотно-основные свойства их гидроксидов. Соли: арсениты, арсенаты, антимониты,	

	антимонаты, висмутаты их окислительно-восстановительные свойства. Реакции обнаружения арсенитов, арсенатов и иона висмута (III). Соединения с галогенами, их гидролиз; сульфиды. Тиосоли мышьяка и сурьмы. Тиоарсениты, тиоарсенаты и тиоантимониты тиоантимонаты (тиостибиты и тиостибаты). Азот и фосфор как жизненноважные элементы и их биологическая роль. Понятие о химических основах применения в медицине аммиака, оксида азота (I) (закиси азота), нитрита натрия, оксидов и солей мышьяка, сурьмы и висмута. Химические основы токсического действия нитратов, нитритов мышьяка и сурьмы. p-Элементы VI группы: кислород, сера, селен, теллур (халькогены). Общая характеристика подгруппы. Кислород. Общая характеристика. Особенности электронного строения молекулы кислорода. Химическая активность молекулярного и атомного кислорода. Молекула O_2 как лиганд в оксигемоглобине. Озон. Строение молекулы. Реакция с растворами иодидов. Вода. Строение молекулы. Физические свойства. Аномалии воды. Химические свойства. Вода очищенная и апирогенная вода. Минеральная вода. Биологическая роль кислорода и воды. Химические основы применения кислорода, озона и воды в медицине. Пероксид водорода. Строение молекулы. Получение. Физические свойства. H_2O_2 как кислота. Окислительно-восстановительная двойственность пероксида водорода, реакция обнаружения на пероксидной группировки. Условия хранения пероксида водорода и его растворов. Применение пероксида водорода и пероксидных соединений в медицине. Химические основы токсичности эндогенного пероксида водорода. Сера. Селен. Общая характеристика. Химические свойства. Соединения с водородом. Сероводород. Получение, строение молекулы, физические и химические свойства. Сероводородная кислота, сульфиды, гидросульфиды, растворимость, гидролиз, восстановительные свойства, реакция обнаружения. Полисульфиды. Соединения серы (IV). Оксид, хлорид, хлорид оксосеры (IV). Сернистая кислота и её соли: сульфиты, гидросульфиты, их окислительно-восстановительная двойственность, реакция обнаружения. Дисернистая и серноватистая кислоты и их соли. Соединения серы (VI): оксид, серная кислота, олеум, дисерная кислота. Сульфаты, их растворимость в воде, термическая устойчивость, реакция обнаружения. Тиосерная кислота, тиосульфаты, получение, реакции с кислотами, окислителями: хлорной водой, йодом, хлоридом железа (III).	

	Пероксомоно- и пероксодисерная кислоты, пероксосульфаты, их окислительные свойства, политиосерная кислота, политионаты, особенности их строения, восстановительные свойства. Применение серы и её соединений в медицине. Биологическая роль серы и селена. p-Элементы VII группы: фтор, хлор, бром, йод, астат (галогены). Общая характеристика. Особые свойства фтора, как наиболее электроотрицательного элемента. Простые вещества, их химическая активность. Соединения галогенов с водородом. Получение. Растворимость в воде, поляризуемость, диссоциация. Кислотные и восстановительные свойства. Соли галогеноводородных кислот. Способность фторид-иона как жесткого основания (лиганда) замещать кислород (например, в соединениях кремния). Галогенид-ионы как лиганды в КС. Реакции обнаружения галагенид-ионов. Полийодиды. Соединения галогенов в положительными степенями окисления: соединения с кислородом и друг с другом. Взаимодействие галогенов с водой, водными растворами щелочей. Оксокислоты хлора, строение; зависимость силы кислот, их окислительных свойств и устойчивости от степени окисления хлора (величины ионного потенциала) препараты активного хлора: хлорная известь, хлорная вода, хлораты, броматы и йодаты и их свойства. Биологическая роль галогенов. Химические основы бактерицидного действия хлора и иода. Применение в медицине и санитарии. d-Элементы. Общая характеристика. Положение в ПС. Характерные особенности: переменные степени окисления, образование комплексных соединений, окраска соединений и причины её возникновения. Вторичная периодичность в подгруппах d-элементов. Кристаллическая структура металлов. Металлическая связь. d-Элементы VI группы: хром, молибден, вольфрам. Общая характеристика. Сходство и отличие от p-элементов VI группы. Соединения хрома (II) и (III): оксиды и гидроксиды хрома. Амфотерностъ гидроксида хрома (III) с позиции теорий кислот и оснований Аррениуса и протолитической. Соли хрома (III), растворимость, гидролиз. Квасцы. Комплексные соединения. Восстановительные свойства соединений хрома (III). Соединения хрома (VI). Оксид. Хромовая и дихромовая кислоты. Соли, хроматы и дихроматы. Равновесие в растворе между хромат- и дихромат-ионами. Их окислительные свойства. Реакции обнаружения хроматов. Хромовая смесь. Пероксидные	

	соединения хрома (VI). Соединения молибдена, вольфрама: изополи- и гетерополикислоты. Биологическая роль хрома и молибдена. Применение соединений хрома и молибдена в химическом анализе. d-Элементы VIII группы: железо, кобальт, никель. Общая характеристика, особенности конструкции VIII группы периодической системы элементов. Триады. Семейство железа (железо, кобальт, никель). Ферромагнетизм. Железо. Общая характеристика. Химические свойства. Соединения железа (II) и железа (III): оксиды и гидроксиды, соли (растворимость, гидролиз, окислительно-восстановительные свойства). Комплексные соединения железа с цианид-, тиоцианат-(роданид)-ионами. Ферраты. Получение. Окислительные свойства. Реакции обнаружения ионов железа (II) и (III). Биологическая роль железа. Химические основы применения железа и железосодержащих препаратов в медицине. Применение соединений железа в химическом анализе. Важнейшие соединения кобальта (II) и кобальта (III), никеля (II). Образование комплексных соединений. Биологическая роль кобальта и никеля. Платиновые металлы. Общая характеристика. Применение платиновых металлов в качестве катализаторов. Комплексные соединения платины. Применение в медицине. d-Элементы I группы: медь, серебро, золото. Общая характеристика. Сравнение с s-элементами I группы. Нахождение в природе, получение, применение. Соединения меди (I) и (II), кислотно-основная и окислительно-восстановительная характеристики. Комплексные соединения меди (II) с аммиаком (аммиакаты), гидроксид- ионами, аминокислотами и многоатомными спиртами (хелаты). Природа окраски соединений меди. Реакция обнаружения иона меди (II). Медьсодержащие ферменты, химические основы их действия. Биологическая роль меди. Соединения серебра (I): оксид, получение, растворимость в воде. Соли: нитрат, галагениды. Окислительные свойства серебра (I). Комплексные соединения с аммиаком, галогенид- и тиосульфат ионами. Реакция обнаружения иона серебра (I). Химические основы применения соединений меди и серебра в медицине. Золото. Соединения золота (I) и золота (III), окислительно-восстановительные свойства. Способность золота (I) и золота (III) к комплексообразованию. Химические основы, применение соединений золота в медицине. d-Элементы II группы: цинк, кадмий, ртуть. Общая характеристика d-элементов II группы. Цинк и его соединения: оксид, гидроксид, амфотерность с позиции теорий кислот и оснований Аррениуса и	

	протолитической; соли, растворимость и гидролиз; комплексные соединения, металлоферменты. Реакция обнаружения иона цинка. Биологическая роль цинка. Ртуть, особенности химических свойств ртути; соединения ртути (II): оксид, хлорид, нитрат ртути; амидхлорид. Реакции обнаружения ионов кадмия и ртути (II). Соединения ртути (I). Токсичность соединений кадмия и ртути, ее химические основы. s-Элементы I и II группы. Общая характеристика (тип электронных оболочек ионов, поляризующее действие, энергия гидратации, окраска в водных растворах). Соединения с кислородом: оксиды, пероксиды, супероксиды, озониды. Гидриды, их восстановительная способность. Гидроксиды, амфотерноетъ гидроксида бериллия. Соли: сульфаты, галиды, карбонаты, фосфаты. Реакция обнаружения ионов магния. Окраска пламени летучими солями щелочных и щелочно-земельных металлов. Ионы s-металлов, как комплексообразователи. Ионофоры и их роль в мембранном переносе ионов калия и натрия. Роль s-металлов в минеральном балансе организма. Микро- и макро- s-элементы. Поступление в организм с водой; жесткостъ воды, единицы её измерения; 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. Токсичность бериллия. Химические основы применения соединений лития, натрия, калия, магния, кальция, бария в медицине.	

6. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Очная форма обучения

Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу (в часах)			
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
1 семестр				
Раздел 1. Введение. Строение вещества.				
Тема 1. Правила работы в химической лаборатории. Техника безопасности и оказание первой помощи. Строение электронных оболочек атомов. Периодический закон (ПЗ) и периодическая система (ПС) элементов.	2	4	-	3,75
Тема 2. Современные теории химической связи. Природа химической связи с точки зрения метода ВС.	2	4	-	3,75
Тема 3. Номенуклатура неорганических веществ. Комплексные соединения. Строение, классификация и устойчивость	2	4	-	3,75

комплексных соединений.				
Тема 4. Обзорное занятие. Коллоквиум № 1.		2	-	3,75
Раздел 2. Основы теории химических процессов.				
Тема 5. Элементы термодинамики. Химическая кинетика. Зависимость скорости реакций от температуры и концентрации реагирующих веществ. Химическое равновесие.	2	4	-	3,75
Тема 6. Окислительно-восстановительные реакции. Метод полуреакций. Определение возможности самопроизвольного осуществления ОВ- реакции.	2	3,25	-	3,75
Раздел 3. Учение о растворах. Равновесные процессы в растворах электролитов.				
Тема 7. Равновесные процессы в растворах электролитов. Теории кислот и оснований.	2	4	-	3,75
Тема 8. Равновесные процессы в растворах электролитов. Гидролиз солей. Растворы. Способы выражения состава растворов. Титриметрические методы анализа. Кислотно-основное титрование.	2	4	-	3,75
Раздел 4. Титриметрический (обьемный) анализ.				
Тема 9. Обзорное занятие. Контрольная работа.	2	4	-	3,75
Раздел 5. Химия элементов.				
Тема 10. p-Элементы III и IV групп. Реакции обнаружения соединений p-Элементов III и IV групп.	2	4	-	3,75
Тема 11. p-Элементы V, VI и VII групп. Реакции обнаружения соединений p-Элементов V, VI и VII групп.	2	4	-	3,75
Тема 12. d-Элементы VI, VII и VIII групп. Реакции обнаружения соединений d -Элементов VI, VII и VIII групп.	2	4	-	3,75
Тема 13. d-Элементы I и II групп. Реакции обнаружения соединений d -Элементов I и II групп. s-Элементы I и II групп. Обнаружение соединений s-Элементов I и II групп.	2			3,75
Тема 14. Обзорное занятие. Коллоквиум № 2.	-	4	-	6,45
Итого (часов)	**28**	**52**	**-**	**66,7**
Форма контроля	Экзамен			

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубленное изучение разделов и тем рабочей программы и предполагает изучение литературных источников, выполнение домашних заданий и проведение исследований разного характера. Работа основывается на анализе литературных источников и материалов, публикуемых в интернете, а также реальных речевых и языковых фактов, личных наблюдений. Также самостоятельная работа включает подготовку и анализ материалов по темам пропущенных занятий.

Самостоятельная работа по дисциплине включает следующие виды деятельности:

- работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;
- поиск (подбор) и обзор литературы, электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса, написание доклада, исследовательской работы по заданной проблеме;

- выполнение задания по пропущенной или плохо усвоенной теме;
- самостоятельный поиск информации в Интернете и других источниках;
- выполнение домашней работы (решение заданий, выполнение упражнений);
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку (отдельные темы, параграфы);
- написание рефератов;
- подготовка к тестированию;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- подготовка к экзамену.

Задания для самостоятельной работы

Тематика рефератов

1. История химии.
2. Химия и нанотехнологии.
3. Вглубь материи. Адронный коллайдер как средство познания микромира.
4. Периодический закон и периодическая система элементов. Современные аспекты.
5. Современные проблемы периодической системы.
6. Комплексные соединения, их свойства и медико-биологическое значение.
7. Комплексные соединения в медицине и фармации.
8. Современные теории химической связи в комплексных соединениях.
9. Комплексные соединения в химическом анализе.
10. Макроциклические лиганды и нанотехнологии. Их комплексы и применение в медицине.
11. Комплексные соединения хелатного типа в биологических системах, в фарманализе и медицине.
12. Комплексные соединения коронатов и криптандов в биологических системах и медицине.
13. Роль поляризационных взаимодействий в неорганической химии.
14. Окислительно-восстановительные реакции, их биологическая роль и применение в фармации.
15. Механизмы неорганических реакций. Свободнорадикальные реакции в живых организмах.
16. Сопряженные реакции, их роль в живых системах.
17. Химическая термодинамика, значение для фармации.
18. Химические реактивы, квалификация чистоты, применение в фармации.
19. Соли, их участие в обмене веществ и применение в медицине.
20. Истинные растворы, их роль в медицине и фармации.
21. р-Элементы III группы в биологии, медицине и фармации.
22. Бор и алюминий в биологии, медицине, фармации.
23. р-Элементы IV группы в биологии, медицине и фармации.
24. Новейшие аллотропы углерода и нанотехнологии.
25. р-Элементы V группы в биологии, медицине и фармации.
26. Азот, роль его соединений в биологии, медицине, фармации.
27. Фосфор, роль его соединений в биологии, медицине, фармации.
28. Мышьяк, сурьма и висмут в медицине и фармации.
29. Биологическая роль и токсическое действие р-элементов V группы.
30. р-Элементы VI группы, их соединения, применение в медицине.
31. Вода и современная химия.
32. Вода и нанотехнологии.
33. Пероксид водорода, биологическая роль, применение в медицине и фармации.
34. Вода в биологии, медицине и фармации.
35. Вода – зеркало науки.
36. р-Элементы VI группы – сера и селен, их роль в биологии, медицине и фармации.

37. Сера и её соединения в биологии, медицине, фармации.
38. Кислотные дожди и экология.
39. p-Элементы VII группы, их роль в биологических системах, медицине и фармации.
40. Всё о фторе.
41. Соединения фтора в биологии, медицине, фармации.
42. Хлор и его соединения в биологии, медицине, фармации.
43. Бром и его соединения в биологии, медицине, фармации.
44. Йод и его соединения в биологии, медицине, фармации.
45. Биологическая роль d-элементов I и II групп и их токсикологическое значение.
46. d-Элементы I группы, роль в биологии, медицине и фармации.
47. Медь, серебро, золото, их роль в медицине и фармации.
48. d-Элементы II группы, роль в биологии, медицине и фармации.
49. d-Элементы VI группы, роль в биологии, медицине и фармации.
50. d-Элементы VII группы, роль в биологии, медицине и фармации.
51. Марганец, его роль в биологии, медицине и фармации.
52. d-Элементы VIII группы, роль в биологии, медицине и фармации.
53. Железо, его биологическая роль, применение соединений в медицине и фармации.
54. s-Элементы I группы, их роль в биологических системах, медицине и фармации.
55. s-Элементы II группы, их роль в биологических системах, медицине и фармации.

Критерии оценивания выполнения реферата

Оценка	Критерии
Отлично	полностью раскрыта тема реферата; указаны точные названия и определения; правильно сформулированы понятия и категории; проанализированы и сделаны собственные выводы по выбранной теме; использовалась дополнительная литература и иные материалы и др.;
Хорошо	недостаточно полное, раскрытие темы; несущественные ошибки в определении понятий и категорий и т. п., кардинально не меняющих суть изложения; использование устаревшей литературы и других источников;
Удовлетворительно	реферат отражает общее направление изложения лекционного материала и материала современных учебников; наличие достаточного количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий и т. п.; использование устаревшей литературы и других источников; неспособность осветить проблематику дисциплины и др.;
Неудовлетворительно	тема реферата не раскрыта; большое количество существенных ошибок; отсутствие умений и навыков, обозначенных выше в качестве критериев выставления положительных оценок и др.

Перечень практических навыков и умений для самостоятельной работы

1. В каком периоде, группе, подгруппе находится элемент, к какому семейству относится, если структура валентного слоя выражается формулой ...$3d^5 4s^2$? Напишите полную электронную формулу атома. Назовите элемент, напишите формулу оксида в высшей степени окисления и соответствующего ему гидроксида. Укажите их характер (основный, амфотерный, кислотный). Ответ мотивируйте.
2. Составьте сокращённые электронные формулы и электронно-структурные диаграммы атома и ионов: Si, Si^{2+}, Si^{4+}. Укажите, к каким типам относятся указанные ионы по строению электронных оболочек.
3. Приведите формулировку правила Хунда. Рассмотрите его действие на примере пяти d-электронов ($5d^5$).
4. Составьте электронно-структурную диаграмму молекулы BCl_3. Укажите тип гибридизации атомных орбиталей в молекуле BCl_3, если валентный угол составляет 120^0. Изобразите перекрывание атомных орбиталей, образующих связи в этой молекуле, укажите тип связей по характеру перекрывания атомных орбиталей и форму молекулы.

5. Определите знаки ΔG^0_{298}, ΔS^0_{298}, ΔH^0_{298} реакции $2A_2B_{(ж)} \rightarrow 2A_{2(г)} + B_{2(г)}$, протекающей в прямом направлении. Ответ мотивируйте. Как будет изменяться значение ΔG^0_{298} с ростом температуры?
6. Сформулируйте закон действующих масс для химической кинетики.
   Напишите его математическое выражение для реакции:
   $$Fe_2O_{3(к)} + 3CO_{(г)} \rightarrow 2Fe_{(к)} + 3CO_{2(г)}$$
7. Используя поляризационные представления, теоретически обоснуйте способность ионов следующих солей к гидролизу: $Cr(NO_3)_3$, Na_2CO_3, K_2SO_4, $Pb(CH_3COO)_2$. Выберите две соли, которые гидролизуются только по катиону и только по аниону. Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза этих солей. Укажите pH их растворов (pH>7, pH<7, pH=7). Рассмотрите гидролиз с позиций протолитической теории кислот и оснований.
8. Составьте ионное и молекулярное уравнения гидролиза тетрабората натрия. Укажите ориентировочное значение pH раствора. Обоснуйте смещение равновесия гидролиза влево при добавлении к раствору тетрабората натрия кислоты.
9. Как можно получить гидроксид алюминия в лаборатории? Какими свойствами он обладает с точки зрения теории электролитической диссоциации и протолитической теории кислот и оснований? Ответ подтвердите уравнениями реакций.
10. Напишите уравнение реакции получения гидроксида олова (II). Рассмотрите его амфотерность с позиций теории электролитической диссоциации и протолитической теории кислот и оснований. В какой среде будут существовать ион Sn^{2+} и ион SnO_2^{2-}?
11. Напишите уравнение реакции взаимодействия аммиака с реактивом Несслера, укажите аналитический эффект реакции. Назовите комплексное соединение, которое входит в состав этого реактива, укажите его составные части. Назовите комплексное соединение, образующееся в результате реакции.
12. Опишите процесс получения пероксида водорода в лаборатории. Напишите уравнение реакции.
13. Какие свойства – окислительные или восстановительные – выражены у пероксида водорода в большей степени? Ответ обоснуйте.
14. Почему сера в отличие от кислорода может проявлять различную валентность? Ответ обоснуйте, приведя электронные и электронно-структурные формулы атомов кислорода и серы.
15. Какая равновесная система образуется при пропускании оксида серы (IV) в чистую дистиллированную воду? Напишите соответствующее уравнение реакции. В каком направлении сместится равновесие при нагревании, а также при добавлении кислоты, щелочи?
16. Укажите реакцию среды в растворе сульфита калия. Напишите уравнения реакций гидролиза этой соли с позиций теории электролитической диссоциации и протолитической теории кислот и оснований.
17. Как изменяется окислительная способность галогенов от фтора к йоду? Ответ обоснуйте. Взаимодействие галогенов с водой и щелочами (на холоду и при нагревании). Напишите уравнения протекающих реакций на примере брома.
18. Как изменяется восстановительная активность галогенид-ионов в ряду от фторид- к йодид-иону? Как изменяется сила галогеноводородных кислот от HF до HI? Ответы обоснуйте. Напишите уравнения реакций получения фторо- и хлороводорода сульфатным способом.
19. Какие формы хрома (III) существуют в водных растворах в разных средах: в кислой среде, нейтральной и щелочной? Приведите соответствующие формулы. Как перевести ион хрома (III) в тетрагидроксохромат (III)-ион? Напишите уравнение реакции.
20. Напишите уравнение реакции получения гидроксида хрома (III) и уравнения реакций, подтверждающих его амфотерность. Рассмотрите амфотерные свойства с позиций протолитической теории кислот и оснований.
21. Для обнаружения, какого вещества используется дихромат калия в сернокислой среде в присутствии эфира? Напишите соответствующее уравнение реакции.

22. Напишите электронные формулы атома марганца, его реальных и гипотетических ионов, укажите типы электронных оболочек ионов. Рассмотрите гидролиз иона Mn (II) с позиций протолитической теории кислот и оснований.
23. Какие свойства проявляют соединения марганца (VII) в окислительно-восстановительных реакциях? Напишите продукты реакции, образующиеся при взаимодействии перманганата калия в щелочной среде с сульфитом натрия. Расставьте коэффициенты методом полуреакций (ионно-электронного баланса).
24. Какая комплексная соль железа (II) является реактивом на ион железа (III)? Напишите ее формулу и название. Укажите составные части КС. Напишите уравнение соответствующей качественной реакции.
25. Опишите качественную реакцию на ион железа (II). Приведите уравнение реакции. Назовите используемый реактив – КС железа (III), укажите его составные части.
26. Опишите качественные реакции на ион серебра (I). Приведите соответствующие уравнения реакций.
27. Опишите качественную реакцию на ион меди (II). Приведите уравнение реакции.
28. Допишите уравнение реакции:

$$Cu(OH)_2 + NaOH \rightarrow \ldots$$

Назовите продукт реакции по номенклатуре ИЮПАК (адаптированный вариант) и укажите его составные части.
29. Напишите уравнение реакции получения гидроксида цинка и уравнения реакций, подтверждающих его амфотерность. Рассмотрите амфотерные свойства с позиций протолитической теории кислот и оснований.
30. Напишите уравнение реакции получения амида хлорида ртути (II). Как называется эта реакция?

Критерии оценивания практических задач

Форма проведения текущего контроля	Критерии оценивания
Решение практической задачи	«5» (отлично) – выставляется за полное, безошибочное выполнение задания.
	«4» (хорошо) – в целом задание выполнено, имеются отдельные неточности или недостаточно полные ответы, не содержащие ошибок.
	«3» (удовлетворительно) – допущены отдельные ошибки при выполнении задания.
	«2» (неудовлетворительно) – отсутствуют ответы на большинство вопросов задачи, задание не выполнено или выполнено не верно.

Типовые практические задания для самостоятельной работы

Задача № 1

Что называется периодом в периодической системе? Какой препарат выбрать для обезболивания перед удалением зуба? Обоснуйте выбор.

Эталон ответа.

Период – это горизонтальный ряд элементов, атомы которых имеют одно и то же число энергетических уровней, равное номеру периода.

Задача № 2

Что называется группой в периодической системе?

Эталон ответа.

Группа – это вертикальный рад элементов, атомы которых имеют одинаковое число валентных электронов, равное номеру группы.

Задача № 3

Дайте определение ковалентной связи.

Эталон ответа.

Ковалентная связь – это связь, которая возникает за счет образования общих электронных пар.

Задача № 4

Дайте определение ионной связи.

Эталон ответа.

Ионной связью называется химическая связь между ионами, осуществляемая силами электростатического притяжения.

Задача № 5

Что называется энергией связи?

Эталон ответа.

Энергия, которая выделяется при образовании химической связи, или энергия, которую необходимо затратить на её разрыв, называется энергией связи.

Задача № 6

Охарактеризуйте зависимость между длиной связи и её энергией и прочностью.

Эталон ответа.

Чем меньше длина связи, тем больше её энергия и прочность. Чем больше длина связи, тем меньше её энергия и прочность.

Задача № 7

Укажите, сколько механизмов образования химической связи существует, и приведите их названия.

Эталон ответа.

Существует два механизма образования химической связи – обменный и донорно-акцепторный.

Задача № 8

Охарактеризуйте σ-связь.

Эталон ответа.

σ-Связь характеризуется осевым перекрыванием атомных орбиталей, т. е. область перекрывания атомных орбиталей находится на линии связи.

Задача № 9

Охарактеризуйте π-связь.

Эталон ответа.

π-Связь характеризуется боковым перекрыванием атомных орбиталей, в этом случае область перекрывания орбиталей находится по обе стороны от линии связи.

Задача № 10

Какие соединения называются комплексными?

Эталон ответа.

Это соединения, образованные в результате координации лигандов к центральному атому и способные к самостоятельному существованию в кристаллах и в растворах.

Задача № 11

Что называется координационным числом центрального атома в комплексном соединении?

Эталон ответа.

Координационное число центрального атома – это число его связей с лигандами.

Задача № 12

Что называется тепловым эффектом химической реакции?

Эталон ответа:

Теплота, которая выделяется или поглощается при протекании реакции, называется её тепловым эффектом.

Задача № 13

Сформулируйте правило Вант-Гоффа.

Эталон ответа:

При повышении температуры на каждые десять градусов скорость большинства реакций увеличивается в 2-4 раза.

Задача № 14

Что называется химическим равновесием?

Эталон ответа:

Химическое равновесие – это состояние обратимой химической реакции, при котором скорость прямой реакции равна скорости обратной реакции.

Задача № 15

Что называется степенью диссоциации электролита?

Эталон ответа:

Степень диссоциации – это отношение числа распавшихся на ионы молекул к общему числу растворенных молекул.

Задача № 16

Дайте определение понятиям «кислота» и «основание» с позиций протолитической теории.

Эталон ответа:

По протолитической теории кислота – любая частица, отдающая протон (кислота – донор протонов), а основание – любая частица, присоединяющая протон (основание – акцептор протонов).

Критерии оценивания практических задач

Форма проведения текущего контроля	Критерии оценивания
Решение практической задачи	«5» (отлично) – выставляется за полное, безошибочное выполнение задания.
	«4» (хорошо) – в целом задание выполнено, имеются отдельные неточности или недостаточно полные ответы, не содержащие ошибок.
	«3» (удовлетворительно) – допущены отдельные ошибки при выполнении задания.
	«2» (неудовлетворительно) – отсутствуют ответы на большинство вопросов задачи, задание не выполнено или выполнено не верно.

Перечень практических навыков и умений для самостоятельной работы

Задача № 1.

Рассчитайте pH в 0,01 М растворе HNO_3.

Эталон ответа.

$HNO_3 \rightarrow H^+ + NO_3^-$

$[H^+] = CHNO_3 = 0,01 = 10^{-2}$ моль/л

$pH = - \lg [H^+]$

$pH = - \lg 10^{-2} = 2$

Задача № 2.
Рассчитайте pH в $0,5\times10^{-3}$ М растворе H_2SO_4.
Эталон ответа.
$H_2SO_4 \rightarrow 2H^+ + SO_4^{2-}$
$[H^+] = 2\times CH_2SO_4$
$[H^+] = 2\times0,5\times10^{-3} = 1\times10^{-3} = 10^{-3}$ моль/л
$pH = - \lg [H^+]$
$pH = - \lg10^{-3} = 3$

Задача № 3.
Рассчитайте pH в 0,001 М растворе HCl.
Эталон ответа.
$HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$
$[H^+] = CHCl = 0,001 = 10^{-3}$ моль/л
$pH = - \lg [H^+]$
$pH = - \lg10^{-3} = 3$

Задача № 4.
Рассчитайте pH в 0,0001М растворе HNO_3.
Эталон ответа.
$HNO_3 \rightarrow H^+ + NO_3^-$
$[H^+] = CHNO_3 = 0,0001 = 10^{-4}$ моль/л
$pH = - \lg [H^+]$
$pH = - \lg10^{-4} = 4$

Задача № 5.
Рассчитайте pH в $0,5\times10^{-3}$ М растворе $Ca(OH)_2$.
Эталон ответа.
$Ca(OH)_2 \rightarrow Ca^{2+} + 2OH^-$
$[OH^-] = 2\times CCa(OH)_2 = 2\times0,5\times10^{-3} = 1\times10^{-3} = 10^{-3}$ моль/л
$pOH = - \lg [OH^-]$
$pOH = - \lg10^{-3} = 3$
$pH = 14 - pOH$
$pH = 14 - 3 = 11$

Задача № 6.
Рассчитайте pH в 0,0001М растворе NaOH.
Эталон ответа.
$NaOH \rightarrow Na^+ + 2OH^-$
$[OH^-] = CNaOH = 0,0001 = 10^{-4}$ моль/л
$pOH = - \lg [OH^-]$
$pOH = - \lg10^{-4} = 4$
$pH = 14 - pOH$
$pH = 14 - 4 = 10$

Задача № 7.
Рассчитайте pOH в $0,5\times10^{-5}$ М растворе $Ca(OH)_2$.
Эталон ответа.
$Ca(OH)_2 \rightarrow Ca^{2+} + 2OH^-$
$[OH^-] = 2\times CCa(OH)_2 = 2\times0,5\times10^{-5} = 1\times10^{-5} = 10^{-5}$ моль/л
$pOH = - \lg [OH^-]$
$pOH = - \lg10^{-5} = 5$

Задача № 8.
Рассчитайте pOH в 0,0001М растворе NaOH.
Эталон ответа.
$NaOH \rightarrow Na^+ + 2OH^-$
$[OH^-] = CNaOH = 0{,}0001 = 10^{-4}$ моль/л
$pOH = - \lg [OH^-]$
$pOH = - \lg 10^{-4} = 4$

Задача № 9.
Рассчитайте массы сульфата натрия и воды, необходимые для приготовления раствора массой 300 г с $\omega(Na_2SO_4) = 22$ %.
Эталон ответа.

$$\omega = \frac{m_{вещества}}{m_{раствора}} \times 100\%$$

$$m_{вещества} = \frac{\omega \times m_{раствора}}{100\%}$$

$$m(Na_2SO_4) = \frac{22\% \times 300г}{100\%} = 66г$$

$$m(H_2O) = m_{раствора} - m_{вещества}$$

$$m(H_2O) = 300 - 66 = 234г$$

Задача № 10.
Рассчитайте массы сульфата магния и воды, необходимые для приготовления раствора массой 500 г с $\omega(MgSO_4) = 16$ %.
Эталон ответа.

$$\omega = \frac{m_{вещества}}{m_{раствора}} \times 100\%$$

$$m_{вещества} = \frac{\omega \times m_{раствора}}{100\%}$$

$$m(MgSO_4) = \frac{16\% \times 500г}{100\%} = 80г$$

$$m(H_2O) = m_{раствора} - m_{вещества}$$

$$m(H_2O) = 500 - 80 = 420г$$

Задача № 11.
Рассчитайте массы сульфата меди (II) и воды, необходимые для приготовления раствора массой 250 г с $\omega(CuSO_4) = 10$ %.
Эталон ответа.

$$\omega = \frac{m_{вещества}}{m_{раствора}} \times 100\%$$

$$m_{вещества} = \frac{\omega \times m_{раствора}}{100\%}$$

$$m(CuSO_4) = \frac{10\% \times 250г}{100\%} = 25г$$

$$m(H_2O) = m_{раствора} - m_{вещества}$$

$$m(H_2O) = 250 - 25 = 225г$$

Задача № 12.
Рассчитайте массы нитрата натрия и воды, необходимые для приготовления раствора массой 400 г с ω($NaNO_3$) = 25 %.
Эталон ответа.

$$\omega = \frac{m_{вещества}}{m_{раствора}} \times 100\%$$

$$m_{вещества} = \frac{\omega \times m_{раствора}}{100\%}$$

$$m(NaNO_3) = \frac{25\% \times 400г}{100\%} = 100г$$

$$m(H_2O) = m_{раствора} - m_{вещества}$$

$$m(H_2O) = 400 - 100 = 300г$$

Задача № 13.
Рассчитайте, во сколько раз увеличится скорость химической реакции при повышении температуры на 20°С, если температурный коэффициент равен 3.
Эталон ответа.

$$\frac{V_{t_2}}{V_{t_1}} = \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}}$$

$$\frac{V_{t_2}}{V_{t_1}} = 3^{\frac{20}{10}}$$

$$\frac{V_{t_2}}{V_{t_1}} = 3^2$$

$$\frac{V_{t_2}}{V_{t_1}} = 9$$

Задача № 14.
Рассчитайте, во сколько раз увеличится скорость химической реакции при повышении температуры на 20°С, если температурный коэффициент равен 4.
Эталон ответа.

$$\frac{V_{t_2}}{V_{t_1}} = \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}}$$

$$\frac{V_{t_2}}{V_{t_1}} = 4^{\frac{20}{10}}$$

$$\frac{V_{t_2}}{V_{t_1}} = 4^2$$

$$\frac{V_{t_2}}{V_{t_1}} = 16$$

Задача № 15.
Рассчитайте, во сколько раз увеличится скорость химической реакции при повышении температуры на 40°С, если температурный коэффициент равен 2.**Эталон ответа.**
Эталон ответа.

$$\frac{V_{t_2}}{V_{t_1}} = \gamma^{\frac{t_2-t_1}{10}}$$

$$\frac{V_{t_2}}{V_{t_1}} = 2^{\frac{40}{10}}$$

$$\frac{V_{t_2}}{V_{t_1}} = 2^4$$

$$\frac{V_{t_2}}{V_{t_1}} = 16$$

Задача № 16.
Рассчитайте, во сколько раз увеличится скорость химической реакции при повышении температуры на 30°С, если температурный коэффициент равен 2.
Эталон ответа.

$$\frac{V_{t_2}}{V_{t_1}} = \gamma^{\frac{t_2-t_1}{10}}$$

$$\frac{V_{t_2}}{V_{t_1}} = 2^{\frac{30}{10}}$$

$$\frac{V_{t_2}}{V_{t_1}} = 2^3$$

$$\frac{V_{t_2}}{V_{t_1}} = 8$$

Критерии оценивания практических задач

Форма проведения текущего контроля	Критерии оценивания
Решение практической задачи	«5» (отлично) – выставляется за полное, безошибочное выполнение задания.
	«4» (хорошо) – в целом задание выполнено, имеются отдельные неточности или недостаточно полные ответы, не содержащие ошибок.
	«3» (удовлетворительно) – допущены отдельные ошибки при выполнении задания.
	«2» (неудовлетворительно) – отсутствуют ответы на большинство вопросов задачи, задание не выполнено или выполнено не верно.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Основная литература:

1. Общая и неорганическая химия: учеб. для вузов / Э.Т. Оганесян [и др.].- М.: Юрайт, 2016. – 447 с.
2. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учеб. для вузов / Ю.А. Ершов [и др.].- 10-е изд., перераб. и доп.- М.: Юрайт, 2014. – 560 с.

8.2. Дополнительная литература

1. Слесарев В.И. Химия. Основы химии живого: учеб. – СПб.: Химиздат, 2000. – 784 с.
2. Харитонов Ю.Я., Слонская Т.К. Химия: общая и неорганическая [Электронный ресурс]: учеб. – М.: Рус. врач, 2004. CD диск
3. Глинка Н.Л. Общая химия: учеб. – М.: КНОРУС, 2010-2016.
4. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия: учеб. – М.: Высш. шк., 2005. – 743 с.
5. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии: учеб. пособие. – М.: Интеграл-Пресс, 2008. – 240 с.
6. Пузаков, С. А. Химия: учебник / Пузаков С. А. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2006. – 640 с. – ISBN 5-9704-0198-6. – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5970401986.html
7. Введение в неорганическую химию [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.А. Компанцев [и др.]. – Пятигорск: ПМФИ – филиал ВолгГМУ, 2020. – 156 с.
   Режим доступа: http:// pmedpharm.ru
8. Химия элементов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.А. Компанцев [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – Пятигорск: ПМФИ – филиал ВолгГМУ, 2017. – 261 с.
   Режим доступа: http:// pmedpharm.ru
9. Сборник вопросов и письменных домашних заданий для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Общая и неорганическая химия» для специальности «Фармация» (I семестр) [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Л.И. Щербакова [и др.]. – Пятигорск: ПМФИ – филиал ВолгГМУ, 2017. – 96 с.
   Режим доступа: http:// pmedpharm.ru
10. Сборник вопросов и письменных домашних заданий для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Общая и неорганическая химия» для специальности «Фармация» (II семестр) [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Л.И. Щербакова [и др.]. – Пятигорск: ПМФИ – филиал ВолгГМУ, 2017. – 99 с.
   Режим доступа: http:// pmedpharm.ru

2.1 Лицензионное программное обеспечение

	Наименование ПО	Тип лицензии	№ Договора
1	Среда электронного обучения 3KL Moodle, версия 5GB 4.1.3b	Коммерческая	№ 1756-2 от 20 сентября 2023
2	1С Университет ПРОФ. Ред.2.2.	Коммерческая	№ ЛМ00-000221
3	1С: Университет ПРОФ. Активация возможности обновления конфигурации на 12 мес.	Коммерческая	№ ЛМ00-000221
4	Программное обеспечение «Планы ВПО»	Коммерческая	№ 2193-24
5	Аппаратно-программный комплекс в составе интерактивного стола и предустановленного программного обеспечения для отображения трехмерного образа человеческого тела. Интерактивный анатомический стол «Пирогов» Модель II	Коммерческая	№ 1190
6	Защищенный программный комплекс 1С:	Коммерческая	№ ЛМ00-

	Предприятие 8.3z		000221
7	1С: Предприятие 8 ПРОФ.	Коммерческая	№ ЛМ00-000221
8	1С: Предприятие 8.3 ПРОФ. Лицензия на сервер.	Коммерческая	№ ЛМ00-000221
9	1С: Бухгалтерия 8 ПРОФ.	Коммерческая	№ ЛМ00-000490
10	1С: Зарплата и управление персоналом 8 ПРОФ.	Коммерческая	№ ЛМ00-000490
11	MS SQL Server 2019 Standard	Коммерческая не исключительное право	№ ЛМ00-000221
12	Система анализа программного и аппаратного TCIP/IP сетей (сетевой сканер Ревизор Сети версии 3.0)	Коммерческая	№ 966
13	Единый центр управления Dallas Lock. Максимальное количество сетевых устройств для мониторинга: 3	Коммерческая	№ 966
14	Неисключительное право на использование Dallas Lock 8.0-K (СЗИ НСД, СКН)	Коммерческая	№ 966
15	Модуль сбора данных для специального раздела сайта образовательной организации высшего образования	Коммерческая не исключительное право	№ 2135-23
16	Kaspersky Стандартный Certified Media Pack Russian Edition.	Коммерческая	№ 297
17	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.	Educational License	№ 1190
18	Ревизор сети (версия 3.0), стандартное продление лицензии на 1 год	Коммерческая	№ 1190
19	Ревизор сети (версия 3.0) 5 IP, право на использование дополнительного IP адреса к лицензии на 1 год	Коммерческая	№ 1190
20	Неисключительное право на использование Dallas Lock 8.0-K (СЗИ НСД, СКН)	Коммерческая	№ 1190
21	Dallas Lock 8.0-K с модулем «Межсетевой экран». Право на использование (СЗИ НСД, СКН, МЭ)	Коммерческая	№ 3D-24
22	Лицензия на использование программы RedCheck Professional для localhost на 3 года	Коммерческая	№ 393853
23	Медиа-комплект для сертифицированной версии средства анализа защищенности RedCheck	Коммерческая	№ 393853
24	Kaspersky Certified Media Pack Customized	Коммерческая	№ 393853
25	ФИКС (версия 2.0.2), программа фиксации и контроля исходного состояния программного комплекса для ОС семейства Windows. Лицензия (право на использование) на 1 год	Коммерческая	№ 393853
26	TERRIER (версия 3.0) Программа поиска и гарантированного уничтожения информации на дисках. Лицензия на право	Коммерческая	№ 393853

	использования на 1 год		
27	Передача неисключительных прав на использование ПО ViPNet Client for Windows 4.x (КС2). Сеть 2458	Коммерческая	№ 393853
28	Ревизор 1 XP Средство создания модели системы разграничения доступа. Лицензия на право использования на 1 год	Коммерческая	№ 393853
29	Ревизор 2 XP Программа контроля полномочий к информационным ресурсам. Лицензия на право использования на 1 год	Коммерческая	№ 393853
30	Агент инвентаризации. Лицензия на право использования на 1 год	Коммерческая	№ 393853
31	Libre Office	Бесплатная, GNU General Public License	
32	GIMP	Бесплатная, GNU General Public License	
33	Mozilla Thunderbird	Mozilla Public License	
34	7-Zip	Бесплатная, GNU General Public License	
35	Google Chrome	GPL	
36	Ubuntu	GPL	
37	VLC media player	LGPLv2.1+	

8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Российское образование. Федеральный образовательный портал – Режим доступа: www.edu.ru.
2. Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://minobrnauki.gov.ru/
3. Научная педагогическая библиотека им. К.Д. Ушинского [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.gnpbu.ru.
4. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.rsl.ru.
5. Президентская библиотека – http://www.prlib.ru
6. Большая медицинская библиотека - http://med-lib.ru/.
7. Российское образование. Федеральный портал. – http://www.edu.ru/, доступ свободный

Информационные справочные системы:

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» – Режим доступа: http://www.consultant.ru/
2. Информационно-правовой сервер «Гарант» http://www.garant.ru/

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием в зависимости от степени сложности:	Доска школьная Шкаф вытяжной Столы химические пристенные Огнетушитель Столы ученические Стулья ученические

ауд. № 412 (229) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1	Стол для преподавателя Стул преподавателя Шкаф для огнетушителей Набор химических реактивов Набор химической посуды Учебно-наглядные пособия
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием в зависимости от степени сложности: Ауд. № 414 (231) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1	Доска настенная 2-элементная Стол для преподавателя Стул преподавателя Стулья ученические Столы ученические Шкаф вытяжной Столы химические пристенные Огнетушитель Шкаф для огнетушителей Набор химических реактивов Набор химической посуды Учебно-наглядные пособия
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием в зависимости от степени сложности: Ауд. № 415 (232) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1	Доска школьная Шкаф вытяжной Столы химические пристенные Шкаф одностворчатый Стол для преподавателя Стул преподавателя Стулья ученические Столы ученические Лабораторный комплекс "Химия" Нагревательные приборы (электрические плитки) Водяные бани Магнитная мешалка pH-метр-410 лабор. Фотоколориметр Поляриметр Седиментометры (торсионные весы) Микроскопы Сталагмометры Траубе Приборы Ребиндера для определения поверхностного натяжения Вискозиметр Оствальда Кондуктометр Металлические штативы Штативы для пробирок Термометры Набор химической посуды Набор химических реактивов Учебно-наглядные пособия
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: № 430 (245) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1	Компьютер Лабораторный pH-метр-150 Магнитная мешалка МФУ HPLaserjet Шкаф вытяжной

	Столы химические пристенные Термостат электр. термовозд. Холодильник «Ока» Шкаф зеркальный Нагревательные приборы (электрические плитки) Водяная баня Нагревательные приборы (электрические плитки) Седиментометры (торсионные весы) Микроскопы Весы, разновесы
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием в зависимости от степени сложности: № 431 (246) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1	Доска школьная Шкаф вытяжной Столы химические пристенные Шкаф одностворчатый Стол для преподавателя Стул преподавателя Стулья ученические Столы ученические Нагревательные приборы (электрические плитки) Водяные бани Магнитная мешалка-ПЭ-6100 РН-метр-410 лабор. Фотоколориметры КФК-2 Седиментометры (торсионные весы) Микроскопы Сталагмометры Траубе Приборы Ребиндера для определения поверхностного натяжения Вискозиметр Оствальда ВПЖ-1 Кондуктометр «Эксперт-002» Термометры Набор химических реактивов Набор химической посуды Учебно-наглядные пособия
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: № 433 (248) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1	Весы OHAUS модель SPU123 макс.120г дискрет 0,001г с калибров, гирей Холодильник "INDESIT" Шкаф вытяжной Огнетушитель ОУ-2 Стул "ИЗО" Набор химических реактивов Набор химической посуды
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: Лекционный зал левый (294) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1	Моноблок Проектор Доска ученическая Столы ученические Стулья ученические

	Стол для преподавателя Стул преподавателя Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующий программе дисциплины, рабочим учебным программам
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: Лекционный зал правый (295) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1	Моноблок Проектор Доска ученическая Столы ученические Стулья ученические Стол для преподавателя Стул преподавателя Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующий программе дисциплины, рабочим учебным программам
Учебная аудитория для проведения курсового проектирования и самостоятельной работы: Ауд. № 24 А (133) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1	Моноблоки с выходом в интернет Столы ученические Стулья ученические Стол для преподавателя Стул преподавателя

10.ОСОБЕННОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ ОБУЧАЮЩИМИСЯ-ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ПРИ НАЛИЧИИ)

Особые условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья (далее обучающихся с ограниченными возможностями здоровья) определены на основании:

– Закона РФ от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– Закона РФ от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;

– Приказа Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

– методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утв. Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития таких обучающихся, включающие в себя использование адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение

групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания вуза и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

В целях доступности изучения дисциплины инвалидами и обучающимися с ограниченными возможностями здоровья организацией обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

– наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети «Интернет» для слабовидящих:

– размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);

– присутствие ассистента. оказывающего обучающемуся необходимую помощь:

– обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-поводыря. к зданию организации;

2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

– дублирование звуковой справочной информации визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения);

– обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации:

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата. Материально-технические условия обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров: наличие специальных кресел и других приспособлений).

Обучение лиц организовано как инклюзивно, так и в отдельных группах.

11.ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе. Каждый этап формирования компетенции характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе государственной итоговой аттестации.

Оценочные материалы включают в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине. Указанные планируемые задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине, установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины, а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

На этапе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине показателями оценивания уровня сформированности компетенций являются результаты устных и письменных опросов, выполнение практических заданий, решения тестовых заданий.

Итоговая оценка сформированности компетенций определяется в период государственной итоговой аттестации.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели оценивания	Критерии оценивания компетенций	Шкала оценивания
Понимание смысла компетенции	Имеет базовые общие знания в рамках диапазона выделенных задач	Минимальный уровень
	Понимает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах области исследования. В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать информацию.	Базовый уровень
	Имеет фактические и теоретические знания в пределах области исследования с пониманием границ применимости	Высокий уровень
Освоение компетенции в рамках изучения дисциплины	Наличие основных умений, требуемых для выполнения простых задач. Способен применять только типичные, наиболее часто встречающиеся приемы по конкретной сформулированной (выделенной) задаче	Минимальный уровень
	Имеет диапазон практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования. В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать информацию.	Базовый уровень
	Имеет широкий диапазон практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем. Способен выявлять проблемы и умеет находить способы решения, применяя современные методы и технологии.	Высокий уровень
Способность применять на практике знания, полученные в ходе изучения дисциплины	Способен работать при прямом наблюдении. Способен применять теоретические знания к решению конкретных задач.	Минимальный уровень
	Может взять на себя ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем. Затрудняется в решении сложных, неординарных проблем, не выделяет типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы	Базовый уровень
	Способен контролировать работу, проводить оценку, совершенствовать действия работы. Умеет выбрать эффективный прием решения задач по возникающим проблемам.	Высокий уровень

11. 2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

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

ОПК-1.2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов

ОПК-1.4 Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов

Сформированы:

знания

Результаты обучения
Знает правила техники безопасности работы в химической лаборатории; номенклатуру неорганических соединений: адаптированный и неадаптированный варианты номенклатуры ИЮПАК; фармакопейную номенклатуру неорганических лекарственных веществ, международные непатентованные названия лекарственных веществ неорганической природы (МНН); современную квантово-механическую модель атома, периодический закон, периодическую систему элементов Д.И. Менделеева; химическую связь (типы химической связи, ее основные параметры; основные положения метода валентных схем и метода молекулярных орбиталей); строение комплексных соединений, их свойства, устойчивость, теорию, объясняющую окраску; термодинамическую классификацию систем, функции состояния U, H, S, G; закон Гесса и следствия из него; уравнение Гиббса; химическое равновесие, способы расчета констант равновесия; закон действующих масс для химического и других видов равновесий, концентрационную константу равновесия; условия смещения равновесия; скорость химических реакций, закон действующих масс для химической кинетики, влияние давления, температуры, катализаторов, ферментов на скорость химических реакций; правила расчета температурного коэффициента; растворы и процессы, протекающие в водных растворах; истинные растворы, их роль в фармации и медицине; строение молекулы воды, особенность физических свойств; свойства воды как универсального растворителя; жесткость воды, способы ее устранения; применение воды в фармации, медицине; биологическую роль воды; равновесие диссоциации слабых электролитов, равновесие диссоциации воды, водородный показатель, равновесие в насыщенном растворе малорастворимых электролитов, равновесие процесса гидролиза, равновесия в растворах комплексных соединений; теории кислот и оснований; коллигативные свойства растворов; классификацию химических элементов по семействам – s, p, d и f; химические свойства элементов и их соединений; зависимость фармакологической активности и токсичности от положения элемента в ПС; химические соединения элементов s-, p-, d-семейств, являющиеся лекарственными препаратами и реактивами, используемыми в фармации; качественные реакции на неорганические лекарственные вещества и реактивы, используемые в фармацевтическом анализе.

умения

Результаты обучения
Умеет применять правила номенклатуры ИЮПАК к различным классам неорганических соединений; составлять электронные конфигурации атомов, ионов; составлять электронно-графические формулы атомов и молекул; определять по разности электроотрицательностей тип химической связи; прогнозировать реакционную способность химических соединений, их прочность, физические свойства (растворимость, температуру плавления, летучесть и др.) в зависимости от типа связи; рассчитывать термодинамические функции состояния системы, тепловые эффекты химических процессов на основе следствий из закона Гесса, энтальпийных диаграмм, таблиц стандартных значений термодинамических величин; рассчитывать Кр, равновесные концентрации продуктов реакции и исходных веществ; смещать равновесие в растворах электролитов в нужном направлении (подавлять или усиливать гидролиз; подбирать условия для растворения и осаждения осадков и др.); теоретически обосновывать химические основы лечебного действия неорганических лекарственных веществ; теоретически обосновывать химические основы токсичности

Результаты обучения
химических соединений; обосновывать действие антидотов; готовить истинные растворы; собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований.

Профессиональные навыки, владения

Результаты обучения
Владеет применением правил техники безопасности при работе в химической лаборатории; прогнозированием реакционной способности химических элементов и их химических соединений, их прочности, физических свойств (растворимости, температуры плавления, летучести и др.); использованием правил номенклатуры неорганических веществ; интерпретированием рассчитанных значений термодинамических функций и на их основе прогнозированием возможности осуществления и направления протекания химических процессов, характеристикой прочности химических веществ; экспериментальным определением pH растворов при помощи индикаторов и приборов; использованием значений констант растворимости (ПР), определением продуктов реакции; выполнением химических экспериментов, проведением пробирочных реакций, титриметрического анализа, работой с химической посудой и простейшими приборами (аппарат Киппа, установка для перегонки жидкостей, ареометры для определения плотности растворов, pH-метры); измерением значений физических величин и оценки погрешностей измерений; простейшими операциями при выполнении качественного и количественного анализа.

Типовые практические задания для подготовки к зачету, экзамену

№ задания	Проверяемая компетенция (индикатор достижения компетенции)	Содержание вопроса		Эталон ответа
ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА НА УСТАНОВЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ. Инструкция к выполнению: 1. Внимательно прочитайте текст задания и поймите, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. 2. Прочитайте оба списка. 3. Сопоставьте элементы списка 1 с элементами списка 2, сформируйте пары элементов. Запишите попарно буквы и цифры вариантов ответа (например, 1Б или 2Г).				
1.	ОПК-1.1 ОПК-1.3	*Установите соответствие между формулой вещества и названием вещества:*		
		1) HBr 2) $HClO_3$ 3) $HMnO_4$	А) бромоводородная кислота Б) марганцевая кислота В) бромистая кислота Г) хлорноватая кислота Д) хлороводородная кислота Е) соляная кислота Ж) марганцеватистая кислота	1А 2В 3Г
2.	ОПК-1.1 ОПК-1.3	*Установите соответствие между классом соединений и формулой вещества:*		
		1) Оксиды 2) Основания 3) Кислоты	А) $Mg(OH)_2$ Б) $HClO_4$ В) CO	1В 2А 3Б

		4) Соли	Г) NH_3 Д) K_2SO_4	4Д
3.	ОПК-1.2 ОПК-1.4	*Установите соответствие.* *Какие лиганды содержат указанные комплексные соединения:*		
		1) Аквакомплексы 2) Аммиакаты 3) Гидроксокомплексы 4) Ацидокомплексы	А) NH_3 Б) H_2O В) Cl^- Г) OH^-	1Б 2А 3Г 4В
4.	ОПК-1.1 ОПК-1.3	*Установите соответствие между типом гибридизации и значением валентного угла:*		
		1) sp^2-гибридизация 2) sp-гибридизация	А) 90° Б) 120° В) 180° Г) 109,5° Д) 107,5°	1Б 2В
5.	ОПК-1.1 ОПК-1.3	*Установите соответствие между типом гибридизации и геометрической формой частицы:*		
		1) sp-гибридизация 2) sp^2-гибридизация 3) sp^3-гибридизация	А) тетраэдрическая Б) линейная В) треугольная	1Б 2В 3А
6.	ОПК-1.1 ОПК-1.3	*Установите соответствие между электронной формулой иона и типом электронной оболочки иона:*		
		1)... $3s^23p^63d^{10}$ 2)... $2s^22p^6$ 3)...$3d^34s^2$ 4)... $3s^23p^63d^5$	А) благородногазовая Б) псевдоблагородногазовая В) с незавершенным d-подуровнем Г) с неподеленной электронной_парой в ns-подуровне	1Б 2А 3Г 4В
ЗАДАНИЕ ЗАКРЫТОГО ТИПА НА УСТАНОВЛЕНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ Инструкция к выполнению: 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Построить верную последовательность из предложенных элементов. 4. Записать буквы / цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БВА или 135)				
7.	ОПК-1.1 ОПК-1.3	*Расположите кислоты в порядке уменьшения их силы* А) HIO_2 Б) $HClO_4$ В) H_3PO_3 Г) H_2MnO_4		БГАВ
8.	ОПК-1.1 ОПК-1.3	*Расположите кислоты в порядке увеличения их силы* А) HIO Б) $HClO_3$ В) H_3PO_4 Г) $HMnO_4$		АВБГ
ЗАДАНИЯ КОМБИНИРОВАННОГО ТИПА С ВЫБОРОМ ОДНОГО ВЕРНОГО ОТВЕТА				

ИЗ ПРЕДЛОЖЕННЫХ И ОБОСНОВАНИЕМ ВЫБОРА

Инструкция к выполнению:

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.
2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.
3. Выбрать один ответ, наиболее верный.
4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа.

Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа.

9.	ОПК-1.1 ОПК-1.3	*Связи в ионе аммония образованы* А) все по обменному механизму Б) все по донорно-акцепторному механизму В) одна – по донорно-акцепторному и три – по обменному механизму Г) одна – по обменному и три – по донорно-акцепторному механизму	В
10.	ОПК-1.1 ОПК-1.3	*Ион аммония имеет форму* А) уголковую Б) тригональной пирамиды В) линейную Г) тетраэдрическую	Г
11.	ОПК-1.1 ОПК-1.3	*Изменение давления оказывает влияние на смещение равновесия в системе* А) $H_2(г) + C1_2(г) \Leftrightarrow 2HC1(г)$ Б) $CO(г) + H_2O(г) \Leftrightarrow CO_2(г) + H_2(г)$ В) $2HI(г) \Leftrightarrow H_2(г) + I_2(г)$ Г) $2SO_2(г) + O_2(г) \Leftrightarrow 2SO_3(г)$ Д) $N_2(г) + O_2(г) \Leftrightarrow 2NO(г)$	Г
12.	ОПК-1.1 ОПК-1.3	*При повышении давления равновесие смещается вправо в системе* А) $PC1_3(г) + C1_2(г) \Leftrightarrow PC1_5(г)$ Б) $2CO_2(г) \Leftrightarrow 2CO(г) + O_2(г)$ В) $C_2H_4(г) \Leftrightarrow C_2H_2(г) + H_2(г)$ Г) $H_2(г) + C1_2(г) \Leftrightarrow 2HC1(г)$ Д) $2NH_3(г) \Leftrightarrow N_2(г) + 3H_2(г)$	А
13.	ОПК-1.1 ОПК-1.3	*Гидролиз гидросульфид-иона описывается уравнением* А) $HS^- + H_2O \Leftrightarrow H_2S + OH^-$ Б) $HS^- \Leftrightarrow H^+ + S^{2-}$ В) $HSO_3^- \Leftrightarrow H^+ + SO_3^{2-}$ Г) $HSO_3^- + H_2O \Leftrightarrow H_2SO_3 + OH^-$	А
14.	ОПК-1.1 ОПК-1.3	*Качественной реакцией на хлорид-ион является* А) $Na_2S_2O_3 + 2HCl \rightarrow SO_2\uparrow + S\downarrow + H_2O + 2NaCl$ Б) $AgNO_3 + NaCl \rightarrow AgCl\downarrow + NaNO_3$ $AgCl + 2NH_3 \times H_2O \rightarrow [Ag(NH_3)_2]Cl + 2H_2O$ В) $Pb(NO_3)_2 + 2NaCl \rightarrow PbCl_2\downarrow + 2NaNO_3$ Г) $FeS + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2S\uparrow$ Д) $K_2SO_3 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_3\downarrow + 2KCl$	Б

ЗАДАНИЕ КОМБИНИРОВАННОГО ТИПА С ВЫБОРОМ НЕСКОЛЬКИХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА ИЗ ПРЕДЛОЖЕННЫХ И РАЗВЕРНУТЫМ ОБОСНОВАНИЕМ ВЫБОРА

Инструкция к выполнению:

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько из предложенных вариантов.

2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.
3. Выбрать несколько верных вариантов ответов (2 или 3).
4. Записать последовательно номера (или буквы) выбранных вариантов без пробелов и знаков препинания (например, 135).
5. Записать развернутое обоснование выбора.

15.	ОПК-1.1 ОПК-1.3	*В молекуле азота* 1) все связи образованы по обменному механизму 2) все связи образованы по донорно-акцепторному механизму 3) связь тройная 4) три одинарные связи	13
16.	ОПК-1.1 ОПК-1.3	*Эндотермическими являются реакции* 1) $2SO_2(г) + O_2(г) \Leftrightarrow 2SO_3(г)$, $\Delta H < 0$ 2) $N_2(г) + O_2(г) \Leftrightarrow 2NO(г)$, $\Delta H > 0$ 3) $CO_2(г) + 2C(тв.) \Leftrightarrow 2CO(г)$, $\Delta H > 0$ 4) $2NH_3(г) \Leftrightarrow N_2(г) + 3H_2(г)$, $\Delta H > 0$ 5) $H_2(г) + Cl_2(г) \Leftrightarrow 2HCl(г)$, $\Delta H < 0$	234

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА С КРАТКИМ ОТВЕТОМ (ВСТАВИТЬ ТЕРМИН, СЛОВОСОЧЕТАНИЕ И Т.П., ДОПОЛНИТЬ ПРЕДЛОЖЕНИЕ)

Инструкция к выполнению:

1. Внимательно прочитайте текст задания и поймите суть вопроса.
2. Продумайте логику и полноту ответа.
3. Запишите недостающий термин, словосочетание и т.п. или дополните предложение (при необходимости разделяя ответы знаком «;»).

17.	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Комплексное соединение $K_4[Fe(CN)_6]$ является реактивом на ион ……. (III)	железа
18.	ОПК-1.1 ОПК-1.3	При горении борноэтилового эфира (продукта качественной реакции на борную кислоту) пламя окрашивается в …….. цвет	зеленый
19.	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Основная соль (или слабое основание) и …….. являются продуктами гидролиза солей по катиону при обычных условиях.	кислота

ЗАДАНИЕ ОТКРЫТОГО ТИПА С РАЗВЕРНУТЫМ ОТВЕТОМ

Инструкция к выполнению:

1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса.
2. Продумать логику и полноту ответа.
3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.
4. В случае расчетной задачи записать решение и ответ.

20.	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Что называется периодом в периодической системе?	Период – это горизонтальный ряд элементов, атомы которых имеют одно и то же число энергетических уровней, равное номеру периода.
21.	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Что называется группой в периодической системе?	Группа – это вертикальный рад

			элементов, атомы которых имеют одинаковое число валентных электронов, равное номеру группы.
22.	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Дайте определение ковалентной связи.	Ковалентная связь – это связь, которая возникает за счет образования общих электронных пар.
23.	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Дайте определение ионной связи.	Ионной связью называется химическая связь между ионами, осуществляемая силами электростатического притяжения.
24.	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Что называется энергией связи?	Энергия, которая выделяется при образовании химической связи, или энергия, которую необходимо затратить на её разрыв, называется энергией связи.
25.	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Охарактеризуйте зависимость между длиной связи и её энергией и прочностью.	Чем меньше длина связи, тем больше её энергия и прочность. Чем больше длина связи, тем меньше её энергия и прочность.
26.	ОПК-1.2 ОПК-1.4	Укажите, сколько механизмов образования химической связи существует, и приведите их названия.	Существует два механизма образования химической связи – обменный и донорно-акцепторный.
27.	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Охарактеризуйте σ-связь.	σ-Связь характеризуется осевым перекрыванием атомных орбиталей, т. е. область перекрывания атомных орбиталей находится на линии связи.
28.	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Охарактеризуйте π-связь.	π-Связь характеризуется боковым

			перекрыванием атомных орбиталей, в этом случае область перекрывания орбиталей находится по обе стороны от линии связи.
29.	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Какие соединения называются комплексными?	Это соединения, образованные в результате координации лигандов к центральному атому и способные к самостоятельному существованию в кристаллах и в растворах.
30.	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Что называется координационным числом центрального атома в комплексном соединении?	Координационное число центрального атома – это число его связей с лигандами.
31.	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Что называется тепловым эффектом химической реакции?	Теплота, которая выделяется или поглощается при протекании реакции, называется её тепловым эффектом.
32.	ОПК-1.2 ОПК-1.4	Сформулируйте правило Вант-Гоффа.	При повышении температуры на каждые десять градусов скорость большинства реакций увеличивается в 2-4 раза.
33.	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Что называется химическим равновесием?	Химическое равновесие – это состояние обратимой химической реакции, при котором скорость прямой реакции равна скорости обратной реакции.
34.	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Что называется степенью диссоциации электролита?	Степень диссоциации – это отношение числа распавшихся на ионы молекул к общему числу растворенных молекул.
35.	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Дайте определение понятиям «кислота» и «основание» с позиций протолитической теории.	По протолитической теории кислота – любая частица, отдающая протон

			(кислота – донор протонов), а основание – любая частица, присоединяющая протон (основание – акцептор протонов).

Критерии и шкала оценивания устного опроса

Оценка за ответ	Критерии
Отлично	выставляется обучающемуся, если: - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; - исчерпывающее, последовательно, четко и логически излагает теоретический материал; - свободно справляется с решение задач, - использует в ответе дополнительный материал; - все задания, предусмотренные учебной программой выполнены; - анализирует полученные результаты; - проявляет самостоятельность при трактовке и обосновании выводов
Хорошо	выставляется обучающемуся, если: - теоретическое содержание курса освоено полностью; - необходимые практические компетенции в основном сформированы; - все предусмотренные программой обучения практические задания выполнены, но в них имеются ошибки и неточности; - при ответе на поставленный вопросы обучающийся не отвечает аргументировано и полно. - знает твердо лекционный материал, грамотно и по существу отвечает на основные понятия.
Удовлетворительно	выставляет обучающемуся, если: - теоретическое содержание курса освоено частично, но проблемы не носят существенного характера; - большинство предусмотренных учебной программой заданий выполнено, но допускаются не точности в определении формулировки; - наблюдается нарушение логической последовательности.
Неудовлетворительно	выставляет обучающемуся, если: - не знает значительной части программного материала; - допускает существенные ошибки; - так же не сформированы практические компетенции; - отказ от ответа или отсутствие ответа.

Критерии оценивания практических задач

Форма проведения текущего контроля	Критерии оценивания
Решение практической задачи	«5» (отлично) – выставляется за полное, безошибочное выполнение задания.
	«4» (хорошо) – в целом задание выполнено, имеются отдельные неточности или недостаточно полные ответы, не содержащие ошибок.
	«3» (удовлетворительно) – допущены отдельные ошибки при выполнении задания.
	«2» (неудовлетворительно) – отсутствуют ответы на большинство вопросов задачи, задание не выполнено или выполнено не верно.

Критерии оценивания тестовых заданий

Оценка	Коэффициент К (%)	Критерии оценки
Отлично	Свыше 80% правильных ответов	глубокое познание в освоенном материале
Хорошо	Свыше 70% правильных ответов	материал освоен полностью, без существенных ошибок
Удовлетворительно	Свыше 50% правильных ответов	материал освоен не полностью, имеются значительные пробелы в знаниях
Неудовлетворительно	Менее 50% правильных ответов	материал не освоен, знания обучающегося ниже базового уровня

Критерии оценивания практических задач

Форма проведения текущего контроля	Критерии оценивания
Решение практической задачи	«5» (отлично) – выставляется за полное, безошибочное выполнение задания.
	«4» (хорошо) – в целом задание выполнено, имеются отдельные неточности или недостаточно полные ответы, не содержащие ошибок.
	«3» (удовлетворительно) – допущены отдельные ошибки при выполнении задания.
	«2» (неудовлетворительно) – отсутствуют ответы на большинство вопросов задачи, задание не выполнено или выполнено не верно.

Критерии оценивания на зачете

Шкала оценивания	Показатели
Зачтено	Достаточный объем знаний в рамках изучения дисциплины В ответе используется научная терминология. Стилистическое и логическое изложение ответа на вопрос правильное Умеет делать выводы без существенных ошибок Владеет инструментарием изучаемой дисциплины, умеет его использовать в решении стандартных (типовых) задач. Ориентируется в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине. Активен на практических (лабораторных) занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий.

Не зачтено	Не достаточно полный объем знаний в рамках изучения дисциплины В ответе не используется научная терминология. Изложение ответа на вопрос с существенными стилистическими и логическими ошибками. Не умеет делать выводы по результатам изучения дисциплины Слабое владение инструментарием изучаемой дисциплины, не компетентность в решении стандартных (типовых) задач. Не умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине. Пассивность на практических (лабораторных) занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий. Не сформированы компетенции, умения и навыки. Отказ от ответа или отсутствие ответа.

Шкала оценки для проведения экзамена по дисциплине

Оценка за ответ	Критерии
Отлично	– полно раскрыто содержание материала; – материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности; – продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала; – точно используется терминология; – показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; – продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; – ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов; – продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач; – продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы; – допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию.
Хорошо	– вопросы излагаются систематизировано и последовательно; – продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер; – продемонстрировано усвоение основной литературы. – ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя.
Удовлетворительно	– неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; – усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам; – имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;

	– при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации; – продемонстрировано усвоение основной литературы.
Неудовлетворительно	– не раскрыто основное содержание учебного материала; – обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; – допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов - не сформированы компетенции, умения и навыки, - отказ от ответа или отсутствие ответа