ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат:
0276af76002fb3e7974fb5152497c4aab3
Владелец: АНО ВО "НМИ"
Действителен с 04.08.2025 до 04.11.2026

Автономная некоммерческая организация
высшего образования
«Невинномысский медицинский институт»

Утверждаю
Ректор АНО ВО «НМИ»
_____ С.С. Наумов
«___» _____ 2026 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Б1. О.07 ХИМИЯ

по направлению подготовки **34.03.01** Сестринское дело
профиль: Медико-организационная и педагогическая деятельность медицинской сестры (брата)

программа подготовки бакалавриат
Форма обучения: очная
год начала подготовки 2026

АНО ВО «НМИ»

Невинномысск, 2026

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки 34.03.01 Сестринское дело, утвержденный приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 971 и учебного плана Автономной некоммерческой организации высшего образования «Невинномысский медицинский институт»

АНО ВО "НМИ"

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Химия» является формирование способности оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.

Задачами изучения дисциплины «Химия» являются:

- ознакомление с принципами организации и работы химической лаборатории;
- ознакомление с мероприятиями по технике безопасности в химической лаборатории, с осуществлением контроля за соблюдением и обеспечением экологической безопасности при работе с реактивами;
- приобретение знаний о биологически значимых органических веществах, их химической природе, строении и роли в функционировании здорового организма человека и как основы немедикаментозной и лекарственной терапии для регуляции функциональных систем организма человека при патологических процессах;
- приобретение знаний о химической природе, биологической активности средств на основе основных классов органических веществ, используемых в качестве допинга в спорте; их влияние на развитии патологических процессов в организме спортсмена, при приеме запрещенных препаратов.

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 «Химия» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина «Химия» изучается в 1 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-2. Способен решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов	ОПК-2.1. Применяет концептуальные положения физико-химических, математических и иных естествен-нонаучных дисциплин для организации и прове-дения современных методов исследования	**Знает:** основные морфофункциональные, физиологические и патофизиологические, возрастно-половые и индивидуальные особенности строения и развития органов и систем; **Умеет:** оценивать морфофункциональные, физиологические и патологические состояния и процессы в организме человека для решения профессиональных задач; **Владеет:** навыками использования знаний о строении, физиологических и патофизиологических процессах в организме человека для выявления патологических состояний;

АНО ВО "НМИ"

	ОПК-2.2. Анализирует закономерности функционирования различных органов и систем для оценки морфофункциональных и физиологических состояний, патологических процессов в организме человека	**Знать:** морфофункциональные особенности, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека при составлении плана обследования и лечения; **Уметь:** определять и анализировать патологические процессы организма человека **Владеть:** техникой проведения качественных реакций на некоторые биологически важные соединения и лекарственные средства.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

- физико-химические аспекты важнейших биохимических процессов и различных видов гомеостаза в организме: теоретические основы биоэнергетики, факторы, влияющие на смещение равновесия биохимических процессов;
- основы химии биогенных элементов, их роль в жизнедеятельности организма;
- суть металлолигандного баланса в организме и причины его нарушения;
- физико-химические основы поверхностных явлений, дисперсных систем, высокомолекулярных соединений, их сущность, роль в обмене веществ, базисные принципы их использования в медицине;
- химическую природу, строение и функции биологически важных органических соединений (нуклеиновых кислот, природных белков, углеводов, жиров, водорастворимых и жирорастворимых витаминов, гормонов и др.) в обеспечении нормального функционирования здорового организма человека, в формировании основных физиологических показателей, способствующих сохранению и укреплению здоровья, профилактике заболеваний и вирусных инфекций: ОРВИ, гриппа, COVID - 19.

Уметь:

- интерпретировать данные основных физико-химических, математических и естественнонаучных методов исследования при решении профессиональных задач;
- прогнозировать направление, полноту и результаты химических и физико-химических процессов, опираясь на теоретические положения химии, результаты вычислений и наблюдений;
- объяснять причины и последствия изменений направления, полноты и результатов химических и физико-химических процессов, протекающих в организме человека;
- производить физико-химические измерения, характеризующие те или иные свойства растворов, смесей и лекарственных препаратов;
- классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах; прогнозировать поведение и функции органических веществ в живом организме на основе их классификационной принадлежности (строения и наличия функциональных групп);
- анализировать действие некоторых лекарственных средств на основе классификационной принадлежности его функциональной группы и строения;
- производить наблюдения за протеканием химических реакций и делать обоснованные выводы;
- прогнозировать протекание реакций различных, учитывая их конкурирующий характер;
- научно обосновывать полученные результаты;
- решать типовые практические задачи и овладеть теоретическим минимумом на более абстрактном уровне;
- представлять результаты экспериментов и наблюдений в виде графиков и таблиц;

АНО ВО "НМИ"

- проводить статистическую обработку полученных результатов.

Владеть:

- терминологией;
- техникой проведения качественных реакций на некоторые биологически важные соединения и лекарственные средства;
- представлениями об основных химических и физико-химических методах исследования и технологиях, используемых в медицине; навыками анализа и расчета параметров важнейших химических и физико-химических процессов;
- базисными навыками получения и обработки данных химического эксперимента, их использования в медицинской практике; расчетов состава и приготовления растворов.

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
1.Контактная работа обучающихся с преподавателем:	**50**	**50**
Аудиторные занятия всего, в том числе:	**48**	**48**
Лекции	12	12
Лабораторные работы	16	16
Практические занятия	20	20
Консультация	2	2
2. Самостоятельная работа	**42**	**42**
Контроль	**18**	**18**
ИТОГО:	**108**	**108**
Общая трудоемкость	**3**	**3**

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование раздела (темы) дисциплины	**Содержание раздела (темы разделов)**	**Индекс компетенции**
Тема 1 Элементы химической термодинамики и кинетики	Предмет химической термодинамики. Типы термодинамических систем и процессов. Основные понятия термодинамики – внутренняя энергия; теплота и работа как формы передачи энергии. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Стандартные энтальпии образования и сгорания веществ. Закон Гесса. Второй закон термодинамики. Энтропия. Энергия Гиббса. Критерии равновесия и направления самопроизвольного протекания процессов в закрытых системах. Роль энтальпийного и. энтропийного факторов. Экзэргонические и эндэргонические процессы, протекающие в организме. Термодинамика химического равновесия. Процессы обратимые и необратимые по направлению. Константы химического равновесия. Прогнозирование смещения химического равновесия. Стационарное состояние живого организма. Термодинамика фазовых равновесий. Фазовые превращения и равновесия. Одно- и двухкомпонентные системы. Диаграммы состояния. Твёрдые растворы. Сплавы на основе благородных металлов, кобальта, никеля, хрома, титана, меди, железа и их применение	ОПК-2.1 ОПК-2.2

АНО ВО "НМИ"

Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы разделов)	Индекс компетенции
	в ортопедической и хирургической стоматологии. Предмет и основные понятия химической кинетики. Химическая кинетика как основа для изучения скоростей и механизмов биохимических процессов. Скорость реакции, средняя скорость реакции в интервале времени, истинная скорость. Зависимость скорости реакции от концентрации реагентов. Константа скорости. Кинетические уравнения реакций. Порядок реакции. Период полупревращения. Понятие о фармакокинетике. Зависимость скорости реакции от температуры. Теория активных соударений. Энергетический профиль реакции; энергия активации; уравнение Аррениуса. Понятие о теории переходного состояния. Катализ. Гомогенный, гетерогенный катализ. Энергетический профиль каталитической реакции. Понятие об ингибиторах, промоторах, активаторах. Особенности каталитической активности ферментов. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Химическая кинетика как основа для изучения скоростей и механизмов биохимических процессов	
Тема 2. Учение о растворах. Основные типы химических равновесий и процессов в жизнедеятельности	Роль воды и растворов в жизнедеятельности. Физико-химические свойства воды. Термодинамика растворения. Законы Генри, Дальтона, Сеченова. Коллигативные свойства разбавленных растворов неэлектролитов и электролитов. Закон Рауля. Изменение температуры фазовых переходов. Осмос. Осмотическое давление, закон Вант-Гоффа. Осмоляльность. Изоосмия. Роль осмоса в биологических системах. Протолитические равновесия и процессы. Элементы теории растворов сильных электролитов (Дебая-Хюккеля). Ионная сила раствора. Активность коэффициент активности ионов. Константы кислотности и основности. Закон Оствальда. Влияние различных факторов на степень ионизации протолита. Протолитическая теория Брёнстеда-Лоури. Электронная теория (Льюиса) кислот и оснований. Константа автопротолиза воды. Расчёт pH протолитических систем. Буферные системы. Механизм буферного действия, буферная ёмкость. Буферные системы крови, слюны. Кислотно-основные свойства слюны, десневой жидкости, зубного ликвора. Понятие о кислотноосновном гомеостазе организма. Гетерогенные равновесия и процессы. Растворение малорастворимых электролитов в воде. Константа растворимости. Условия растворения и образования осадков. Гидроксисапатит и фторапатит – неорганические вещества костной ткани и зубной эмали. Механизм кальцификации и функционирования кальциевого буфера. Явление изоморфизма. Остеотропность металлов. Реакции, лежащие в основе образования конкрементов. Лигандообменные равновесия и процессы. Теория комплексных соединений, устойчивость комплексных соединений в растворе. Константа нестойкости комплексного иона. Инертные и лабильные комплексы. Представления о строении металлоферментов и других биокомплексных соединений (гемоглобин, цитохромы, кобаламины). Редокс-равновесия и процессы. Механизм возникновения электродного потенциала. Гальванический элемент. ЭДС гальванического элемента. Понятие о редокс-системе. Окислительно-восстановительные потенциалы как	ОПК-2.1 ОПК-2.2

АНО ВО "НМИ"

Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы разделов)	Индекс компетенции
	критерий направления редокс-процесса. Уравнение Нернста-Петерса. Возникновение ЭДС в полости рта при металлопротезировании (гальванические процессы в полости рта). Электрохимия и репарация костной ткани. Коррозия химическая и электрохимическая. Коррозийная стойкость конструкционных стоматологических материалов в полости рта.	
Тема 3. Физико-химия поверхностных явлений	Термодинамика поверхностного слоя. Поверхностная энергия Гиббса и поверхностное натяжение. Методы определения поверхностного натяжения. Поверхностно-активные, неактивные и инактивные вещества. Правило Траубе. Межфазовые границы раздела. Энтальпия смачивания и коэффициент гидрофильности. Адгезия и когезия. Поверхностное натяжение биожидкостей в норме и при патологии. Адсорбция. Уравнение изотермы адсорбции Гиббса. Измерение адсорбции на границе раздела твёрдое тело – газ и твёрдое тело – жидкость. Факторы, влияющие на адсорбцию газов и растворённых веществ. Мономолекулярная адсорбция, уравнение изотермы адсорбции Ленгмюра. Уравнение изотермы адсорбции Фрейндлиха. Полимолекулярная адсорбция. Капиллярная конденсация, абсорбция, хемосорбция. Адсорбция электролитов. Неспецифическая (эквивалентная) адсорбция ионов. Правило Панета-Фаянса. Ионообменная адсорбция. Физико-химические основы адсорбционной терапии, гемосорбции, применения в медицине ионитов.	ОПК-2.1 ОПК-2.2
Тема 4. Физико-химия дисперсных систем и растворов ВМС	Структура дисперсных систем. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Степень дисперсности. Классификация дисперсных систем: по степени дисперсности, по агрегатному состоянию фаз (аэрозоли, лиозоли, солизоли), по силе межмолекулярного взаимодействия между дисперсной фазой и дисперсионной средой необратимые и обратимые, лиофобные и лиофильные коллоиды), по подвижности дисперсной фазы (свободнодисперсные и связнодисперсные коллоидные системы). Методы получения и очистки коллоидных растворов. Диализ, электродиализ, ультрафильтрация. Природа электрических явлений в дисперсных системах. Строение частиц дисперсной фазы лиофобных и лиофильных мицеллярных коллоидных систем. Механизм возникновения электрического заряда коллоидных частиц. Строение двойного электрического слоя. Мицелла, агрегат, ядро, коллоидная частица (гранула). Заряд и электрокинетический потенциал коллоидной частицы. Влияние электролитов на электрокинетический потенциал. Явление перезарядки коллоидных частиц. Электрокинетические явления: электрофорез и электроосмос. Связь электрофоретической скорости коллоидных частиц с их электрокинетическим потенциалом (уравнение Гельмгольца-Смолуховского). Электрофоретическая подвижность. Мицеллярное строение слюны. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных растворов. Агрегация и седиментация частиц дисперсной фазы. Коагуляция и факторы, её вызывающие. Медленная и быстрая коагуляция. Порог коагуляции и его определение. Правило Шульце-Гарди.	ОПК-2.1 ОПК-2.2

АНО ВО «НИМ»

Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы разделов)	Индекс компетенции
	Чередование зон коагуляции. Коагуляция золей смесями электролитов: аддитивность, антагонизм, синергизм. Пептизация. Свойства растворов ВМС. Особенности растворения ВМС как следствие их структуры. Форма макромолекул. Механизм набухания и растворения ВМС. Зависимость величины набухания от различных факторов. Аномальная вязкость растворов ВМС. Вязкость крови и других биологических жидкостей. Осмотическое давление растворов биополимеров. Изоэлектрическая точка и методы её определения. Мембранное равновесие Доннана. Онкотическое давление плазмы и сыворотки крови. Устойчивость растворов биополимеров. Высаливание. Коацервация и её роль в биологических системах. Застудневание растворов ВМС. Синерезис.	
Тема 5. Биологически активные соединения, лежащие в основе функционирования живых систем	Поли- и гетерофункциональность как один из характерных признаков органических соединений, участвующих в процессах жизнедеятельности и используемых в качестве лекарственных веществ. Особенности химического поведения поли- и гетерофункциональных соединений: кислотноосновные свойства (амфолиты), циклизация и хелатообразование. Взаимное влияние функциональных групп. Полифункциональные соединения. Многоатомные спирты. Хелатные комплексы. Сложные эфиры многоатомных спиртов с неорганическими кислотами (нитроглицерин, фосфаты глицерина, инозита). Диметакрилатглицефосфорная кислота как компонент пломбировочного материала). Двухатомные фенолы: гидрохинон, резорцин, пирокатехин. Фенолы как антиоксиданты. Полиамины: этилендиамин, путресцин, кадаверин. Двухосновные карбоновые кислоты: щавелевая, малоновая, янтарная, глутаровая, фумаровая. Превращение янтарной кислоты в фумаровую как пример биологической реакции дегидрирования. Гетерофункциональные соединения. Аминоспирты: аминоэтанол (коламин), холин, ацетилхолин. Аминофенолы: дофамин, норадреналин, адреналин. Понятие о биологической роли этих соединений и их производных. Гидрокси- и аминокислоты. Влияние различных факторов на процесс образования циклов (стерический, энтропийный). Лактоны. Лактамы. Представление о βлактамных антибиотиках. Одноосновные (молочная, β- и γ-гидроксимасляные), двухосновные (яблочная, винные), трехосновные (лимонная) гидроксикислоты. Оксокислоты – альдегидо- и кетонокислоты: глиоксиловая, пировиноградная (фосфоенолпируват), ацетоуксусная, щавелевоуксусная, α-оксоглутаровая. Реакции декарбоксилирования β-кетонокислот и окислительного декарбоксилирования кетонокислот. Кетоенольная таутомерия. Гетерофункциональные производные бензольного ряда как лекарственные средства (салициловая, аминобензойная, сульфаниловая кислоты и их производные). Биологически важные гетероциклические соединения. Тетрапиррольные соединения (порфин, гем и др.). Производные пиридина, изоникотиновой кислоты, пиразола, имидазола пиримидина, пурина, тиазола. Кето-енольная и лактим-лактамная	ОПК-2.1 ОПК-2.2

АНО ВО "НИМИ"

Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы разделов)	Индекс компетенции
	таутомерия в гидроксиазотосодержащих гетероциклических соединениях. Барбитуровая кислота и её производные. Гидроксипурины (гипоксантин, ксантин, мочевая кислота). Фолиевая кислота, биотин, тиамин. Понятие о строении и биологической роли. Представление об алкалоидах и антибиотиках.	
Тема 6 Строение и свойства биологически активных полимеров, лежащих в основе функционирования живых систем. Полимеры медицинского назначения	Пептиды и белки. Биологически важные реакции α-аминокислот: дезаминирование, гидроксилирование. Роль гидроксипролина в стабилизации спирали коллагена дентина и эмали. Декарбоксилирование α-аминокислот – путь к образованию биогенных аминов и биорегуляторов. Пептиды. Кислотный и щелочной гидролиз пептидов. Установление аминокислотного состава с помощью современных физико-химических методов. Кальций-связывающие белки дентина и эмали. Изменение аминокислотного состава коллагена дентина при эволюции зубного зачатка в постоянный зуб. Углеводы. Гомополисахариды: (амилоза, амилопектин, гликоген, декстран, целлюлоза). Пектины. Монокарбоксилцеллюлоза, полиакрилцеллюлоза – основа гемостатических перевязочных материалов. Гетерополисахариды: гиалуроновая кислота, хондроитинсульфаты. Гепарин. Понятие о смешанных биополимерах (гликопротеины, гликолипиды и др.). Влияние мукополисахаридов на стабилизацию структуры коллагена дентина и эмали. Нуклеиновые кислоты. Нуклеозидмоно- и полифосфаты. АМФ, АДФ, АТФ. Нуклеозидциклофосфаты (ЦАМФ). Их роль как макроэргических соединений и внутриклеточных биорегуляторов. Липиды. Омыляемые липиды. Естественные жиры как смесь триацилглицеринов. Понятие о строении восков. Основные природные высшие жирные кислоты, входящие в состав липидов: пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая. Влияние липидов на минерализацию дентина. Полимеры. Понятие о полимеры медицинского (стоматологического) назначения.	ОПК-2.1 ОПК-2.2

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
Тема 1 Элементы химической термодинамики и кинетики	2	-	-	7
Тема 2. Учение о растворах. Основные типы химических равновесий и процессов в жизнедеятельности	2	4	4	7
Тема 3. Физико-химия поверхностных явлений	2	2	4	7
Тема 4. Физико-химия дисперсных систем и растворов ВМС	2	4	4	7
Тема 5 Биологически активные соединения, лежащие в основе функционирования живых систем	2	4	4	7
Тема 6 Строение и свойства биологически активных полимеров лежащих в основе функционирования живых систем. Полимеры медицинского назначения	2	2	4	7

АНО ВО "НИМ"

Итого (часов)	12	16	20	42
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 контрольной работы (решение заданий, выполнение упражнений);
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку (отдельные темы, параграфы);
- написание рефератов;
- подготовка к тестированию;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к экзамену.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Основная литература:

1. Глинка, Н. Л., Общая химия. : учебное пособие / Н. Л. Глинка. — Москва : КноРус, 2023. — 749 с. — ISBN 978-5-406-11166-6. — URL: https://book.ru/book/947684 — Текст : электронный.

2. Гимаутдинова, О. И., Основы химии для медицинских специальностей и направлений подготовки + еПриложение : учебник / О. И. Гимаутдинова. — Москва : КноРус, 2022. — 242 с. — ISBN 978-5-406-09546-1. — URL: https://book.ru/book/943192 — Текст : электронный.

3. Ким, Н. Е., Общая и неорганическая химия для медицинских специальностей : учебное пособие / Н. Е. Ким, Н. О. Ким, Е. Ю. Чернова. — Москва : КноРус, 2023. — 191 с. — ISBN 978-5-406-11528-2. — URL: https://book.ru/book/949425 — Текст : электронный.

4. Сироткин, О. С., Химия : учебник / О. С. Сироткин, Р. О. Сироткин. — Москва : КноРус, 2023. — 363 с. — ISBN 978-5-406-11854-2. — URL: https://book.ru/book/949868 — Текст : электронный.

8.2. Дополнительная литература

1. Дябло, О. В. Химия : Ч. 1 [Текст] : учебное пособие / О. В. Дябло, Е. А. Решетникова ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2018. – 114 с. – ISBN 978-5-9275-2411-2. — URL: http://176.9.74.196/book.html?currBookId=40535

2. Апарнев, А. И. Химия [Текст] : учебное пособие / А. И. Апарнев, Р. Е. Синчурина. – 2-е изд. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2021. – 80 с. – ISBN 978-5-7782-4362-0. — URL: http://176.9.74.196/book.html?currBookId=41077

АНО ВО "НМИ"

3. Борисов, А. Н., Химия : учебник / А. Н. Борисов, Е. С. Остроглядов, Т. Б. Бойцова, Л. П. Ардашева. — Москва : КноРус, 2024. — 331 с. — ISBN 978-5-406-11987-7. — URL: https://book.ru/book/950237 — Текст : электронный.

4. Глинка, Н. Л., Задачи и упражнения по общей химии. : учебное пособие / Н. Л. Глинка, Т. Е. Алексеева, Н. Б. Платунова, Т. Е. Хрипунова. — Москва : КноРус, 2022. — 240 с. — ISBN 978-5-406-09793-9. — URL: https://book.ru/book/943675 — Текст : электронный.

8.3 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: Предприятие 8.3z	Коммерческая	№ЛМ00-000221
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

АНО ВО "НИМИ"

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 использования на 1 год	Коммерческая	№393853
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:

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:

5. П

р 6. Официальный сайт Центрального банка Российской Федерации: http://www.cbr.ru.

е 7. Интернет-ресурс по экономике: http://www.economicus.ru/.Официальный сайт

з Министерства финансов России: https://www.minfin.ru/ru/

и 8. Министерство экономического развития Российской Федерации:

д

е 9. Химик: https://www.xumuk.ru/

н 10. Национальная электронная библиотека (http://нэб.рф)

т

с

к

а

АНО ВО "НМИ"

Информационные справочные системы:

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

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Учебная аудитория 1 для проведения занятий лекционного, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточных аттестаций 357114, Ставропольский край, г Невинномысск, б-р Мира, д 25	**1.Комплект учебной мебели:** стол на два посадочных места (15 шт.); -стул ученический (30 шт.); -стол преподавателя (1 шт.); -кресло преподавателя (1 шт.); -доска аудиторная; **2. Технические средства обучения:** -набор демонстрационного оборудования: - мультимедиа-проектор-(1 шт.); - компьютер (ноутбук) с подключением к сети «Интернет» и доступом к ЭИОС ВУЗа; -учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации
Учебная аудитория 16 для проведения лабораторных и практических занятий, текущего контроля и промежуточных аттестаций 357114, Ставропольский край, г Невинномысск, б-р Мира, д 25	**1.Учебная мебель:** -Комплект специализированной мебели на 15 посадочных мест. -стол преподавателя (1 шт.); -кресло преподавателя (1 шт.); - Доска маркерная – 1 шт.; - Стенд – 1 шт.; **2. Инструментарий для проведения лабораторных занятий:** -Штативы; -Бюретки; -Водяная баня; -pH-метр; - Весы электронные; -Центрифуга; -Термометры; 3. Наборы химических реактивов; 4. Лабораторная посуда.
Кабинет 4 Помещение для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к ЭИОС вуза. 357114, Ставропольский край, **г Невинномысск, б-р Мира, д 25**	комплекты учебной мебели; компьютерная техника с подключением к сети «Интернет» и доступом к ЭИОС вуза;
Кабинет 9 Помещение для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к ЭИОС вуза 357114, Ставропольский край, г Невинномысск, ул Чкалова, д 67	- комплекты учебной мебели; компьютерная техника с подключением к сети «Интернет» и доступом к ЭИОС вуза;

АНО ВО "НМИ"

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 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– Закона РФ от 24.11.1995г. № 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

АНО ВО "НИМИ"

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, написание рефератов, 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

АНО ВО "НИМИ"

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 материалыдля проведения текущего контроля

ОПК-2. Способен решать профессиональные задачи с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов (контролируемые индикаторы компетенции ОПК-2.1. Применяет концептуальные положения физико-химических, математических и иных естественнонаучных дисциплин для организации и проведения современных методов исследования; ОПК-2.2. Анализирует закономерности функционирования различных органов и систем для оценки морфофункциональных и физиологических состояний, патологических процессов в организме человека**).**

Типовые задания, для оценки сформированности знаний

Результаты обучения
Знает основные морфофункциональные, физиологические и патофизиологические, возрастно-половые и индивидуальные особенности строения и развития органов и систем; Знает морфофункциональные особенности, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека при составлении плана обследования и лечения.

Типовые задания для устного опроса

1. Химия и медицина. Предмет, задачи и методы химии. Химические дисциплины в системе медицинского образования.

2. Протолитические реакции. Основные положения протолитической теории кислот и оснований: молекулярные и ионные кислоты и основания, сопряженная протолитическая пара, амфолиты.

3. Электролитическая диссоциация и ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели (pH и pOH). Способы определения pH растворов.

4. Вода как растворитель и её роль в жизнедеятельности организма. Особенности строения молекул воды. Понятие о структурированной и деструктурированной воде, свободная и связанная вода.

5. Растворы. Классификация растворов. Термодинамика процесса растворения. Зависимость растворимости от различных факторов. Способы выражения концентрации растворов.

6. Коллигативные свойства растворов. Диффузия, осмос, давление насыщенного пара растворителя над раствором, температура кристаллизации и кипения растворов.

7. Давление насыщенного пара над раствором. Первый закон Рауля.

8. Температура кипения и замерзания растворов. Второй закон Рауля. Криоскопическая и эбулиоскопическая константы растворителя.

9. Теория электролитической диссоциация. Понятие об электролитах и неэлектролитах. Равновесия в растворах слабых электролитов. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Взаимосвязь константы и степени диссоциации. Закон разведения Оствальда.

АНО ВО "НМИ"

10. Особенности растворов сильных электролитов. Ионная сила раствора. Активность и коэффициент активности ионов.

11. Особенности водно-электролитного баланса в организме.

12. Важнейшие кислотно-основные реакции. Гидролиз солей. Гидролиз по катиону, гидролиз по аниону, гидролиз по аниону и катиону. Степень и константа гидролиза. Реакции нейтрализации.

13. Общая, активная и потенциальная кислотность растворов. Протолитический гомеостаз.

14. Буферные растворы, их свойства. Расчет pH буферных систем. Буферные системы организма, их взаимодействие. Ацидоз и алкалоз.

15. Основные понятия термодинамики: система, процесс, параметры системы, теплота, работа, энергия, параметры и функции состояния, внутренняя энергия системы.

16. Первый закон термодинамики. Понятие об энтальпии. Экзо- и эндотермические реакции. Стандартные энтальпии образования и сгорания вещества. Энтальпия реакции. Закон Г.И. Гесса. Следствия из закона Гесса. Понятие о калорийности.

17. Понятие о самопроизвольных процессах. Энтропия. Второй закон термодинамики. Энергия Гиббса.

18. Принцип энергетического сопряжения биохимических реакций. Особенности термодинамики биохимических процессов в равновесных и стационарных состояниях. Принцип Пригожина. Понятие о гомеостазе.

19. Основные понятия кинетики: гомо- и гетерогенные реакции, скорость химической реакции, простые или элементарные и сложные реакции (параллельные, последовательные, сопряженные, цепные), катализ, катализатор.

20. Скорость химической реакции, истинная и средняя скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Молекулярность элементарного акта реакции. Кинетические уравнения. Понятие о порядке реакции по реагенту.

21. Влияние концентрации реагентов на скорость химической реакции. Константа скорости химической реакции. Закон действующих масс.

22. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент скорости реакции и его особенности для биохимических процессов.

23. Понятие о теории активных соударений. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Роль стерического фактора. Понятие о теории переходного состояния.

24. Катализ. Гомогенный, гетерогенный, положительный, отрицательный, аутокатализ. Примеры. Механизм каталитического действия. Свойства катализаторов. Каталитическая активность, специфичность, каталитические яды, промоторы.

25. Особенности каталитической активности ферментов. Уравнение Михаэлиса-Ментен и его анализ.

26. Химическое равновесие. Обратимые и необратимые процессы. Условия необратимости химических процессов. Особенности состояния химического равновесия. Константа химического равновесия. Условия смещения химического равновесия (принцип Ле-Шателье): влияние концентрации реагентов, влияние температуры, влияние давления.

27. Окислительно-восстановительные реакции. Основные понятия: степень окисления, окисление, восстановление, окислитель, восстановитель. Типы окислительно-восстановительных реакций, примеры.

28. Редокс-системы, эквивалент окислителя и восстановителя. Сопряженные пары окислитель-восстановитель. Редокс-потенциал. Уравнение Нернста-Петерса.

29. Факторы, влияющие на протекание окислительно-восстановительных процессов (температура, концентрация, катализатор, кислотность среды). Типы окислительно-восстановительных реакций: межмолекулярные, внутримолекулярные, диспропорционирования (примеры).

30. Направление редокс-процессов. Стандартная ЭДС. Стандартное изменение энергии Гиббса.

АНО ВО "НМИ"

31. Особенности биохимических окислительно-восстановительных процессов в организмах: ступенчатость протекания, экзэргоничность. Классификация биохимических ОВП: внутримолекулярные, межмолекулярные (дегидрогеназного, оксигеназного и свободно-радикального окисления – восстановления). Использование окислителей и восстановителей в медико-санитарной практике.

32. Комплексные соединения. Основные понятия: комплексообразователь, лиганд, координационное число, дентантность лиганда, внутренняя и внешняя сфера координационного соединения, хелаты, Классификация комплексных соединений.

33. Химическая связь в комплексных соединениях и особенности их пространственного строения. Жесткие и мягкие комплексообразователи и лиганды.

34. Химические свойства комплексных соединений. Диссоциация в растворах. Равновесия диссоциации. Константа нестойкости, константа устойчивости комплексных ионов.

35. Образование и разрушение комплексных соединений. Медико-биологическая роль КС.

36. Гетерогенные процессы и равновесия в растворах. Константа растворимости. Условия смещения гетерогенного равновесия. Условие образования и растворения осадка.

37. Дробное осаждение. Конкуренция за общий катион и общий анион. Солевой эффект. Явление высаливания. Гетерогенные равновесия в живых организмах. Особенности образования костной ткани. Особенности процесса камнеобразования.

38. Предмет органической химии, ее связь с биологией и медициной. Основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова. Способы построения названий (номенклатура) органических соединений: тривиальные, рациональные, систематические названия.

39. Гомология и гомологические ряды. Понятие об изомерии. Виды изомерии. Структурная изомерия (изомерия углеродного скелета и изомерия, вызванная положением заместителя). Конформации (проекции Ньюмена), конфигурации. Понятие об энантиомерах и диастереоизомерах.

40. Углерод, электронная конфигурация; гибридизация углерода в органических соединениях. Типы химических связей в органических соединениях. Электронные эффекты (индуктивный и мезомерный эффекты).

41. Представление о механизме органических реакций. Электрофильные, нуклеофильные и радикальные реагенты. Гетеролитический и гомолитический разрыв связей. Типы промежуточных частиц: карбокатионы, карбанионы, радикалы; их строение.

42. Кислоты и основания (Бренстед, Льюис). Сопряженные кислоты и основания. Кислотно-основные равновесия.

43. Углеводороды. Классификация. Гомологические ряды. Виды изомерии. Номенклатура, Гибридное состояние атома углерода. Природа С–С и С–Н связей. Химические свойства алканов, алкенов, алкинов, циклоалканов.

44. Ароматические углеводороды. Строение бензола. Формула Кекуле. Концепция ароматичности. Правило Хюккеля. Конденсированные ароматические углеводороды (нафталин, фенантрен, антрацен, азулен). Химические свойства бензола.

45. Предельные одноатомные спирты (алканолы). Ассоциация, водородная связь, кислотность и основность спиртов. Физические свойства и химические свойства. Многоатомные спирты. Этиленгликоль, бутандиол-2,3, глицерин. Химические свойства.

46. Фенолы. Взаимное влияние гидроксильной группы и бензольного кольца. Кислотные свойства фенола, сравнение со спиртами. Реакции электрофильного замещения в бензольном ядре фенола (галогенирование, нитрование).

47. Простые эфиры. Номенклатура и изомерия. Способы получения. Химические свойства. Диэтиловый эфир, окись этилена, диоксан,

48. Альдегиды и кетоны. Номенклатура. Строение карбонильной группы. Способы получения оксосоединений. Окисление и восстановление альдегидов и кетонов.

АНО ВО "НМИ"

49. Карбоновые кислоты и их производные. Монокарбоновые кислоты. Гомологический ряд. Изомерия и номенклатура. Строение карбоксильной группы. Ассоциация и диссоциация карбоновых кислот. Химические свойства карбоновых кислот. Муравьиная, уксусная, пальмитиновая, стеариновая кислоты. Особые свойства муравьиной кислоты.

50. Непредельные кислоты. Свойства. Цис- и транс-изомерия. Фумаровая и малеиновая кислоты. Различия по физическим и химическим свойствам. Акриловая и метакриловая кислоты. Свойства. Олеиновая и линолевая кислоты.

51. Дикарбоновые кислоты. Щавелевая, малоновая кислоты. Декарбоксилирование малоновой кислоты. Ароматические карбоновые кислоты. Бензойная кислота. Салициловая кислота. Оксокислоты. Пировиноградная кислота, ее свойства. Оксикислоты. Способы получения: восстановление кетокислот или окисление гликолей. Дегидратация α- и β-оксикислот. Гликолевая, молочная и винная кислоты. Нахождение в природе. Свойства.

52. Жиры. Аналитические характеристики жиров. Химические свойства. Понятие о липидах. Омыляемые липиды. Нейтральные липиды. Реакции триацилглицеринов: гидролиз, реакции электрофильного присоединения. Жидкие и твердые жиры. Масла.

53. Углеводы. Классификация углеводов Открытая и циклическая форма глюкозы (пиранозная, фуранозная), таутомерия и мутаротация сахаров. Окисление, восстановление. Сахароза как представитель дисахаридов, ее строение, крахмал, клетчатка (полисахариды). Строение, химическая переработка клетчатки.

54. Аминокислоты, пептиды. Природные аминокислоты. Их стереохимия. Амфотерные свойства аминокислот. Химические свойства. Биологически важные реакции (α-аминокислот: дезаминирование (окислительное и восстановительное).

55. Общее представление о составе, строении, физических и химических свойствах белков. Пептидные спирали и водородная связь. Кислотный и щелочной гидролиз пептидов.

56. Гетероциклические соединения. Классификация гетероциклов. Пятичленные гетероароматические соединения с одним гетероатомом: фуран, тиофен, пиррол. Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом.

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 решением 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.

АНО ВО "НМИ"

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.

Тематика рефератов

1. Живой организм – открытая термодинамическая система.
2. Применение законов термодинамики к биологическим системам.
3. Биологическая роль растворов.
4. Применение растворов в медицине.
5. Окислительно-восстановительные реакции в живых организмах.
6. Окислительно-восстановительные реакции, лежащие в основе токсического действия неорганических веществ.
7. Использование окислительно-восстановительных реакций в медико-биологических исследованиях.
8. Кинетика ферментативных реакций.
9. Ферменты – катализаторы биохимических реакций.
10. Фотохимические реакции и их роль в жизнедеятельности организма и окружающей среды.
11. Биологическая роль коллигативных свойств растворов.
12. Изотонические, гипертонические, гипотонические растворы, их применение в медицине.
13. Исследование pH биологических жидкостей в целях диагностики, лечения и профилактики различных заболеваний.
14. Буферные системы крови и слюны. Кислотно-основное состояние организма.
15. Кислотно-щелочное равновесие крови и слюны, причины его нарушения.
16. Химический состав эмали, зубной ткани, слюны.
17. Химические реакции, лежащие в основе образования костной и зубной ткани.
18. Фтор, его свойства, важнейшие соединения. Кариес и флуороз – эндемические заболевания, связанные с недостатком и избытком фтора в воде и в пище.
19. Биологическая роль гидролиза.
20. Гетерогенные равновесия и их роль для живого организма.
21. Электрическая проводимость жидкость и тканей организма.
22. Электрохимические процессы в полости рта при протезировании.
23. Адсорбция, применение сорбционных процессов в медицине.
24. Физико-химические основы гемосорбции.
25. Адгезия и когезия, биологическая роль.
26. Роль адгезии и когезии для характеристики стоматологических материалов.
27. Применение хроматографических методов анализа в медицине.
28. Хроматографические методы анализа, их применение в медико-санитарной практике для контроля окружающей среды.
29. Роль коллоидных систем в живом организме.
30. Свойства и применение в медицине коллоидных растворов ПАВ.
31. Значение процессов коагуляции для жизнедеятельности организма.
32. Физиологическое значение коллоидной защиты.
33. Аэрозоли промышленного происхождения – причина возникновения некоторых заболеваний легких (силикоз, антракоз, алюминоз). Смог.
34. Электроосмос и электрофорез. Их применение в медицине и фармации.
35. Биологическая роль и применение ВМС.
36. Вязкость крови и других биологических жидкостей.
37. Полимеры в медицине.
38. Полимеры в стоматологии.

АНОВО "НМИ"

39.Биологическое значение процессов набухания и застудневания.

40.Кислотно-основные свойства белков. Изоэлектрическое состояние (ИЭС), изоэлектрическая точка (ИЭТ).

41.Устойчивость растворов биополимеров. Нарушение устойчивости: высаливание, денатурация, коацервация.

42.Хромопротеиды, химический состав, представители, биологическая роль.

43.Альбумины и глобулины, содержащиеся в тканях организма.

44.Участие вязких полисахаридов в защите организма от патогенных воздействий.

45.Принципы определения калорийности пищи.

46.Комплексные соединения в биологии и медицине.

47.Координационные соединения и живые системы.

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.

ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ХИМИЯ»

Лабораторная работа 1.
Термодинамические расчеты по уравнениям химических реакций.
Лабораторная работа 2.
Скорость химических реакций.
Лабораторная работа 3.
Химическое равновесие
Лабораторная работа 4.
Приготовление растворов заданных концентраций. Решение задач и упражнения по протолитическим равновесиям
Лабораторная работа 5.
Коллигативные свойства растворов
Лабораторная работа 6.
Гидролиз солей. Расчеты pH.
Лабораторная работа 7.
Буферные растворы
Лабораторная работа 8.
Гетерогенные равновесия и процессы
Лабораторная работа 9.
Окислительно-восстановительные реакции
Лабораторная работа 10.
Получение и свойства комплексных соединений
Лабораторная работа 11.

АНО ВО "НМИ"

Химическая природа иреакционная способность органических соединений
Лабораторная работа 12.
Углеводороды алифатические и ароматические
Лабораторная работа 13.
Спирты и фенолы. Альдегиды, карбоновые кислоты
Лабораторная работа 14.
Липиды.
Лабораторная работа 15.
Аминокислоты и белки.
Лабораторная работа 16.
Углеводы.

Критерии и шкала оценивания лабораторных работ

«отлично»	Продемонстрированы практические знания в соответствие с теоретическим программным материалом, отражённых в практических работах, способность применять знание теории к решению практических профессиональных задач. Работа выполнена самостоятельно, в присутствие преподавателя, ошибки либо не допущены, либо устранены после нескольких практических объяснений, замечаний. Владеет инструментарием изучаемой дисциплины, умеет его использовать в решении стандартных (типовых) задач. Показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в определённой ситуации.
«хорошо»	Продемонстрированы практические знания в соответствие с теоретическим программным материалом, отражённых в лабораторных работах. Частично продемонстрирована способность применять знание теории к решению практических профессиональных задач. Работа выполнена самостоятельно, в присутствие преподавателя, допущены ошибки, но устранены после нескольких практических объяснений, замечаний. Не достаточно владеет инструментарием изучаемой дисциплины, не проявляет достаточных умений его использовать в решении стандартных (типовых) задач. Показано частичное умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами. Теряется в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине. Продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов практической деятельности, сформированность компетенций, умений и навыков. На практических (лабораторных) занятиях имеет допустимый уровень культуры исполнения заданий. Количество заданий соответствует требуемому количеству выполненного, построение и уровень сложности смоделированного объекта выполнены правильно, с несущественными недочётами.
«удовлетворительно»	В работах слабо продемонстрированы практические знания в соответствие с теоретическим программным материалом, отражённых в практических работах. Продемонстрирована низкая способность применять знание теории к решению практических профессиональных задач. Работа выполнена при систематической помощи, преподавателя, допущены серьёзные ошибки, которые устранены не своевременно. В недостаточной степени владеет инструментарием изучаемой дисциплины и отчасти его использует в решении стандартных (типовых) задач. Слабо ориентируется в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине. Допущено много неточностей при выполнении практических заданий.
«неудовлетворительно»	Не продемонстрированы практические знания в соответствие с теоретическим программным материалом, отражённых в практических работах. Не владеет инструментарием изучаемой дисциплины, не компетентен в решении стандартных (типовых) задач. Обучающимся не

АНО ВО "НИИ"

	продемонстрирована способность применять теоретические знания к решению практических профессиональных задач. Работа не выполнена или выполнена на низком уровне с ошибками, не устранёнными после нескольких практических объяснений, замечаний преподавателя. Не продемонстрирована способность применять знание теории к решению творческих, практических профессиональных задач. Количество заданий не соответствует требуемому количеству выполненного или построение, уровень сложности смоделированного объекта выполнены не правильно. Не продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов практической деятельности или обучающийся показал неспособность к усвоению компетенций или несформированные компетенции.

11.3. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Типовые задания, направленные на формирование профессиональных умений

Результаты обучения
Умеет оценивать морфофункциональные, физиологические и патологические состояния и процессы в организме человека для решения профессиональных задач; Умеет определять и анализировать патологические процессы организма человека.

Тестовые задания для проведения экзамена

1. Масса соли, необходимая для приготовления 500 г физиологического раствора с массовой долей NaCl 0,9%, равна:

1) 2,25 г
2) 4,5 г
3) 9 г
4) 18 г

2. Масса соли, необходимая для приготовления 200 г гипертонического раствора с массовой долей NaCl 10%, равна:

1) 2 г
2) 10 г
3) 20 г
4) 40 г

3. Масса глюкозы (М = 180 г/моль), необходимая для приготовления 1 л раствора для внутривенного вливания с молярной концентрацией 0,3 моль/л, равна:

1) 27 г
2) 36 г
3) 54 г
4) 180 г

4. Масса гидрокарбоната натрия, необходимая для приготовления 400 г инфузионного раствора с массовой долей соли 5%, равна:

1) 5 г
2) 10 г
3) 20 г
4) 40 г

5. Массовая доля хлорида кальция в инфузионном растворе, приготовленном из 10 г 10% раствора хлорида кальция и 90 г изотонического раствора глюкозы, равна:

1) 1%
2) 9%
3) 0,1%
4) 2%

6. Осмолярность (моль/л) раствора, содержащего 0,05 моль/л $CaCl_2$ и 0,1 моль/л $C_6H_{12}O_6$, равна:

1) 0,05

АНО ВО "НИИ"

2) 0,10
3) 0,15
4) 0,25

7. При одинаковой температуре изотоническими являются два раствора:

1) 0,3 М $C_6H_{12}O_6$ и 0,1 М $CaCl_2$
2) 0,1 М $CaCl_2$ и 0,1 М NaCl
3) 0,3 М $C_6H_{12}O_6$ и 0,3 М HCOOH
4) 2% $CaCl_2$ и 2% $MgCl_2$

8. Гипотоническим по отношению к плазме крови (осмолярность плазмы крови 0,3 моль/л) является раствор:

1) 0,2 М $C_6H_{12}O_6$
2) 0,2 М $MgSO_4$
3) 0,15 М NaCl
4) 0,3 М $C_{12}H_{22}O_{11}$

9. Гипертоническим по отношению к плазме крови (осмолярность плазмы крови 0,3 моль/л) является раствор:

1) 0,5 М $C_{12}H_{22}O_{11}$
2) 0,1 М K_2SO_4
3) 0,1 М NaBr
4) 0,3 М $CO(NH_2)_2$

10. Осмотическое давление при 25°С в ряду растворов 0,15 М NaCl – 0,3 М $C_6H_{12}O_6$ – 0,1 М $CaCl_2$:

1) не изменяется
2) уменьшается
3) возрастает
4) изменяется немонотонно

11. Период полувыведения лекарственного препарата из организма больного — 5 часов. Через какое время в организме останется 25% препарата?

1) через 10 часов
2) через 15 часов
3) через 20 часов
4) через 30 часов

12. Период полураспада радиоактивного изотопа составляет 5 лет. Через какое время активность изотопа составит 25% от исходной?

1) через 10 лет
2) через 15 лет
3) через 20 лет
4) через 40 лет

13. Критерий возможности протекания самопроизвольного процесса при постоянном давлении:

1) $\Delta G < 0$
2) $\Delta H > 0$
3) $\Delta S = 0$
4) $\Delta H < 0$

14. Масса творога, энергетическая ценность которой соответствует 350 кДж (калорийность творога составляет 3,5 кДж/г):

1) 2,9 г
2) 28 г
3) 100 г
4) 289 г

15.Окисленная и/или восстановленная формы в системе $CH_3C(O)H + 2H^+ + 2\ e^- \rightarrow CH_3CH_2OH$:

1) $CH_3C(O)H$ — окисленная форма, CH_3CH_2OH — восстановленная

АНО ВО "НМИ"

форма
2) $CH_3C(O)H$ — восстановленная форма, CH_3CH_2OH — окисленная форма
3) $CH_3C(O)H$ и CH_3CH_2OH — окисленные формы
4) $CH_3C(O)H$ и CH_3CH_2OH — восстановленные формы

16. Интервал буферного действия гидрокарбонатной буферной системы (для угольной кислоты pK_{a1} = 6,36, pK_{a2} = 10,33):
1) 5,36–7,36
2) 6,36–8,36
3) 9,33–11,33
4) 6,36–10,33

17. Какая из приведенных ниже буферных смесей участвует в поддержании постоянства pH плазмы крови?
1) $CO_2 \cdot H_2O/HCO_3^-$
2) Hb^-/HHb
3) $NH_3 \cdot H_2O/NH_4^+$
4) $HCOO^-/HCOOH$

18. Какие свойства проявляет CH_3COO^- в ацетатной буферной системе?
1) основания
2) кислоты
3) окислителя
4) восстановителя

19. Добавление какого соединения в насыщенный раствор карбоната кальция будет способствовать образованию осадка $CaCO_3$?
1) $CaCl_2$
2) Na_2SO_4
3) HCl
4) H_2O

20. Для более полного осаждения ионов Ca^{2+} из насыщенного раствора CaC_2O_4 необходимо добавить:
1) $Na_2C_2O_4$
2) $CaCl_2$
3) Na_2SO_4
4) NaCl

21. Продуктом взаимодействия этаналя с этанолом является:
1) полуацеталь
2) сложный эфир
3) простой эфир
4) ангидрид

22. Сложным эфиром является:
1) метилформиат
2) этилат натрия
3) метилэтиловый эфир
4) формиат калия

23. Сложным тиоэфиром является:
1) ацетилкофермент А
2) метилэтиловый эфир
3) этилацетат
4) 2-метилпропантиол-1

24. Продуктом ацилирования холина является:
1) ацетилхолин
2) ацетилСоА
3) ацетоуксусная кислота

АНО ВО "НМИ"

4) γ-аминомасляная кислота

25. Пиранозой называют:

1) шестичленную циклическую форму моносахарида

2) пятичленную циклическую форму моносахарида

3) наиболее выгодную конформацию молекулы

4) плоский цикл моносахаридов

26. Мицеллярная система может самопроизвольно образоваться в водном растворе:

1) олеата натрия

2) уксусной кислоты

3) бутанола-1

4) метилпропионата

27. Солюбилизация — это:

1) растворение нерастворимых веществ в мицеллярных системах коллоидных поверхностно-активных веществ в данном растворителе

2) растворение поверхностно-активных веществ в воде

3) снижение поверхностного натяжения раствора в присутствии поверхностно-активных веществ

4) повышение устойчивости дисперсных систем к коагуляции

28. Выберите правильное суждение о растворах высокомолекулярных соединений:

1) это гомогенные, термодинамически устойчивые системы

2) они неустойчивы без стабилизатора

3) они образуются только при высоких температурах

4) это гетерогенные системы

29. Растворы белков обладают широким диапазоном буферного действия, так как:

1) белковые молекулы являются полиамфолитами

2) белки являются высокомолекулярными соединениями

3) макромолекулы белков способны изменять пространственную форму в зависимости от кислотности среды

4) белки являются слабыми поликислотами

30. Какое явление будет происходить при добавлении к раствору белка раствора нитрата свинца?

1) денатурация

2) высаливание

3) структурообразование

4) коацервация

Эталон ответа

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*
2	**3**	**3**	**3**	**1**	**4**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**3**	**1**
16	*17*	*18*	*19*	*20*	*21*	*22*	*23*	*24*	*25*	*26*	*27*	*28*	*29*	*30*
1	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**

Критерии оценивания образовательных достижений для 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

АНО ВО "НИМИ"

Неудовлетворительно	Менее 50% правильных ответов	материал не освоен, знания обучающегося ниже базового уровня

Типовые задания для подготовки к экзамену

1.Рассчитайте, какую массу необходимо взять для приготовления 250 мл 3% раствора хлорида натрия, плотностью 1,03 г/см^3. Опишите технику приготовления раствора. Рассчитайте молярную концентрацию, молярную концентрацию эквивалента, мольную долю, моляльность и титр раствора.

Эталон ответа

2.Рассчитайте, какую массу необходимо взять для приготовления 500 мл 0,25 М раствора эквивалента серной кислоты, плотностью 1,45 г/см^3.Опишите технику приготовления раствора. Рассчитайте массовую долю, молярную концентрацию эквивалента, мольную долю, моляльность и титр раствора.

Эталон ответа

3.Рассчитайте, какую массу необходимо взять для приготовления 0,0025 г/мл раствора гидроксида бария, плотностью 1,24 г/см^3. Опишите технику приготовления раствора. Рассчитайте массовую долю, молярную концентрацию эквивалента, мольную долю, моляльность и массовую долю раствора.

Эталон ответа

5.Для 0,05 М раствора соляной кислоты определите состав раствора, ионную силу раствора, коэффициент активности, активность ионов, pH, pOH.

6.Для 0,5 М раствора серной кислоты определите состав раствора, ионную силу раствора, коэффициент активности, активность ионов, pH, pOH.

7.При стандартных условиях, рассчитайте давление насыщенного пара, температуру кипения, температуру замерзания и осмотическое давление 0,0056 г/мл водного раствора глюкозы $C_6H_{12}O_6$, плотностью 1,08 г/см^3. Давление насыщенного пара над водой при 25°С: P_o = 3,169кПа, Ккр=1,86 кг · К/моль , Кэб =0,516 кг · К/моль.

9.Для 0,03 М раствора гидроксида кальция определите состав раствора, ионную силу раствора, коэффициент активности, активность ионов, pH, pOH.

10.Проведите необходимые расчеты для приготовления 500 мл 0,15 М раствора хлорида цинка, плотностью 1,07 г/см^3. Определите состав, равновесные концентрации всех молекул и ионов, pH и pOH.

21.Для гальванического элемента – $Cu/Cu^{2+}(1M) \,||\, Cu^{2+}(0{,}01M)/Cu$ укажите, какие электроды являются катодом и анодом, составить схему гальванического элемента, напишите уравнения реакций на аноде, на катоде и суммарное уравнение электрохимической реакции, рассчитайте электродные потенциалы анода, катода и ЭДС гальванического элемента, изменение энергии Гиббса.

22.Золь бромида серебра получен смешиванием 40 мл раствора нитрата серебра с концентрацией 0,004 моль/л и 10 мл раствора бромида калия с концентрацией 0,008 моль/л. Приведите схему строения мицеллы золя бромида серебра. К какому электроду гранулы образованного золя будут двигаться при электрофорезе?

23 .В лаборатории имеются вещества:

$CaHPO_4$ (ПР = $2{,}3\times10^{-7}$); $Ca_3(PO_4)_2$ (ПР = $2{,}0\times10^{-29}$); $Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$ (ПР = $2{,}2\times10^{-59}$).

На основании значений произведения растворимости веществ прогнозируйте какое из них наиболее эффективно можно использовать в качестве имплантата костной ткани.

а) Что называется произведением растворимости?

б) Каково условие образования осадков (твердой фазы)?

в) Какая формула устанавливает взаимосвязь растворимости и произведения растворимости?

г) Какое из перечисленных веществ хуже растворимо?

д) Какое вещество можно эффективно применять в качестве имплантата костной ткани?

АНО ВО "НМИ"

24.Адсорбционная способность твердых сорбентов: активированного угля, полифепана, оптисорба, климонта по отношению к ионам NH_4^+составляет соответственно: 8 мг/г, 7 мг/г, 3 мг/г, 4 мг/г. Требуется выбрать сорбент для более эффективной очистки природных вод от ионов NH_4^+.

а) Что называется адсорбцией?

б) Что называется адсорбентом? в) Что называется адсорбтивом?

г) По какой формуле можно рассчитать величину адсорбции ионов NH_4^+ из природных вод?

д) Какой из адсорбентов является более эффективным для очистки природных вод от ионов NH_4^+?

25. В лаборатории имеется раствор, в котором в состоянии равновесия находятся исходные вещества $FeCl_3$, KCNS и продукты реакции $Fe(CNS)_3$ и KCl. Необходимо повысить выход продуктов реакции.

а) Какие реакции называют обратимыми?

б) Напишите уравнение реакции.

в) В каком направлении сместится равновесие при добавлении кристаллов KCNS?

г) В каком направлении сместится равновесие при добавлении концентрированного раствора $FeCl_3$?

д) В каком направлении сместится равновесие при добавлении кристаллов KCl?

26.В лаборатории имеются водные растворы изоамилового спирта следующих концентраций: 0,1%, 2%, 3%, 4%, 6%.

Требуется определить поверхностное натяжение изоамилового спирта.

а) Что называется поверхностным натяжением?

б) В каких единицах измеряется поверхностное натяжение?

в) Какими методами можно измерить поверхностное натяжение растворов?

г) По какой формуле можно рассчитать поверхностное натяжение растворов в методе сталагмометрии?

д) Какой вид имеет изотерма поверхностного натяжения водных растворов изоамилового спирта?

Типовые практические задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений

Результаты обучения
Владеет навыками использования знаний о строении, физиологических и патофизиологических процессах в организме человека для выявления; Владеет техникой проведения качественных реакций на некоторые биологически важные соединения и лекарственные средства.

Типовые практические задания для подготовки к экзамену

Задание 1.

В смеси оксида азота(I) и оксида азота (II) число молекул в 2,8 раза меньше числа атомов. Вычислите объёмные доли газов в смеси.

Решение:

Пусть $n(N_2O)$ = x моль $n(NO)$ = y моль. Тогда количество вещества всех атомов (n) равно 3x+2y.

Поскольку количества веществ атомов и молекул пропорционально числу атомов и молекул, будет справедливо соотношение:

$(3x +2y)/(x +y) = 2,8$

N_2O – x моль молекул; 3x моль атомов

NO – y моль молекул; 2y моль атомов

Сумма: (x + y) моль молекул; (3x + 2y) моль атомов

Преобразуя полученное выражение, получаем x = 4y

Вычислим объёмную долю оксида азота (I):

АНО ВО "НМИ"

φ (N_2O) = n(N_2O)/ (n(N_2O) + n(NO))

φ (N_2O) = 4y/(4y +y) = 4y/5y= 0,8

Таким образом, φ (N_2O) =80%; φ (NO) =100 – 80 = 20%

Задание 2.

33,6 л смеси угарного газа и углекислого газа имеют массу 48 грамм. Рассчитайте объёмные и массовые доли компонентов в смеси.

Решение:

Обозначим через х моль количество угарного газа и через у моль количество углекислого газа.

Тогда, масса CO в смеси составит: m(CO) = n(CO) ∗ M(CO) = 28x. M – молярная масса.

А масса CO_2 в смеси составит: m(CO_2)= n(CO_2) ∗ M(CO_2) = 44y.

Объём, занимаемый газами, можно подсчитать:

V = Vm∗m/ M, где Vm = 22,4 л при н.у.

Отсюда объёмы газов в смеси равны: V(CO)=22,4x , V(CO_2) = 22,4 y

В условии задачи даны суммарные масса и объём смеси, следовательно,

28x + 44y = 48 г

22,4x + 22,4y = 33,6 л

Получилась система уравнений с двумя неизвестными. Решая её, найдём: x=1,125; y = 0,375 . Далее находим массы компонентов в смеси:

m(CO) = 28x = 31,5 г

m(CO_2) = 44y = 16,5 г

Теперь нетрудно рассчитать массовые доли CO и CO_2 , учитывая, что 48 г составляют 100 %, тогда

ω (CO) = 31,5 : 48 = 0,656 или 65,6%

ω (CO_2)=16,5 : 48 = 0,344 или 34,4%

Теперь рассчитаем объёмные доли газов в смеси :

φсумм. = 1,125 + 0,375 = 1,5

φ(CO) = 1,125 : 1,5 = 0,656 или 65,6%

φ(CO_2)=0,375 : 1,5 = 0,344 или 34,4%

Задание 3.

При взаимодействии оксида азота (II) с кислородом из двух объёмов оксида азота (II) и одного объёма кислорода получаются два объёма нового газа.

Установите формулу образующегося газа.

Решение:

Так как в равных объёмах газов при прочих равных условиях содержится одинаковое число молекул, то изданных задачи непосредственно вытекает, что каждые две молекулы оксида азота (II) , взаимодействуя с одной молекулой кислорода, образует две молекулы нового газа. Обозначив состав молекул образующегося газа формулой NxOy, можно выразить происходящую реакцию уравнением:

2NO + O_2 = 2NxOy

Подсчет числа атомов азота и кислорода в левой части уравнения показывает, что в состав двух молекул нового газа должны входить два атома азота и четыре атома кислорода, т.е. что молекула его состоит из одного атома азота и двух атомов кислорода. Следовательно, формула газа: NO_2

Задание 4.

При горении метана CH_4 образуется углекислый газ и водяной пар. Каковы отношения между объёмами участвующих в реакции газов, если они измерены при одинаковых условиях?

Решение: При полном сгорании метана на каждую её молекулу расходуются две молекулы кислорода в результате чего образуется одна молекула углекислого газа и две молекулы водяного пара:

$CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O$

Это значит, что из одного объёма метана и двух объёмов кислорода получаются два объёма водяного пара и один объём углекислого газа, измеренного при тех же условиях. По

АНО ВО "НМИ"

закону Гей-Люсака при постоянном давлении объём газа изменяется прямо пропорционально абсолютной температуре (Т):

$V_1/ T_2 = V_2/T_2$ или V/T = const

P = const (изобарический процесс).

Задание 5.

При 27 градусах ºС объём газа равен 600 мл. Какой объём займет газ при 57 градусах ºС, если давление будет оставаться постоянным?

Решение:

Обозначив искомый объём через V_2, а соответствующую ему температуру через T_2. По условию задачи:

V_1=600 мл

T_1=273+27=300 К

T_2=273+57=330 К

Подставляя эти значения в выражение закона Гей-Люсака, получим:

$60/300 = V_2/330$, откуда

V_2 =600*330/300 = 660 мл.

Задание 6.

Имеются два сосуда, заполненных смесями газов: а) водородом и хлором; б) водородом и кислородом. Как изменится давление в сосудах при пропускании через эти смеси электрической искры?

Решение:

При пропускании искры газы реагируют по следующим уравнениям:

$H_2 + Cl_2 = 2HCl$ (1)

$2H_2 + O_2 = 2H_2O$ (2)

Из уравнения реакции (1) видно, что 1 моль водорода и 1 моль хлора образуют 2 моль хлороводорода. Следовательно, количество вещества (в молях) газа после реакции (1) остаётся без изменения, объём газовой смеси также не меняется, поэтому и давление в сосуде не меняется.

Количество вещества газа после окончания реакции (2) уменьшается в 1,5 раза, следовательно, изменится и давление. В условии задачи намеренно не оговорено, приводится ли смесь к нормальным условиям или нет. Для ответа на поставленный вопрос это несущественно: допустим, что смесь останется при высокой температуре, тогда образовавшаяся вода будет находиться в парообразном состоянии и давление после реакции уменьшится для стехиометрической смеси в 1,5 раза, как было показано выше; если же смесь будет приведена к нормальным условиям, давление смеси ещё более уменьшится за счет конденсации паров воды.

ЗАКОН БОЙЛЯ-МАРИОТТА

При постоянной температуре давление, производимое данной массой газа, обратно пропорционально объёму газа:

$P_2/P_1 = V_1/V_2$ или PV = const

T = const (изотермический процесс)

Задание 7.

Какой объем 0,001 н. раствора $BaCl_2$ надо добавить к 0,03 л 0,001 н. раствора K_2CrO_4, чтобы получить положительно заряженные частицы золя $BaCrO_4$? Составьте формулу мицеллы золя. Какой из перечисленных электролитов будет обладать более сильным коагулирующим действием: хлорид калия, сульфат калия или фосфат калия. Поясните выбор.

Решение:

Запишем уравнение реакции, протекающей при сливании двух растворов:

$BaCl_2 + K_2CrO_4 = BaCrO_4\downarrow + 2KCl$

Найдем необходимый объем $BaCl_2$ при условии, что вещества участвуют в реакции в стехиометрическом соотношении, используя «золотое правило аналитики»:

$C_{K_2CrO_4} * V_{K_2CrO_4} = C_{BaCl_2} * V_{BaCl_2}$

Подставим в выражение известные значения:

АНО ВО "НМИ"

$0{,}001 \cdot 0{,}03 = 0{,}001 \cdot V_{BaCl_2}$, откуда $V_{BaCl_2} = 0{,}03$ л.

На поверхности образовавшегося золя адсорбируются ионы, входящие в его состав и находящиеся в растворе в избытке. Чтобы получить «+» заряженные частицы золя $BaCrO_4$, на его поверхности должны адсорбироваться ионы Ba^{2+}. Таким образом, в растворе должен быть избыток $BaCl_2$ по сравнению с K_2CrO_4, т.е. к 0,03 л 0,001 н. раствора K_2CrO_4 необходимо добавить более 0,03 л. 0,001 н. раствора $BaCl_2$. Т.к. частицы золя заряжены положительно, то к ним будут притягиваться отрицательно заряженные ионы Cl^-. Формула мицеллы золя будет выглядеть следующим образом:

$[(BaCrO_4)_m \cdot nBa^{2+}\ 2(n-x)Cl^-]^{2x+} \cdot 2xCl^-$.

Какой из перечисленных электролитов будет обладать более сильным коагулирующим действием: хлорид калия, сульфат калия или фосфат калия. Поясните выбор. Коагуляцию золя вызывает тот из ионов добавляемого электролита, чей заряд противоположен заряду коллоидной частицы. Коагулирующая способность иона тем больше, чем больше его заряд. K^+Cl^-, $K_2^+SO_4^{2-}$, $K_3^+PO_4^{3-}$ Допустим, что коагуляцию золя вызывают катионы, тогда все приведенные соединения обладают одинаковым коагулирующим действием. Если же коагуляция золя вызвана анионами, то более сильным коагулирующим действием будет обладать фосфат калия K_3PO_4, т.к. фосфат-ион имеет наибольший заряд.

Задание 8.

Золь $Zn(OH)_2$ получен при взаимодействии растворов KOH и $ZnCl_2$. Составьте формулу мицеллы золя, если противоионы движутся в электрическом поле к катоду. Какой из перечисленных электролитов будет обладать более сильным коагулирующим действием: ацетат калия, сульфат никеля или сульфат хрома. Поясните выбор.

Решение:

Запишем уравнение реакции, протекающей при сливании двух растворов:

$2KOH + ZnCl_2 = Zn(OH)_2\downarrow + 2KCl$

При образовании золя $Zn(OH)_2$, на его поверхности адсорбируются потенциалопределяющие ионы, входящие в его состав и находящиеся в растворе в избытке. Далее, к ядру притягиваются противоположно заряженные ионы – противоионы, которые компенсируют заряд твердой фазы и образуют адсорбционный слой. Противоионами будут служить, ионы, содержащиеся в растворе, но не входящие в состав агрегата. По условию задачи, противоионы движутся к катоду, значит, они заряжены положительно, а потенциалопределяющие ионы будут заряжены отрицательно. В нашем примере, в качестве потенциалопределяющих ионов будут выступать гидроксид-ионы. В результате, $(Zn(OH)_2)_m$ с адсорбированным слоем OH^- приобретает отрицательный заряд. Противоионами служат ионы K+ . Формула мицеллы золя будет выглядеть следующим образом:

$[(Zn(OH)2)_m \cdot nOH^-\ (n-x)K^+]^{x-} \cdot xK^+$

Какой из перечисленных электролитов будет обладать более сильным коагулирующим действием: ацетат калия, сульфат никеля или сульфат хрома. Поясните выбор. Коагуляцию золя вызывает тот из ионов добавляемого электролита, чей заряд противоположен заряду коллоидной частицы. Коагулирующая способность иона тем больше, чем больше его заряд. $CH_3COO^-K^+$, $Ni^{2+}SO_4^{2-}$, $Cr_2^{3+}(SO_4)^{3-}$ Допустим, что коагуляцию золя вызывают анионы, тогда наибольшим коагулирующим действием обладают сульфат никеля $NiSO_4$ и сульфат хрома $Cr_2(SO4)_3$. Если же коагуляция золя вызвана катионами, то более сильным коагулирующим действием будет обладать сульфат хрома $Cr_2(SO_4)_3$, т.к. ион хрома имеет наибольший заряд.

Задание 9.

Можно ли приготовить аммиачный буфер с pH = 4,7, когда $K_д$ (NH_4OH) = $1{,}8\ 10^{-5}$?

Решение:

1. Определяем pK NH_4OH:

$K_Д$ (NH_4OH) = $1{,}8\ 10^{-5}$

$pK = -\ell g\ K_Д = -\ell g\ 1{,}8\ 10^{-5} = -(\ell g\ 1{,}8 - \ell g\ 10^{-5}) = -0{,}26 + 5 = 4{,}74.$

2. Определяем интервал буферного действия по формуле:

$pH = pK \pm 1.$

$pH = 4,\ 74 \pm 1;\ pH = 3{,}74 - 5{,}74.$

АНО ВО "НМИ"

Ответ: значение pH = 4,74 входит в интервал pK 3,74 – 5,74, поэтому такой аммиачный буфер можно приготовить.

Задание 10.

Напишите электронную формулу атома технеция. Сколько электронов находится на d-подуровне предпоследнего электронного слоя? К какому электронному семейству относится элемент?

Решение.

Атом Tc в таблице Менделеева имеет порядковый номер 43. Следовательно, в его оболочке содержится 43 электрона. В электронной формуле распределяем их по подуровням согласно порядку заполнения (в соответствии с правилами Клечковского) и учитывая емкость подуровней: Tc $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}4s^2\ 4p^6\ 4d^5\ 5s^2$. При этом порядок заполнения подуровней следующий: 1s → 2s → 2p → 3s → 3p → 4s → 3d → 4p → 5s → 4d. Последний электрон располагается на 4d-подуровне, значит, технеций относится к семейству d-элементов. На d-подуровне предпоследнего (4-го) слоя находится 5 электронов.

Ответ: 5, d.

Задание 11.

Какие виды химической связи имеются в молекуле NH_4I ?

Решение:

Молекула NH_4I состоит из ионов NH_4^+ и I^- , между которыми имеется ионная связь. В ионе NH_4^+ четыре связи являются ковалентными полярными, причем одна из них образована по донорно-акцепторному типу.

Ответ: ионная, ковалентная полярная, донорно-акцепторная.

Задание 12.

Укажите тип гибридизации орбиталей бора в молекуле BBr_3.

Решение.

В образовании трех ковалентных связей между бором и атомами брома участвуют одна s- и две p-орбитали атома бора, свойства которых различаются. Поскольку все химические связи в молекуле BBr_3 равноценны, атом бора подвергается гибридизации. В ней принимают участие указанные выше три орбитали внешнего электронного слоя.

Следовательно, тип гибридизации – sp^2 .

Ответ: sp^2

Критерии оценивания практических задач

Форма проведения текущего контроля	Критерии оценивания
Решения 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.

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;

АНО ВО "НИМИ"

	– 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

АНО ВО "НИМИ"

ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ
рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на заседании кафедры (протокол от_____ №___) и одобрена на заседании Ученого совета (протокол от _____ №____) для исполнения в 20__-20__ учебном году
Внесены дополнения (изменения): _____
_____
_____
_____
Заведующий кафедрой

_____
(подпись, инициалы и фамилия)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на заседании кафедры (протокол от_____ №___) и одобрена на заседании Ученого совета (протокол от _____ №____) для исполнения в 20__-20__ учебном году
Внесены дополнения (изменения): _____
_____
_____
_____
Заведующий кафедрой

_____
(подпись, инициалы и фамилия)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на заседании кафедры (протокол от_____ №___) и одобрена на заседании Ученого совета (протокол от _____ №____) для исполнения в 20__-20__ учебном году
Внесены дополнения (изменения): _____
_____
_____
_____
Заведующий кафедрой

_____
(подпись, инициалы и фамилия)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на заседании кафедры (протокол от_____ №___) и одобрена на заседании Ученого совета (протокол от _____ №____) для исполнения в 20__-20__ учебном году
Внесены дополнения (изменения): _____
_____
_____
Заведующий кафедрой

_____
(подпись, инициалы и фамилия)

АНО ВО "НМИ"