

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Факультет физической культуры и спорта

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ННГУ

протокол № 10 от 02.12.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Химия

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки / специальность

49.03.03 - Рекреация и спортивно-оздоровительный туризм

Направленность образовательной программы

Событийная индустрия и рекреационный бизнес

Форма обучения

очная

г. Нижний Новгород

2025 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.29 Химия относится к обязательной части образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

| Формируемые компетенции (код, содержание компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции | | Наименование оценочного средства | |
|--|---|---|------------------------------------|---|
| | Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора) | Результаты обучения по дисциплине | Для текущего контроля успеваемости | Для промежуточной аттестации |
| УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1: Знает: - особенности системного подхода в научном познании; - понятие о системе физической культуры, ее целях, задачах и общих принципах; - основные технологии поиска и сбора информации; - форматы представления информации в компьютере; - правила использования ИКТ и средств связи; - информационно-поисковые системы и базы данных; - технологию осуществления поиска информации; - технологию систематизации полученной информации; - способы статистической обработки данных, представленных в различных измерительных шкалах и анализ полученных результатов; - основы работы с текстовыми, графическими редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами; - виды и формы работы с педагогической и научной литературой; - требования к оформлению библиографии (списка литературы) УК-1.2: Умеет: - работать с информацией, представленной в различной | УК-1.1: Знает: -предмет и место химии в системе наук; -основные понятия и основные законы химии; - основные положения теории строения вещества; - типы химических связей; - классификация химических реакций по количеству участников реакции, агрегатному состоянию, тепловому эффекту, обратимости, изменению степени окисления; - стехиометрические законы; -основные понятия и законы химической кинетики; - классификация веществ-электролитов, основные теории кислот и оснований; - понятия степень диссоциации, степень гидролиза, константа равновесия, константа диссоциации, константа гидролиза; - законы Рауля, Вант-Гоффа, криоскопический и эбуллиоскопический законы; - начала термодинамики, понятия энтальпия, энтропия, функции Гиббса, Гельмгольца, химический потенциал. - законы Генри, Нернста, типы диаграмм плавкости бинарных систем; | Задачи | Экзамен: Задачи Контрольные вопросы |

| | | | | |
|--|--|---|--|--|
| | <p>форме; - обрабатывать данные средствами стандартного программного обеспечения; - синтезировать информацию, представленную в различных источниках; использовать контент электронной информационнообразовательной среды; - анализировать информационные ресурсы; - отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок; - обосновывать способы решения задач научно-исследовательской направленности с позиций системного подхода; - обосновывать решение задач физической культуры с позиций системного подхода</p> <p>УК-1.3: Имеет опыт: - работы с персональным компьютером и поисковыми сервисами Интернета; - использования методики аналитико-синтетической обработки информации из различных информационно-поисковых систем; - критического анализа и обобщения информации по актуальным вопросам развития физической культуры и спорта и эффективности физкультурно-спортивной деятельности.</p> | <p>- понятия электрод, электродная реакция, электродный потенциал, гальванический элемент, ЭДС, уравнение Нернста, закон Фарадея.</p> <p>УК-1.2:</p> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять положение, строение атома и закономерности изменения свойств атомов химических элементов в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева; - представлять химические формулы и названия химических веществ; - определять типы химических связей в веществах; - проводить расчет массовой и молярной доли, молярной и моляльной концентрации, титра компонентов растворов; - проводить стехиометрические расчеты для участников химических реакций: определять массу участников реакции, избыток – недостаток реагентов, практический выход; - качественно определять направление смещения химического равновесия при изменении внешних условий; - проводить расчет констант скоростей и скоростей химических реакций на основании закона действующих масс, уравнения Аррениуса, правила Вант-Гоффа; - рассчитывать значение: степени и константы электролитической диссоциации, степени и константы гидролиза, концентрации ионов в растворах; - проводить расчет значения: давления пара растворителя над раствором, температуры | | |
|--|--|---|--|--|

| | | | | |
|---|---|--|--------|---|
| | | <p>кипения и начала кристаллизации растворов, осмотического давления;</p> <p>- определять: значение степени окисления атомов, природу атомов и веществ-участников реакции; - расставлять стехиометрические коэффициенты методом электронного баланса;</p> <p>- проводить оценку значений изменения энтальпии, энтропии, функции Гиббса химических реакций;- рассчитывать значение изменения энтальпии и значения теплового эффекта;</p> <p>- рассчитывать значения электродного потенциала, ЭДС гальванического элемента.</p> <p>УК-1.3: Владеет:</p> <p>- навыками работы с персональным компьютером и поисковыми сервисами Интернета;</p> <p>- методиками аналитико-синтетической обработки информации из различных информационно-поисковых систем: (предметизация, аннотирование, реферирование);</p> <p>- навыками критического анализа и обобщения информации по актуальным вопросам развития химии, физической культуры и спорта и эффективности физкультурно-спортивной деятельности.</p> | | |
| ОПК-7: Способен проводить работу по предотвращению применения допинга | ОПК-7.1: Знает: - международные стандарты в области противодействия применению допинга в спорте; - международные антидопинговые правила и стандарты; - антидопинговое | ОПК-7.1: . Знает: - состав и свойства атмосферы, гидросферы и литосферы; - основные химические процессы формирования химического состава и свойств | Задачи | Экзамен: Задачи Контрольные вопросы |

| | | | | |
|--|---|--|--|--|
| | <p>законодательство Российской Федерации; - современные методики составления просветительских программ и информационных мероприятий; - методики разработки антидопинговых программ для различной целевой аудитории; - содержание принципы организации антидопинговых мероприятий; - международные этические нормы в области противодействия применению допинга; - планы антидопинговых мероприятий</p> <p>ОПК-7.2: Умеет: - определять целевые аудитории для реализации антидопинговых программ; - осуществлять наглядную демонстрацию антидопинговой программы с учетом целевой аудитории; - планировать свою работу и работу специалистов по антидопинговому обеспечению; - выбирать антидопинговые программы в зависимости от целевой аудитории, учитывая квалификационные, возрастные особенности, нозологию в паралимпийском, сурдлимпийском спорте; - изучать и систематизировать информацию по организации и методическому обеспечению антидопинговых программ; - оформлять к изданию программы, информационные материалы, методики проведения практических занятий, наглядные материалы, задания для всех</p> | <p>атмосферы, гидросферы и литосферы;</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификацию химических веществ; - влияние различных химических элементов и веществ на жизнедеятельность человека; - основные классы веществ, обуславливающих химическое загрязнение окружающей среды. - основные источники химического загрязнения окружающей среды. - методы измерения и оценки качества воздуха, воды, продуктов питания; - понятия эквивалент, водородный показатель, предельно допустимая концентрация (ПДК). <p>ОПК-7.2:</p> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -проводить расчеты для оценки качества воздуха, воды, продуктов питания; - проводить расчеты значения различных видов концентрации; - проводить сравнительный анализ текущей концентрации и предельно допустимой концентрации. <p>ОПК-7.3:</p> <p>Владеет навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> - расчетов для оценки качества воздуха, воды, продуктов питания; -расчетов значения различных видов концентрации; - проведения сравнительного анализа текущей концентрации и предельно допустимой концентрации. | | |
|--|---|--|--|--|

| | | | | |
|--|---|--|--|--|
| | <p>категорий слушателей по основам противодействия применению допинга; - изучать и систематизировать информацию для разработки антидопинговых программ; - разрабатывать аналитические материалы по итогам изучения документов международных организаций по вопросам противодействия применению допинга</p> <p>ОПК-7.3: Имеет опыт - выбора формы и способа проведения профилактического информационного антидопингового мероприятия; - проведения информационных и профилактических антидопинговых мероприятий с привлечением заинтересованных лиц; - изучения международных антидопинговых программ, документов международных организаций по вопросам противодействия применению допинга в спорте; - изучения нормативной базы международных организаций по вопросам противодействия допингу в спорте; - внесения обоснованных предложений по решению актуальных проблем, связанных с совершенствованием профилактической работы в области противодействия применению допинга в спорте; - выбора целевой аудитории для реализации информационных и профилактических антидопинговых программ; - анализа эффективности проведенных мероприятий</p> | | | |
|--|---|--|--|--|

| | | | | |
|--|---|--|--|--|
| | по актуальным антидопинговым тематикам; - разработки и распространения методических материалов, направленных на противодействие применению допинга в спорте, в том числе размещение на сайтах физкультурно-спортивных организаций; - осуществления взаимодействия с заинтересованными специалистами и организациями по подготовке и изданию антидопинговых материалов | | | |
|--|---|--|--|--|

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

| | |
|--|----------------|
| | очная |
| Общая трудоемкость, з.е. | 3 |
| Часов по учебному плану | 108 |
| в том числе | |
| аудиторные занятия (контактная работа): | |
| - занятия лекционного типа | 18 |
| - занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы) | 18 |
| - КСР | 2 |
| самостоятельная работа | 34 |
| Промежуточная аттестация | 36 |
| | Экзамен |

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

| Наименование разделов и тем дисциплины | Всего (часы) | в том числе | | | Самостоятельная работа обучающегося, часы |
|--|-----------------|--|--|-------|--|
| | | Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них | | | |
| | | Занятия лекционного типа | Занятия семинарского типа (практические занятия/ лабора торные работы), часы | Всего | |

| | 0 Ф 0 | 0 Ф 0 | 0 Ф 0 | 0 Ф 0 | 0 Ф 0 |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Тема 1. Основные понятия и законы химии | 4 | 2 | 1 | 3 | 1 |
| Тема 2. Строение вещества | 8 | 2 | 1 | 3 | 5 |
| Тема 3. Химическая связь | 4 | 1 | 2 | 3 | 1 |
| Тема 4. Газовые законы | 4 | 1 | 2 | 3 | 1 |
| Тема 5. Стехиометрия | 8 | 2 | 3 | 5 | 3 |
| Тема 6. Растворы | 8 | 2 | 2 | 4 | 4 |
| Тема 7. Электролитическая диссоциация | 8 | 2 | 2 | 4 | 4 |
| Тема 8. Химическая термодинамика | 8 | 2 | 2 | 4 | 4 |
| Тема 9. Химическая кинетика и катализ | 8 | 2 | 1 | 3 | 5 |
| Тема 10. Окислительно-восстановительные реакции | 6 | 1 | 1 | 2 | 4 |
| Тема 11. Электрохимия | 4 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| Аттестация | 36 | | | | |
| КСР | 2 | | | 2 | |
| Итого | 108 | 18 | 18 | 38 | 34 |

Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1. Основные понятия и законы химии.

Предмет химии, место химии в системе наук. Основные понятия химии: вещество, атом, молекула, химическая реакция, химический элемент. Атомно-молекулярное учение. Закон сохранения массы, закон постоянства состава вещества, закон кратных отношений, закон объёмных отношений. Закон Авогадро, следствия из закона Авогадро. Закон эквивалентов. Молярная масса. Химическая символика. Номенклатура химических соединений.

Тема 2. Строение вещества.

Строение атома. Квантово-механическая модель атома. Орбиталь, квантовые числа. Возбужденное и нормальное состояние атомов и ионов. Электроно-графические формы. Принцип Паули. Правило Гунда. Свойства атомов. Эффективный радиус, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность атомов. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Закономерности изменения свойств атомов в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева.

Тема 3. Химическая связь.

Способы перекрывания электронных облаков. Гибридизация электронных облаков Пространственная структура молекул. Методы валентных связей, метод молекулярных орбиталей. Ковалентная связь, свойства ковалентной связи. Ионная связь. Ионные молекулы и ионные кристаллы. Строение вещества в конденсированном состоянии. Химическая связь в жидком и твердом веществе. Особенности металлической связи. Химическая связь в координационных соединениях

Тема 4. Газовые законы.

Понятие идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Универсальная газовая постоянная и ее физический смысл. Молярный объем газа. Зависимость значения молярного объема газа от давления и температуры. Нормальные условия. Законы Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля, Клапейрона.

Смеси идеальных газов. Парциальное давление компонента. Закон парциальных давлений. Объемная доля компонента газовой смеси.

Тема 5. Стехиометрия.

Химическая переменная. Избыток, недостаток реагента. Стехиометрические расчеты. Выход продукта реакции.

Закон эквивалентов. Понятие эквивалента. Эквивалентное число вещества и его физический смысл. Эквивалентная масса и эквивалентный объем. Эквивалентная (нормальная) концентрация.

Тема 6. Растворы.

Понятие компонента. Способы выражения состава растворов.

Понятие раствора. Фазы и компоненты. Диаграмма состояния однокомпонентных систем. Правило фаз. Идеальные и неидеальные (реальные) растворы. Разбавленные растворы.

Равновесие газ-жидкость. Закон Генри. Равновесие жидкость-жидкость. Закон распределения Нернста.

Тема 7. Электролитическая диссоциация.

Сильные и слабые электролиты. Константа и степень диссоциации. Основные теории кислот и оснований. Автопротолиз растворителя. Водородный показатель. Кислотно-основное равновесие в растворах сильных и слабых электролитов.

Коллигативные свойства растворов электролитов и неэлектролитов. Понижение давления пара растворов. Понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения растворов. Закон Рауля. Осмотическое давление растворов. Закон Вант-Гоффа.

Гидролиз. Константа и степень гидролиза. Ионные равновесия в растворах гидролизующихся солей. Буферные растворы. Ионные равновесия в буферных растворах.

Тема 8. Химическая термодинамика.

Температура, внутренняя энергия, теплота, работа. Первое начало термодинамики. Энтальпия. Энтальпия. Термохимия. Термохимические уравнения. Закон Гесса и его практическое использование. Теплоемкость.

Термодинамическая обратимость процесса. Второе начало термодинамики. Функция Гиббса. Уравнение Гиббса и Гельмгольца и его виды. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца, как основные критерии направления самопроизвольных процессов и равновесия в неизолпированных системах. Описание химических равновесий.

Зависимость функции Гиббса от давления. Химический потенциал.

Уравнение изотермы химической реакции. Термодинамическая константа равновесия. Уравнение изобары химической реакции.

Тема 9. Химическая кинетика и катализ.

Скорость и механизм химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Представление о механизме реакций. Лимитирующая стадия реакции. Энергетическая диаграмма реакции. Энергия активации.

Зависимость скорости химических реакций от концентрации реагентов и температуры.

Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации, ее определение.

Катализ. Основные положения теории катализа. Гомогенный и гетерогенный катализ. Ингибиторы. Промоторы.

Тема 10. Окислительно-восстановительные реакции.

Процессы окисления и восстановления. Методы расстановки коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях. Важнейшие окислители и восстановители и продукты их химического

превращения.

Тема 11. Электрохимия. Понятие электрода и электродной реакции. Классификация электродов. Электродный потенциал. Ряд напряжений металлов. Связь величин ЭДС с энергией Гиббса и константой равновесия.

Гальванические элементы. ЭДС гальванического элемента. Электролиз. Законы Фарадея. Постоянная Фарадея.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Рабочая программа дисциплины "Химия" 49.03.03 - Рекреация и спортивно-оздоровительный туризм

Событийная индустрия и рекреационный бизнес

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции УК-1:

1. Определите количество вещества воды и число молекул воды, содержащихся в 1 л воды (плотность воды 1.00 г / мл).
2. Определите молярную концентрацию, титр, массовую и мольную доли 38 % масс. раствора серной кислоты H_2SO_4 плотностью 1.29 г / см³.
3. Рассчитайте объем 96 % раствора серной кислоты H_2SO_4 (плотность 1.835 г / см³), необходимый для приготовления 1000 мл 1.0 М раствора серной кислоты путем смешивания исходного раствора с водой.
4. Рассчитайте молярный объем идеального газа при температуре 27 °С и давлении 100 кПа.
5. Рассчитайте массу и число молекул вещества, содержащихся в 112.0 л углекислого газа, измеренного при нормальных условиях.
6. Рассчитайте объем аммиака NH_3 , в котором при температуре 27 °С и давлении 100 кПа содержится $6 \cdot 10^{22}$ молекул аммиака.
7. Рассчитайте объем водорода, измеренный при температуре 21 °С и давлении 98 кПа, который выделится при действии на 65.0 г цинка избытка соляной кислоты.

8. Рассчитайте общее число атомов углерода, водорода и кислорода, содержащихся в 180 г глюкозы $C_6H_{12}O_6$.
9. Рассчитайте массу осадка сульфата бария, полученного при смешивании 25 г 10 % раствора хлорида бария и 40 г 15 % раствора сульфата натрия.
10. Вычислите молярную массу металла, который обладает удельной теплоемкостью $0.393 \text{ Дж} / (\text{г} \cdot \text{К})$ и оксид которого содержит 20.12 % кислорода по массе.
11. Рассчитайте стандартную энтальпию реакции восстановления оксида железа (III) алюминием, если: $D_f H^O [Fe_2O_3 (\text{т.})] = -820.6 \text{ кДж/моль}$; $D_f H^O [Al_2O_3 (\text{т.})] = -1645.0 \text{ кДж/моль}$.
12. Энтальпия растворения хлорида бария в воде равна $-8.7 \text{ кДж} / \text{моль}$, энтальпия образования дигидрата хлорида бария $BaCl_2 \cdot 2H_2O$ из безводной соли и воды равна $-27.2 \text{ кДж} / \text{моль}$. Рассчитайте энтальпию растворения кристаллогидрата.
13. Энтальпия плавления льда равна $+6.0 \text{ кДж} / \text{моль}$, энтальпия испарения воды равна $+44.0 \text{ кДж} / \text{моль}$. Рассчитайте энтальпию сублимации льда.
14. Для проведения реакции $H_2 + I_2 \rightarrow 2HI$ в реакционный сосуд было введено 1.6 моль/л водорода и 1.2 моль/л йода. Рассчитайте, во сколько раз уменьшится скорость реакции по сравнению с первоначальной после расхода половины водорода.
15. Константа скорости некоторой реакции при температуре 200°C равна $2 \cdot 10^{-3} \text{ л} / \text{моль} \cdot \text{с}$. Рассчитайте значение константы скорости реакции при температуре 300°C , если температурный коэффициент Вант-Гоффа для этой реакции равен 2.
16. К 560 мл водного раствора, содержащего 0.22 г иода, прибавили 100 мл четыреххлористого углерода. Коэффициент распределения иода между водой и четыреххлористым углеродом равен 0.012. Рассчитайте концентрации иода во взаимно несмешивающихся жидкостях после установления равновесия.
17. Давление насыщенного пара воды при температуре 50°C составляет 12330 Па. Рассчитайте давление паров воды при данной температуре над раствором, содержащим 1.11 г $CaCl_2$ в 100 г воды, если степень диссоциации $CaCl_2$ в таком растворе составляет 90 %.
18. Раствор, содержащий 1.90 г $MgCl_2$ в 100 г воды, начинает кристаллизоваться при температуре -0.97°C . Рассчитайте степень диссоциации $MgCl_2$, если криоскопическая константа воды равна $1.86 \text{ К} \cdot \text{кг} / \text{моль}$.
19. Рассчитайте температуру, при которой будет кипеть раствор, содержащий 4.4 г гидроксида натрия в 110 г воды, если степень диссоциации гидроксида натрия в этом растворе равна 90 %. Эбуллиоскопическая константа воды равна $0.512 \text{ К} \cdot \text{кг} / \text{моль}$.
20. Рассчитайте осмотическое давление водного раствора хлорида натрия с массовой долей хлорида натрия 0.9 % при температуре 37°C . Примите, что соль в растворе диссоциирована полностью, плотность данного раствора 1.00 г/мл .

21. Константа диссоциации муравьиной кислоты HCOOH при температуре $22\text{ }^{\circ}\text{C}$ равна $1.8 \cdot 10^{-4}$. Рассчитайте значение pH 1 M водного раствора муравьиной кислоты.
22. Рассчитайте значения константы гидролиза, степени гидролиза и pH 0.1 M раствора нитрата аммония при $22\text{ }^{\circ}\text{C}$. При данной температуре ионное произведение воды равно $1 \cdot 10^{-14}$, константа диссоциации $K_b(\text{NH}_4\text{OH}) = 1.8 \cdot 10^{-5}$.
23. Рассчитайте pH водного раствора, в 1 л которого содержится 6.0 г уксусной кислоты и 8.2 г ацетата натрия. Константа диссоциации уксусной кислоты $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1.8 \cdot 10^{-5}$.
24. Потенциал водородного электрода в водном растворе при 298 K составляет -0.059 В . Рассчитайте концентрацию ионов водорода в этом растворе.
25. Рассчитайте ЭДС гальванического элемента при 298 K , состоящего из серебряного электрода, погруженного в 2 M раствор нитрата серебра, и водородного электрода, погруженного в 1 M раствор серной кислоты. Стандартные электродные потенциалы полуреакций равны: $\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$ $E^\circ = +0.80\text{ В}$, $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$ $E^\circ = 0.00\text{ В}$.

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции ОПК-7:

1. Рассчитайте молярную массу воздуха и парциальные давления его компонентов при нормальных условиях. Примите, что воздух содержит 78% азота, 21% кислорода и 1% аргона по объему.
2. Масса 1.000 л сухого газа при нормальных условиях равна 2.000 г . Рассчитайте массу 1.000 л газа, насыщенного водяными парами при тех же условиях, если давление паров воды при $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ равно 4.6 мм рт. ст.
3. Оксид некоторого элемента содержит 50% кислорода по массе. Определите эквивалентную массу элемента.
4. Образец металла массой 0.75 г вытесняет из раствора сульфата никеля(II) 1.835 г никеля, а из раствора соляной кислоты вытесняет 700 мл водорода, измеренного при нормальных условиях. Рассчитайте эквивалентные массы взятого металла и никеля.
5. Вычислите эквивалентную массу фосфорной кислоты, если для полной нейтрализации 20 масс. \% раствора массой 9.8 г израсходовано 3.360 г гидроксида калия.
6. При температуре $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ и атмосферном давлении 1 атм в контакте с воздухом находятся 10 л воды. Определите состав газовой смеси, растворенной в воде (в $\%$ по объему). Примите, что объемные доли компонентов воздуха равны: 78% азота, 21% кислорода и 1% аргона. Коэффициенты растворимости по Оствальду азота, кислорода и аргона при заданной температуре равны 0.016 , 0.031 и 0.034 , соответственно.
7. Срок годности некоторого пищевого продукта при хранении при температуре $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ составляет 90 суток, а при $14\text{ }^{\circ}\text{C}$ - 45 суток. Рассчитайте значение энергии активации процессов, приводящих к утрате

потребительских качеств пищевого продукта. Вычислите значение температуры, при которой срок годности продукта составит 60 суток с момента изготовления.

8. Для устранения временной жесткости к 100 мл воды было добавлено 0.3 мл 1 Н раствора соляной кислоты. После кипячения полученного раствора его объем стал равен 100 мл. Этот раствор после пропускания через ионообменную колонку с катионитом в H^+ - форме имел рН равный 2, и не содержал ионов кальция и магния. Вычислите временную, постоянную и общую жесткость воды.

9. В химической лаборатории объемом 180 м^3 была разбита стеклянная ампула объемом 500 см^3 , заполненная монооксидом углерода до давления 2 атм при температуре 27°C . Покажите расчетом, можно ли продолжать работать в этой лаборатории без приточно-вытяжной вентиляции, если предельно допустимая концентрация монооксида углерода в воздухе помещений равна 20 мг/м^3 .

10. Капля жидкой ртути (плотность ртути 13.6 г/см^3) диаметром 4 мм полностью испаряется внутри закрытого помещения с размерами $20\times 10\times 5\text{ м}$. Рассчитайте, будет ли превышена концентрация паров ртути в помещении по сравнению с предельно допустимой концентрацией, равной 0.01 мг/м^3 .

Критерии оценивания (оценочное средство - Задачи)

| Оценка | Критерии оценивания |
|-------------------|---|
| превосходно | Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки. Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач. |
| отлично | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественным недочетами, выполнены все задания в полном объеме. Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов. |
| очень хорошо | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок. Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами. Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов. |
| хорошо | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами. Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами. |
| удовлетворительно | Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с |

| Оценка | Критерии оценивания |
|---------------------|---|
| | некоторыми недочетами |
| неудовлетворительно | Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения и базовые навыки. |
| плохо | Отсутствие знаний теоретического материала. Отсутствие минимальных умений. Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие знаний, умений и навыков вследствие отказа обучающегося от ответа. |

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

| Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций) | плохо | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | очень хорошо | отлично | превосходно |
|--|---|--|--|---|---|---|--|
| | не зачтено | | | зачтено | | | |
| <u>Знания</u> | Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа | Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки | Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет. | Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки. |
| <u>Умения</u> | Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки | Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме | Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами | Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами. | Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме | Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов |

| | | | | | | | |
|---------------|--|---|--|--|--|--|---|
| <u>Навыки</u> | Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа | При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки | Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторым и недочетами | Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами | Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов | Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов | Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач |
|---------------|--|---|--|--|--|--|---|

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

| Оценка | | Уровень подготовки |
|------------|---------------------|--|
| зачтено | превосходно | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой |
| | отлично | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично». |
| | очень хорошо | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо» |
| | хорошо | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо». |
| | удовлетворительно | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно» |
| не зачтено | неудовлетворительно | Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно». |
| | плохо | Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо» |

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции УК-1

1. Рассчитайте массу одного атома кальция, если молярная масса кальция равна 40.0 г/моль.
2. Определите примерное количество атомов цинка, которое содержится в образце металлического цинка массой 100 граммов. Молярная масса цинка составляет 65.0 г / моль.
3. Определите количество вещества воды и число молекул воды, содержащихся в 1 л воды (плотность воды 1.00 г / мл).

4. Определите массовую и молярную доли, моляльную концентрацию и титр 12.2 М водного раствора азотной кислоты HNO_3 плотностью 1.35 г / см^3 .
5. Определите моляльную концентрацию, титр, массовую и мольную доли 38 % масс. раствора серной кислоты H_2SO_4 плотностью 1.29 г / см^3 .
6. Рассчитайте объем 96 % раствора серной кислоты H_2SO_4 (плотность 1.835 г / см^3), необходимый для приготовления 1000 мл 1.0 М раствора серной кислоты путем смешивания исходного раствора с водой.
7. Рассчитайте молярный объем идеального газа при температуре 27°C и давлении 100 кПа.
8. Рассчитайте число молекул вещества, содержащихся в 100 л идеального газа, измеренного при нормальных условиях.
9. Вычислите массу 112.0 л углекислого газа при нормальных условиях.
10. Рассчитайте объем аммиака NH_3 , в котором при температуре 27°C и давлении 100 кПа содержится $6 \cdot 10^{22}$ молекул аммиака.
11. Рассчитайте объем водорода, измеренный при температуре 21°C и давлении 98 кПа, который выделится при действии на 65.0 г цинка избытка соляной кислоты.
12. Рассчитайте массу оксида кальция CaO , которая может быть получена при полном термическом разложении 1000 г CaCO_3 .
13. Рассчитайте массу сульфата бария, которая выпадает в осадок при действии на избыток раствора BaCl_2 10 масс. % раствора сульфата натрия (плотность 1.10 г / см^3) объемом 70 мл.
14. Рассчитайте общее число атомов углерода, водорода и кислорода, содержащихся в 342 г сахарозы $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$.
15. Рассчитайте массу осадка сульфата бария, полученного при смешивании 25 г 10 % раствора хлорида бария и 40 г 15 % раствора сульфата натрия.
16. Оксид свинца (II) массой 123 г нагрели в потоке водорода, в результате чего масса твердого остатка, содержащего оставшийся оксид свинца и свинец, стала равной 115 г. Рассчитайте выход реакции в процентах от стехиометрического.
17. Оксид некоторого химического элемента содержит 28.57 масс. % кислорода. Рассчитайте эквивалентную массу химического элемента.
18. Вычислите молярную массу металла, который обладает удельной теплоемкостью $0.393 \text{ Дж / (г} \cdot \text{K)}$ и оксид которого содержит 20.12 % кислорода по массе.
19. Рассчитайте стандартную энтальпию реакции восстановления оксида железа (III) алюминием, если: $\Delta_f H^\circ[\text{Fe}_2\text{O}_3 (\text{т.})] = -820.6 \text{ кДж/моль}$; $\Delta_f H^\circ[\text{Al}_2\text{O}_3 (\text{т.})] = -1645.0 \text{ кДж/моль}$.

20. Энтальпия растворения хлорида бария в воде равна -8.7 кДж / моль, энтальпия образования дигидрата хлорида бария $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ из безводной соли и воды равна -27.2 кДж / моль. Рассчитайте энтальпию растворения кристаллогидрата.
21. Энтальпия растворения сульфата магния в воде равна -85.1 кДж / моль, энтальпия растворения кристаллогидрата $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ равна $+16.1$ кДж / моль. Рассчитайте энтальпию образования $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ из сульфата магния и воды.
22. Энтальпия образования жидкой воды равна -285.8 кДж / моль, энтальпия образования газообразной воды равна -241.8 кДж / моль. Рассчитайте энтальпию испарения воды.
23. Энтальпия плавления льда равна $+6.0$ кДж / моль, энтальпия испарения воды равна $+44.0$ кДж / моль. Рассчитайте энтальпию сублимации льда.
24. Рассчитайте количество HI в равновесной смеси, если в реакционном сосуде объемом 1 л при некоторой температуре первоначально были смешаны 2.54 г иода и 0.02 г водорода. Константа равновесия реакции синтеза HI из газообразных иода и водорода равна 50.
25. Константа скорости реакции $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$ при некоторой температуре равна $1.5 \cdot 10^{-3} \text{ л}^2 / \text{моль}^2 \cdot \text{с}$. Рассчитайте скорость реакции при концентрациях диоксида серы и кислорода, равных 0.09 моль / л и 0.06 моль / л, соответственно.
26. Для проведения реакции $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2\text{HI}$ в реакционный сосуд было введено 1.6 моль/л водорода и 1.2 моль/л йода. Рассчитайте, во сколько раз уменьшится скорость реакции по сравнению с первоначальной после расхода половины водорода.
27. Константа скорости некоторой реакции при температуре 200°C равна $2 \cdot 10^{-3} \text{ л} / \text{моль} \cdot \text{с}$. Рассчитайте значение константы скорости реакции при температуре 300°C , если температурный коэффициент Вант-Гоффа для этой реакции равен 2.
28. При температуре 150°C некоторая реакция протекает полностью за 16 минут. Рассчитайте, какое время потребуется для полного протекания этой реакции при температуре 200°C , если температурный коэффициент этой реакции равен 2.4.
29. При температуре 18°C и давлении углекислого газа 150 мм рт. ст. его концентрация в водном растворе составляет $8.26 \cdot 10^{-3}$ моль / л. Рассчитайте коэффициент растворимости по Оствальду, коэффициент абсорбции по Бунзену и константу Генри.
30. При некоторой температуре 500 мл водного раствора, содержащего 1.68 г уксусной кислоты, находятся в равновесии с 100 мл раствора диэтилового эфира, содержащего 0.18 г уксусной кислоты. Рассчитайте коэффициент распределения уксусной кислоты между водой и эфиром.
31. К 560 мл водного раствора, содержащего 0.22 г иода, прибавили 100 мл четыреххлористого углерода. Коэффициент распределения иода между водой и четыреххлористым углеродом равен 0.012. Рассчитайте концентрации иода во взаимно несмешивающихся жидкостях после установления равновесия.

32. Давление насыщенного пара воды при температуре 50 °С составляет 12330 Па. Рассчитайте давление паров воды при данной температуре над раствором, содержащим 1.11 г CaCl_2 в 100 г воды, если степень диссоциации CaCl_2 в таком растворе составляет 90 %.
33. Раствор, содержащий 1.90 г MgCl_2 в 100 г воды, начинает кристаллизоваться при температуре – 0.97 °С. Рассчитайте степень диссоциации MgCl_2 , если криоскопическая константа воды равна 1.86 К кг / моль.
34. Рассчитайте температуру, при которой будет кипеть раствор, содержащий 4.4 г гидроксида натрия в 110 г воды, если степень диссоциации гидроксида натрия в этом растворе равна 90 %. Эбуллиоскопическая константа воды равна 0.512 К · кг / моль/
35. Рассчитайте осмотическое давление водного раствора хлорида натрия с массовой долей хлорида натрия 0.9 % при температуре 37 °С. Примите, что соль в растворе диссоциирована полностью, плотность данного раствора 1.00 г/мл.
36. Константа диссоциации муравьиной кислоты HCOOH при температуре 22 °С равна $1.8 \cdot 10^{-4}$. Рассчитайте значение pH 1 М водного раствора муравьиной кислоты.
37. Рассчитайте значения константы гидролиза, степени гидролиза и pH 0.1 М раствора нитрата аммония при 22 °С. При данной температуре ионное произведение воды равно $1 \cdot 10^{-14}$, константа диссоциации $K_b(\text{NH}_4\text{OH}) = 1.8 \cdot 10^{-5}$.
38. Рассчитайте pH водного раствора, в 1 л которого содержится 6.0 г уксусной кислоты и 8.2 г ацетата натрия.. Константа диссоциации уксусной кислоты $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1.8 \cdot 10^{-5}$.
39. Потенциал водородного электрода в водном растворе при 298 К составляет – 0.118 В. Рассчитайте концентрацию ионов водорода в этом растворе.
40. Рассчитайте ЭДС гальванического элемента при 298 К, состоящего из серебряного электрода, погруженного в 1 М раствор нитрата серебра, и водородного электрода, погруженного в 0.5 М раствор серной кислоты. Стандартные электродные потенциалы полуреакций равны: $\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$ $E^\circ = +0.80$ В, $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$ $E^\circ = 0.00$ В.

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции ОПК-7

1. Рассчитайте молярную массу воздуха и парциальные давления его компонентов при нормальных условиях. Примите, что воздух содержит 78 % азота, 21 % кислорода и 1 % аргона по объему.
2. Масса 1.000 л сухого газа при нормальных условиях равна 2.000 г. Рассчитайте массу 1.000 л газа, насыщенного водяными парами при тех же условиях, если давление паров воды при 0 °С равно 4.6 мм рт. ст.
3. Оксид некоторого элемента содержит 50 % кислорода по массе. Определите эквивалентную массу элемента.

4. Образец металла массой 0.75 г вытесняет из раствора сульфата никеля(II) 1.835 г никеля, а из раствора соляной кислоты вытесняет 700 мл водорода, измеренного при нормальных условиях. Рассчитайте эквивалентные массы взятого металла и никеля.
5. Вычислите эквивалентную массу фосфорной кислоты, если для полной нейтрализации 20 масс. % раствора массой 9.8 г израсходовано 3.360 г гидроксида калия.
6. При температуре 20 °С и атмосферном давлении 1 атм в контакте с воздухом находятся 10 л воды. Определите состав газовой смеси, растворенной в воде (в % по объему). Примите, что объемные доли компонентов воздуха равны: 78 % азота, 21 % кислорода и 1 % аргона. Коэффициенты растворимости по Оствальду азота, кислорода и аргона при заданной температуре равны 0.016, 0.031 и 0.034, соответственно.
7. Срок годности некоторого пищевого продукта при хранении при температуре 5 °С составляет 90 суток, а при 14 °С - 45 суток. Рассчитайте значение энергии активации процессов, приводящих к утрате потребительских качеств пищевого продукта. Вычислите значение температуры, при которой срок годности продукта составит 60 суток с момента изготовления.
8. Для устранения временной жесткости к 100 мл воды было добавлено 0.3 мл 1 Н раствора соляной кислоты. После кипячения полученного раствора его объем стал равен 100 мл. Этот раствор после пропускания через ионообменную колонку с катионитом в H^+ - форме имел рН равный 2, и не содержал ионов кальция и магния. Вычислите временную, постоянную и общую жесткость воды.
9. В химической лаборатории объемом 180 м^3 была разбита стеклянная ампула объемом 500 см^3 , заполненная монооксидом углерода до давления 2 атм при температуре 27 °С. Покажите расчетом, можно ли продолжать работать в этой лаборатории без приточно-вытяжной вентиляции, если предельно допустимая концентрация монооксида углерода в воздухе помещений равна 20 мг/м^3 .
10. Капля жидкой ртути (плотность ртути 13.6 г/см^3) диаметром 4 мм полностью испаряется внутри закрытого помещения с размерами $20\times 10\times 5\text{ м}$. Рассчитайте, будет ли превышена концентрация паров ртути в помещении по сравнению с предельно допустимой концентрацией, равной 0.01 мг/м^3 .

Критерии оценивания (оценочное средство - Задачи)

| Оценка | Критерии оценивания |
|--------------|--|
| превосходно | Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки. Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов. Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач. |
| отлично | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественным недочетами, выполнены все задания в полном объеме. Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов. |
| очень хорошо | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.. Допущено несколько несущественных ошибок. Продemonстрированы все |

| Оценка | Критерии оценивания |
|---------------------|---|
| | основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами. Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов. |
| хорошо | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами. Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами. |
| удовлетворительно | Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами |
| неудовлетворительно | Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения и базовые навыки. |
| плохо | Отсутствие знаний теоретического материала. Отсутствие минимальных умений. Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие знаний, умений и навыков вследствие отказа обучающегося от ответа. |

5.3.3 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции УК-1

1. Предмет химии, место химии в системе наук. Основные понятия химии.
2. Химическая символика. Номенклатура химических соединений.
3. Строение атома. Свойства атомов. Закономерности изменения свойств атомов в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева
4. Строение вещества.
5. Виды химической связи.
6. Диаграмма состояния индивидуального вещества. Фазовые переходы. Правило фаз.
7. Понятие идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Закон Авогадро. Закон парциальных давлений
8. Коллигативные свойства растворов электролитов и неэлектролитов.
9. Равновесие жидкость - газ. Закон Генри.

10. Равновесие жидкость-жидкость. Закон распределения Нернста.
11. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Константа и степень диссоциации.
12. Основные теории кислот и оснований. Автопротолиз растворителя. Водородный показатель.
13. Кислотно-основное равновесие в растворах сильных и слабых электролитов.
14. Гидролиз. Константа и степень гидролиза. Ионные равновесия в растворах гидролизующихся солей.
15. Буферные растворы. Ионные равновесия в буферных растворах.
16. Стехиометрия. Химическая переменная. Выход продукта реакции.
17. Основы термодинамики. Первое начало термодинамики. Энтропия. Энтальпия. Теплоемкость. Второе начало термодинамики.
18. Термодинамическая обратимость процесса. Функция Гиббса. Уравнение Гиббса и Гельмгольца. Химический потенциал.
19. Термохимия. Термохимические уравнения. Закон Гесса и следствия из него.
20. Уравнение изотермы химической реакции. Термодинамическая константа равновесия. Уравнение изобары химической реакции.
21. Химическая кинетика. Скорость и механизм химической реакции. Закон действующих масс.
22. Зависимость скорости химических реакций от концентрации реагентов и температуры. Энергетическая диаграмма реакции. Энергия активации.
23. Окислительно-восстановительные реакции. Важнейшие окислители и восстановители и продукты их химического превращения.
24. Электрохимия. Понятие электрода и электродной реакции. Классификация электродов. Электродный потенциал.
25. Гальванические элементы. ЭДС гальванического элемента.
26. Электролиз. Закон Фарадея. Постоянная Фарадея.

5.3.4 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-7

1. Основные классы веществ, обуславливающих химическое загрязнение окружающей среды.
2. Методы измерения и оценки качества воздуха, воды, продуктов питания;
3. Основные химические процессы, определяющие состояние и свойства [атмосферы](#), [гидросферы](#) и [почвы](#).
4. Растворы. Понятие компонента. Способы выражения состава растворов

5. Закон эквивалентов. Основы титриметрического анализа.

6. Жесткость воды: виды, способы определения.

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

| Оценка | Критерии оценивания |
|---------------------|---|
| превосходно | Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки. Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач. |
| отлично | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественным недочетами, выполнены все задания в полном объеме. Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов. |
| очень хорошо | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок. Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами. Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов. |
| хорошо | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами. Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами. |
| удовлетворительно | Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами. |
| неудовлетворительно | Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения и базовые навыки. |
| плохо | Отсутствие знаний теоретического материала. Отсутствие минимальных умений. Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие знаний, умений и навыков вследствие отказа обучающегося от ответа. |

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Глинка Николай Леонидович. Общая химия : учеб. пособие для студентов нехим. специальностей высш. учеб. заведений / под ред. В. А. Попкова, А. В. Бабкова. - 18-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2011. - 886 с. - (Основы наук). - ISBN 978-5-9916-1221-0 (Юрайт) : 225.60., 16 экз.
2. Глинка Николай Леонидович. Общая химия : [учеб. пособие для студентов нехим. специальностей вузов] / под ред. В. А. Рабиновича. - 27-е изд., стер. - Л. : Химия, Ленингр. отделение, 1988. - 702 с. : ил. - 1.80., 16 экз.
3. Глинка Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 1 : учебник / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. - 20-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 353 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-9916-9353-0. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=840417&idb=0>.
4. Глинка Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 2 / Глинка Н. Л. ; под ред. Попкова В.А., Бабкова А. В. - 20-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 379 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/490494> (дата обращения: 05.01.2022). - ISBN 978-5-9916-9355-4 : 1169.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=786036&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Глинка Николай Леонидович. Задачи и упражнения по общей химии : учеб. пособие для студентов нехим. специальностей вузов / под ред. В. А. Рабиновича, Х. М. Рубиной. - Изд. стер. - М. : Интеграл-Пресс, 2009. - 240 с. - ISBN 5-89602-015-5 : 75.00., 24 экз.
2. Романцева Людмила Михайловна. Сборник задач и упражнений по общей химии : [учеб. пособие для нехим. специальностей вузов]. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 1991. - 287, [1] с. : ил. - ISBN 5-06-001738-9 : 0.90., 3 экз.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

<https://e-lib.unn.ru>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки/специальности 49.03.03 - Рекреация и спортивно-оздоровительный туризм.

Автор(ы): Трошин Олег Юрьевич, кандидат химических наук.

Заведующий кафедрой: Буланов Евгений Николаевич, кандидат химических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 23/01/2025, протокол № 6.