Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владивостокский государственный университет»
Кафедра естественных наук

Рабочая программа дисциплины (модуля)

ХИМИЯ

Специальность и специализация
21.05.04 Горное дело. Горное дело

Год набора на ОПОП
2024

Форма обучения
очная

Владивосток 2026

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Химия» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело (утв. приказом Минобрнауки России от 12.08.2020г. №987) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

Иваненко Н.В., кандидат биологических наук, доцент, Кафедра естественных наук, Natalya.Ivanenko@vvsu.ru

Утверждена на заседании кафедры естественных наук от 17.04.2026, протокол № 3

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Иваненко Н.В.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	1576081941
Номер транзакции	0000000000DC16D5
Владелец	Иваненко Н.В.

1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Цели дисциплины:

- формирование диалектико-материалистического мировоззрения, выработка научного взгляда на мир, формирование современного научного представления о материи и формах ее движения, о веществе как одном из видов движущейся материи, о механизме превращения химических соединений;

- применение суммы химических знаний, умений и навыков в профессиональной деятельности.

Основные задачи химической подготовки заключаются:

- в освоении фундаментальных основ химической науки;

- применении основ химичексой науки в профессиональной деятельности.

Лабораторный практикум прививает навыки экспериментальной работы и учит:

- объяснять химические свойства атомов в зависимости от строения их электронных оболочек;

- применять принцип Ле-Шателье к химическим равновесиям;

- использовать величины констант диссоциации для характеристики силы электролита;

- вычислять pH;

- производить расчет тепловых эффектов химических процессов;

- производить аналитические расчеты;

оценивать, какие свойства (окислительные или восстановительные) могут проявлять соединения,

- использовать величины стандартных электродных потенциалов для определения окислительно-восстановительных процессов;

- понимать химические свойства органических соединений (в зависимости от их состава и структуры);

- получать и стабилизировать различные типы дисперсных систем;

- физико-химическим методам анализа;

- производить аналитические расчеты;

- применять химические методы в профессиональной деятельности.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине		
			Код результата	Формулировка результата	
21.05.04 «Горное дело» (ГД)	ОПК-4 : Способен с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и	ОПК-4.2к : Использует базовые знания фундаментальных разделов естественнонаучных дисциплин и наук о Земле при решении задач по	РД1	Знание	фундаментальных разделов химии, в объеме, необходимом для освоения химических основ в экологии и природопользования; химических систем: растворов, катализаторов и каталитических систем,

	генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр	рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр			дисперсных, электрохимические систем; основ химической термодинамики и кинетики: энергетики химических процессов, химического и фазового равновесия, скорости реакции и методов ее регулирования, колебательных реакций; реакционной способности веществ; периодической системы элементов; полимеров, олигомеров и их синтеза; реакционной способности веществ; свойства веществ.
			РД2	Знание	теоретических аспектов применения методов отбора проб и аналитического определения веществ в компонентах окружающей среды (нормативно-методическую базу, порядок выполнения работ, протоколирование этапов эксперимента), в соответствии с задачами в профессиональной деятельности
			РД3	Умение	проводить расчеты концентрации растворов различных соединений, определять изменение концентраций при протекании химических реакций, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ, проводить очистку веществ в лабораторных условиях, определять основные физические характеристики органических веществ
			РД4	Умение	использовать специальные методы (химико-аналитические) в профессиональной деятельности
			РД5	Навык	выполнения основных химических лабораторных операций, владения методами определения pH растворов и определения концентраций в растворах, методами синтеза неорганических и

					органических соединений
			РД6	Навык	применения химических методов для решения задач в профессиональной деятельности

2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Химия» относится к части учебного плана Блок 1 Дисциплины (модули). Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования.

3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обучения	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудоемкость	Объем контактной работы (час)						СРС	Форма аттестации
				(З.Е.)	Всего	Аудиторная			Внеаудиторная			
						лек.	прак.	лаб.	ПА	КСР		
21.05.04 Горное дело	ОФО	С1.Б	1	4	73	36	0	36	1	0	71	Э
21.05.04 Горное дело	ОФО	С1.Б	2	5	73	36	0	36	1	0	107	Э

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

№	Название темы	Код результата обучения	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
			Лек	Практ	Лаб	СРС	
1 семестр							
1	Введение в дисциплину. Классы неорганических соединений	РД1, РД3, РД5	4	0	4	9	Собеседование, защита отчета по лабораторной работе
2	Атомно-молекулярное учение	РД1, РД3, РД5	4	0	4	9	Собеседование, защита отчета по лабораторной работе
3	Строение атома и периодическая система элементов Д.И. Менделеева	РД1, РД3, РД3, РД5	4	0	4	8	Собеседование, решение задач, защита отчета по лабораторной работе

4	Химическая связь и строение вещества	РД1, РД1, РД3, РД3, РД5	4	0	2	9	Собеседование, решение задач, защита отчета по лабораторной работе, защита реферата
5	Растворы	РД1, РД2, РД3, РД3, РД4, РД5, РД6	12	0	14	18	Собеседование, решение задач, защита отчета по лабораторным работам
6	Основные закономерности протекания химических процессов	РД1, РД2, РД3, РД3, РД4, РД5, РД6	8	0	8	18	Собеседование, решение задач, защита отчета по лабораторным работам
2 семестр							
7	Коллигативные свойства растворов	РД1, РД3, РД5, РД6	4	0	6	20	Собеседование - ответы на контрольные вопросы, защита отчета по лабораторным работам
8	Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы	РД1, РД1, РД3, РД3, РД5	14	0	14	20	Собеседование, защита отчетов по лабораторным работам, решение задач, защита реферата
9	Физико-химия дисперсных систем	РД1, РД2, РД3, РД5, РД6	8	0	8	20	Собеседование, защита отчетов по лабораторной работе
10	Элементы органической химии	РД1, РД3, РД5	6	0	6	20	Собеседование, защита отчетов по лабораторным работам
11	Органические и неорганические полимеры	РД1, РД1, РД3, РД5	4	0	2	27	Собеседование, защита отчетов по лабораторной работе, защита реферата
Итого по таблице			**72**	**0**	**72**	**178**	

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

1 семестр

Тема 1 Введение в дисциплину. Классы неорганических соединений.

Содержание темы: Ведение в дисциплину. Предмет, задачи и методы химии. Простые и сложные вещества. Классификация простых и сложных веществ. Оксиды. Классификация оксидов. Несолеобразующие и солеобразующие оксиды. Классификация солеобразующих оксидов. Получение и химические свойства оксидов. Основания. Классификация оснований. Получение оснований. Химические свойства щелочей, нерастворимых и амфотерных оснований. Кислоты. Классификация кислот. Получение кислот. Химические свойства кислот. Соли. Классификация солей. Средние, кислые, основные соли. Способы их получения и химические свойства. Комплексные соединения. Их образование и строение. Внутренняя и внешняя сферы комплексного соединения. Связь химии с другими науками. Химия и экологические проблемы.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекционные занятия: традиционная и активная лекция с использованием презентаций; лабораторные занятия: лабораторная работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой. Подготовка к лабораторным работам: "Получение кислот", "Получение оснований",

"Получение солей" - ответы на контрольные вопросы и выполнение упражнений (написание теоретической части отчета) методических указаний.

Тема 2 Атомно-молекулярное учение.

Содержание темы: Вещество. Виды химических реакций. Основные понятия и законы химии. Атомно-молекулярное учение. Атомная и молекулярная масса. Моль, молярная масса вещества, взаимосвязь массы, количества и молярной массы вещества. Химический эквивалент, фактор эквивалентности, число эквивалентности. Эквивалент и молярная масса эквивалента простых и сложных веществ. Закон эквивалентов.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекционные занятия: традиционная и активная лекция с использованием презентаций; лабораторные занятия: лабораторная работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой. Подготовка к лабораторной работе «Определение молярной массы эквивалента металла» - ответы на контрольные вопросы (написание теоретической части отчета) методических указаний.

Тема 3 Строение атома и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.

Содержание темы: Основные этапы и диалектика развития представлений о существовании и строении атомов. Строение атомов: ядро, электроны, их заряд и масса. Квантовый характер излучения и поглощения энергии. Уравнение Планка. Корпускулярно-волновой дуализм микрочастиц. Дуализм электронов и принцип неопределенности. Понятие орбитали. Электронное облако. Квантовые числа: главное квантовое число, орбитальное, магнитное, спиновое квантовое число. Форма s-, p-, d-орбиталей. Электронная и электронно-графическая формы строения атома. Порядок заполнения атомных орбиталей. Принцип Паули. Принцип наименьшей энергии (два правила Клечковского). Принцип Гунда. Периодический закон Д.И. Менделеева и его трактовка на основании современной теории строения атома. Атомно-молекулярное учение.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекционные занятия: традиционная и активная лекция с использованием презентаций; лабораторные занятия: лабораторная работа, решение задач.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой. Подготовка к лабораторной работе «Строение атома и периодическая система элементов» - ответы на контрольные вопросы (написание теоретической части отчета) методических указаний; подготовка к практической части работы. Решение задач по теме «Строение атома».

Тема 4 Химическая связь и строение вещества.

Содержание темы: Основные виды химической связи. Ковалентная связь. Полярная, неполярная, примеры. Донорно-акцепторный механизм образования связи. Насыщаемость ковалентной связи, направленность. Ионная связь как предельный случай поляризации ковалентной связи. Гибридизация атомных орбиталей. Типы гибридизации. Пространственное расположение атомов в молекулах.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекционные занятия: традиционная и активная лекция с использованием презентаций; лабораторные занятия: лабораторная работа, решение задач.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой. Подготовка к лабораторной работе "Химическая связь и строение вещества" - написание реферата «Типы химической связи». Решение задач по темам «Периодическая система элементов Д.И. Менделеева», «Химическая связь и строение молекул».

Тема 5 Растворы.

Содержание темы: Основные определения: раствор, растворитель, растворенное вещество. Растворимость веществ. Насыщенный раствор. Способы выражения концентрации растворов. Гидратная теория растворов Д.И. Менделеева. Энергетика процесса растворения. Основные положения теории электролитической диссоциации. Равновесие в растворах электролитов. Электролитическая диссоциация воды. Буферные системы (карбонат-гидрокарбонатная буферная система Мирового океана, почвенные буферные системы). Гидролиз солей. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекционное занятие: традиционная и активная лекция с использованием презентаций; лабораторные занятия: лабораторные работы, решение задач.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой. Подготовка к лабораторным работам («Определение концентрации раствора щелочи», «Определение pH растворов некоторых веществ», «Реакции ионного обмена», «Гидролиз солей. Определение реакции среды») - ответы на контрольные вопросы (написание теоретической части отчета) методических указаний. Решение задач по темам «Способы выражения концентрации раствора», «Ионно-молекулярные (ионные) реакции обмена.

Тема 6 Основные закономерности протекания химических процессов.

Содержание темы: Химическая кинетика и катализ. Скорость химической реакции. Истинная и средняя. Факторы, влияющие на скорость реакции. Кинетическая классификация реакций. Понятие о порядке молекулярности реакции. Константа скорости реакции первого порядка. Зависимость скорости реакции от температуры. Активные молекулы. Понятие об энергии активации. Уравнение Аррениуса. Понятие о катализе. Механизм действия катализаторов. Понятие о химическом равновесии. Смещение равновесия при изменении концентрации, температуры, давления. Принцип Ле–Шателье. Основы химической термодинамики. Закон сохранения энергии. Внутренняя энергия, теплота и работа. Математическое выражение первого начала термодинамики в разных условиях (V=Const, p=Const). Тепловой эффект реакции. Закон Гесса и его следствия. Стандартные теплоты образования и сгорания. Обратимые и необратимые процессы. Формулировка и математическое выражение второго начала термодинамики. Понятие об энтропии. Понятие о термодинамических потенциалах. Энергия Гельмгольца. Энергия Гиббса. Использование этих энергий для определения направленности процесса.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекционные занятия: традиционная и активная лекция с использованием презентаций; лабораторные занятия: лабораторные работы, решение задач.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой. Подготовка к лабораторным работам («Энтропия. Энергия Гиббса. Направление химического процесса», «Скорость химических реакций, химическое равновесие») - ответы на контрольные вопросы (написание теоретической части отчета) методических указаний. Решение задач по темам «Энергетика химических процессов (термохимические расчеты)», «Химическое сродство», «Химическая кинетика и равновесие».

2 семестр

Тема 7 Коллигативные свойства растворов.

Содержание темы: Коллигативные свойства растворов неэлектролитов. Осмос. Осмотическое и осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Закон Рауля и его следствия (2-ой и 3-й законы Рауля). Коллигативные свойства растворов электролитов. Эбуллиоскопия, криоскопия.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционные занятия: традиционная и активная лекция с использованием презентаций. Лабораторные занятия: лабораторные работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой. Подготовка к лабораторным работам «Коллигативные свойства растворов. Осмос. Осмотическое давление», «Способы выражения состава растворов. Законы Рауля» - ответы на контрольные вопросы (написание теоретической части отчета) методических указаний.

Тема 8 Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы.

Содержание темы: Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Уравнивание ОВР. Типы ОВР. Общие свойства металлов. Формы нахождения металлов в природе. Физические свойства металлов. Кристаллическая решетка металлов. Особенности строения атомов металлов. Различие в строении внешнего энергетического уровня у металлов и неметаллов. Атомы металлов главных и побочных подгрупп.Получение металлов из их соединений. Химические свойства металлов. Электрохимический ряде напряжений металлов. Значение металлов в жизни человека. Электродные потенциалы. Механизм возникновения электродного потенциала. Водородный электрод. Ряд стандартных электродных потенциалов металлов. Гальванический элемент. Определение ЭДС гальванического элемента Даниэля-Якоби. Концентрационные цепи, расчет ЭДС по формуле Нернста. Коррозия металлов. Виды коррозии. Анодные и катодные процессы, протекающие при электрохимической коррозии металлов. Вопросы экологии, связанные с коррозией металлов. Меры борьбы с коррозией: анодное покрытие (оцинкованное железо), катодное покрытие (луженое железо). Протекторная защита. Электролиз. Сущность электролиза. Электролиз расплавов и растворов. Электролиз с нерастворимым анодом. Законы Фарадея. Практическое применение электролиза.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционные занятия: традиционная и активная лекция с использованием презентаций. Лабораторные занятия: лабораторные работы, решение задач.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Ответы на контрольные вопросы. Подготовка к лабораторным работам ("Окислительно-восстановительные реакции", "Общие свойства металлов", "Гальванические элементы", "Коррозия металлов", "Электролиз") – ответы на контрольные вопросы (написание теоретической части отчета) методических указаний. Решение задач.

Тема 9 Физико-химия дисперсных систем.

Содержание темы: Основные признаки дисперсных систем (ДС). Дисперсная система, диспергирование, дисперсная фаза и дисперсионная среда. Характерные признаки ДС: гетерогенность и дисперсность. Связь дисперсности с размером частиц; удельная поверхность. Классификация ДС: по дисперсности, по агрегатному состоянию, по межфазному взаимодействию. Получение коллоидных систем. Оптические и молекулярно-кинетические свойства. Электрические свойства, стабилизация и коагуляция золей. Структурно-механические свойства ДС. Микрогетерогенные и грубодисперсные системы. Природные гетерогенные системы (природные среды и живые организмы). Методы аналитической химии (проведение химико-аналитического анализа природных сред). Выполнение основных химических лабораторных операций для проведения геохимических исследований. Применение физико-химических методов в профессиональной сфере (экологическая безопасность).

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционные занятия: традиционная и активная лекция с использованием презентаций. Лабораторные занятия: лабораторная работа. Экскурсия на предприятие/открытая лекция с участием приглашенного спикера на тему "Методы химико-аналитического анализа в экологии".

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой. Подготовка к лабораторной работе "Физико-химия дисперсных систем" - ответы на контрольные вопросы (написание теоретической части отчета) методических указаний.

Тема 10 Элементы органической химии.

Содержание темы: Предмет органической химии. Значение органической химии. Краткий обзор возникновения и развития органической химии. Теория химического строения А.М. Бутлерова и ее значение в органической химии. Природа связи в органических соединениях. Классификация органических соединений. Функциональные характеристические группы. Классификация органических реакций. Реакции замещения, присоединения, отщепления, перегруппировки. Радикальные и ионные реакции.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционные занятия: традиционная и активная лекция с использованием презентаций. Лабораторные занятия: лабораторные работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой. Подготовка к лабораторным работам («Очистка органических соединений. Качественный элементный анализ органических соединений», «Предельные углеводороды», «Непредельные углеводороды ряда этилена», «Непредельные углеводороды ряда ацетилена», «Ароматические углеводороды», «Спирты и их производные», «Фенолы», «Альдегиды и кетоны», «Карбоновые кислоты») - ответы на контрольные вопросы (написание теоретической части отчета) методических указаний.

Тема 11 Органические и неорганические полимеры.

Содержание темы: Основные понятия высокомолекулярных соединений (ВМС): полимер, олигомер, главная цепь, макромолекула, элементарное звено и степень полимеризации. Величина молекулярной массы и размеры молекул ВМС. Классификация ВМС по происхождению, химическому составу, природе атомов, входящих в главную цепь, по форме макромолекулы, в зависимости от природы и расположения элементарных звеньев в макромолекуле. Классификация полимеров по их поведению при нагревании и по методу синтеза. Строение ВМС. Мономер, полимер, элементарное звено. Природные и синтетические ВМС. Белки, целлюлоза, крахмал. Набухание полимеров, степень набухания. Набухание в технологии пищевых производств. Общая характеристика растворов полимеров: осмотическое давление и вязкость. Закон Вант-Гоффа и уравнение Штаудингера. Высаливание и коацервация. Высокомолекулярные электролиты. Белки и свойства их растворов. Фибриллярные и глобулярные белки. Вязкость и pH среды. Использование ВМС для защиты золей и при флокуляции сточных вод.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционные занятия: традиционная и активная лекция с использованием презентаций. Лабораторные занятия: лабораторная работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подбор и обзор литературы для написания реферата. Подготовка к лабораторной работе "Свойства полимеров" - ответы на контрольные вопросы (написание теоретической части отчета) методических указаний..

5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)

5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы

Самостоятельная работа включает работу с учебной и научной литературой при подготовке к лабораторным работам, лекциям и к экзамену. Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления, углубления и расширения теоретических знаний и практических умений, приобретаемых студентами в ходе аудиторных занятий; формирования умений использовать специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся; формирования самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; развития исследовательских умений. Самостоятельная работа при изучении дисциплины подразделяется на три вида: 1) аудиторная самостоятельная работа (выполнение лабораторных работ); 2) самостоятельная работа под контролем преподавателя (плановые консультации, экзамен); 3) внеаудиторная самостоятельная работа при выполнении студентом домашних заданий учебного и творческого характера (подготовка к лекциям, индивидуальные работы по отдельным разделам содержания дисциплины, подготовка к экзамену).

Для подготовки к лабораторным занятиям необходимо использовать методические указания (лабораторный практикум) к выполнению лабораторных работ. Каждый раздел методических указаний (лабораторного практикума) заканчивается перечнем контрольных вопросов, на которые необходимо ответить письменно и оформить в отчет в виде теоретической главы к конкретной лабораторной работе (Глава 1 Теоретическая часть).

Студент защищает отчет индивидуально.

Допуском к выполнения лабораторных работ является прохождение инструктажа по технике безопасности (1-е занятие) и знание теории и хода эксперимента. Студент должен быть готов к каждому занятию - выполняет теоретическую часть и защищает ее перед проведением эксперимента (отвечает устно на вопросы).

Лабораторная работа выполняется студентом в аудитории. Результаты лабораторной работы оформляются в виде отдельной главы (Глава 2 Экспериментальная часть). Экспериментальная часть включает ход работы, результаты опыта (подтверждаются химическими реакциями, расчетами), наблюдения и выводы.

Лабораторная работа разбивается на несколько этапов (выполняется в форме кейса):

I - Камеральный этап 1 (планирование) - а) постановка целей и задач работы, подбор литературы и написание теоретической части отчета, с использованием контрольных вопросов по теме; б) составление плана работы (предусмотренного методикой); в) получение допуска к выполнению лабораторной работы.

II – Камеральный этап 2 (экспериментальный) – а) выполнение работ (предусмотренных методикой); б) обработка результатов аналитического определения (выражение результатов через кол-во, массу, концентрацию, массовую долю вещества и пр., согласно методике); в) протоколирование наблюдений, формулировка выводов; г) подготовка отчета.

III – Защита отчета (индивидуально).

Контрольные вопросы для самостоятельной оценки качества освоения учебной дисциплины

1. Что такое оксиды? Как их классифицируют по химическим свойствам?
2. Что такое гидроксиды?
3. Классификация гидроксидов.

4. Что такое основность кислоты, кислотность основания?
5. Дайте определение соли. Классификация солей**.**
6. Какие кислоты образуют кислые соли?
7. Какие основания образуют основные соли?
8. Химический элемент, атом, молекула?
9. Простые и сложные вещества?
10. Химические формулы веществ?
11. Закон постоянства состава?
12. Относительная атомная и молекулярная масса, молярная масса?
13. Постоянная Авогадро?
14. Периодический закон Менделеева?
15. Закон Гей-Люссака?
16. Закон Авогадро?
17. Молярный объем газа?
18. Уравнение Клайперона?
19. Уравнение Менделеева?
20. Напишите полные электронные конфигурации атомов элементов с порядковым номером 17 и 25.
21. Напишите электронные конфигурации атомов хлора и марганца и ионов Cl^- и Mn^{2+}.
22. Напишите электронную конфигурацию атомов фосфора и ванадия. Являются ли они аналогами?
23. Напишите электронную конфигурацию бериллия и укажите элементы-аналоги. Как изменяются свойства аналогов с увеличением номера периода?
24. Приведите электронную конфигурацию калия. Покажите, как изменяются свойства элементов периода, в котором находится калий.
25. Напишите электронные конфигурации атомов Fe и F, а также ионов Fe^{2+}, Fe^{3+} и F^-.
26. Укажите, у каких из ниже приведенных молекул химические связи имеют полярный характер: F_2, CO, H_2.
27. Укажите последовательность возрастания электрического момента диполя у связей: B-N, B-F, B-C, B-O, B-Br.
28. Определите валентность йода и фосфора в основном и возбужденном состояниях.
29. Укажите механизм образования связей в ионе гидроксония H_3O^+. Какую валентность имеет кислород в этом ионе?
30. Какую пространственную конфигурацию имеют молекулы $BaCl_2$, $PbCl_2$, $PbCl_4$, Br_2, AsH_3, H_2Te, CF_4, GeH_4, PCl_5, SBr_6? Какие из этих молекул полярны?
31. Основные свойства проявляет высший оксид элемента: серы, азота, бария, углерода?
32. Как изменяются свойства гидроксидов, образованных металлами главной подгруппы II группы, при увеличении заряда ядра атомов?
33. Изменится ли свойства веществ в ряду $NaOH – Mg(OH)_2 – Al(OH)_3$?
34. Чем обусловлена аллотропия?
35. В чем заключаются свойства амфотерных гидроксидов?
36. Чему равна молярная концентрация эквивалента, молярная концентрация и титр 20 % раствора сульфата магния?
37. Какой объем раствора серной кислоты плотностью 1,8 г/см^3 с массовой долей H_2SO_4 88 % надо взять для приготовления раствора кислоты объемом 300 см^3, плотностью 1,3 г/см^{3}и массовой долей H_2SO_4 40 %?
38. В водном растворе ступенчато диссоциирует: K_2SO_4, K_2S, H_2S, Na_2SO_4.
39. Реакции ионного обмена идут до конца в результате образования?
40. Составьте молекулярное и полное ионное уравнение, соответствующее сокращенному ионному уравнению: $CO_3^{2-} + 2H^+ \rightarrow CO_2 + H_2O$.
41. Нейтральную среду имеет водный раствор: $NaNO_3$, $FeSO_4$, Na_2S.

42. Кислотность почвы можно увеличить введение раствора: NH_4NO_3, $NaNO_3$, NaCl, Na_2SO_4.
43. Какие растворы называются буферными? Приведите примеры.
44. Что такое буферная емкость, и от каких факторов она зависит?
45. На чем основан механизм действия буферных систем?
46. Привести уравнения для расчета pH буферных растворов.
47. Каково значение буферных систем?
48. Вычислить pH формиатного буферного раствора, в 1л которого содержится по 0,1М HCOOH ($К_{дис} = 1,8*10^{-4}$).
49. Вычислить pH ацетатной буферной смеси, содержащей в 1л 0,15М CH_3COOH и 0,2М CH_3COONa ($К_{дис} = 1,8*10^{-5}$).
50. Вычислить молярную концентрацию раствора муравьиной кислоты, если pH = 3, а $К_{дис} = 1,8*10^{-4}$.
51. Гидролиз протекает при растворении в воде: $CaBr_2$, $Ba(NO_3)_2$, Na_2SO_4, $AlCl_3$?
52. Вода. Свойства воды.
53. Основные характеристики растворов.
54. Процессы, протекающие при растворении, тепловой эффект растворения.
55. Теория электролитической диссоциации.
56. Степень диссоциации.
57. Сильные и слабые электролиты.
58. Константа диссоциации. Закон разведения Оствальда.
59. Закон электронейтральности раствора электролита.
60. Ионное произведение воды.
61. Водородный показатель.
62. Энергия.
63. Внутренняя энергия.
64. Теплота.
65. Работа.
66. Первое начало термодинамики.
67. Закон эквивалентности теплоты и работы.
68. Энтальпия.
69. Тепловой эффект химической реакции.
70. Закон Гесса.
71. Энтропия.
72. Второе начало термодинамики.
73. Свободная энергия Гиббса как критерий направленности процесса.
74. Скорость химической реакции. Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ.
75. Константа скорости реакции. Молекулярность и порядок реакции.
76. Каталитические реакции. Гомогенный и гетерогенный катализ.
77. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Температурная зависимость константы скорости реакции.
78. Энергия активации химической реакции. Теория активированного комплекса.
79. Химическое равновесие. Константа равновесия.
80. Факторы, влияющие на смещение равновесия. Принцип Ле-Шателье.

Рекомендации по работе с литературой

В учебных пособиях, указанных в основной литературе в той или иной мере раскрыто содержание центральных тем настоящей рабочей программы. Помимо изучения основной литературы по дисциплине «Химия», студенту рекомендуется изучить дополнительную литературу

5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

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

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Дрюк, В. Г. Органическая химия : учебник для вузов / В. Г. Дрюк, В. Г. Карцев, В. П. Хиля. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 491 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08940-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/557448 (дата обращения: 19.01.2026).
2. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов / Э. Т. Оганесян, В. А. Попков, Л. И. Щербакова, А. К. Брель ; под редакцией Э. Т. Оганесяна. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 558 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16033-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/560228 (дата обращения: 19.01.2026).
3. Росин, И. В. Общая и неорганическая химия в 3 т. Т. 2. Химия s-, d- и f-элементов : учебник для вузов / И. В. Росин, Л. Д. Томина. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 492 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02292-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/536242 (дата обращения: 12.03.2025).
4. Росин, И. В. Общая и неорганическая химия. Общая химия : учебник / И. В. Росин, Л. Д. Томина. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 426 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19149-3. — Текст : электронный // Образовательная

платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/556025 (дата обращения: 01.09.2025).

7.2 Дополнительная литература

1. Высокомолекулярные соединения : учебник и практикум для вузов / М. С. Аржаков [и др.] ; под редакцией А. Б. Зезина. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 386 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19464-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/556502 (дата обращения: 12.11.2024).

2. Стась, Н. Ф. Справочник по общей и неорганической химии : учебник для вузов / Н. Ф. Стась. — 4-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 92 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00904-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/561284 (дата обращения: 15.05.2025).

3. Физическая и коллоидная химия. В 2 ч. Часть 2. Коллоидная химия : учебник для вузов / под редакцией В. Ю. Конюхова, К. И. Попова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06720-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/563889 (дата обращения: 19.01.2026).

4. Хаханина, Т. И. Химия окружающей среды : учебник для вузов / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина, И. Н. Петухов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 233 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00029-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/559624 (дата обращения: 19.01.2026).

7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):

1. Образовательная платформа "ЮРАЙТ"
2. Open Academic Journals Index (OAJI). Профессиональная база данных - Режим доступа: http://oaji.net/
3. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: https://www.prlib.ru/
4. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: http://www.consultant.ru/

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

Основное оборудование:

- Проектор
- Аквадистиллятор PHS AQUA 4
- Весы аналитические ВЛ-210
- Иономер И-500 базовый
- Шкаф суш-ый СНОЛ 58/350(электрон.,сталь,вент-р)

Программное обеспечение:

- Microsoft Office 2010 Standart

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владивостокский государственный университет»
Кафедра естественных наук

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

ХИМИЯ

Специальность и специализация
21.05.04 Горное дело. Горное дело

Год набора на ОПОП
2024

Форма обучения
очная

Владивосток 2026

1 Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
21.05.04 «Горное дело» (ГД)	ОПК-4 : Способен с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр	ОПК-4.2к : Использует базовые знания фундаментальных разделов естественнонаучных дисциплин и наук о Земле при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

Компетенция ОПК-4 «Способен с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр»

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код рез-та	Тип рез- та	Результат	
ОПК-4.2к : Использует базовые знания фундаментальных разделов естественнонаучных дисциплин и наук о Земле при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр	РД1	Знание	фундаментальных разделов химии, в объеме, необходимом для освоения химических основ в экологии и природопользования; химических систем: растворов, катализаторов и каталитических систем, дисперсных, электрохимические систем; основ химической термодинамики и кинетики: энергетики химических процессов, химического и фазового равновесия, скорости реакции и методов ее регулирования, колебательных реакций; реакционной способности	объясняет: состав, строение и химические свойства кислот, оснований, оксидов, амфотерных соединений, солей; атомно-молекулярное учение; строение атома; периодическую систему элементов; теорию растворов; основные закономерности протекания химических процессов; кислотно-основные свойства веществ

			веществ; периодической системы элементов; полимеров, олигомеров и их синтеза; реакционной способности веществ; свойства веществ.	
	РД2	Знание	теоретических аспектов применения методов отбора проб и аналитического определения веществ в компонентах окружающей среды (нормативно-методическую базу, порядок выполнения работ, протоколирование этапов эксперимента), в соответствии с задачами в профессиональной деятельности	объясняет: окислительно-восстановительные свойства веществ; электрохимические системы; дисперсные системы; состав, строение и химические свойства органических соединений; строение полимеров, олигомеров и их синтез; реакционную способность веществ; основные закономерности протекания химических процессов
	РД3	Умение	проводить расчеты концентрации растворов различных соединений, определять изменение концентраций при протекании химических реакций, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ, проводить очистку веществ в лабораторных условиях, определять основные физические характеристики органических веществ	анализирует простые вещества и исследует химические процессы с использованием стандартных методик; объясняет химические свойства атомов в зависимости от строения их электронных оболочек; проводит расчеты концентрации растворов различных соединений, определяет изменение концентраций при протекании химических реакций; определяет термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ; применяет принципы Ле-Шателье к химическим равновесиям; использует величины констант диссоциации для характеристики силы электролита; вычисляет pH.
	РД4	Умение	использовать специальные методы (химико-аналитические) в профессиональной деятельности	составляет уравнения окислительно-восстановительных реакций методом электронно-ионного баланса; составляет электрохимические системы; составляет уравнения реакций электролиза растворов и расплавов солей; выполняет расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы (э.д.с.) гальванических элементов; проводит расчеты основных

				характеристик дисперсных систем; анализирует органические вещества и исследовать химические процессы использованием стандартных методик; определяет основные физические характеристики органических веществ.
	РД5	Навык	выполнения основных химических лабораторных операций, владения методами определения pH растворов и определения концентраций в растворах, методами синтеза неорганических и органических соединений	выполняет основные химические лабораторные операции; определяет состав, параметры и свойства химических систем; безопасно обращается с химическими материалами с учетом их физических свойств.
	РД6	Навык	применения химических методов для решения задач в профессиональной деятельности	владеет методами химического анализа для решения конкретных практических задач в профессиональной области.

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Контролируемые планируемые результаты обучения		Контролируемые темы дисциплины	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
очная форма обучения				
РД1	Знание : фундаментальных разделов химии, в объеме, необходимом для освоения химических основ в экологии и природопользования; химических систем: растворов, катализаторов и каталитических систем, дисперсных, электрохимические систем; основ химической термодинамики и кинетики: энергетики химических процессов, химического и	1.1. Введение в дисциплину. Классы неорганических соединений	Собеседование	Контрольная работа
			Собеседование	Тест
		1.2. Атомно-молекулярное учение	Собеседование	Контрольная работа
			Собеседование	Тест
		1.3. Строение атома и периодическая система Д.И. Менделеева	Собеседование	Контрольная работа
			Собеседование	Тест
		1.4. Химическая связь и строение вещества	Собеседование	Контрольная работа
			Собеседование	Тест

	фазового равновесия, скорости реакции и методов ее регулирования, колебательных реакций; реакционной способности веществ; периодической системы элементов; полимеров, олигомеров и их синтеза; реакционной способности веществ; свойства веществ.	1.5. Растворы	Собеседование	Контрольная работа
			Собеседование	Тест
		1.6. Основные закономерности протекания химических процесов	Собеседование	Контрольная работа
			Собеседование	Тест
		2.7. Коллигативные свойства растворов	Собеседование	Контрольная работа
			Собеседование	Тест
		2.8. Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы	Собеседование	Контрольная работа
			Собеседование	Тест
		2.9. Физико-химия дисперсных систем	Собеседование	Контрольная работа
			Собеседование	Тест
		2.10. Элементы органической химии	Собеседование	Контрольная работа
			Собеседование	Тест
		2.11. Органические и неорганические полимеры	Собеседование	Контрольная работа
			Собеседование	Тест
РД2	Знание : теоретических аспектов применения методов отбора проб и аналитического определения веществ в компонентах окружающей среды (нормативно-методическую базу, порядок выполнения работ, протоколирование этапов эксперимента), в соответствии с задачами в профессиональной деятельности	1.5. Растворы	Собеседование	Тест
		1.6. Основные закономерности протекания химических процесов	Собеседование	Тест
		2.9. Физико-химия дисперсных систем	Собеседование	Тест
РД3	Умение : проводить расчеты концентрации растворов различных соединений, определять изменение концентраций при	1.1. Введение в дисциплину. Классы неорганических соединений	Контрольная работа	Контрольная работа
		1.2. Атомно-молекулярное учение	Контрольная работа	Контрольная работа

	протекании химических реакций, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ, проводить очистку веществ в лабораторных условиях, определять основные физические характеристики органических веществ	1.3. Строение атома и периодическая система Д.И. Менделеева	Контрольная работа	Контрольная работа
		1.4. Химическая связь и строение вещества	Контрольная работа	Контрольная работа
		1.5. Растворы	Контрольная работа	Контрольная работа
		1.6. Основные закономерности протекания химических процесов	Контрольная работа	Контрольная работа
		2.7. Коллигативные свойства растворов	Контрольная работа	Контрольная работа
		2.8. Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы	Контрольная работа	Контрольная работа
		2.9. Физико-химия дисперсных систем	Контрольная работа	Контрольная работа
		2.10. Элементы органической химии	Контрольная работа	Контрольная работа
		2.11. Органические и неорганические полимеры	Контрольная работа	Контрольная работа
РД4	Умение : использовать специальные методы (химико-аналитические) в профессиональной деятельности	1.1. Введение в дисциплину. Классы неорганических соединений	Лабораторная работа	Лабораторная работа
			Лабораторная работа	Лабораторная работа
			Лабораторная работа	Тест
		Лабораторная работа	Тест	
		1.5. Растворы	Лабораторная работа	Лабораторная работа
			Лабораторная работа	Лабораторная работа
			Лабораторная работа	Тест
		Лабораторная работа	Тест	
		2.8. Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы	Лабораторная работа	Лабораторная работа
			Лабораторная работа	Лабораторная работа
			Лабораторная работа	Тест
Лабораторная работа	Тест			
РД5	Навык : выполнения основных химических	1.1. Введение в дисциплину. Классы	Лабораторная работа	Лабораторная работа

	лабораторных операций, владения методами определения pH растворов и определения концентраций в растворах, методами синтеза неорганических и органических соединений	неорганических соединений	Лабораторная работа	Тест
		1.2. Атомно-молекулярное учение	Лабораторная работа	Лабораторная работа
			Лабораторная работа	Тест
		1.5. Растворы	Лабораторная работа	Лабораторная работа
			Лабораторная работа	Тест
		2.8. Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы	Лабораторная работа	Лабораторная работа
			Лабораторная работа	Тест
РД6	Навык : применения химических методов для решения задач в профессиональной деятельности	1.1. Введение в дисциплину. Классы неорганических соединений	Контрольная работа	Контрольная работа
		1.2. Атомно-молекулярное учение	Контрольная работа	Контрольная работа
		1.3. Строение атома и периодическая система Д.И. Менделеева	Контрольная работа	Контрольная работа
		1.4. Химическая связь и строение вещества	Контрольная работа	Контрольная работа
		1.5. Растворы	Контрольная работа	Контрольная работа
		1.6. Основные закономерности протекания химических процесов	Контрольная работа	Контрольная работа
		2.7. Коллигативные свойства растворов	Контрольная работа	Контрольная работа
		2.8. Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы	Контрольная работа	Контрольная работа
		2.9. Физико-химия дисперсных систем	Контрольная работа	Контрольная работа
		2.10. Элементы органической химии	Контрольная работа	Контрольная работа
		2.11. Органические и неорганические полимеры	Контрольная работа	Контрольная работа

4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

Распределение баллов по видам учебной деятельности в 1-м семестре (очная форма обучения)

Вид учебной деятельности	Оценочное средство					
	Собеседование	Отчет по лабораторной работе	Реферат	Задачи	Тест	Итого
Лекции	-	-	-	-	10	10
Лабораторные работы	9	15	-	-	-	24
Самостоятельная работа	-	-	12	5	-	17
Промежуточная аттестация	9	15	-	5	20	49
Итого	18	30	12	10	30	100

Распределение баллов по видам учебной деятельности во 2-м семестре (очная форма обучения)

Вид учебной деятельности	Оценочное средство					
	Собеседование	Отчет по лабораторной работе	Реферат	Задачи	Тест	Итого
Лекции	-	-	-	-	10	10
Лабораторные работы	8	18	-	-	-	26
Самостоятельная работа	-	-	24	3	-	27
Промежуточная аттестация	7	18	-	2	10	37
Итого	15	36	24	5	20	100

Распределение баллов по видам учебной деятельности в 1-м семестре (заочная форма обучения)

Вид учебной деятельности	Оценочное средство					
	Собеседование	Отчет по лабораторной работе	Контрольная работа	Задачи	Тест	Итого
Лекции	-	-	-	-	10	10
Лабораторные работы	9	15	-	-	-	24
Самостоятельная работа	-	-	6	5	-	17
Промежуточная аттестация	9	15	6	5	20	49
Итого	18	30	12	10	30	100

Распределение баллов по видам учебной деятельности во 2-м семестре (заочная форма обучения)

Вид учебной деятельности	Оценочное средство					
	Собеседование	Отчет по лабораторной работе	Контрольная работа	Задачи	Тест	Итого
Лекции	-	-	-	-	10	10
Лабораторные работы	8	18	-	-	-	26
Самостоятельная работа	-	-	12	3	-	27
Промежуточная аттестация	7	18	12	2	10	37
Итого	15	36	24	5	20	100

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенции
от 91 до 100	«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 41 до 60	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

5 Примерные оценочные средства

5.1 Примерный перечень вопросов по темам

1. Что такое оксиды? Как их классифицируют по химическим свойствам?
2. Что такое основ̀ность кислоты, кислотность основания?
3. Что такое основ̀ные соли?
4. В чем заключаются свойства амфотерных гидроксидов?
5. Какие виды солей различают?
6. Что такое реакция нейтрализации? Какие продукты реакции образуются при реакции нейтрализации?
7. Сформулируйте закон постоянства состава?
8. Напишите полные электронную конфигурацию атома кислорода (порядковый номер в таблице Д.И. Менделеева 8) и атома хлора (порядковый номер в таблице Д.И. Менделеева 17).
9. Укажите, у каких из ниже приведенных молекул химические связи имеют полярный характер: F_2, CO, H_2
10. Дайте определение валентности.
11. Какая электронная конфигурация атомов является устойчивой?
12. Молярная масса вещества? Дайте определение и приведите формулу расчета.
13. Молярная масса эквивалента вещества? Дайте определение и приведите формулу расчета.
14. Сформулируйте закон эквивалентов.
15. Реакции ионного обмена идут до конца в результате образования?
16. Дайте определение сильным и слабым электролитам.
17. Сформулируйте принцип Ле-Шателье.
18. В чём различие в строении внешнего энергетического уровня у металлов и неметаллов?
19. Как устроена кристаллическая решетка металлов?

20. Из приведённого перечня выпишите названия металлов, запишите символы этих элементов: олово, кадмий, мышьяк, иод, олово, теллур, барий, криптон, молибден, селен, ртуть, бериллий, бор.
21. Что такое коррозия? Какие виды коррозии различают?
22. Перечислите способы защиты от коррозии.
23. Какие реакции называют окислительно-восстановительными?
24. Как найти степень окисления атома химического элемента по формуле его соединения?Какой самый электроотрицательный элемент Периодической системы Д.И. Менделеева.
25. Что такое электролиз? Какие виды электролиза различают?
26. Сравните процессы гидролиза и электролиза.
27. В три пробирки, содержащие порошки магния, железа и серебра, добавили одинаковый объём соляной кислоты. В какой пробирке не будет наблюдаться выделение газа? В какой пробирке реакция станет протекать более бурно? Ответ обоснуйте.
28. Что такое химическая кинетика? Что называется скоростью химической реакции?
29. Сформулируйте правило Вант-Гоффа.
30. Какое состояние обратимой реакции называется химическим
31. Окислительно-восстановительные реакции. Приведите примеры типичных окислителей и восстановителей.
32. Где расположены металлы в периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева?
33. В чём различие в строении внешнего энергетического уровня у металлов и неметаллов?
34. Перечислите реакции, в которые могут вступать металлы.
35. Вычислите массу рибозы $C_5H_{10}O_5$, которую следует растворить в 180 г воды, чтобы получить раствор с температурой кипения 100,1°С.
36. Как происходит атмосферная коррозия стали?
37. Приведите примеры катодных и анодных покрытий для кобальта.
38. Какие типы дисперсных систем вы знаете?
39. Объясните механизм устойчивости коллоидных систем?
40. Что такое электрофорез?
41. Что такое коагуляция?
42. Укажите особенности органических соединений.
43. Углеводороды и их классификация. Что такое гомологический ряд?
44. Углеводороды и их изомерия. Написать все возможные изомеры для бутана и бутена, а также для диметилбензола.
45. Как называется функциональная группа альдегидов и кетонов?
46. Существует ли взаимосвязь между спиртами и карбонильными соединениями?
47. Какими химическими свойствами обладают аминокислоты?
48. Поясните термины: высокомолекулярные соединения и полимер.
49. Какие низкомолекулярные соединения называются мономерами?
50. Как влияет величина молекулярной массы на свойства высокомолекулярных?
51. Какие физические состояния характерны для аморфных полимеров?
52. В чем заключается сущность комплементарности?
53. Дайте определение и классификацию углеводов. Какие углеводы называют моносахаридами? Полисахаридами? Почему их так называют?
54. Что такое жиры? Приведите общую формулу жиров, отражающую их состав и строение.
55. Формирование национальной системы химической безопасности.

Краткие методические указания

Контрольные вопросы позволяют проверить сформированность компетенций у студента по дисциплине (используются при получении допуска к выполнению лабораторной работы, защите отчета и при проверке усвоенного лекционного материала, для самостоятельной оценки качества освоения учебной дисциплины, при подготовке к экзамену).

При поиске ответов на вопросы рекомендована основная и дополнительная литература

Шкала оценки

Оценка	Баллы*	Описание
5	3	Студент демонстрирует сформированность компетенции на итоговом уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять теоретические и практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями.
4	2	Студент демонстрирует сформированность компетенции на среднем уровне: основные знания освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и на новые, нестандартные ситуации.
3	1,5	Студент демонстрирует сформированность компетенции на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний по некоторым компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.
2	0,5	Студент демонстрирует сформированность компетенции на уровне ниже базового, проявляется недостаточность знаний.
1	0	Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний.

**критерии оценки устных ответов по отдельной теме дисциплины*

5.2 Примеры тестовых заданий

1. Химическая формула сульфита кальция

1)$CaSO_4$

2)$CaSO_3$

3)CaS

4)Ca_2SO_3

2. NaCl, K_2SO_4, H_3PO_4. Сколько веществ из приведенной группы относятся к солям?

1)0

2)1

3)2

4)3

3. Отметьте группу, в которой присутствуют только кислотные оксиды

1)FeO и Na_2O

2)Al_2O_3 и ZnO

3)CaO и SO_2

4)SiO_2 и N_2O_3

4. Нерастворимым гидроксидом и щелочью являются соответственно

1)$Pb(OH)_2$ и $Ba(OH)_2$

2)$Cu(OH)_2$ и $Fe(OH)_3$

3)NaOH и KOH

4)FeS и KNO_3

5. Продуктом взаимодействия $Cl_2O + H_2O$ является

1)хлорноватистая кислота

2)хлорная кислота

3)соляная кислота

4)хлористая кислота

6. Определите молекулярную массу соединение $CaCO_3$:

1)25

2)50
3)100
4)150
7. Выберите характеристику состава молекулы простого вещества:
1)состоит из атомов одного вида
2)состоит из атомов разного вида
3)содержит только два атома
4)содержит только один атом
8. Обозначьте элемент, который входит в состав главной подгруппы:
1)кальций
2)железо
3)медь
4)ртуть
9. Определите число электронов, которое может содержаться на f – подуровне электронной оболочки:
1)7
2)8
3)10
4)14
10. Укажите число протонов в ядре атома под номером 20:
1)10
2)20
3)30
4)40
11. Ковалентная связь между атомами А-В осуществляется за счет:
1)перехода электрона от А к В
2)сил электростатического притяжения между атомами
3)перекрывания атомных орбиталей атомов А и В
4)перехода пары электронов от А к В
12. Ионная связь осуществляется в результате:
1)образования общей электронной пары
2)перехода электронной пары от одного атома на свободную орбиталь другого атома
3)сил электростатического притяжения между ионами
4)смещения электронной пары от одного атома к другому
13. Наибольшее число ионов образуется при диссоциации электролита
1)K_2SO_4
2)LiOH
3)H_3PO_4
4)$Al_2(SO_4)_3$
5)Na_3PO_4
14. Изменение давления не смещает равновесия в системе:
1)$H_{2г} + Se = H_2Se$
2)$H_2 + Cl_2 = HCl$
3)$H_2 + Br_2 = HBr$
4)$NO + O_2 = 2NO_2$
15. Окислитель – это атом, молекула или ион, который
1)восстанавливается
2)принимает электроны
3)окисляется
4)отдаёт свои электроны
16. При электролизе водного раствора нитрата калия на аноде выделяется:

1)O_2
2)NO_2
3)N_2
4)H_2
17. При электролизе раствора иодида натрия у катода окраска лакмуса в растворе:
1)красная
2)синяя
3)фиолетовая
4)жёлтая
18. Водород образуется при электролизе водного раствора:
1)$CaCI_2$
2)$CuSO_4$
3)$Hg(NO_3)_2$
4)$AgNO_3$
19. Зависимость скорости реакции от температуры определяется...
1)Правилом Вант-Гоффа
2)Принципом Паули
3)Законами Рауля
4)Правилом Клайперона-Менделеева
20. Химическое равновесие можно определить, как такое состояние системы реагирующих систем, при котором ...
1)скорость прямой реакции больше скорости обратной реакции
2)скорость обратной реакции больше скорости прямой реакции
3)скорости прямой и обратной реакций равны между собой
4)скорость прямой реакции меньше скорости обратной реакции

Тест № 2 (на соответствие и открытого типа)

1. Установите соответствие между реагентами и краткими ионными уравнениями реакций

А. $BaCl_2$ и Na_2CO_3
Б. $Ba(NO_3)_2$ и H_2SO_4
В. $CuCl_2$ и Na_2S
1. $Ba^{2+} + SO_4^{2-} = BaSO_4$
2. $Cu^{2+} + S^{2-} = CuS$
3. $Ba^{2+} + CO_3^{2-} = BaCO_3$
4. $Ba^{2+} + S^{2-} = BaS$

А	Б	В

2. Воспользуйтесь таблицей Д.И. Менделеева и установите последовательность возрастания заряда ядра элементов:
1)калий
2)натрий
3)рубидий
4)актиний
3. Установите соответствие между символом элемента и его названием:
1. Al
2. Na
3. N
4. Hg.
А. Натрий
Б. Азот
В. Ртуть
Г. Аллюминий
4. Установите соответствие:

Схема изменения степеней окисления

1. $Cr^0 \rightarrow Cr^{2+}$
2. $Cr^{3+} \rightarrow Cr^{2+}$
3. $Cr^{6+} \rightarrow Cr^{3+}$
4. $Cl^{+1} \rightarrow Cl^{-1}$

Процесс

А. Окисление

Б. Восстановление

5. Установите соответствие между схемой химической реакции и выражением закона действующих масс для прямой реакции

Схема реакции:	Выражение закона действующих масс:
А. $CaO(т)+CO_2(г)=CaCO_3(т)$	1. $V=K[NO]^2\,[Cl_2]$
Б. $2NO+Cl_2=2NOCl$	2. $V=K[NaOH]^2\,[H_2SO_4]$
В. $3H_2+N_2=2NH_3$	3. $V=K[NO]^2$
Г. $2NaOH+H_2SO_4=Na_2SO_4+H_2O$	4. $V=K[NaOH]\,[H_2SO_4]$
	5. $V=K[NH_3]$
	6. $V=K[H_2]^3\,[N_2]$
	7. $V=K[CO_2]$
	8. $V=K[CaO]\,[CO_2]$

А	Б	В	Г

6. Уравнение константы равновесия гетерогенной реакции $CuCO_3(т)\leftrightarrow CuO(т)+CO_2(г)$ имеет вид _____

7. Окислением называется процесс _____атомом, молекулой или ионом электронов

8. Восстановлением называется процесс _____ атомом, молекулой или ионом электронов

9. Установите соответствие между схемами превращения веществ и изменением степени окисления азота.

Схема реакции

А. $PH_3 + NO \rightarrow H_3PO_4 + N_2$

Б. $P + NO_2 \rightarrow P_2O_5 + NO$

Изменение степени окисления азота

1. $-2 \rightarrow +5$
2. $+3 \rightarrow +5$
3. $0 \rightarrow +5$
4. $+2 \rightarrow 0$
5. $+4 \rightarrow +2$
6. $-2 \rightarrow 0$

А	Б

10. Установите соответствие между схемой химической реакции и веществом-восстановителем в ней.

Схема реакции:

А. $H_2S + O_2 \rightarrow SO_2 + H_2O$

Б. $SO_3 + KI \rightarrow I_2 + K_2SO_3$

В. $MnO_2 + HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + H_2O$

Восстановитель

1. MnO_2
2. SO_3
3. H_2S
4. KI
5. HCl

А	Б	В

11. При нарушении никелевого покрытия на железном изделии в кислой среде на аноде будет протекать реакция, уравнение которой имеет вид _____ .

12. При работе гальванического элемента, состоящего из кадмиевого и никелевого электродов, погруженных в 0,02М растворы их сульфатов, на катоде протекает реакция, уравнение которой имеет вид _____ .

13. При нарушении оловянного покрытия на железном изделии в кислой среде на аноде

будет протекать реакция, уравнение которой имеет вид _____ .

14. Уравнение $\pi = C \cdot R \cdot T$, которое выражает зависимость между осмотическим давлением разбавленных растворов неэлектролитов при постоянной температуре и молярной концентрацией растворённого вещества, называется законом _____ .

15. Наименьшая неделимая частица элементов – _____ .

16. Наименьшая частица вещества, обуславливающая его свойства – _____.

17. Объем одного моль газа - _____ л.

18. К реакциям, протекающих без изменения элементного состава простых веществ, относится, например, превращение графита в алмаз: С(графит) ⇄ С(алмаз) Реагенты и продукты реакции называются _____ модификациями.

19. Реакции _____ – реакции, в результате которых из одного сложного вещества образуется два или несколько новых веществ.

20. Реакции _____ – реакции, в результате которых атомы простого вещества замещают атомы другого элемента в сложном веществе.

Краткие методические указания

Тестирование проводится при завершении изучения пройденного материала по отдельным разделам тем. Суммарная оценка по пройденным тестам переводится в баллы с сохранением пропорций, согласно критериям оценки (максимальный балл по сумме тестов – 20). Время тестирования, обычно не менее 40 минут. Результаты тестирования проверяет преподаватель.

Шкала оценки

Оценка	Баллы	Описание
5	19–20	Выполнено более 90 % заданий
4	14–18	Выполнено от 70 до 89 % заданий
3	10–13	Выполнено от 50 до 69 % заданий
2	6–9	Выполнено от 30 до 49% заданий
1	0–5	Выполнено менее 30%

5.3 Пример заданий на лабораторную работу

Примеры заданий для лабораторных работ (для всех форм обучения):

Задание 1

Представьте развернутый ответ. К 2 мл раствора сульфата меди (II) в пробирке добавьте такой же объём раствора едкого натра. Что наблюдаете? Составьте молекулярное и ионное уравнения реакции. Рассмотрите её с позиций окисления-восстановления. Можно ли отнести реакции обмена и замещения к окислительно-восстановительным?

Задание 2

Представьте развернутый ответ. В пробирку налейте 4-5 мл раствора сульфата меди (II) и опустите в неё кусочек железа. Оставьте пробирку в штативе на 1-2 мин. Составьте уравнения реакции и рассмотрите её с позиции окисления-восстановления.

Задание 3

Представьте развернутый ответ. Опустите стеклянную палочку на четверть в соляную кислоту. Вторую палочку опустите в раствор аммиака. Поднесите смоченные

концы палочек близко друг к другу. Что наблюдаете? Можно ли говорить об ионном взаимодействии веществ в данном эксперименте?

Задание 4

Представьте развернутый ответ. В пробирку с 2 мл раствора гидроксида натрия налейте 3-4 капли спиртового раствора фенолфталеина. Что наблюдаете? Затем добавьте несколько капель соляной кислоты до обесцвечивания раствора.

Задание 5

Представьте развернутый ответ. В пробирку налейте 2-3 мл раствора хлорида или сульфата цинка и добавьте 7-10 капель раствора щёлочи. Взболтайте содержимое пробирки. Что наблюдаете? Добавьте в пробирку такой же объём раствора серной кислоты. Что наблюдаете?

Задание 6

Зажмите в металлические щипцы небольшой кусочек мела ($CaCO_3$) и прокаливайте его несколько минут над пламенем спиртовки. На какие вещества разлагается карбонат кальция при нагревании? Запишите уравнение реакции.

Задание 7

В отдельных пробирках исследуйте отношение оксида кальция (CaO) к соляной кислоте (HCL) и щелочи (NaOH). В чем он растворяется? Напишите уравнение реакции. Аналогичные опыты проведите с оксидом меди (CuO). Сделайте вывод о свойствах основных оксидов.

Задание 8

Поместите в пробирку небольшое количество кристаллического ацетата натрия и прилейте раствор сильной соляной кислоты (HCL). По характерному запаху определите образование уксусной кислоты. Составьте уравнение реакции. Каким методом получена уксусная кислота.

Задание 9

Приготовьте 2М (двумоляный) раствор NaCL.

Задание 10

Приготовьте 15% хлорида натрия.

Краткие методические указания

Результаты, полученные в ходе эксперимента должны быть оформлены в виде отчета. Студентом должны быть подготовлены ответы на контрольные вопросы по темам работ практикума, решены задания лабораторных практикумов и методических рекомендаций. 6. Методические указания по организации изучения дисциплины (модуля). При поиске ответов на вопросы рекомендована основная и дополнительная литература.

Шкала оценки

Оценка	Баллы*	Описание
5	3	Студент демонстрирует сформированность компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое понимание учебного материала, полностью сформированы умения и навыки при выполнении лабораторной работы, оформлении результатов и защите отчета по лабораторной работе. Все задания освоены.
4	2	Студент демонстрирует сформированность компетенций на среднем уровне: основные знания освоены, умения и навыки при выполнении лабораторной работы, оформлении результатов и защите отчета по лабораторной работе сформированы. Все задания освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.
3	1	Студент демонстрирует сформированность компетенций на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, студент испытывает значительные затруднения при переносе знаний на новые практические ситуации. Умения и навыки при выполнении лабораторной работы, оформлении результатов и защите отчета по лабораторной работе сформированы неполно, в отчете отсутствует структура, некорректно сформулированы выводы.
2	0,5	Студент демонстрирует сформированность компетенций на уровне ниже базового, проявляется недостаточность знаний, умений и навыков
1	0	Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений и навыков

*оценка по отдельной лабораторной работе

5.4 Перечень тем рефератов

Темы рефератов "Типы химической связи" (1 семестр), «Общие свойства металлов» (2-й семестр), «Высокомолекулярные соединения. Экологическая безопасность процесса создания полимеров и полимерных материалов (ПМ), их эксплуатации и уничтожения отходов ПМ» (2-й семестр).

Реферат должен быть оформлен в соответствии с установленными требованиями Требования к оформлению текстовой части выпускных квалификационных работ (проектов), рефератов, контрольных работ, отчетов по практикам, лабораторным работам. Структура и правила оформления. СК-СТО-ТР-04-1.005-2015

Краткие методические указания

Письменный реферат является обязательной работой и необходимым условием для сдачи дисциплины.

Объем реферата – 15-20 страниц. Реферат является учебно-исследовательской работой. 50 % текста реферата должен составлять оригинальный авторский текст.

Структура реферата. Реферат должен состоять из: титула, содержания с указанием страниц разделов реферата, введения (отразить актуальность темы, ее важность для понимания химических процессов, принадлежность к фундаментальным понятиям химии, обозначить цели и задачи письменной работы), основной части, содержащей несколько разделов/глав (в конце каждой главы/раздела – краткие выводы), заключения (обозначить выводы, которые должны соответствовать задачам работы; после выводов обобщить изученный материал, подвести итоги работы, основанные на анализе законов химии, рассмотренных, систематизированных и тщательно изученных при работе с литературой), списка литературы (не менее 5-ти источников). Рефераты студентов должны отличаться.

Шкала оценки

Оценка	Баллы*	Описание
5	12	Студент демонстрирует сформированность компетенции на итоговом уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями. Оформление реферата и его оригинальность соответствуют установленным требованиям.
4	10	Студент демонстрирует сформированность компетенции на среднем уровне: основные знания освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при выполнении анализа литературы, переносе знаний и на новые, нестандартные ситуации. Реферат оформлен с незначительными замечаниями. Оригинальность реферата соответствует установленным требованиям.
3	7	Студент демонстрирует сформированность компетенции на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации. Реферат оформлен со значительными замечаниями. Оригинальность реферата соответствует установленным требованиям.
2	3	Студент демонстрирует сформированность компетенции на уровне ниже базового, проявляется недостаточность знаний. Оформление реферата и его оригинальность не соответствуют установленным требованиям.
1	0	Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний. Оформление реферата и его оригинальность несоответствуют установленным требованиям.

*Баллы за один реферат (1-м семестр - 1 реферат, 2 семестр - 2 реферата)

5.5 Пример разноуровневых задач и заданий

Примеры задач:

Задача 1.

Составьте схему уравнения окислительно-восстановительной реакции, идущей по схеме

$KMnO_4 + H_3PO_3 + H_2SO_4 \rightarrow MnSO_4 + H_3PO_4 + K_2SO_4 + H_2O$

Задача 2.

Составьте схему уравнения окислительно-восстановительной реакции методом электронно-ионного баланса, протекающего в щелочной среде:

$KMnO_4 + KNO_2 + KOH \rightarrow K_2MnO_4 + KNO_3 + H_2O$

Задача 3.

Составьте схему уравнения окислительно-восстановительной реакции методом электронно-ионного баланса, протекающего в кислой среде:

$KMnO_4 + H_2S + H_2SO_4 = MnSO_4 + S + K_2SO_4 + H_2O$

Задача 4.

Составьте схему уравнения окислительно-восстановительной реакции методом электронно-ионного баланса, протекающего в нейтральной среде:

$KMnO_4 + KNO_2 + H_2O \rightarrow KNO_3 + MnO_2 + KOH$

Задача 5.

Составьте схему гальванического элемента, в котором электродами являются магниевая и цинковая пластинки, опущенные в растворы их ионов с активной концентрацией 1моль/л. Какой металл является анодом, какой катодом? Напишите уравнение окислительно-восстановительной реакции, протекающей в этом гальваническом элементе, и вычислите его ЭДС.

Задача 6.

Какая масса меди выделится на катоде при электролизе раствора $CuSO_4$ в течении 1ч при силе тока 4 А?

Задача 7.

В 600 $см^3$ воды растворено 30 г вещества. Вычислите массовую долю вещества в % (процентную концентрацию)

Задача 8.

Плотность 40% раствора HNO_3 равна 1,25 $г/см^3$. Рассчитать молярную концентрацию этого раствора.

Задача 9.

Уравняйте следующую схему реакции, используя метод ионно-электронного баланса. Укажите окислитель и восстановитель $K_2Cr_2O_7 + HCl \rightarrow CrCl_3 + Cl_2 + KCl + H_2O$.

Задача 10.

Уравняйте следующую схему реакции, используя метод ионно-электронного баланса. Укажите окислитель и восстановитель. $KBrO_3 + FeSO_4 + H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + KBr + H_2O$.

Задача 11.

Сколько граммов NaOH надо взять для приготовления 0,5 $дм^3$ 0,02м раствора?

Задача 12.

К 1$дм^3$ 20% раствора гидроксида натрия, плотность которого 1,22 $г/см^3$, прибавили 10 $дм^3$ воды. Вычислите процентную концентрацию полученного раствора.

Задача 13.

Из 400 г 20% раствора при охлаждении выделилось 50 г растворенного вещества. Какова массовая доля оставшегося раствора?

Задача 14.

Запишите электронные конфигурации следующих ионов: Cl^-; Ca^{2+}; Al^{3+}; O^{2-}.

Задача 15.

Запишите приведённые ниже схемы, заменив вопросительный знак на соответствующий символ: цифру, букву, знаки "+" или "-":

1. $Ba^0 - ?\bar{e} \rightarrow Ba^{2+}$
2. $Br^0 \ldots ?\bar{e} \rightarrow Br^-$
3. $? - 2\bar{e} \rightarrow Sr^{2+}$
4. $S^0 + 2\bar{e} \rightarrow S?$
5. $Fe? - \bar{e} \rightarrow Fe^{3+}$

Краткие методические указания

Каждому студенты выдаются индивидуальные задания. Задачи выполняются ыв письменном виде и должны быть оформлены в виде отчета. При выполнении задач рекомендована основная и дополнительная литература. Отдельные варианты задач разбираются в аудитории и на консультации.

Шкала оценки

Оценка	Баллы*	Баллы**	Описание
5	1	2	Все расчеты выполнены правильно, студент может объяснить физический смысл полученных результатов, сделать вывод
4	0,75	1,5	Все расчеты выполнены правильно, студент может объяснить физический смысл полученных результатов, не может сделать вывод
3	0,5	1	Все расчеты выполнены правильно, студент не может объяснить физический смысл полученных результатов, не может сделать вывод
2	0	0	Расчеты выполнены неправильно в отдельной части задачи, в связи с чем получен неверный результат
1	0	0	Расчеты выполнены неправильно

*Баллы за отдельную задачу в 1 семестре - 10 задач

**Баллы за отдельную задачу во 2 семестре - 5 задач

5.6 Итоговая контрольная работа

Контрольная работа предусмаривает решение задач по вариантам. Контрольная работа предназначена студентам заочной формы обучения

Варианты контрольных заданий представлены в учебном пособии Т.К. Михальченко, Л.В. Белоус Химия: Практикум по общей и неорганической химии. (см. стр. 35).

Краткие методические указания

Каждый студент выполняет вариант контрольного задания, обозначенный двумя последними цифрами номера студенческого билета (шифра). Например, номер студенческого билета СТ-03-235, две последние цифры 35, им соответствует вариант 35.

Шкала оценки

Оценка	Баллы*	Описание
5	12/24	Все расчеты выполнены правильно, студент может объяснить физический смысл полученных результатов, сделать вывод
4	10/12	Все расчеты выполнены правильно, студент может объяснить физический смысл полученных результатов, не может сделать вывод
3	8/4	Все расчеты выполнены правильно, студент не может объяснить физический смысл полученных результатов, не может сделать вывод
2	0	Расчеты выполнены неправильно в отдельной части задачи, в связи с чем получен неверный результат. Правильно решено 10 процентов задач
1	0	Расчеты выполнены неправильно

*Баллы за контрольную работу (1 семестр/2 семестр)

Ключи к оценочным материалам по дисциплине «Химия»

5.1 Ответы на вопросы для собеседования (59)

1. Соединения двух элементов, один из которых кислород. Характер оксида определяется его способностью образовывать соли с кислотами и основаниями (а также с кислотными и основными оксидами).

2. Способность вещества проявлять основные свойства, то есть в простейшем случае реагировать с кислотами. Кислотность – способность вещества проявлять кислотные свойства, то есть в простейшем случае реагировать с кислотами.

3. Основные соли, помимо ионов металла и кислотного остатка, содержат гидроксильные группы.

4. Двойственность кислотно-основных свойств вещества. Амфотерными называют гидроксиды, которые в зависимости от условий могут проявлять как кислотные, так и основные свойства, т.е. реагировать как с основаниями, так и с кислотами.

5. По составу различают следующие виды солей: средние, кислотные (кислые), основные и двойные.

6. Это реакция взаимодействия кислоты с основанием (щелочью). Продуктами реакции нейтрализации являются соль и вода.

7. Всякое чистое вещество независимо от способа его получения имеет постоянный качественный и количественный состав.

8. Электронная формула атома кислорода: $1s^2\ 2s^2\ 2p^4$. Электронная формула атома хлора: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$

9. Полярная связь характерна для двух неметаллов в молекуле угарного газа (CO), полярность – разница между их электроотрицательностью. Молекулы F_2 и H_2 неполярные, поскольку образованны атомами, имеющими одинаковую электроотрицательность (являются электросимметричными), т.е. у них «центры тяжестей» положительных и отрицательных зарядов совпадают.

10. Способность атома присоединять или замещать определенное число других атомов с образованием химических связей.

11. Атомы элементов стремятся к наиболее устойчивой электронной конфигурации. Устойчивой является электронная конфигурация с завершенным внешним электронным уровнем из ($s^2 + p^6$), т.е. из октета электронов (т.е. на внешнем уровне находятся 8 электронов).

12. Это величина, равная отношению массы вещества (m) к его количеству (n), имеет размерность г/моль: $M(A) = m(A)/n(A)$ г/моль

13. Это масса одного эквивалента вещества и равна произведению фактора эквивалентности (fэкв) на молярную массу (M) вещества: $Мэ\ (A) = 1/z \cdot M(A)$ г/моль

14. Массы взаимодействующих без остатка веществ относятся как их эквивалентные массы. Вещества реагируют между собой в эквивалентных количествах.

15. Реакции ионного обмена протекают до конца (являются практически

необратимыми) в тех случаях, если образуются слабый электролит, осадок (нерастворимое или малорастворимое вещество), газ.

16. Слабые электролиты имеют очень незначительную степень диссоциации, химические элементы почти не распадаются на ионы. Слабые электролиты расщепляются на ионы обратимо. Растворы сильных электролитов в водных растворах интенсивно диссоциируют на ионы, сильные электролиты могут иметь степень диссоциации равную единице. Сильные электролиты диссоциируют необратимо.

17. Если находящаяся в химическом равновесии система подвергается внешнему воздействию, в ней возникают процессы, стремящиеся ослабить это воздействие (т.е. на каждое действие возникает противодействие).

18. Различие состоит в количестве электронов на внешнем энергетическом уровне у металлов и неметаллов. У металлов обычно на внешнем энергетическом уровне от 1 до 3 электронов, а у неметаллов обычно больше 3 электронов.

19. В узлах кристаллической решетки металлов и располагаются катионы металлов или атомы металлов, а скрепляется этот «каркас» электронами, свободно перемещающимися по всему кристаллу.

20. Олово Sn, кадмий Cd, барий Ba, молибден Mo, ртуть Hg, бериллий Be.

21. Это разрушение металла или сплава в результате взаимодействия с окружающей средой. Различают электрохимическую и химическую коррозии.

22. Защита от коррозии: нанесение защитных покрытий на поверхность металлического изделия (покраска, нанесение лака, эмалей); добавка легирующих элементов (добавление хрома и никеля в сталь); изменение состава поверхностного слоя металлического изделия (оксидирование); использование ингибиторов (использование веществ, замедляющих скорость химической реакции); протекторная защита (контакт металлического изделия с более активным металлом).

23. Это реакции, в результате которых происходит изменение степеней окисления атомов химических элементов, образующих вещества.

24. Для того, чтобы найти степень окисления атома химического элемента по формуле его соединения необходимо: 1. Написать формулу вещества. 2. Написать значения степеней окисления кислорода, водорода или другого элемента, имеющего постоянное (или точно известное) её значение. 3. Найти сумму степеней окисления и вычислить значение степени окисления у элемента, у которого она неизвестна. Самый электроотрицательный элемент таблицы Менделеева – фтор (F). Он способен отнимать электроны у атомов других химических элементов, но ни один элемент не в состоянии отнять электроны у фтора. Как следствие, в природе фтор существует только в виде соединений, а которых проявляет степень окисления -1 (минус один).

25. Электролиз – это окислительно-восстановительный процесс, протекающий на электродах при пропускании постоянного электрического тока через растворы или расплавы электролитов. Различают электролиз расплавов электролитов и электролиз растворов электролитов.

26. Гидролиз не является окислительно-восстановительным процессом, а электролиз – является.

27. При добавлении соляной кислоты в пробирку с порошком серебра наблюдаться выделение газа не будет, т. к. серебро в ряду напряжений металлов находится после водорода. Реакция соляной кислоты с порошком магния протекает более бурно, чем с порошком железа, т. к. магний в ряду напряжений металлов находится левее железа.

28. Раздел химии, изучающий скорости химических реакций и влияние на них различных факторов. Скорость химической реакции – отношение изменения концентрации реагента ко времени, за которое это изменение произошло.

29. «При увеличении температуры на каждые десять градусов скорость химической реакции увеличивается в два-четыре раза».

30. Состояние обратимой химической реакции, при котором скорости прямой и обратной реакций равны, называется химическим равновесием. Согласно общему закону смещения химического равновесия Ле-Шателье, сместить равновесие можно: если на обратимую реакцию, находящуюся в состоянии химического равновесия, оказывать воздействие, то равновесие смещается в направлении, ослабляющем это воздействие. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия: Изменение температуры реакции: увеличение температуры смещает равновесие в сторону эндотермической реакции. Изменение давления: увеличение давления смещает равновесие в сторону той реакции, которая сопровождается уменьшением суммарного объёма газообразных веществ (т.е. в сторону меньшего числа моль). Изменение концентрации реагирующих веществ: равновесие в системе будет смещаться таким образом, чтобы уменьшить возросшую концентрацию вещества (т.е. в сторону меньшей концентрации).

31. Окислительно-восстановительные (ОВ) реакции - это реакции, в которых происходит изменение степеней окисления у атомов. Окислители принимают электроны, тем самым вызывая окисление другого вещества, а восстановители отдают электроны, вызывая восстановление другого вещества. Примеры типичных окислителей: Галогены: F_2 (фтор), Cl_2 (хлор), Br_2 (бром), I_2 (йод), Кислород: O_2, Азотная кислота: HNO_3, Концентрированная серная кислота: H_2SO_4, Перманганат калия: $KMnO_4$, Дихромат калия: $K_2Cr_2O_7$. Примеры типичных восстановителей: Металлы: Na (натрий), K (калий), Mg (магний), Al (алюминий), Zn (цинк), Fe (железо), Водород: H_2, Углерод: C (графит), Сероводород: H_2S, Оксид углерода: CO.

32. Металлы расположены в левой части Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева, ниже диагонали "Бор - Астат". В первую очередь, металлы находятся в группах B, включая лантаниды и актиниды. Также к металлам относятся элементы главных подгрупп (A), расположенные ниже диагонали.

33. Основное различие в строении внешнего энергетического уровня металлов и неметаллов заключается в количестве электронов на нём. Металлы обычно имеют мало электронов на внешнем уровне (1-3), что приводит к их склонности отдавать электроны в химических реакциях. Неметаллы, наоборот, имеют больше электронов на внешнем уровне (4-8), что приводит к их склонности принимать электроны.

34. Металлы могут вступать во множество реакций, включая взаимодействие с неметаллами, водой, кислотами, солями, а также с некоторыми органическими веществами.

35. 1) $\Delta T = E*m$, $\Delta T = 100.1-100 = 0.1$, $E = 0.52$, отсюда $m = 0.1/0.52 = 0.1923$ моль/кг; 2) $M_{рибозы} = 28.83/0.1923 = 149.9 = 150$ г/моль. Масса рибозы в 1000 г воды равна $x*(1000/180) = 28.83$ г. $x=5,19$ г.

36. Атмосферная коррозия стали происходит из-за взаимодействия металла с

компонентами атмосферы, такими как кислород, влага, и атмосферные загрязнители. В результате происходит окисление стали и образование ржавчины, что приводит к постепенному разрушению материала.

37. Катодные покрытия для кобальта – это покрытия из металлов, которые более электрохимически активны, чем кобальт. Это означает, что они будут подвергаться коррозии раньше кобальта, тем самым защищая его. Примером катодного покрытия для кобальта может быть олово. Анодными покрытиями для кобальта являются покрытия из металлов, которые менее электрохимически активны, чем кобальт, и будут подвергаться коррозии позже кобальта, тем самым защищая его. Примером анодного покрытия для кобальта может быть никель.

38. Катодные покрытия для кобальта – это покрытия из металлов, которые более устойчивы к коррозии, чем сам кобальт. В качестве примера таких покрытий можно привести олово, хром, медь, никель, серебро и золото. Анодное покрытие для кобальта – это покрытие из металла, который более активен в электрохимическом ряду напряжений, чем кобальт. В качестве примера такого покрытия можно привести цинк, магний, алюминий и некоторые сплавы.

39. Дисперсные системы классифицируются по разным критериям, в том числе по размеру частиц, агрегатному состоянию фаз и характеру взаимодействия между дисперсной фазой и дисперсионной средой. Основные типы дисперсных систем: грубодисперсные.

40. Устойчивость коллоидной системы определяется двумя главными факторами: электрическим барьером и стерическим барьером, которые препятствуют агрегации коллоидных частиц.

41. движение дисперсных частиц относительно жидкости под воздействием пространственно однородного электрического поля.

42. процесс сгущения, сворачивания или укрупнения мелких частиц в дисперсной системе. В результате коагуляции частицы слипаются, образуя более крупные агрегаты или осадки.

43. Органические соединения, как правило, характеризуются ковалентными связями, молекулярным строением, низкими температурами плавления и кипения, легкостью горения и разложения при нагревании. Их структура обычно состоит из атомов углерода, водорода, кислорода, азота и других неметаллов, связанных между собой ковалентными связями.

44. Углеводороды - органические соединения, состоящие из атомов углерода и водорода. Их классифицируют по наличию кратных связей (алканы, алкены, алкины) и наличию или отсутствию циклических структур (циклические и ациклические). Гомологический ряд - это последовательность соединений, отличающихся друг от друга на одинаковую группу атомов (обычно CH_2). Классификация углеводородов: Предельные (насыщенные): Алканы (CnH_{2n+2}), содержат только одинарные связи. Непредельные (ненасыщенные): Алкены (CnH_{2n}), содержат одну двойную связь. Алкины (CnH_{2n-2}), содержат одну тройную связь. Алкадиены (CnH_{2n-2}), содержат две двойные связи. 3) Ароматические (арены): Содержат бензольное кольцо. Циклические: Содержат кольцо в структуре. Ациклические: Не содержат кольцо в структуре. Гомологический ряд - это последовательность органических соединений, отличающихся друг от друга на определенное число идентичных мтруктурных единиц (чаще всего на CH_2). Соединения, принадлежащие одному гомологическому ряду, имеют общую формулу, указывающую на их структурное сходство.

45. Для бутана существуют два структурных изомера: н-бутан (или бутан) и изобутан

(или 2-метилпропан). Для бутена существует три изомера: бутен-1 (или бутилен-1), бутен-2 (cis- и trans-изомеры). Для диметилбензола (ксилола) существуют три изомера: о-ксилол (1,2-диметилбензол), м-ксилол (1,3-диметилбензол) и п-ксилол (1,4-диметилбензол). Изомеры бутана (C_4H_{10}): Н-бутан (бутан): CH_3-CH_2-CH_2-CH_3 (прямоцепочечный алкан). Изобутан (2-метилпропан): CH_3-$CH(CH_3)$-CH_3 (ветвистый алкан). Изомеры бутена (C_4H_8): Бутен-1 (бутилен-1): CH_2=CH-CH_2-CH_3 (алкен с двойной связью в положении 1) Бутен-2: Cis-бутен-2: CH_3-CH=CH-CH_3 (алкен с двойной связью в положении 2, где метильные группы расположены на одной стороне двойной связи) Trans-бутен-2: CH_3-CH=CH-CH_3 (алкен с двойной связью в положении 2, где метильные группы расположены на разных сторонах двойной связи) Изомеры диметилбензола ($C_6H_4(CH_3)_2$, или ксилола): О-ксилол (1,2-диметилбензол): Метильные группы расположены рядом друг с другом на бензольном кольце. М-ксилол (1,3-диметилбензол): Метильные группы расположены через один атом углерода на бензольном кольце. П-ксилол (1,4-диметилбензол): Метильные группы расположены напротив друг друга на бензольном кольце.

46. Функциональная группа альдегидов и кетонов называется карбонильной группой (также известной как оксогруппа). Она представлена двойной связью между атомом углерода и кислорода (C=O).

47. карбонильной группой (также оксогруппой). Это группа, состоящая из атома углерода, связанного двойной связью с атомом кислорода (C=O).

48. Функциональная группа, характерная для альдегидов и кетонов, называется карбонильной группой или оксогруппой. Это группа атомов, состоящая из атома углерода и атома кислорода, соединённых двойной связью (C=O). Альдегиды и кетоны, содержащие эту группу, также называют карбонильными или оксосоединениями.

49. Функциональная группа альдегидов и кетонов называется карбонильной группой (или оксогруппой). Это группа атомов, состоящая из атома углерода, связанного двойной связью с атомом кислорода (C=O).

50. Да, между спиртами и карбонильными соединениями существует взаимосвязь, проявляющаяся в различных химических реакциях и превращениях. Спирты можно получать из карбонильных соединений в процессе восстановления, а карбонильные соединения (альдегиды и кетоны) можно получать из спиртов в процессе окисления.

51. Аминокислоты являются амфотерными соединениями, то есть они могут проявлять как кислотные, так и основные свойства. Они взаимодействуют как с кислотами, образуя соли, так и со щелочами, образуя также соли. Кроме того, аминокислоты участвуют в реакциях поликонденсации, образуя полипептиды (белки).

52. Высокомолекулярные соединения (ВМС) и полимеры – это практически синонимы, обозначающие вещества с очень большой молекулярной массой. Полимеры – это конкретный тип ВМС, образованные путем соединения множества повторяющихся структурных единиц (мономеров) в длинную цепь.

53. Низкомолекулярные соединения, называемые мономерами, — это строительные блоки для образования больших молекул, называемых полимерами. Они могут быть связаны друг с другом, образуя химическую связь, и образуют полимеры. Мономеры характеризуются малыми молекулярными массами и способны участвовать в реакциях полимеризации или поликонденсации.

54. Величина молекулярной массы оказывает существенное влияние на свойства высокомолекулярных соединений (ВМС). Высокая молекулярная масса обычно увеличивает ударопрочность, химическую стойкость и вязкость растворов ВМС, а также уменьшает скорость диффузии и осмотическое давление.

55. стеклообразное, высокоэластическое и вязкотекучее.

56. это взаимное дополнение и взаимодействие неаллельных генов, при котором один доминантный ген, действуя в комбинации с другим доминантным геном, приводит к формированию нового признака, который не проявляется при действии каждого гена по отдельности.

57. Углеводы – это органические соединения, содержащие атомы углерода, водорода и кислорода. Они играют ключевую роль в питании и метаболизме живых организмов, являясь основным источником энергии и структурным материалом. Углеводы классифицируются по количеству моносахаридных единиц, из которых они состоят: моносахариды (простые углеводы), дисахариды (олигосахариды, содержащие 2 моносахаридные единицы), олигосахариды (содержащие 3-10 моносахаридных единиц) и полисахариды (содержащие более 10 моносахаридных единиц).

58. Жиры — сложные эфиры трехатомного спирта глицерина и высших жирных кислот. Общая формула жиров: $R_1COOC(H_2)_3COOR_2COOR_3$, где R_1, R_2, и R_3 — углеводородные радикалы, представляющие остатки жирных кислот.

59. это процесс создания и совершенствования механизмов защиты населения и окружающей среды от негативного воздействия химических веществ, а также обеспечения устойчивого развития в химической промышленности. Основными задачами такой системы являются предотвращение химических аварий, своевременное реагирование на чрезвычайные ситуации, а также минимизация последствий от химического заражения.

5.2 Ответы на тестовые задания (30)

Тест № 1

1. 2)
2. 3)
3. 4)
4. 1)
5. 1)
6. 3)
7. 1)
8. 1)
9. 4)
10. 2)
11. 3), 4)
12. 3)
13. 4)
14. 4)
15. 1), 2)
16. 1)
17. 2)
18. 1)
19. 1)
20. 3)

Тест № 2

1.

А	Б	В
3	1	2

2. 2), 1), 3), 4)
3.

А	Б	В	Г
2	3	4	1

4.

1	2	3	4
А	Б	Б	Б

5.

А	Б	В
8	6	2

6.

А	Б
4	5

7.

А	Б	В
3	4	5

8.

А	Б	В	Г
2	1	3	4

9.

А	Б	В
2	3	2

10.

А	Б	Г
3	4	3

5.3 Ответ на задания для лабораторной работы (10)

Задание 1

При добавлении раствора едкого натра к раствору сульфата меди (II), наблюдается выпадение осадка:

$CuSO_4 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SO_4 + \mathbf{Cu(OH)_2}\downarrow$

$Cu^{2+} + SO_4^{2-} + 2Na^+ + 2OH^- \longrightarrow 2Na^+ + SO_4^{2-} + \mathbf{Cu(OH)_2}\downarrow$

$Cu^{2+} + 2OH^- \longrightarrow \mathbf{Cu(OH)_2}\downarrow$

Реакции обмена нельзя относить к ОВР, т. к. в результате реакции не изменяются степени окисления элементов. Реакции замещения относится к окислительно-восстановительным потому, что в них атомы простого вещества замещают атомы одного из элементов в сложном веществе, в результате реакции замещения образуется новое сложное и новое простое вещество.

Задание 2

При опускании кусочка железа в раствор сульфата меди (II), наблюдается покрытие медью скрепки и изменение цвета раствора с синего на зеленый.

$CuSO_4 + Fe \longrightarrow FeSO_4 + Cu$

$Cu^{2+} + 2\bar{e} \longrightarrow Cu^0$ окислитель (восстановление)

$Fe^0 - 2\bar{e} \longrightarrow Fe^{2+}$ восстановитель (окисление)

Задание 3.

При поднесении палочки, смоченной в соляной кислоте, к другой палочке, смоченной в растворе аммиака, наблюдается появление белого дыма:

$NH_3 + HCl \longrightarrow NH_4Cl$

Да, можно говорить об ионном взаимодействии веществ в данном эксперименте, т. к. по донорно-акцепторному механизму образования ковалентной связи формируется катион аммония.

Задание 4.

При добавлении спиртового раствора фенолфталеина в раствор гидроксида натрия, наблюдается окрашивание раствора в малиновый цвет. После добавления соляной кислоты, наблюдается обесцвечивание раствора, это объясняется тем, что протекает реакция нейтрализации: $NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O$

Задание 5.

При добавлении 7-10 капель раствора щёлочи к 2-3 мл раствора хлорида цинка наблюдается выпадение осадка, после перемешивания раствора наблюдается растворение осадка:

$ZnCl_2 + 2NaOH \longrightarrow 2NaCl + \mathbf{Zn(OH)_2}\downarrow$

$Zn(OH)_2 + 2NaOH \longrightarrow Na_2[Zn(OH)_4]$

При последующем добавлении раствора серной кислоты, наблюдается выпадение осадка:

$Na_2[Zn(OH)_4] + H_2SO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + \mathbf{Zn(OH)_2}\downarrow$

Задание 6.

При прокаливании кусочка мела в пламени горелки происходит разложение карбоната кальция с образованием оксида кальция и углекислого газа: $CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$

Задание 7.

Оксиды кальция и меди являются основными оксидами, поэтому вступают в реакцию с кислотой, с образованием соли и воды, согласно уравнениям реакций:

$CaO + 2HCL \longrightarrow CaCL_2 + H_2O$

$CuO + 2HCL \longrightarrow CuCL_2 + H_2O$

С щелочами основные оксиды в реакцию не вступают.

Задание 8.

Уксусная кислота образовалась в ходе реакции вытеснения, т.е. произошло вытеснение слабой кислоты из ее соли при помощи сильной кислоты.

Уравнение реакции: $CH_3COONa + HCL \longrightarrow CH_3COOH + NaCL$

Задание 9.

2M NaCL обозначает раствор NaCL, в каждом литре которого содержится два моля NaCL, т.е 117 г. (один моль NaCL содержит 58,5 г.). Взвешиваем на весах 117 г. NaCL, помещаем в мерную колбу, добавляем дистиллированную воду, перемешиваем и доводим объем в мерной колбе дистиллированной водой до 1 литра.

Задание 10.

15 % раствор хлорида натрия - это такой раствор, в 100 г которого содержится 15 г NaCl и 85 г воды. Взвешиваем на весах 15 г NaCl, помещаем в мерную колбу, добавляем дистиллированную воду, перемешиваем и доводим объем в мерной колбе дистиллированной водой до нужного объема. При этом, массу воды переводят в объем по формуле $m_{р\text{-}ра}=\rho * V_{р-ра}$ (г). Плотность воды устанавливают при помощи ареометра. Для приготовления раствора с приближенной концентрацией плотность воды можно принять за единицу, тогда объем раствора будет равен его массе.

5.4 Ответы по темам рефератов

Реферат должен быть оформлен в соответствие с установленными требованиями (Требования к оформлению текстовой части выпускных квалификационных работ (проектов), рефератов, контрольных работ, отчетов по практикам, лабораторным работам. Структура и правила оформления. СК-СТО-ТР-04-1.005-2015). Письменный реферат является обязательной работой и необходимым условием для сдачи дисциплины.

Объем реферата – 15-20 страниц. Реферат является учебно-исследовательской работой. Более 50 % текста реферата должен составлять оригинальный авторский текст. Проверить текст на плагиат можно на сайте http://antiplagiat.ru/. Структура реферата. Реферат должен

состоять из: титула, содержания с указанием страниц разделов реферата, введения (отразить актуальность темы, ее важность для понимания химических процессов, принадлежность к фундаментальным понятиям химии, обозначить цели и задачи письменной работы), основной части, содержащей несколько разделов/глав (в конце каждой главы/раздела – краткие выводы), заключения (обозначить выводы, которые должны соответствовать задачам работы; после выводов обобщить изученный материал, подвести итоги работы, основанные на анализе законов химии, рассмотренных, систематизированных и тщательно изученных при работе с литературой), списка литературы (не менее 5-ти источников). Рефераты студентов должны отличаться.

5.5 Ответы на разноуровневые задачи и задания (12)

Задача 1.

восстановитель	$P^{3+} - 2e^- = P^{5+}$	5	процесс окисления
окислитель	$Mn^{7+} + 5e^- = Mn^{2+}$	2	процесс восстановления

Уравнение реакции будет иметь вид:

$2KMnO_4 + 5H_3PO_3 + 3H_2SO_4 = 2MnSO_4 + 5H_3PO_4 + K_2SO_4 + 3H_2O$

Задача 2.

окислитель	$MnO_4^- + e^- \rightarrow MnO_4^{2-}$	2	процесс восстановления
восстановитель	$NO_2 - 2e^- + 2OH^- \rightarrow NO_3^- + H_2O$	1	процесс окисления

$2MnO_4^- + NO_2^- + 2OH^- \rightarrow 2MnO_4^{2-} + NO_3^- + H_2O$

Задача 3.

окислитель	$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$	2	процесс восстановления
восстановитель	$H_2S - 2e^- \rightarrow S^0 + 2H^+$	5	процесс окисления

$2MnO_4^- + 16H^+ + 5H_2S \rightarrow 2Mn^{2+} + 8H_2O + 5S^0 + 10H^+$

Задача 4.

окислитель	$MnO_4^- + 2H_2O + 3e^- \rightarrow MnO_2 + 4OH^-$	2	процесс восстановления
восстановитель	$NO_2^- + H_2O - 2e^- \rightarrow NO_3^- + 2H^+$	3	процесс окисления

$2MnO_4^- + 7H_2O + 3NO_2^- \rightarrow 2MnO_2 + \underline{8OH^- + 6H^+} + 3NO_3^-$

$\downarrow$

$6H_2O + 2OH^-$

$2Mn\,O_4^- + H_2O + 3NO_2^- \rightarrow 2MnO_2 + 2OH^- + 3NO_3^-$

Задача 5.

Схема данного гальванического элемента

$$(-)\ Mg^0 \mid Mg^{2+} \parallel Zn^{2+} \mid Zn^0\ (+)$$

Магний имеет меньший потенциал (-2,37 в) и является анодом, на котором протекает окислительный процесс:

$$Mg^0 - 2e^- = Mg^{2+}\ (1)$$

Цинк, потенциал которого -0,763 В, - катод, т.е. электрод, на котором протекает восстановительный процесс:

$$Zn^{2+} + 2e^- = Zn^0\ (2)$$

Уравнение окислительно-восстановительной реакции, характеризующее работу данного гальванического элемента, можно получить, сложив электронные уравнения анодного (1) и катодного (2) процессов: $Mg^0 + Zn^{2+} = Mg^{2+} + Zn^0$.

Так как концентрация ионов в растворе равна 1 моль/л, то ЭДС элемента равна разности стандартных потенциалов двух его электродов:

$$ЭДС = E^0_{Zn^{2+}/Zn^0} - E^0_{Mg^{2+}/Mg^0} = -0{,}763 - (-2{,}37) = 1{,}607\ В.$$

Задача 6.

Согласно законам Фарадея

$$m = Mэ \cdot I \cdot t / 96500$$

где m – масса вещества, окисленного или восстановленного на электроде;
Мэ-молярная масса эквивалента вещества; I – сила тока, А; t – продолжительность электролиза, с. Молярная масса эквивалента меди в $CuSO_4$ равна 63,54:2 = 31,77 г. Подставив в формулу значения:

$Мэ = 31{,}77,\ I = 4\ А,\ t = 60 \cdot 60 = 3600\ с,$

получим:

$$m = \frac{31{,}77 \cdot 4 \cdot 3600}{96500} = 4{,}74 г.$$

Задача 7.

Дано:	$m_{р\text{-}ра} = m_{в\text{-}ва} + m_{H2O}$
V_{H2O}=600 $см^3$	$m_{H2O} = V_{H2O} \cdot p_{H2O} = 600 \cdot 1 = 600\ г$
$M_{в\text{-}ва}$= 30 г	p_{H2O} = 1г/$см^3$
W(%)-?	$m_{р\text{-}ра}$ = 30 + 600 = 630 г

$$W(A) = \frac{m(A)}{m_{р-ра}} \cdot 100\%$$

$$W\% = \frac{30 \cdot 100}{630} = 4{,}76\%$$

Ответ: W% =4,76%

Задача 8.

Дано:	Пусть $V_{р\text{-}ра}$ = 1$дм^3$=1000$см^3$
$V_{р\text{-}ра}$= 1$дм^3$	$m_{р\text{-}ра} = V \cdot p = 000 \cdot 1{,}25 = 1250 г$
W_{HNO3}=40%=0,4	$W(A) = \frac{m(A)}{m_{р-ра}}$, отсюда
p_{HNO3}=1,25г/$см^3$	$m(A) = m_{р\text{-}ра} \cdot W$
См(HNO_3)-?	$m(HNO_3) = 1250 \cdot 0{,}4 = 500 г$

$$См = \frac{m(A)}{M(A) \cdot V}$$

$$См(HNO_3) = \frac{m(HNO_3)}{M(HNO_3) \cdot V_{р-ра}}$$

$$M(HNO_3) = 1+14+3 \cdot 16 = 63 г/моль$$

$$См(HNO_3) = \frac{500}{63 \cdot 1} = 7{,}94 моль/дм^3$$

Ответ: См = 7, 94 моль/$дм^3$

Задача 9.

$K_2Cr_2O_7 + 14HCl \rightarrow 2CrCl_3 + 3Cl_2 + 2KCl + 7H_2O$

Окислитель	$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$	1	Восстановление
Восстановитель	$2Cl^- - 2e^- \rightarrow Cl_2$	3	Окисление

$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6Cl^- \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O + 3Cl_2$

Задача 10.

Решение.

$KbrO_3 + 6FeSO_4 + 3H_2SO_4 \rightarrow 3Fe_2(SO_4)_3 + KBr + 3H_2O$

Окислитель	$BrO_3^- + 6H^+ + 6e^- \rightarrow Br^- + 3H_2O$	1	Восстановление
Восстановитель	$Fe^{2+} - 1e^- \rightarrow Fe^{3+}$	6	Окисление

$Br_3^- + 6H^+ + 6Fe^{2+} \rightarrow Br^- + 3H_2O + 6Fe^{3+}$

Задача 11

Дано:	$См = \frac{m(NaOH)}{M(NaOH) \cdot V}$
V = 0,5 $дм^3$	M(NaOH) = 23 + 16 +1 =40 г\моль
См=0,02 моль/$дм^3$	$m(NaOH) = См \cdot M(NaOH) \cdot V$
m(NaOH)-?	$m(NaOH) = 0{,}02 \cdot 40 \cdot 0{,}5 = 0{,}4\ г$

Ответ: m(NaOH) = 0,4 г.

Задача 12.

Дано:	$W_2 = \frac{m_{2\ в-ва}}{m_{2\ р-ра}}$
Раствор NaOH V_1 = 1 дм^3 = 1000 см^3 W_1 = 20%=0,2 p_1=1,22 г/см^3 $V_2(H_2O)$ = 10 дм^3	$m_{2\ в-ва} = m_{1\ в-ва} = m_{1\ р-ра} \cdot W_1$ $m_{1\ р-ра} = p_1 \cdot V_1 = 1{,}22 \cdot 1000 = 1220$ г $m_{2\ в-ва} = 1220 \cdot 0{,}2 = 244$ г $m_{2\ р-ра} = m_{2\ в-ва} + m(H_2O) = 244 + 1000 = 1244$ г $m(H_2O) = p(H_2O) \cdot V(H_2O) = 1 \cdot 1000 = 1000$ г
W_2%-?	$W_2\% = \frac{m_{2\ в-ва}}{m_{2\ р-ра}} \cdot 100 = \frac{244}{1244} \cdot 100 = 0{,}196 \cdot 100 = 19{,}6\%$

Ответ: W_2% = 19,6%

5.6 Ответы по итоговой контрольной работе

Контрольная работа должна быть оформлен в соответствие с установленными требованиями (Требования к оформлению текстовой части выпускных квалификационных работ (проектов), рефератов, контрольных работ, отчетов по практикам, лабораторным работам. Структура и правила оформления. СК-СТО-ТР-04-1.005-2015). Объем контрольной работы – 10-20 страниц. Структура контрольной работы: титул, основная часть. В основной части обязательно приводить нумерацию задач, их условие и развернутый ответ.