МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

Рабочая программа дисциплины (модуля)

ХИМИЯ

Направление и направленность (профиль)
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств. Автоматизация технологических процессов и производств

Год набора на ОПОП
2026

Форма обучения
очная

Владивосток 2026

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Химия» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (утв. приказом Минобрнауки России от 09.08.2021г. №730) 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.

Утверждена на заседании кафедры естественных наук от 24.04.2026 , протокол № 9

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Дьяченко О.И.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	oi_1709809157
Номер транзакции	0000000000F68783
Владелец	Дьяченко О.И.

1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Целью дисциплины является 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, формирования знаний, усмений и навыков, необходимых для решения профессиональных задач

Основные задачи химической подготовки заключаются:

- в освоении фундаментальных основ химической науки;

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;
- использовать величины стандартных электродных потенциалов для определения окислительно-восстановительных процессов;
- уметь пользоваться значениями термодинамических потенциалов для оценки самопроизвольного протекания процессов;
- производить аналитические расчеты

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	
15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» (Б-АТ)	ОПК-1 : Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.2к : Использует естественнонаучные методы и модели в технических приложениях, выделяет конкретное содержание в прикладных задачах	РД1	Знание	фундаментальных раздеов химии в объеме, необходимом для освоения химических основ при решении профессиональныхэ задач
			РД2	Умение	делать простейшие оценки и расчеты для анализа химических явлений в используемой аппаратуре и технологических процессах
			РД3	Навык	выполнения основных химических лабораторных операций

В процессе освоения дисциплины решаются задачи воспитания гармонично развитой, патриотичной и социально ответственной личности на основе традиционных

российских духовно-нравственных и культурно-исторических ценностей, представленные в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Целевые ориентиры воспитания

Воспитательные задачи	**Формирование ценностей**	**Целевые ориентиры**
Формирование гражданской позиции и патриотизма		
Воспитание уважения к истории и культуре России	Гражданственность	Культурная идентичность
Формирование духовно-нравственных ценностей		
Воспитание экологической культуры и ценностного отношения к окружающей среде	Жизнь	Ответственное отношение к окружающей среде и обществу
Формирование научного мировоззрения и культуры мышления		
Развитие познавательного интереса и стремления к знаниям	Созидательный труд	Активная жизненная позиция
Формирование коммуникативных навыков и культуры общения		
Развитие умения эффективно общаться и сотрудничать	Взаимопомощь и взаимоуважение	Дисциплинированность

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 обуче-ния	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудо-емкость	Объем контактной работы (час)						СРС	Форма аттес-тации
				(З.Е.)	Всего	Аудиторная			Внеауди-торная			
						лек.	прак.	лаб.	ПА	КСР		
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	ОФО	Б1.Б	1	2	37	18	0	18	1	0	35	3

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	Введение в дисциплину. Классы неорганических соединений	РД1, РД2, РД3	4	0	2	7	Собеседование, защита отчета по лабораторной работе
2	Атомно-молекулярное учение	РД1, РД2, РД3	2	0	2	7	Собеседование, защита отчета по лабораторной работе
3	Строение атома и периодическая система элементов Д.И. Менделеева	РД1, РД2, РД2, РД3	4	0	2	7	Собеседование, решение задач, защита отчета по лабораторной работе, защита реферата
4	Теория растворов. Основные закономерности протекания химических процессов	РД1, РД2, РД2, РД3	4	0	4	7	Собеседование, решение задач, защита отчета по лабораторной работе
5	Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы	РД1, РД2, РД2, РД3	4	0	8	7	Собеседование, решение задач, защита отчета по лабораторной работе
Итого по таблице			**18**	**0**	**18**	**35**	

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

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.

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: "Классы неорганических соединений. Химические свойства оснований, солей, кислот" - ответы на контрольные вопросы и выполнение упражнений (написание теоретической части отчета) методических указаний; подготовка к экспериментальной части работы.

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 "Закон эквивалентов. Определение молярной массы эквивалента металла" - ответы на контрольные вопросы (написание теоретической части отчета) методических указаний; подготовка к экспериментальной части работы.

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. Химичексая связь и строение вещества. 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: 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. Химическая связь и строение вещества" - ответы на контрольные вопросы (написание теоретической части отчета) методических указаний; подготовка к экспериментальной части работы; написание реферата «Типы химической связи».

Тема 4 Теория растворов. Основные закономерности протекания химических процессов.

Содержание темы: Растворы. 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. 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 химичексой 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: лабораторная работа, решение задач.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой. Подготовка к лабораторным работам "Способы выражение составов растворов. Определение концентрации растворов методом титрования", "Реакции ионного обмена" - ответы на контрольные вопросы (написание теоретической части отчетов) методических указаний; подготовка к экспериментальной части работ; решение задач.

Тема 5 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: лабораторная работа, решение задач.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой. Подготовка к лабораторным работам " Окислительно-восстановительные реакции", "Электролиз" - ответы на контрольные вопросы (написание теоретической части отчетов) методических указаний; подготовка к экспериментальной части работ; решение задач.

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, зачет); 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 зачету).

Для подготовки к лабораторным занятиям необходимо использовать методические указания к выполнению лабораторных работ. Каждый раздел методических указаний 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:

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 ($K_{дис} = 1{,}8*10^{-4}$).

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.
81. Окислительно-восстановительные реакции. Приведите примеры типичных окислителей и восстановителей.
82. Расставьте коэффициенты в уравнениях, применив метод электронно-ионного баланса: а) $K_2Cr_2O_7 + H_2S + H_2SO_4 \rightarrow Cr_2(SO_4)_3 + S + K_2SO_4 + H_2O$; б) $Ag + HNO_3(конц) \rightarrow AgNO_3 + NO_2 + H_2O$ Укажите окислитель и восстановитель.
83. Где расположены металлы в периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева?
84. Каковы особенности строения атомов металлов?
85. В чём различие в строении внешнего энергетического уровня у металлов и неметаллов?
86. Сколько наружных электронов имеют атомы металлов главных и побочных подгрупп?
87. В каких формах могут находиться металлы в природе?
88. Как устроена кристаллическая решетка металлов?
89. Каковы физические свойства металлов?
90. Как можно получить металлы из их соединений?

91. Как ведут себя атомы металлов в химических реакциях и почему?
92. Какие свойства – окислителей или восстановителей – проявляют металлы в химических реакциях?
93. Расскажите об электрохимическом ряде напряжений металлов.
94. Перечислите реакции, в которые могут вступать металлы.
95. Каково значение металлов в жизни человека?
96. Вычислите температуру замерзания водного раствора рибозы $C_5H_{10}O_5$ с массовой долей 3%.
97. Вычислите массу рибозы $C_5H_{10}O_5$, которую следует растворить в 180 г воды, чтобы получить раствор с температурой кипения 100,1°С.
98. Какой из растворов обладает большим осмотическим давлением: содержащий 0,2 моль $AlCl_3$ или 0,2 моль $C_6H_{12}O_6$ в 1 $дм^3$ раствора? Степень диссоциации $AlCl_3$ равна 0,75.
99. Вычислите температуру замерзания водного раствора рибозы $C_5H_{10}O_5$ с массовой долей 3%.
100. Вычислите массу рибозы $C_5H_{10}O_5$, которую следует растворить в 180 г воды, чтобы получить раствор с температурой кипения 100,1°С.
101. Какой из растворов обладает большим осмотическим давлением: содержащий 0,2 моль $AlCl_3$ или 0,2 моль $C_6H_{12}O_6$ в 1 $дм^3$ раствора? Степень диссоциации $AlCl_3$ равна 0,75.
102. Составьте схему гальванического элемента, в котором электродами являются магниевая и цинковая пластинки, опущенные в растворы их ионов с активной концентрацией 1 моль/л? Какой металл является анодом, какой катодом? Напишите уравнение окислительно-восстановительной реакции, протекающей в этом гальваническом элементе, и вычислите его ЭДС.
103. Магниевую пластинку опустили в раствор его соли. При этом электродный потенциал магния оказался равен – 2,41В. Вычислите концентрацию ионов магния (в моль/л).
104. Стандартный электродный потенциал никеля больше, чем кобальта. Изменится ли это соотношение, если измерить потенциал никеля в растворе его ионов с концентрацией 0,001 моль/л, а потенциалы кобальта – в растворе с концентрацией 0,1 моль/л?
105. Как происходит атмосферная коррозия стали? Напишите электронные уравнения анодного и катодного процессов.
106. Как происходит коррозия цинка, находящегося в контакте с кадмием в нейтральном и кислом растворах. Составьте электронные уравнение анодного и катодного процессов. Какой состав продуктов коррозии?
107. медь не вытесняет водород из разбавленных кислот. Почему? Однако, если к медной пластинке, опущенной в кислоту, прикоснуться цинковой, то на меди начинается бурное выделение водорода. Объясните это явление, составив уравнение анодного и катодного процессов. Напишите уравнение протекающей химической реакции.
108. К какому типу покрытий относятся олово на стали и на меди? Какие процессы будут протекать при атмосферной коррозии луженных (оловянированных) стали и меди, при нейтральной реакции среды и 298 К? Напишите уравнение катодных и анодных реакций.
109. Приведите примеры катодных и анодных покрытий для кобальта. Составьте уравнение катодных и анодных процессов во влажном воздухе и в растворе соляной кислоты при нарушении целостности покрытия.
110. Напишите уравнения электродных реакций, протекающих при катодной защите стальных труб.

111. Какая масса (г) гидроксида калия образовалась у катода при электролизе раствора K_2SO_4, если на основе выделилось 11,2 л кислорода, измеренного при н. у.?
112. Определите массу цинка, который выделится на катоде при электролизе сульфата цинка в течение 1 ч при токе 26,8 А если выход цинка на току равен 50 %.
113. Какая масса (г) H_2SO_4 образуется около нерастворимого анода при электролизе раствора Na_2SO_4, если на аноде выделяется кислород объемом 1, 12 л измеренный при н.у? Вычислите массу вещества, выделяющегося на катоде. Какие типы дисперсных систем вы знаете?
114. Составьте схему гальванического элемента, в котором электродами являются магниевая и цинковая пластинки, опущенные в растворы их ионов с активной концентрацией 1 моль/л? Какой металл является анодом, какой катодом? Напишите уравнение окислительно-восстановительной реакции, протекающей в этом гальваническом элементе, и вычислите его ЭДС.
115. Магниевую пластинку опустили в раствор его соли. При этом электродный потенциал магния оказался равен – 2,41В. Вычислите концентрацию ионов магния (в моль/л).
116. Стандартный электродный потенциал никеля больше, чем кобальта. Изменится ли это соотношение, если измерить потенциал никеля в растворе его ионов с концентрацией 0,001 моль/л, а потенциалы кобальта – в растворе с концентрацией 0,1 моль/л?
117. Как происходит атмосферная коррозия стали? Напишите электронные уравнения анодного и катодного процессов.
118. Как происходит коррозия цинка, находящегося в контакте с кадмием в нейтральном и кислом растворах. Составьте электронные уравнение анодного и катодного процессов. Какой состав продуктов коррозии?
119. Медь не вытесняет водород из разбавленных кислот. Почему? Однако, если к медной пластинке, опущенной в кислоту, прикоснуться цинковой, то на меди начинается бурное выделение водорода. Объясните это явление, составив уравнение анодного и катодного процессов. Напишите уравнение протекающей химической реакции.
120. К какому типу покрытий относятся олово на стали и на меди? Какие процессы будут протекать при атмосферной коррозии луженных (оловянированных) стали и меди, при нейтральной реакции среды и 298 К? Напишите уравнение катодных и анодных реакций.
121. Приведите примеры катодных и анодных покрытий для кобальта. Составьте уравнение катодных и анодных процессов во влажном воздухе и в растворе соляной кислоты при нарушении целостности покрытия.
122. Напишите уравнения электродных реакций, протекающих при катодной защите стальных труб.
123. Какая масса (г) гидроксида калия образовалась у катода при электролизе раствора K_2SO_4, если на основе выделилось 11,2 л кислорода, измеренного при н. у.?
124. Определите массу цинка, который выделится на катоде при электролизе сульфата цинка в течение 1 ч при токе 26,8 А если выход цинка на току равен 50 %.
125. Какая масса (г) H_2SO_4 образуется около нерастворимого анода при электролизе раствора Na_2SO_4, если на аноде выделяется кислород объемом 1, 12 л измеренный при н.у? Вычислите массу вещества, выделяющегося на катоде.

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. Росин, И. В. Общая и неорганическая химия. Общая химия : учебник / И. В. Росин, Л. Д. Томина. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 426 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19149-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/583253 (дата обращения: 19.05.2026).

2. Тупикин, Е. И. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов / Е. И. Тупикин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 419 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17910-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/584951 (дата обращения: 19.05.2026).

3. Тупикин, Е. И. Химия металлов : учебник для вузов / Е. И. Тупикин. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 93 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19936-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/589873 (дата обращения: 19.05.2026).

7.2 Дополнительная литература

1. Борисов, А. Н. Аналитическая химия для педагогов. Расчеты в количественном анализе : учебник и практикум для вузов / А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 153 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09281-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/560832 (дата обращения: 01.09.2025).
2. Рябов, В. Д. Химия нефти и газа : учебное пособие / В.Д. Рябов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 311 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1017513. - ISBN 978-5-16-019945-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2235470 (дата обращения: 31.05.2026)
3. 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: 19.05.2026).
4. Тупикин, Е. И. Химия в строительстве : учебник для вузов / Е. И. Тупикин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 180 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04152-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/584882 (дата обращения: 19.05.2026).

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

1. Образовательная платформа "ЮРАЙТ"
2. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"
3. Open Academic Journals Index (OAJI). Профессиональная база данных - Режим доступа: http://oaji.net/
4. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: https://www.prlib.ru/
5. 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

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

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

ХИМИЯ

Направление и направленность (профиль)
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств. Автоматизация технологических процессов и производств

Год набора на ОПОП
2026

Форма обучения
очная

Владивосток 2026

1 Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» (Б-АТ)	ОПК-1 : Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.2к : Использует естественнонаучные методы и модели в технических приложениях, выделяет конкретное содержание в прикладных задачах

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-1 «Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности»

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-1.2к : Использует естественнонаучные методы и модели в технических приложениях, выделяет конкретное содержание в прикладных задачах	РД 1	Знание	фундаментальных раздеов химии в объеме, необходимом для освоения химических основ при решении профессиональныхэ задач	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 и окислительно-восстановительные свойства веществ
	РД 2	Умение	делать простейшие оценки и расчеты для анализа химических явлений в используемой аппаратуре и технологических процессах	анализирует простые вещества и исследует химические процессы использованием стандартных методик; объясняет химические свойства атомов в зависимости от строения их электронных оболочек; проводит расчеты концентраций растворов различных соединений, определяет изменение концентраций при протекании химических реакций; определяет термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации ве

				ществ, применяет принцип Ле -Шателье к химическим равн овесиям; использует величин ы констант диссоциации для характеристики силы электро лита; составляет уравнения о кислительно-восстановительн ых реакций методом электрон но-ионного баланса; составля ет электрохимические систем ы; составляет уравнения реак ций электролиза растворов и расплавов солей; выполняет р асчеты электродных потенциа лов, электродвижущей силы (э.д.с.) гальванических элемен тов.
	РД 3	На вы к	выполнения основных химич еских лабораторных операци й	выполняет основные химичес кие лабораторные операции; определение состава, парамет ров и свойств химических сис тем, безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических свойст в.

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 рез ультаты обучения		Контролируемые темы д исциплины	Наименование оценочного средства и пр едставление его в ФОС	
			Текущий контроль	Промежуточная ат тестация
Очная форма обучения				
РД1	Знание : фундаментальн ых раздеов химии в объ еме, необходимом для о своения химических осн ов при решении професс иональныхэ задач	1.1. Введение в дисципл ину. Классы неорганиче ских соединений	Собеседование	Тест
			Тест	Тест
		1.2. Атомно-молекулярн ое учение	Собеседование	Тест
			Тест	Тест
		1.3. Строение атома и пе риодическая система эл ементов Д.И. Менделеев а	Собеседование	Тест
			Тест	Тест
		1.4. Теория растворов. О сновные закономерност	Собеседование	Тест

		и протекания химических процессов	Тест	Тест
		1.5. Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы	Собеседование	Тест
			Тест	Тест
РД2	Умение : делать простейшие оценки и расчеты для анализа химических явлений в используемой аппаратуре и технологических процессах	1.1. Введение в дисциплину. Классы неорганических соединений	Лабораторная работа	Тест
		1.2. Атомно-молекулярное учение	Лабораторная работа	Тест
		1.3. Строение атома и периодическая система элементов Д.И. Менделеева	Лабораторная работа	Тест
			Разноуровневые задачи и задания	Тест
		1.4. Теория растворов. Основные закономерности протекания химических процессов	Лабораторная работа	Тест
			Разноуровневые задачи и задания	Тест
		1.5. Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы	Лабораторная работа	Тест
			Разноуровневые задачи и задания	Тест
РД3	Навык : выполнения основных химических лабораторных операций	1.1. Введение в дисциплину. Классы неорганических соединений	Лабораторная работа	Тест
		1.2. Атомно-молекулярное учение	Лабораторная работа	Тест
		1.3. Строение атома и периодическая система элементов Д.И. Менделеева	Лабораторная работа	Тест
		1.4. Теория растворов. Основные закономерности протекания химических процессов	Лабораторная работа	Тест
		1.5. Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы	Лабораторная работа	Тест

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.

Вид учебной деятельности		Оценочное средство*			
	Собеседование	Отчет по лабораторной работе	Задачи	Тест к темам 1-5	Итого
Лекции	-	-	-	20	20
Лабораторные работы	25	31	-	-	53
Самостоятельная работа	-	-	24	-	24

Итого	25	31	24	20	100

*Очная форма обучения

Вид учебной деятельности		Оценочное средство**			
	Собеседование	Отчет по лабораторной работе	Контрольная работа	Тест к темам 1-5	Итого
Лекции	-	-	-	20	20
Лабораторные работы	25	8	-	-	33
Самостоятельная работа	-	-	47	-	47
Итого	25	8	47	20	100

**Зачная форма обучения

Вид учебной деятельности		Оценочное средство***		
	Собеседование	Отчет по лабораторной работе	Тест к темам 1-5	Итого
Лекции	-	-	20	20
Лабораторные работы	25	8	-	33
Самостоятельная работа	47	-	-	47
Итог	72	8	20	100

***Очно-зачная форма обучения

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 основность кислоты, кислотность основания?
3. Что такое основные 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 равновесием? Как его сместить?
31. Как утечки нефти при её добыче и транспортировке влияют на состояние окружающей среды?
32. Каков состав нефти?
33. Какие физические свойства компонентов нефти лежат в основе перегонки нефти?

34. Что такое октановое число?
35. Как повышают октановое число?
36. Уравнение константы равновесия гетерогенной реакции $CuCO_3(т) \leftrightarrow CuO(т)+CO_2(г)$ имеет вид _____ .
37. При нарушении никелевого покрытия на железном изделии в кислой среде на аноде будет протекать реакция, уравнение которой имеет вид _____ .
38. 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 _____ .
39. При нарушении оловянного покрытия на железном изделии в кислой среде на аноде будет протекать реакция, уравнение которой имеет вид _____ .
40. Укажите число протонов и число электронов в ядре атома под номером 20.
41. По какому уравнению рассчитывается величина электродного потенциала для металлического электрода?
42. Какое покрытие металла называется анодным?
43. Какое покрытие металла называется катодным?
44. Выберите, какие металлы образуют катодное покрытие по отношению к железу (Mn, Sn, Zn, Ni, Cu)?
45. Выберите, какие металлы образуют анодное покрытие по отношению к железу (Mn, Sn, Zn, Ni, Cu)?

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 зачету).

При поиске ответов на вопросы рекомендована основная и дополнительная литература.

Шкала оценки

Оценка	Баллы *	Описание
5	5	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	4	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	3	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	2	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 (всего 5 тем)

5.2 Примеры тестовых заданий

Тест № 1 (с одним и множественным вариантами ответов)

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 $CI_2O + H_2O$ 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

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. $Ba^{2+} + S^{2-} = BaS$

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. $V=K[CaO]\,[CO_2]$

6. 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. $-2 \rightarrow 0$

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

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

8. Укажите соответствие между реагирующими веществами и сокращённым ионным уравнением реакции (электролиты представлены разбавленными водными растворами). Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр.

А. $Cu(OH)_2 + HNO_3 \rightarrow$

Б. $CuCl_2 + K_2S \rightarrow$

В. $H_2S + Cu(OH)_2 \rightarrow$

Г. $CuSO_4 + LiOH \rightarrow$

1. $Cu^{2+} + S^{2-} \rightarrow CuS$
2. $2H^+ + Cu(OH)_2 \rightarrow 2H_2O + Cu^{2+}$
3. $Cu(OH)_2 + H_2S \rightarrow CuS + 2H_2O$
4. $Cu^{2+} + 2OH^- \rightarrow Cu(OH)_2$

9. Установите соответствие между схемой реакции и смещением равновесия при увеличении объёма реакционной смеси. Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр.

А. Br_2 (ж) + H_2 (г) ↔ 2HBr (г)

Б. H_2 (г) + Se (тв)↔ H_2Se (г)

В. NH_3 (г) + HCl (г)↔ NH_4Cl (тв)

1. Практически не смещается
2. Смещается вправо
3. Смещается влево

10. Даны схемы превращений, протекающие в водных растворах. Закончите уравнение реакции и установите соответствие между схемой реакции и суммой коэффициентов в молекулярном уравнении.

А. $AgNO_3 + NaCl \rightarrow$

Б. $Be(OH)_2 + CsOH \rightarrow$

В. $BaCO_3 + H_2SO_4 \rightarrow$

Г. $NaOH + HCl \rightarrow$

1. 2
2. 3
3. 4
4. 5
5. 6
6. 7

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 Лабораторного практикума (см. рабочую программу, разделы: 5.2 Содержание разделов и тем дисциплины; 6. Методические указания по организации изучения дисциплины (модуля)). При поиске ответов на вопросы рекомендована основная и дополнительная литература (список литературы представлен в рабочей программе дисциплины).

Шкала оценки

Оценка	Баллы *	Описание
5	4-5	Студент демонстрирует сформированность компетенции, обнаруживает всестороннее, систем атическое и глубокое понимание учебного материала, полностью сформированы умения и нав ыки при выполнении лабораторной работы, оформлении результатов и защите отчета по лабо раторной работе. Все задания освоены.
4	3	Студент демонстрирует сформированность компетенции 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	2	Студент демонстрирует сформированность компетенции на базовом уровне: в ходе контрольн ых мероприятий допускаются значительные ошибки, студент испытывает значительные затру днения при переносе знаний на новые практические ситуации. Умения и навыки при выполне нии лабораторной работы, оформлении результатов и защите отчета по лабораторной работе с формированы неполно, в отчете отсутствует структура, некорректно сформулированы вывод ы.
2	1	Студент демонстрирует сформированность компетенции на уровне ниже базового, проявляетс я недостаточность знаний, умений и навыков
1	0	Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений и навыков

*Шкала оценки по отдельной лабораторной работе дисциплины

5.4 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 - ?$\bar{e} \longrightarrow Ba^{2+}$
2. Br^0 … ?$\bar{e} \longrightarrow Br^-$
3. ? - $2\bar{e} \longrightarrow Sr^{2+}$
4. $S^0 + 2\bar{e} \longrightarrow S?$
5. Fe? - $\bar{e} \longrightarrow Fe^{3+}$

Краткие методические указания

Задачи по дисциплине выдаются каждому студенту индивидуально. Варианты задач представлены в учебном пособии Т.К. Михальченко. Химия: Задачи, упражнения и контрольные задания по общей химии.

Шкала оценки

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

* Критерии оценки отдельной задачи

5.5 Примеры заданий для выполнения контрольных работ

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. – Владивосток. (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	47	Все расчеты выполнены правильно, студент может объяснить физический смысл получен ных результатов, сделать вывод
4	38	Все расчеты выполнены правильно, студент может объяснить физический смысл получен ных результатов, не может сделать вывод
3	28	Все расчеты выполнены правильно, студент не может объяснить физический смысл полу ченных результатов, не может сделать вывод
2	10	Расчеты выполнены неправильно в отдельной части задачи, в связи с чем получен неверн ый результат. Правильно решено 10 процентов задач
1	0	Расчеты выполнены неправильно