

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ЭКОЛОГИИ, БИОЛОГИИ И ГЕОГРАФИИ

Рабочая программа дисциплины (модуля)

ХИМИЯ МОДУЛЬ 1

Направление и направленность (профиль)

05.03.06 Экология и природопользование. Экологическая безопасность

Год набора на ОПОП
2020

Форма обучения
очная

Владивосток 2023

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Химия модуль 1» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению(ям) подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (утв. приказом Минобрнауки России от 11.08.2016г. №998) 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 экологии, биологии и географии, Natalya.Ivanenko@vvsu.ru

Утверждена на заседании кафедры экологии, биологии и географии от 21.04.2023 ,
протокол № 9

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Иваненко Н.В.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	1576081941
Номер транзакции	0000000000A03ECC
Владелец	Иваненко Н.В.

Заведующий кафедрой (выпускающей)

Иваненко Н.В.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	1576081941
Номер транзакции	0000000000A03ED4
Владелец	Иваненко Н.В.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

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.

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;

- вычислять pH;

- производить расчет тепловых эффектов химических процессов;

- производить аналитические расчеты

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, навыки, соотнесенные с компетенциями, которые формирует дисциплина, и обеспечивающие достижение планируемых результатов по образовательной программе в целом. Перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины (модуля), приведен в таблице 1.

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

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код компетенции	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения	
05.03.06 «Экология и природопользование» (Б-ЭП)	ОПК-2	Владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и	Знания:	фундаментальных разделов химии, в объеме, необходимом для освоения химических основ в экологии и природопользования; химических систем: растворов, катализаторов и каталитических 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: кислотно-основных свойств веществ

		биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации	Умения:	использовать химические основы в экологии и природопользовании; 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
			Навыки:	выполнения основных химических лабораторных операций, владения методами определения pH растворов и определения концентраций в растворах, методами синтеза неорганических соединений

3. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Химия. Модуль 1» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования.

На данную дисциплину опираются «Почвоведение и основы ландшафтоведения», «Прикладная экология модуль 1», «Химия модуль 2», «Экологический мониторинг».

4. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины 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)	Трудо-емкость	Объем контактной работы (час)						СРС	Форма аттес-тации
				(З.Е.)	Всего	Аудиторная			Внеауди-торная			
						лек.	прак.	лаб.	ПА	КСР		
05.03.06 Экология и природопользование	ОФО	Бл1.Б	1	4	73	36	0	36	1	0	71	Э

5. Структура и содержание дисциплины (модуля)

5.1 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	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
		Лек	Практ	Лаб	СРС	
1	Введение в дисциплину. Классы неорганических соединений	4	0	4	9	Собеседование, защита отчета по лабораторной работе
2	Атомно-молекулярное учение	4	0	4	9	Собеседование, защита отчета по лабораторной работе
3	Строение атома и периодическая система элементов Д.И. Менделеева	4	0	4	8	Собеседование, решение задач, защита отчета по лабораторной работе
4	Химическая связь и строение вещества	4	0	2	9	Собеседование, решение задач, защита отчета по лабораторной работе, защита реферата
5	Растворы	12	0	14	18	Собеседование, решение задач, защита отчета по лабораторной работе
6	Основные закономерности протекания химических процессов	8	0	8	18	Собеседование, решение задач, защита отчета по лабораторной работе
Итого по таблице		36	0	36	71	

5.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

Тема 1 Введение в дисциплину. Классы неорганических соединений.

Содержание темы: Введение 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: опыт 2.1 "Получение кислот", опыт 2.2 "Получение оснований", опыт 2.3 "Получение солей" - ответы на контрольные вопросы и выполнение упражнений (написание теоретической части отчета) лабораторного практикума Л.В. Белоус "Атомно-молекулярное учение", стр. 7 (тема "Классы неорганических соединений"); подготовка к экспериментальной части работы, стр. 3-7.

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 - ответы на контрольные вопросы (написание теоретической части отчета) лабораторного практикума Л.В. Белоус "Атомно-молекулярное учение", стр. 14 (тема «Определение молярной массы эквивалента металла»); подготовка к экспериментальной части работы, стр. 8-13.

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 - ответы на контрольные вопросы (написание теоретической части отчета) лабораторного практикума Л.В. Белоус "Атомно-молекулярное учение", стр. 22-23 (тема «Строение атома»); подготовка к практической части работы, стр. 15-22. Решение задач, стр. 5-6 (тема «Строение атома») учебного пособия Т.К. Михальченко "Химия. Задачи, упражнения и контрольные задания по общей химии".

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 - написание реферата «Типы химической связи». Решение задач, стр. 6-9 учебного (темы: «Периодическая система элементов Д.И. Менделеева», «Химическая связь и строение молекул») пособия Т.К. Михальченко "Химия. Задачи, упражнения и контрольные задания по общей химии".

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 - ответы на контрольные вопросы (написание теоретической части отчета) лабораторного практикума Т.К. Михальченко "Химия. Химические процессы в растворах", стр. 6 (тема «Определение концентрации растворов»), стр. 12 (тема «Ионные процессы»), стр. 18 (тема «Гидролиз солей»); подготовка к экспериментальной части работ - опыт 2.1 «Определение концентрации раствора щелочи», стр. 6; опыт 2.1 «Реакции двойного обмена между электролитами в растворе», опыт 2.2. «Сравнение химической активности электролитов», опыт 2.3 «Влияние одноименного иона на степень диссоциации электролитов», опыт 2.4 «Смещение ионного равновесия при введении одноименного и разноименного ионов», стр. 11-12; опыт 2.1 «Определение pH растворов некоторых веществ», опыт 2.2 «Гидролиз ацетата натрия», опыт 2.3 «Гидролиз карбоната и сульфата натрия», опыт 2.4 «Гидролиз гидрокарбоната и гидросульфата натрия», опыт 2.5 «Гидролиз хлорида и сульфата аммония», опыт 2.6 «Влияние разбавления на гидролиз и обратимость гидролиза», опыт 2.7 «Влияние температуры на гидролиз солей», опыт 2.8 «Взаимодействие растворов солей, взаимно усиливающих гидролиз», стр. 13-18. Решение задач учебного пособия Т.К. Михальченко "Химия. Задачи, упражнения и контрольные задания по общей химии": стр. 16-17 (тема "Способы выражения концентрации раствора"); стр. 17-19 (тема «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 ($V = \text{Const}$, $p = \text{Const}$). 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 - ответы на вопросы для подготовки, выполнение упражнений и задач по теме, контрольные вопросы, вопросы и задачи для самоконтроля (написание теоретической части отчета) лабораторного практикума Л.В. Белоус "Закономерности протекания химических процессов", стр. 14, 15 (тема «Энергетика химических реакций, определение теплоты (изменение энтальпии ΔH) реакции нейтрализации», гидратации или растворения), стр. 24-25 (тема «Скорость химических реакций, химическое равновесие»); подготовка к экспериментальной части работ - опыт 3 «Энтропия. Энергия Гиббса. Направление химического процесса», стр. 11 (экспериментальная часть); тема «Скорость химических реакций, химическое равновесие», стр. 21-24 (экспериментальная часть). Решение задач учебного пособия Т.К. Михальченко "Химия. Задачи, упражнения и контрольные задания по общей химии": стр. 9-11 (тема "Энергетика химических процессов (термохимические расчеты)"); стр. 11-13 (тема «Химическое сродство»), стр. 14-15 (тема «Химическая кинетика и равновесие»).

6. Методические указания по организации изучения дисциплины (модуля)

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 (библиотека кафедры ТЭ). 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 выполнению 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).

При решении задач и подготовке к лабораторным занятиям рекомендуется руководствоваться практикумом: Т.К. Михальченко, Л.В. Белоус. Химия: типовые решения задач по курсу общей и неорганической химии: практикум по общей и неорганической химии / Т.К. Михальченко, Л.В. Белоус; Владивосток. гос. ун-т экономики и сервиса - Владивосток : Изд-во ВГУЭС, 2020 - 72 с.

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. Изменятся ли свойства веществ в ряду $\text{NaOH} - \text{Mg}(\text{OH})_2 - \text{Al}(\text{OH})_3$?
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 $1,8 \text{ г/см}^3$ с массовой долей H_2SO_4 88 % надо взять для приготовления раствора кислоты объемом 300 см^3 , плотностью $1,3 \text{ г/см}^3$ 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: $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$.
41. Нейтральную среду имеет водный раствор: NaNO_3 , FeSO_4 , Na_2S .
42. Кислотность почвы можно увеличить введением 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 1 л которого содержится по 0,1 М HCOOH ($K_{\text{дис}} = 1,8 \cdot 10^{-4}$).
49. Вычислить pH ацетатной буферной смеси, содержащей в 1 л 0,15 М CH_3COOH и 0,2 М CH_3COONa ($K_{\text{дис}} = 1,8 \cdot 10^{-5}$).
50. Вычислить молярную концентрацию раствора муравьиной кислоты, если $\text{pH} = 3$, а $K_{\text{дис}} = 1,8 \cdot 10^{-4}$.
51. Гидролиз протекает при растворении в воде: CaBr_2 , $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, 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. Модуль 1», бакалавру рекомендуется изучить дополнительную литературу

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.

7. 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 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.

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

8.1 Основная литература

1. Глинка, Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 1 : учебник для вузов / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 353 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9353-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512502> (дата обращения: 24.01.2024).

2. Глинка, Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 2 : учебник для вузов / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 379 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9355-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512503> (дата обращения: 24.01.2024).

3. Зайцев О. С. ХИМИЯ. Учебник для вузов [Электронный ресурс] , 2021 - 470 - Режим доступа: <https://urait.ru/book/himiya-469177>

4. Оганесян Э. Т., Попков В. А., Щербакowa Л. И., Брель А. К. ; Под ред. Оганесяна. ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ. Учебник для вузов [Электронный ресурс] , 2019 - 448 - Режим доступа: <https://urait.ru/book/obschaya-i-neorganicheskaya-himiya-432116>

8.2 Дополнительная литература

1. Апарнев А. И., Афонина Л. И. Общая химия : Учебники и учебные пособия для ВУЗов [Электронный ресурс] - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет , 2013 - 119 - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?>

page=book_red&id=228947

2. Гончарова, Г.Н. Химия. Неорганическая химия : учеб. пособие / Поволж. гос. ун-т телекоммуникаций и информатики; Г.Н. Гончарова .— Самара : Изд-во ПГУТИ, 2017 .— 84 с. — URL: <https://lib.rucont.ru/efd/641650> (дата обращения: 18.01.2024)

3. Маркина, В.М. Неорганическая химия. Аналитическая химия : учеб. пособие / В.М. Маркина .— Орёл : Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2017 .— 146 с. — URL: <https://lib.rucont.ru/efd/636995> (дата обращения: 18.01.2024)

4. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] , 2012 - 117 - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/238864>

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

1. ПостНаука — интернет-журнал о науке. URL: <https://postnauka.ru/>
2. Образовательная платформа "ЮРАЙТ"
3. ХиМиК сайт о химии. URL: <http://www.xumuk.ru/>
4. Электронная библиотечная система «РУКОНТ» - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
5. Электронная библиотечная система «РУКОНТ» - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/>
6. Электронно-библиотечная система "РУКОНТ"
7. Электронно-библиотечная система издательства "Юрайт" - Режим доступа: <https://urait.ru/>
8. Open Academic Journals Index (ОАИ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
9. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prilib.ru/>
10. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

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

10. Словарь основных терминов

Атом - частица вещества микроскопических размеров и массы, наименьшая часть химического элемента, являющаяся носителем его свойств

Аллотропия - существование двух и более простых веществ одного и того же

химического элемента, различных по строению и свойствам — так называемых аллотропных модификаций или форм.

Валентность - способность атомов химических элементов образовывать определённое число химических связей с атомами других элементов.

Вещества простые - в их состав входят атомы одного и того же химического элемента (металлы и неметаллы).

Вещества сложные - вещества, в состав которых входят атомы разных химических элементов.

Диполь - идеализированная система, служащая для приближённого описания поля, создаваемого более сложными системами зарядов, а также для приближенного описания действия внешнего поля на такие системы.

Изобары - это атомы различных химических элементов с одинаковым массовым числом.

Изотопы - это атомы, обладающие одинаковым зарядом ядра, но разным числом нейтронов в ядре. Изотопы обозначаются символами химических элементов с индексом слева сверху, который показывает массовое число.

Ион - одноатомная или многоатомная электрически заряженная частица, образующаяся в результате потери или присоединения атомом, или молекулой одного или нескольких электронов.

Катализаторы - вещества, принимающие участие, но не расходуемые в процессе реакции.

Кислоты — это сложные вещества, в состав молекул которых входит активный атом водорода и кислотный остаток.

Концентрация растворов - выражает относительное количество компонентов в растворе. Различают массовые и объёмные концентрации, размерные и безразмерные.

Массовым числом атома называется сумма элементарных частиц (нуклонов) - протонов (Z) и нейтронов (N), содержащихся в ядре атома.

Молекула — это наименьшая частица вещества, способная к самостоятельному существованию, обладающая его основными химическими свойствами и состоящая из одинаковых или разных атомов

Оксиды — сложные вещества, молекулы которых состоят из атомов двух химических элементов, один из которых — кислород.

Основания — это сложные соединения, в состав молекул которых входит атом металла и гидроксогруппа OH.

Растворимость вещества при данных условиях называют его концентрацию в насыщенном растворе. В таком растворе достигается равновесие между растворяемым веществом и раствором. В отсутствие равновесия раствор остается стабильным, если концентрация растворенного вещества меньше его растворимости (ненасыщенный раствор), или нестабильным, если в растворе содержится вещества больше его растворимости (пересыщенный раствор).

Соли — это сложные вещества, состоящие из атомов металлов и кислотных остатков.

Скорость гомогенной химической реакции - определяется по изменению концентрации любого из реагирующих веществ в единицу времени. Обычно концентрации выражают в моль/л, а время в секундах.

Стехиометрия - раздел химии, в котором рассматриваются массовые и объёмные отношения между реагирующими веществами.

Химия — часть естествознания, изучает состав, строение и свойства веществ, закономерности химических реакций и явления, которыми они сопровождаются.

Химический элемент — это вид атомов с одинаковым зарядом ядер.

Эквивалент - это реальная или условная частица вещества, которая эквивалентна: а) одному иону водорода или гидроксид-иону в данной кислотно-основной реакции; б) одному электрону в данной ОВР (окислительно-восстановительной реакции).

Энтальпия (теплота образования) - изменение энтальпии образования одного моль

химического соединения из простых веществ, устойчивых при данных условиях.

Энтальпия (теплота сгорания) - изменение энтальпии сгорания 1 моль вещества до высших стабильных оксидов соответствующих элементов.

Энтропия - термодинамическая функция состояния, которая служит мерой беспорядка (неупорядоченности) системы. Возможность протекания эндотермических процессов обусловлена изменением энтропии, ибо в изолированных системах энтропия самопроизвольно протекающего процесса увеличивается $\Delta S > 0$ (второй закон термодинамики).