

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра водных биоресурсов, аквакультуры и гидрохимии

Рабочая программа по дисциплине

ХИМИЯ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

05.03.06 «Экология и природопользование»

Направленность (профиль):

**Экологические проблемы больших городов, промышленных зон
и полярных областей**

Квалификация:

Бакалавр

Форма обучения

Очная/заочная

Согласовано
Руководитель ОПОП
«Экологические проблемы больших
городов, промышленных зон
и полярных областей»


Алексеев Д.К.

Утверждаю

Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением

Учебно-методического совета

19 июня 2018 г., протокол № 4

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

01.06 2018 г., протокол № 6

Зав. кафедрой  Королькова С.В.

Авторы-разработчики:


Костецкая Г.А.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Химия» является формирование общего химического мировоззрения, глубокого понимания сущности химических взаимодействий, имеющих место в природе и определяющих химическую форму движения материи, развитие химического мышления в объеме, необходимом для профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Химия» относится к дисциплинам базовой части цикла математических и естественнонаучных дисциплин основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению подготовки 05.03.06 – Экология и природопользование, профиль подготовки – Экологические проблемы больших городов, промышленных зон и полярных областей.

Для освоения данной дисциплины обучающиеся должны освоить курсы «Химия» и «Физика» в рамках базового среднего общего образования.

Дисциплина «Химия» является базовой для освоения экологических дисциплин, курса «Безопасность жизнедеятельности».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код компетенции	Компетенция
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; владеть 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 биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации.

В результате изучения курса «Химия» обучающийся должен:

знать:

- основные понятия и законы химии;
- номенклатуру и химические свойства основных классов неорганических соединений;
- строение атома и структуру Периодической системы элементов;
- свойства растворов электролитов;

уметь:

- составлять уравнения реакций обмена в молекулярном и ионном виде;
- составлять уравнения реакций гидролиза;
- рассчитывать концентрации растворов и осуществлять переходы от одной концентрации к другой;
- рассчитывать pH растворов, степень диссоциации, константу диссоциации;
- обращаться с лабораторным оборудованием и реактивами, выполнять простейшие химические операции;
- применять правила техники безопасности при работе в химической лаборатории;
- составлять отчет о выполненном химическом эксперименте;

владеть:

- химической терминологией;
- навыками работы с химической литературой и справочниками физико-химических величин;
- навыками проведения химических экспериментов (пробирочных реакций).

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины сведены в таблице.

Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенции	Основные признаки проявления компетенции (дескрипторное описание уровня)				
	1.	2.	3.	4.	5.
Уровень 1 (минимальный)	Не владеет	Слабо ориентируется в терминологии и содержании	Способен выделить основные идеи текста, работает с критической литературой	Владеет основными навыками работы с источниками и критической литературой	Способен дать собственную критическую оценку изучаемого материала
	Не умеет	Не выделяет основные идеи	Способен показать основную идею в развитии	Способен представить ключевую проблему в ее связи с другими процессами	Может соотнести основные идеи с современными проблемами
	Не знает	Допускает грубые ошибки	Знает основные рабочие категории, однако не ориентируется в их специфике	Понимает специфику основных рабочих категорий	Способен выделить характерный авторский подход
Уровень 2 (базовый)	Не владеет	Плохо ориентируется в терминологии и содержании	Владеет приемами поиска и систематизации, но не способен свободно изложить материал	Свободно излагает материал, однако не демонстрирует навыков сравнения основных идей и концепций	Способен сравнивать концепции, аргументированно излагает материал
	Не умеет	Выделяет основные идеи, но не видит проблем	Выделяет конкретную проблему, однако излишне упрощает ее	Способен выделить и сравнить концепции, но испытывает сложности с их практической привязкой	Аргументированно проводит сравнение концепций по заданной проблематике
	Не знает	Допускает много ошибок	Может изложить основные рабочие категории	Знает основные отличия концепций в заданной проблемной области	Способен выделить специфику концепций в заданной проблемной области
Уровень 3 (продвинутый)	Не владеет	Ориентируется в терминологии и содержании	В общих чертах понимает основную идею, однако плохо связывает ее с существующей проблематикой	Видит источники современных проблем в заданной области анализа, владеет подходами к их решению	Способен грамотно обосновать собственную позицию относительно решения современных проблем в заданной области
	Не умеет	выделяет основные идеи, но не видит их в развитии	Может понять практическое назначение основной идеи, но затрудняется выявить ее основания	Выявляет основания заданной области анализа, понимает ее практическую ценность, однако испытывает затруднения в описании сложных объектов анализа	Свободно ориентируется в заданной области анализа. Понимает ее основания и умеет выделить практическое значение заданной области
	Не знает	допускает	Способен изложить	Знает основное	Может дать

		ошибки при выделении рабочей области анализа	основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа	содержание современных научных идей в рабочей области анализа, способен их сопоставить	критический анализ современным проблемам в заданной области анализа
--	--	----------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины «Химия» для направления подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» составляет 7 зачетных единиц, 252 часа. Из них: контактная работа с обучающимися – 90 часов, самостоятельная работа – 162 часа.

**Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий в академических часах
год набора: 2015, 2016 очная форма обучения;
2014, 2015, 2016 заочная форма обучения**

Объем дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	252	252
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	90	20
в том числе:		
Лекции	36	8
практические занятия	36	4
лабораторные работы	18	8
самостоятельная работа (СРС)	162	232
Контроль	-	
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	экзамен (1 сем.)	экзамен (1 сем.)

год набора: 2017 очная форма обучения; 2017 заочная форма обучения

Объем дисциплины	Всего часов		
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	252	-	252
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	96	-	16
в том числе:			
Лекции	36	-	4
практические занятия	36	-	4
лабораторные работы	18		8
самостоятельная работа (СРС)	156	-	236
Контроль	-	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	зачет (1 сем.) экзамен (2 сем.)	-	экзамен (1 сем.)

год набора: 2018 очная форма обучения; 2018 заочная форма обучения

Объём дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Общая трудоёмкость дисциплины	252	252
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	90	20
в том числе:		-
Лекции	30	8
практические занятия	30	8
лабораторные работы	30	4
самостоятельная работа (СРС)	162	232
контроль	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	зачет (1 сем.) экзамен (2 сем.)	экзамен (1 сем.)

4.1. Структура дисциплины

Очное обучение

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной формах, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	практические занятия	лабораторные и самостоятельная			
1	Основные понятия и законы химии	1	2	18	18	– контрольная работа	1	ОПК-2
2	Классы неорганических веществ	1	3	10	18	– письменный отчет по лабораторным работам и их защита; – контрольная работа	1	ОПК-2
3	Периодический закон. Строение атома. Периодическая система элементов	1	4	6	20	– опрос; - контрольная работа	2	ОПК-2
4	Химическая связь	1	2	2	12	– опрос; - контрольная работа	1	ОПК-2
5	Дисперсные системы. Растворы. Способы выражения концентраций растворов	1	2	4	18	- опрос; - контрольная работа	1	ОПК-2

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной формах, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	практические занятия	лабораторные и самостоятельная работа			
6	Электролиты. Константа и степень диссоциации	1	1	2	16	– опрос; - контрольная работа	1	ОПК-2
7	Ионное производство воды. Водородный показатель	2	1	4	6	– опрос; - контрольная работа	1	ОПК-2
8	Обменные реакции в растворах электролитов	2	3	6	10	– письменный отчет по лабораторным работам и их защита; – контрольная работа	1	ОПК-2
9	Гидролиз солей	2	2	6	10	– письменный отчет по лабораторной работе и его защита; – контрольная работа	1	ОПК-2
10	Окислительно-восстановительные реакции	2	4	6	10	– письменный отчет по лабораторным работам и их защита; – контрольная работа	1	ОПК-2
11	Химическая кинетика. Химическое равновесие	2	2	4	8	– опрос; – контрольная работа	2	ОПК-2
12	Основы электрохимии. Электролиз	2	2	2	8	- контрольная работа	1	ОПК-2
13	Комплексные соединения		2	4	8	– опрос; - письменный отчет по лабораторной работе и его защита		ОПК-2
ИТОГО			30	60	162			
ТРУДОЕМКОСТЬ С УЧЕТОМ ЭКЗАМЕНА								252

4.2. Содержание разделов дисциплины

Основные понятия и законы химии

Химия как раздел естествознания, изучающий процессы превращения веществ и химическую форму движения материи.

Основные химические понятия: атом, молекула, моль, эквивалент, химическая реакция.

Основные законы химии: закон Авогадро, закон сохранения массы, закон эквивалентов и др.

Классы неорганических веществ

Получение и свойства основных классов неорганических соединений.

Периодический закон. Строение атома. Периодическая система элементов

Периодический закон как основа периодической классификации химических элементов. Современные представления о строении атома. Квантовые числа, их физический смысл. Энергия электронов в атоме. Схема квантования энергии электронов по уровням и подуровням. Принцип Паули. Правила Хунда и Клечковского. Понятия о формах электронных облаков: s-, p-, d-, f-элементы, понятие об электронных аналогах. Связь между структурой ПСЭ и строением атома. Физический смысл номера группы, номера периода. Периодичность кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств элементов и их соединений. Положение в ПСЭ главных элементов гидросферы, атмосферы, биогенных и радиоактивных элементов. Периодичность измерения атомных и ионных радиусов, степени окисления атомов элементов. Энергия ионизации, энергия сродства к электрону, относительная электроотрицательность; их зависимость от положения элемента в ПСЭ.

Химическая связь

Типы химической связи (ковалентная, ионная, водородная). Валентные электроны. Нормальное и возбужденное состояние электронов в атоме. Энергетические и геометрические параметры химической связи. Теория химической связи в методе валентных связей (МВС). Обменный и донорно-акцепторный способы образования ковалентной связи. Свойства ковалентной связи (прочность, длина, направленность, кратность, насыщенность). Понятие о ковалентности элемента. Полярные и неполярные молекулы. Дипольный момент молекулы. Теория гибридизации электронных орбиталей и геометрия молекул. Сигма- и пи-связи. Основные положения метода молекулярных орбиталей (ММО). Связывающие и разрыхляющие МО. Энергетические диаграммы гомо- и гетероядерных молекул (на примере O₂, CO, N₂, NO). Ионная связь как предельный случай полярной ковалентной связи. Свойства ионной связи. Водородная связь и аномальные свойства воды. Сравнительная устойчивость основных природных компонентов. Поляризация молекул и межмолекулярные связи взаимодействия (Силы Ван-дер-Ваальса). Кристаллическое и аморфное состояние вещества. Типы кристаллических решеток (атомная, ионная, молекулярная). Жидкое состояние вещества.

Дисперсные системы. Растворы. Способы выражения концентраций растворов

Дисперсное состояние вещества. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности и агрегатному состоянию. Золи и гели. Аэрозоли, способы их получения и свойства. Коллоидное состояние вещества. Методы получения коллоидов. Свойства и устойчивость коллоидов. Коагуляция и седиментация коллоидов. Примеры природных дисперсных систем и условия их образования (туман, смог, взвеси).

Поверхностные явления и сорбция. Характеристика сорбционных процессов. Понятие о межфазной энергии и поверхностно-активных веществах. Гидрофильные и гидрофобные сорбенты. Удельная адсорбция. Ионообменная адсорбция. Примеры адсорбционных процессов в природной среде.

Общие сведения о растворах. Жидкие и твердые растворы. Растворимость. Зависимость растворимости от природы растворителя, растворенного вещества, давления и температуры. Растворимость газов. Закон Генри-Дальтона.

Вода как растворитель. Строение молекулы воды. Структура жидкой воды и льда. Природные водные растворы.

Способы выражения концентраций растворов (молярная, моляльная, массовая доля, мольная доля, молярная концентрация эквивалента). Минерализация и соленость природных растворов.

Электролиты. Константа и степень диссоциации

Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Степень диссоциации. Деление электролитов на сильные и слабые по степени диссоциации. Константа диссоциации. Связь между константой диссоциации и степенью диссоциации – закон разбавления Оствальда. Особенности применения законов неэлектролитов к разбавленным растворам электролитов. Изотонический коэффициент. Уравнение связи между изотоническим коэффициентом и степенью диссоциации. Ступенчатая диссоциация

многоосновных кислот и многокислотных оснований. Диссоциация амфотерных электролитов. Состояние сильных электролитов в растворе. Понятие об активности ионов, коэффициенте активности, ионной силе растворов.

Ионное произведение воды. Водородный показатель

Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель. Понятие об индикаторах. Методы определения pH растворов.

Обменные реакции в растворах электролитов

Направление реакций обмена в растворах электролитов. Составление молекулярных и ионно-молекулярных уравнений реакций обмена

Гидролиз солей

Гидролиз солей. Степень гидролиза, константа гидролиза. Факторы, влияющие на степень гидролиза. Необратимый гидролиз. Гидролиз солей многовалентных ионов. Расчет pH в растворах солей, подвергающихся гидролизу. Значение гидролиза для характеристики кислотности природных вод и атмосферных осадков.

Окислительно-восстановительные реакции

Определение степени окисленности элемента в соединении. Окислители, восстановители; вещества, обладающие окислительно-восстановительной двойственностью. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций.

Химическая кинетика. Химическое равновесие

Химическая кинетика. Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость реакции. Закон действующих масс. Константа скорости и ее физический смысл. Применение закона действующих масс для гомогенных и гетерогенных систем. Сложные реакции: параллельные, последовательные, сопряженные, цепные. Влияние температуры на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа и область его применения. Уравнение Аррениуса. Энергия активации химического процесса. Активированный комплекс. Гомогенный и гетерогенный катализ.

Обратимые и практически необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия и ее физический смысл. Смещение химического равновесия, принцип Ле Шателье. Равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Фазовая диаграмма воды. Правило фаз Гиббса. Примеры гомогенных и гетерогенных равновесных процессов в природной среде.

Основы электрохимии. Электролиз

Основы электрохимии. Теория гальванического элемента. Электродные потенциалы. Уравнение Нернста. Электродные реакции. Стандартный электродный потенциал как характеристика химической активности металлов. Коррозия металлов. Стандартный окислительно-восстановительный потенциал.

Электролиз растворов и расплавов электролитов. Определение направления реакций окисления-восстановления.

Комплексные соединения

Комплексные соединения. Структура комплексных соединений. Центральные катионы и лиганды. Координационное число. Изомерия комплексов. Классификация, номенклатура и свойства комплексных соединений. Диссоциация комплексных ионов. Константа нестойкости. Разрушение комплексных ионов. Внутрикислотные ионы и их значение в аналитической химии и гидрохимии.

4.3. Практические и лабораторные занятия, их содержание

Практические и лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
Практические занятия				
1	1	Основные законы химии	Семинар	ОПК-2
2	2	Свойства основных классов неорганических соединений	Семинар	ОПК-2
3	3	Периодический закон и периодическая система	Семинар	ОПК-2
4	3	Строение атома	Семинар	ОПК-2
5	1-3	Обобщающее занятие. Контрольная работа	Семинар Контрольная работа	ОПК-2
6	4	Химическая связь	Семинар	ОПК-2
7	5	Способы выражения концентраций растворов	Семинар	ОПК-2
8	6-7	Электролиты. Константа и степень диссоциации. Ионное произведение воды. Водородный показатель	Семинар	ОПК-2
10	8	Обменные реакции в растворах электролитов	Семинар	ОПК-2
11	9	Гидролиз солей	Семинар	ОПК-2
	4-9	Обобщающее занятие. Контрольная работа	Семинар Контрольная работа	ОПК-2
12	10	Окислительно-восстановительные реакции	Семинар	ОПК-2
13	11-12	Химическая кинетика. Химическое равновесие. Основы электрохимии	Семинар	ОПК-2
14	13	Комплексные соединения	Семинар	ОПК-2
15	10-13	Обобщающее занятие. Контрольная работа	Семинар Контрольная работа	ОПК-2
Лабораторные занятия				
1	1	Техника безопасности при выполнении лабораторных работ. Химическая посуда и приборы	Лабораторная работа	ОПК-2
2	2	Свойства оксидов и гидроксидов	Лабораторная работа	ОПК-2
3	2	Свойства оксидов и гидроксидов	Лабораторная работа	ОПК-2
4	2	Свойства солей	Лабораторная работа	ОПК-2
5	2	Решение экспериментальных задач	Лабораторная работа	ОПК-2
6	5	Приготовление раствора заданной концентрации	Лабораторная работа	ОПК-2
7	7	Определение pH растворов	Лабораторная работа	ОПК-2
8	8	Реакции ионного обмена	Лабораторная работа	ОПК-2

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
9	8	Решение экспериментальных задач	Лабораторная работа	ОПК-2
10	9	Гидролиз солей	Лабораторная работа	ОПК-2
11	9	Решение экспериментальных задач	Лабораторная работа	ОПК-2
12	10	Окислительно-восстановительные реакции	Лабораторная работа	ОПК-2
13	10	Окислительно-восстановительные реакции	Лабораторная работа	ОПК-2
14	11	Факторы, влияющие на скорость химической реакции	Лабораторная работа	ОПК-2
15	13	Комплексные соединения	Лабораторная работа	ОПК-2

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

5.1. Текущий контроль

Формами текущего контроля являются:

- письменный экспресс-опрос (проводится в заключительной части лекционного занятия);
- устный экспресс-опрос (проводится после каждой лекции во вступительной части практического занятия);
- собеседования (коллоквиум, индивидуальный опрос) по теме занятия;
- письменные отчеты по лабораторным работам и их защита;
- контрольная работа.

Текущий контроль проводится в период аудиторной и самостоятельной работы студентов в установленные сроки по расписанию.

Образец контрольного задания текущего контроля



Контрольная работа по дисциплине «Химия» Вариант 1-1

1. В реакции $S + O_2 = SO_2$ израсходовалось 0,2 эквивалента серы. Сколько литров и граммов кислорода вступило в реакцию?

2. Составьте молекулярные и ионные уравнения реакций обмена между следующими веществами:

а) **нитрат алюминия** + гидроксид стронция =

б) **сульфит натрия** + хлороводород =

Для выделенных соединений рассчитайте эквивалент.

3. Назовите элементы, имеющие следующие окончания электронных формул: а) ...3s²3s⁵; б) ...3s²3p⁶4s¹. Напишите формулы высших оксидов этих элементов и определите характер их кислотно-основных свойств.

4. Вычислите молярную концентрацию эквивалентов и молярную концентрацию раствора, в котором массовая доля $CuSO_4$ равна 10%. Плотность раствора 1,107 г/мл.

5. В 0,0001 М растворе слабой кислоты HA концентрация ионов H^+ составляет 10^{-6} моль/л. Определите $K_{дис}$ (HA), степень диссоциации HA и pH этого раствора.

Зав. кафедрой

Королькова С.В.

5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубления полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям. Самостоятельная работа предусматривает, как правило, подготовку к практическим и лабораторным занятиям.

Работа с литературой предусматривает самостоятельное изучение теоретического материала. При самостоятельной работе над разделами дисциплины, при выполнении практических работ, при подготовке к промежуточному контролю студент должен изучить соответствующие разделы основной и вспомогательной литературы по дисциплине, а также использовать указанные в перечне интернет-ресурсы.

В процессе самостоятельной учебной деятельности формируются умения: анализировать свои познавательные возможности и планировать свою познавательную деятельность; работать с источниками информации: текстами, таблицами, схемами; анализировать полученную учебную информацию, делать выводы; анализировать и контролировать свои учебные действия; самостоятельно контролировать полученные знания.

Процесс подбора необходимой литературы способствует повышению уровня теоретической подготовки, более полному усвоению изучаемого материала и применению полученных знаний на практике.

Самостоятельная работа студентов реализуется в виде:

- подготовки к контрольной работе;
- подготовки к выполнению лабораторных работ;
- составления отчетов по лабораторным работам;
- подготовки к защите отчетов по лабораторным работам;
- работы над вопросами и заданиями для самопроверки.

Вопросы и задания для самопроверки (раздел 1)

1. Вычислите абсолютную массу молекулы серной кислоты в граммах.
2. Что такое эквивалент? Как можно вычислить эквивалентное количество вещества, эквивалентную массу и эквивалентный объем?
3. Вычислите эквивалентную массу хлора в следующих соединениях: $CuCl_2$, $NaClO$, $LiClO_2$, $Ca(ClO_3)_2$, $KClO_4$, Cl_2O_5 .
4. Вычислите эквивалентную массу гидроксида хрома(III) в реакции образования хлорида дигидроксохрома(III). Составьте уравнение соответствующей реакции.
5. На основании каких фундаментальных законов химии выполняются расчеты по уравнениям химических реакций? Приведите их формулировки.
6. Сколько граммов оксида алюминия образуется при окислении алюминия массой 0,54 г? Какой объем кислорода в пересчете на нормальные условия израсходуется в этой реакции?
7. Какой объем оксида азота(II) в пересчете на нормальные условия образуется в результате взаимодействия $36 \cdot 10^{23}$ молекул азота с кислородом?
8. В раствор, содержащий 22,4 г сульфата меди(II), внесли 7,8 г цинка. Рассчитайте массу меди, которая выделится при этом из раствора.

Вопросы и задания для самопроверки (раздел 2)

1. Составьте формулы оксидов железа(III), никеля(II), селена(VI), стронция, бора. Укажите характер кислотно-основных свойств каждого из оксидов.
2. Составьте формулы кислот, ангидридами которых являются: оксид мышьяка(V), оксид хрома(VI), оксид азота(III), оксид марганца(VII), оксид хлора(I). Назовите эти кислоты.
3. Дайте общую характеристику химических свойств амфотерных гидроксидов.
4. Что такое реакции нейтрализации? К какому типу химических взаимодействий они

относятся? Что такое реакции неполной нейтрализации?

5. Составьте уравнения реакций между следующими веществами и назовите продукты реакций: оксид хлора(VII) и вода; сульфат висмута(III) и сульфид аммония; хлорид кадмия и гидроксид натрия; германиевая кислота и гидроксид калия; гидроксид цинка и гидроксид рубидия.

6. Составьте уравнения химических реакций, позволяющих осуществить превращения по схеме: гидроксид меди(II) → нитрат гидроксомеди(II) → нитрат меди(II) → гидроксид меди(II) → оксид меди(II) → хлорид меди(II).

7. Составьте уравнения химических реакций, позволяющих осуществить превращения по схеме: сульфид натрия → сероводородная кислота → гидросульфид лития → сульфид лития → сероводородная кислота → сульфид свинца(II).

8. Составьте уравнения химических реакций, позволяющих осуществить превращения по схеме: оксид алюминия → сульфат алюминия → сульфат гидроксоалюминия → сульфат дигидроксоалюминия → гидроксид алюминия → тетрагидроксоалюминат натрия.

Вопросы и задания для самопроверки (раздел 3)

1. Как определить заряд ядра атома элемента, а также число протонов, нейтронов и электронов в составе атома, исходя из положения элемента в Периодической системе химических элементов?

2. У атомов какого химического элемента начинает заполняться подуровень $4d$? У какого элемента завершается заполнение этого подуровня?

3. У атомов какого химического элемента начинает заполняться подуровень $4f$? У какого элемента завершается заполнение этого подуровня?

4. К какому периоду, какой группе и подгруппе относится химический элемент селен? Назовите число валентных электронов в атоме серы. Представителем какого электронного семейства является данный элемент? Изобразите полную электронную конфигурацию иона S^{2-} в основном электронном состоянии.

5. Назовите главную причину периодичности свойств химических элементов и образуемых ими соединений.

6. Что такое большие и малые периоды Периодической системы химических элементов? Каковы особенности их построения? Атомами элементов каких электронных семейств они образованы?

7. Охарактеризуйте периодичность кислотно-основных свойств элементов и их соединений на примере элементов третьего периода и группы IIIA Периодической системы химических элементов.

8. Охарактеризуйте периодичность окислительно-восстановительных свойств элементов и их соединений на примере элементов второго периода и группы VIIA Периодической системы химических элементов.

Вопросы и задания для самопроверки (раздел 4)

1. Изобразите механизм образования ковалентной полярной связи в молекулах HBr , H_2S с помощью электронно-графических, электронных и структурных формул. Рядом со схемами укажите: а) число неспаренных электронов каждого атома; б) число электронов на внешнем уровне каждого атома; в) в сторону какого атома смещаются общие электронные пары. Ответ поясните.

2. Покажите образование ионной связи между атомами Na и S. Объясните механизм образования связи. Ответьте на вопросы:

а) сколько атомов натрия необходимо взять для образования ионной связи между ним и серой? Почему?

б) конфигурацию какого благородного газа принимает ион натрия?

в) конфигурацию какого благородного газа принимает ион серы?

3. Покажите образование ионной связи между атомами Na и N. Объясните механизм образования связи. После выполнения данного задания ответьте на вопросы:

а) сколько атомов натрия необходимо взять для образования ионной связи между ним и азотом? Почему?

б) конфигурацию какого благородного газа принимает ион натрия?

в) конфигурацию какого благородного газа принимает ион азота?

4. Изобразите схемы строения следующих ионов: Mg^{+2} ; O^{-2} ; Ca^{+2} ; F^{-} . Запишите для них сокращенные электронные формулы и укажите, конфигурациям каких благородных газов соответствуют конфигурации данных ионов. Составьте формулы всех возможных соединений, которые могут быть образованы данными ионами.

5. С позиций метода валентных связей (ВС) покажите образование молекулы NH_3 . Какие орбитали соединяющихся атомов участвуют в образовании σ -связей? Какие и сколько связей содержит молекула? Какова пространственная структура молекулы? Каков тип гибридизации центрального атома в указанном соединении (если есть)? Отметьте полярность связей и полярность молекулы в целом.

Вопросы и задания для самопроверки (раздел 5)

1. Дайте определение понятий «раствор», «растворитель», «растворенное вещество».

2. Дайте определение понятию «концентрация». Выведите уравнения связи, позволяющие переходить от одного способа выражения концентрации к другому.

3. Определите мольную долю растворенного вещества, а также молярность, нормальность и моляльность 16%-ного (по массе) раствора ортофосфорной кислоты. Плотность раствора равна 1,088 г/мл.

4. Определите массу осадка, который образуется при добавлении к 100мл 0,1н. раствора $Ba(NO_3)_2$ 200мл 0,1М раствора K_2SO_4 .

Вопросы и задания для самопроверки (раздел 6)

1. Перечислите известные вам химические вещества – электролиты и неэлектролиты.

2. Какие величины являются количественной мерой электролитической диссоциации? Приведите их определения.

3. Что такое константа диссоциации и каков ее физический смысл? Приведите примеры слабых электролитов.

4. Сформулируйте закон разбавления Оствальда.

5. При какой концентрации раствора степень диссоциации азотистой кислоты при 25 °С будет равна 0,2?

Вопросы и задания для самопроверки (раздел 7)

1. Дайте определение понятию «водородный показатель». Охарактеризуйте с помощью величин pH нейтральные, кислые и щелочные водные растворы.

2. Вычислите pH 0,1М раствора гидроксида аммония при 25 °С.

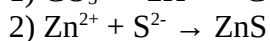
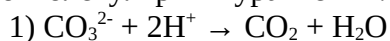
3. Вычислите pH 0,1М раствора сероводорода при 25 °С, учитывая диссоциацию только по первой ступени.

4. Что такое кислотно-основные индикаторы, в каких целях они используются? Перечислите известные вам кислотно-основные индикаторы и охарактеризуйте их окраску в нейтральных, кислых и щелочных растворах.

Вопросы и задания для самопроверки (раздел 8)

1. В каких случаях и в каком направлении реакции обмена в растворах электролитов могут протекать практически необратимо?

2. Напишите по два разных молекулярных уравнения к каждому из сокращенных ионно-молекулярных уравнений:



3. Запишите в молекулярной, полной и сокращенной ионно-молекулярной формах уравнения реакций между следующими веществами: а) гидроксид никеля(II) и серная кислота; б) нитрат кобальта(II) и гидроксид калия; в) силикат натрия и азотная кислота; г)

оксид магния и серная кислота; д) сульфат железа(II) и сульфид натрия; е) гидроксид хрома(III) и гидроксид натрия; ж) хлорид аммония и гидроксид лития.

Вопросы и задания для самопроверки (раздел 9)

1. Перечислите факторы, влияющие на степень гидролиза.
2. Какие из перечисленных ниже солей подвергаются гидролизу в водном растворе: бромид аммония, сульфат лития, хлорид никеля(II), цианид калия, силикат калия, иодид бария, сульфат марганца(II), ортофосфат лития, селенит калия, перманганат калия? Напишите уравнения соответствующих реакций в ионно-молекулярной и молекулярной формах и укажите реакцию среды водного раствора каждой из этих солей.
3. Какая из двух солей в водном растворе при равных условиях в большей степени подвергается гидролизу: а) $NaCN$ или $NaClO$; б) $MgCl_2$ или $ZnCl_2$? Почему? Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения гидролиза этих солей.
4. Рассчитайте pH 0,1н. раствора сульфита натрия при $25^{\circ}C$, учитывая только первую ступень гидролиза. Запишите уравнение гидролиза данной соли в ионно-молекулярной и молекулярной формах.
5. Рассчитайте pH 0,1М раствора сульфата аммония при $25^{\circ}C$. Запишите уравнение гидролиза данной соли в ионно-молекулярной и молекулярной формах.

Вопросы и задания для самопроверки (раздел 10)

1. Если медные стружки опустить в концентрированную азотную кислоту, наблюдается выделение газа бурого цвета. Объясните причины и сущность этой химической реакции. Напишите уравнение реакции и рассмотрите его с позиций окисления-восстановления.
2. Закончите уравнения возможных реакций (с составлением уравнений электронного баланса), объясните их причины и сущность:
 - 1) $SO_2 + H_2S \rightarrow$
 - 2) $H_2S + S \rightarrow$
 - 3) $Zn + H_2SO_4(\text{разб.}) \rightarrow$
 - 4) $Zn + H_2SO_4(\text{конц.}) \rightarrow$
 - 5) $Cu + H_2SO_4(\text{разб.}) \rightarrow$
 - 6) $Cu + H_2SO_4(\text{конц.}) \rightarrow$
3. Известно, что марганец в степени окисления +7 обладает сильными окислительными свойствами, при этом его степень восстановления зависит от того, в какой среде протекает реакция – кислой, нейтральной или щелочной.
Закончите уравнения возможных реакций (с составлением уравнений электронного баланса), объясните их причины и сущность:
 - 1) $KMnO_4 + K_2SO_3 + H_2SO_4 \rightarrow$
 - 2) $KMnO_4 + K_2SO_3 + H_2O \rightarrow$
 - 3) $KMnO_4 + K_2SO_3 + KOH \rightarrow$
 - 4) $KMnO_4 + Na_2SO_3 + H_2SO_4 \rightarrow$
 - 5) $KMnO_4 + NaNO_2 + H_2O \rightarrow$
 - 6) $KMnO_4 + NaNO_2 + KOH \rightarrow$

Вопросы и задания для самопроверки (раздел 11)

1. В сосуде объемом 2 л смешали газ А количеством 4,5 моль и газ В количеством 3 моль. Газы А и В реагируют в соответствии с уравнением $A+B=C$. Через 20сек в системе образовался газ С количеством 2 моль. Определите среднюю скорость реакции. Какие количества непрореагировавших газов А и В остались в системе?
2. Две реакции протекали с такой скоростью, что за единицу времени в первой образовался сероводород массой 3г, во второй – йодоводород массой 10г. Какая из реакций протекала с большей средней скоростью?
3. Реакция при температуре $50^{\circ}C$ протекает за 2мин 15сек. За сколько времени закончится эта реакция при температуре $70^{\circ}C$, если в данном температурном интервале температурный коэффициент скорости реакции равен 3?
4. На сколько градусов нужно увеличить температуру, чтобы скорость реакции возросла в 27 раз? Температурный коэффициент скорости реакции равен 3.
5. Скорость реакции при $0^{\circ}C$ равна 1 моль/лхсек . Вычислите скорость этой реакции при $30^{\circ}C$, если температурный коэффициент скорости реакции равен 3.

Вопросы и задания для самопроверки (раздел 12)

1. Какие продукты, и какой массы выделяются на угольных электродах при полном электролизе 59,4 г бромида бария находящегося в водном растворе.
2. При электролизе 260 г водного раствора сульфата меди –II с массовой долей 40% на катоде выделилось медь массой 16г. Определить массовую долю сульфата меди II в растворе после электролиза.
3. 18,4 г смеси Fe и Mg полностью прореагировали с газом, выделившимся при электролизе 161,4 г. 50%-ного раствора хлорида меди – II. Определить состав смеси.
4. При электролизе 200г 20% р-ра гидроксида натрия на катоде выделилось 5,6л (н.у) газа. Найти массовую долю в-ва в электролизере и объем газа (н.у.) выделившегося на аноде.

Вопросы и задания для самопроверки (раздел 13)

1. Из сочетаний частиц Hg^{2+} , NH_3 , I^- и K^+ можно составить 5 координационных формул комплексных соединений ртути. Укажите формулы данных соединений, если координационное число ртути равно четырем. Назовите эти соединения и запишите уравнения их диссоциации на ионы.
2. Рассмотрите следующую реакцию:
$$2[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_2 + 2\text{NH}_4\text{Cl} + 10 \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3 + 14 \text{H}_2\text{O}$$
катализатором которой является древесный уголь. Какую степень окисления имеет атом кобальта в комплексных соединениях $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_2$ и $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$? Какую роль играет пероксид водорода и какую — аммиак?
3. Составьте уравнения диссоциации на ионы комплексных солей: $\text{Cr}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}_3$; $\text{Cr}(\text{NH}_3)_4(\text{H}_2\text{O})\text{Cl}_3$; $\text{Co}(\text{NH}_3)_5(\text{NO}_2)_3$; $\text{KCo}(\text{NH}_3)_2(\text{NO}_2)_4$, заключив формулы комплексных ионов в квадратные скобки и имея в виду, что координационное число как хрома, так и кобальта равно шести.
4. Пользуясь таблицей констант нестойкости, определите, в каких случаях произойдет взаимодействие между растворами электролитов. Укажите для этих случаев молекулярные и ионные формы уравнений:
а) $\text{K}_2[\text{HgBr}_4] + \text{KCN}$; б) $\text{Na}_3[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2] + \text{KCN}$; в) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{NO}_3)_2 + \text{KCN}$.
5. Приведите схемы диссоциации и выражения констант нестойкости следующих комплексных ионов:
а) $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$; б) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)(\text{H}_2\text{O})]^+$; в) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$.
Определите степень окисления указанных комплексообразователей.

5.3. Промежуточный контроль: зачет (1 семестр), экзамен (2 семестр)

5.3.1. Проведение зачета

При проведении зачета учитываются итоги текущей успеваемости студента и устный ответ на вопросы. Студенты, выполнившие все задания текущего контроля на «хорошо» и «отлично» и не пропускавшие учебные занятия/отработавшие пропущенные учебные занятия, могут быть аттестованы без проведения процедуры ответа на вопросы (зачет – «автомат»).

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Химия как естественная наука. Основные химические понятия
2. Химические реакции. Классификация химических реакций по числу и составу реагирующих веществ и продуктов реакции
3. Химический элемент. Относительная атомная масса химического элемента. Изотопы
4. Количество вещества. Молярная масса
5. Закон постоянства состава вещества. Закон сохранения массы веществ
6. Закон Авогадро. Следствия из закона Авогадро. Относительная плотность газа

7. Оксиды, их классификация. Химические свойства и получение оксидов
8. Гидроксиды, их классификация. Кислотные гидроксиды (кислородсодержащие кислоты). Химические свойства и получение кислот
9. Основные гидроксиды (основания). Химические свойства и получение оснований
10. Амфотерные гидроксиды. Химические свойства и получение амфотерных гидроксидов
11. Соли, их классификация. Химические свойства и получение оксидов
12. Квантово-механическая модель строения атома. Корпускулярно-волновой дуализм электрона
13. Атомные орбитали
14. Электронная конфигурация атома. Энергетический уровень. Энергетический подуровень. Принцип Паули. Правило Хунда
15. S-, p-, d-, f-элементы, их общая характеристика
16. Периодический закон
17. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева
18. Химическая связь. Виды химической связи. Ковалентная связь. Донорно-акцепторный механизм ковалентной связи
19. Ионная связь
20. Металлическая связь
21. Водородная связь
22. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Кристаллические решетки, их типы
23. Чистые вещества и смеси. Растворы
24. Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем. Коллоидные растворы
25. Истинные растворы. Растворение как физико-химический процесс. Растворимость. Произведение растворимости
26. Способы выражения концентрации растворенного вещества
27. Электролиты. Теория электролитической диссоциации
28. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты.
29. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Кислотность водных растворов в живой и неживой природе

5.3.2. Проведение экзамена

К экзамену допускаются студенты, успешно выполнившие все задания текущего контроля. Процедура проведения экзамена включает устный ответ на вопросы и выполнение практического задания (решение расчетной задачи, составление уравнений химических реакций).

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Химия как естественная наука. Основные химические понятия
2. Химические реакции. Классификация химических реакций по числу и составу реагирующих веществ и продуктов реакции
3. Химический элемент. Относительная атомная масса химического элемента. Изотопы
4. Количество вещества. Молярная масса
5. Закон постоянства состава вещества. Закон сохранения массы веществ
6. Закон Авогадро. Следствия из закона Авогадро. Относительная плотность газа
7. Оксиды, их классификация. Химические свойства и получение оксидов
8. Гидроксиды, их классификация. Кислотные гидроксиды (кислородсодержащие кислоты). Химические свойства и получение кислот
9. Основные гидроксиды (основания). Химические свойства и получение оснований
10. Амфотерные гидроксиды. Химические свойства и получение амфотерных гидроксидов

11. Соли, их классификация. Химические свойства и получение оксидов
12. Квантово-механическая модель строения атома. Корпускулярно-волновой дуализм электрона
13. Атомные орбитали
14. Электронная конфигурация атома. Энергетический уровень. Энергетический подуровень. Принцип Паули. Правило Хунда
15. S-, p-, d-, f-элементы, их общая характеристика
16. Периодический закон
17. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева
18. Химическая связь. Виды химической связи. Ковалентная связь. Донорно-акцепторный механизм ковалентной связи
19. Ионная связь
20. Металлическая связь
21. Водородная связь
22. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Кристаллические решетки, их типы
23. Чистые вещества и смеси. Растворы
24. Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем. Коллоидные растворы
25. Истинные растворы. Растворение как физико-химический процесс. Растворимость. Произведение растворимости
26. Способы выражения концентрации растворенного вещества
27. Электролиты. Теория электролитической диссоциации
28. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты
29. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Кислотность водных растворов в живой и неживой природе
30. Реакции ионного обмена
31. Условия протекания реакций ионного обмена в растворах электролитов
32. Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза
33. Факторы, влияющие на степень гидролиза солей
34. Необратимый гидролиз солей
35. Окислительно-восстановительные реакции. Процессы окисления и восстановления. Окислители и восстановители
36. Окислительные свойства N^{+5}
37. Окислительные свойства S^{+6}
38. Окислительные свойства Mn^{+7}
39. Окислительные свойства Cr^{+6}
40. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие
41. Факторы, влияющие на смещение равновесия. Принцип Ле Шателье
42. Скорость химической реакции. Влияние на скорость реакции различных факторов
43. Закон действующих масс. Применение закона действующих масс для гомогенных и гетерогенных систем
44. Правило Вант-Гоффа и область его применения. Уравнение Аррениуса
45. Катализаторы. Катализ, его виды. Ингибиторы
46. Ферменты, их роль в живых организмах
47. Электролиз. Электролиз расплавов электролитов
48. Электролиз водных растворов электролитов
49. Комплексные соединения, их строение и получение
50. Основные группы комплексных соединений

Образец экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Кафедра водных биоресурсов, аквакультуры и гидрохимии
Учебная дисциплина – **Химия**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Основные понятия и законы химии: атом, молекула, атомная и молекулярная масса, простое и сложное вещество, закон Авогадро.
2. Гидролиз. Расчет константы гидролиза солей, образованных слабым основанием.
3. Задача.

Зав. кафедрой

Королькова С.В.

Образец экзаменационной задачи

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Кафедра водных биоресурсов, аквакультуры и гидрохимии
Учебная дисциплина – **Химия**

ЭКЗАМЕНАЦИОННАЯ ЗАДАЧА № 1

1. Напишите уравнения гидролиза соли нитрата свинца(II) и гидрокарбоната калия.
2. Укажите цвет лакмуса в растворах и рН.

Зав. кафедрой

Королькова С.В.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Глинка, Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 1 : учебник для СПО / Н. Л. Глинка ; под ред. В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 349 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9672-2. — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/3D015974-C8BA-4318-A17B-12F6702B4CF3.
2. Росин, И. В. Общая и неорганическая химия в 3 т. Т. 1. Общая химия : учебник для академического бакалавриата / И. В. Росин, Л. Д. Томина. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 426 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3816-6. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/20528962-9889-4766-A00D-AAFC77F6C8AF.
3. Стась, Н. Ф. Общая и неорганическая химия. Справочник : учебное пособие для СПО / Н. Ф. Стась. — 4-е изд. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 92 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09179-3. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/C654A8E0-2A72-4009-8B39-2C97F94282D4.

б) Дополнительная литература:

1. Пузаков, С. А. Сборник задач и упражнений по общей химии : учебное пособие для академического бакалавриата / С. А. Пузаков, В. А. Попков, А. А. Филиппова. — 5-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 255 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03004-4. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/8D9BD2FC-78F9-4A3A-BAA7-8B88FEABD291.

2. Практикум по общей химии : учебное пособие для академического бакалавриата / Н. Л. Глинка ; под ред. В. А. Попкова, А. В. Бабкова, О. В. Нестеровой. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 248 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3480-9. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/20EBAEBB-DF63-43C2-B029-32812D339CDE.
3. Апарнев, А. И. Общая химия. Сборник заданий с примерами решений : учебное пособие для вузов / А. И. Апарнев, Л. И. Афонина. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 118 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-04599-4. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/94F60741-1A1B-4FBF-9072-A3DB9B54AA89.
4. Каминский, В. А. Органическая химия : тестовые задания, задачи, вопросы : учебное пособие для СПО / В. А. Каминский. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 289 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02899-7. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/09EA6D71-8182-4441-9CC6-12677823A625.

в) Интернет-ресурсы:

1. <http://experiment.edu.ru> – Российский общеобразовательный портал. Коллекция: естественнонаучные эксперименты.
2. <http://webelements.narod.ru> – WebElements: онлайн-справочник химических элементов.
3. <http://znanium.com/> – Электронная библиотечная система Znanium.com.
4. <http://elib.rshu.ru/> – Электронная библиотечная система ГидроМетеоОнлайн.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для успешного освоения учебной дисциплины рекомендуется выполнять следующее:

- посещать все виды аудиторных занятий;
- вести конспект в ходе лекционных занятий;
- качественно готовиться к практическим и лабораторным занятиям, активно работать на них;
- проявлять активность и самостоятельность в аудиторной и внеаудиторной работе;
- своевременно сдавать отчеты по лабораторным работам;
- в случае пропуска занятий необходимо получить консультацию у преподавателя по подготовке и оформлению отдельных видов заданий;
- активно использовать ресурсы учебных библиотек университета и ЭБС.

8. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Образовательные и информационные технологии

Раздел дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
Основные понятия и законы химии	– лекция; – практическое занятие (работа в группах); – лабораторная работа	– программное обеспечение для доступа в ЭБС
Классы неорганических веществ	– лекция; – практическое занятие (работа в группах) – лабораторные работы	– программное обеспечение для доступа в ЭБС

Раздел дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
Периодический закон. Строение атома. Периодическая система элементов	– лекция; – практические занятия	– программное обеспечение для доступа в ЭБС
Химическая связь	– лекция; – практическое занятие	– программное обеспечение для доступа в ЭБС
Дисперсные системы. Растворы. Способы выражения концентраций растворов	– лекция; – практическое занятие - лабораторная работа	– программное обеспечение для доступа в ЭБС
Электролиты. Константа и степень диссоциации	– лекция; - практическое занятие (работа в группах) – лабораторная работа	– программное обеспечение для доступа в ЭБС
Ионное произведение воды. Водородный показатель	– лекция; - практическое занятие; – лабораторная работа	– программное обеспечение для доступа в ЭБС
Обменные реакции в растворах электролитов	– лекция; - практическое занятие; – лабораторные работы	– программное обеспечение для доступа в ЭБС
Гидролиз солей	– лекция; - практическое занятие; – лабораторная работа	– программное обеспечение для доступа в ЭБС
Окислительно-восстановительные реакции	– лекция; - практическое занятие; – лабораторные работы	– программное обеспечение для доступа в ЭБС
Химическая кинетика. Химическое равновесие	– лекция; - практическое занятие; – лабораторная работа	– программное обеспечение для доступа в ЭБС
Основы электрохимии. Электролиз	– лекция; - практическое занятие	– программное обеспечение для доступа в ЭБС
Комплексные соединения	– лекция; - практическое занятие; – лабораторная работа	– программное обеспечение для доступа в ЭБС

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации

ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ
Изменения, внесенные протоколом заседания кафедры

**Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий в академических часах.
 Год набора 2019 (очная и заочная формы обучения).**

<i>Объем дисциплины</i>	<i>Всего часов</i>	
	<i>Очная форма обучения</i>	<i>Заочная форма обучения</i>
Общая трудоёмкость дисциплины	216	216
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	84	24
в том числе:		
Лекции	28	8
практические занятия	-	-
лабораторные работы	56	16
самостоятельная работа (СРС)	132	192
Контроль	-	
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	экзамен	экзамен

Структура дисциплины
 Очное обучение

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной формах, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	практические занятия	лабораторные и самостоятельная работа			
1	Основные понятия и законы химии	1	2	4	12	– контрольная работа	1	ОПК-2
2	Классы неорганических веществ	1	2	10	12	– письменный отчет по лабораторным работам и их защита; – контрольная работа	1	ОПК-2
3	Периодический закон. Строение атома. Периодическая система элементов	1	4	6	14	– опрос; - контрольная работа	2	ОПК-2
4	Химическая связь	1	2	2	6	– опрос; - контрольная работа	1	ОПК-2
5	Дисперсные системы. Растворы. Способы выражения концентраций растворов	1	2	4	12	- опрос; - контрольная работа	1	ОПК-2
6	Электролиты. Константа и степень диссоциации	1	2	2	10	– опрос; - контрольная работа	1	ОПК-2
7	Ионное произведение воды. Водородный показатель	2	1	4	8	– опрос; - контрольная работа	1	ОПК-2
8	Обменные реакции в растворах электролитов	2	1	4	10	– письменный отчет по лабораторным работам и их защита; – контрольная работа	1	ОПК-2
9	Гидролиз солей	2	2	4	10	– письменный отчет по лабораторной работе и его защита; – контрольная работа	1	ОПК-2
10	Окислительно-восстановительные реакции	2	4	6	10	– письменный отчет по лабораторным работам и их защита; – контрольная работа	1	ОПК-2
11	Химическая кинетика. Химическое равновесие	2	2	4	10	– опрос; – контрольная работа	2	ОПК-2
12	Основы электрохимии. Электролиз	2	2	2	8	- контрольная работа	1	ОПК-2

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Заняти я в активн ой и интера ктивно й формах , час.	Формиру емые компетен ции
			Лекции	Лабораторные и практические занятия	Самостоятельная работа			
13	Комплексные соединения		2	4	10	– опрос; - письменный отчет по лабораторной работе и его защита		ОПК-2
ИТОГО			28	56	132			