

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.10.2024 14:31:41
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bffa679172803da5b7b559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБЛАСТНОЙ УНИВЕРСИТЕТ
(МГОУ)
Биолого-химический факультет
Кафедра теоретической и прикладной химии

Согласовано управлением организации и контроля
качества образовательной деятельности

« 15 » июня 2021 г.

Начальник управления

/ Г.Е. Суслин /

Одобрено учебно-методическим советом
Протокол « 15 » июня 2021 г. № 7

Председатель

/ О.А. Шестакова /

Рабочая программа дисциплины

Химия

Направление подготовки

05.03.06 Экология и природопользование

Профиль:

Геоэкология

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Согласовано учебно-методической комиссией
биолого-химического факультета:

Протокол от «17» июня 2021 г. № 07

Председатель УМКом

/ И.Ю. Лялина /

Рекомендовано кафедрой теоретической и
прикладной химии

Протокол от «10» июня 2021 г. № 11

Зав. кафедрой

/ Н.В. Васильев /

Мытищи

2021

Авторы-составители:

Васильев Николай Валентинович, доктор химических наук, профессор,
Дунаева Татьяна Владимировна, кандидат биологических наук, доцент
Петренко Дмитрий Борисович, кандидат химических наук, доцент
Свердлова Наталья Дмитриевна, кандидат химических наук, профессор
Харламова Татьяна Андреевна, доктор технических наук, профессор

Рабочая программа дисциплины «Химия» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 7 августа 2020г. № 894.

Дисциплина «Химия с основами геохимии» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины и модули» и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2021

Содержание

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ	7
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	11
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	26
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	Ошибка! Закладка не оп
8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	Ошибка! Закладка не определена.
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	27

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цель дисциплины

Подготовка высококвалифицированных специалистов в области геоэкологии, способных выполнять лабораторные исследования химическими методами, самостоятельно планировать ход работы с химическими реагентами и подбирать необходимые методы для решения конкретных задач.

Задачи дисциплины:

- прочное освоение теоретических знаний в области основных разделов химии;
- обеспечение навыков лабораторной работы в химии;
- приобретение студентами умений самостоятельного поиска информации в области химии, ее анализа и использования в процессе учебной и научно-практической деятельности.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции

ОПК-1 - Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Химия» входит в обязательную часть блока Б1 «Дисциплины и модули» и является обязательной для изучения.

Для освоения дисциплины студентам необходимы знания, умения, навыки, сформированные в процессе изучения химии в общеобразовательной школе. Освоение данной дисциплины как предшествующей необходимо для изучения дисциплин «Учение о гидросфере», «Учение об атмосфере», «Геоэкология», «Геохимия окружающей среды».

2. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения
	Очная
Объем дисциплины в зачетных единицах	2
Объем дисциплины в часах	72
Контактная работа	36,2
Лекции	18
Лабораторные работы	18
Контактные часы на промежуточную аттестацию	0,2
Зачёт	0,2
Самостоятельная работа	28
Контроль	7,8

Формой промежуточной аттестации является зачёт в 1-ом семестре

3.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) Дисциплины с кратким содержанием	Кол-во часов	
	Лекции	Лабораторные работы
1 семестр		
Раздел I. Введение. Основные химические законы и понятия химии. Основные этапы развития химии	2	-
Раздел II. Атомно-молекулярное учение		
Тема 1. Химический элемент. Строение атома. Исторические аспекты развития представлений о строении вещества. Модель Дж. Томсона. Экспериментальные доказательства сложного строения атома. Фотоэффект, катодные лучи, явление радиоактивности. Опыты Э. Резерфорда, планетарная модель атома. Корпускулярно-волновой дуализм. Уравнение Планка. Постулаты Н. Бора, орбиты Бора. Понятия квантовой механики. Уравнение Шредингера. Принцип Гейзенберга. Волновая функция и ее свойства, квадрат волновой функции. Характеристики атомных орбиталей, квантовые числа, формы s-, p-, d- атомных орбиталей. Состояние электрона в атоме, электронные конфигурации атомов. Принцип минимума энергии, правила Клечковского, правило Хунда, принцип Паули.	2	2
Тема 2. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Открытие периодического закона и создание периодической системы. Структура периодической системы: периоды, группы, подгруппы. «Типичные» элементы, переходные элементы. s-, p-, d-элементы. Лантаноиды, актиноиды. Металлы и неметаллы, потенциалы ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность элементов, атомные и ионные радиусы. Границы периодической системы. Изотопия. Явление радиоактивности, виды радиоактивного распада. Влияние радиации на биологические объекты, радиационный экологический фактор. Гипотеза большого взрыва. Возникновение элементов во Вселенной и геохимический состав Земли. Причины отличий элементного состава планет. Отличия биогенных элементов их кларки.	2	2
Раздел III. Классификация и свойства основных химических		

веществ.		
Тема 1. Простые и сложные вещества. Оксиды. Классификация, номенклатура, методы получения, основные свойства.	1	1
Тема 2. Простые и сложные вещества. Гидроксиды. Классификация, номенклатура, методы получения, основные свойства.	1	1
Тема 3. Простые и сложные вещества. Кислоты. Классификация, номенклатура, методы получения, основные свойства.	1	1
Тема 4. Простые и сложные вещества. Соли. Классификация, номенклатура, методы получения, основные свойства.	1	1
Раздел IV. Растворы: процессы, осуществляемые в растворах.		
Тема 1. Растворы и растворители. Растворители полярного и неполярного типов. Вода - основной растворитель в природе. Состав, электронное и пространственное строение воды. Водородные связи и ассоциация молекул воды в жидком и твердом состоянии. Аномалии физических свойств воды. Роль воды в биогeoценозе. Истинные растворы. Механизмы растворения. Гидратная теория растворов Д.И. Менделеева. Растворимость твердых веществ в воде. Способы выражения концентраций в растворах. Влияние температуры на растворимость твердых веществ. Свойства растворов. Диффузия. Осмос. Законы Рауля, Вант-Гоффа. Значение диффузии и осмоса в биогeoценозе. Технические и экологические применения осмоса.	2	2
Тема 2. Теория электролитической диссоциации С. Аррениуса. Изотонические коэффициенты. Растворы электролитов. Катионы и анионы. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Коэффициенты активности ионов. Сольволитическая теория Каблукова. Константы диссоциации кислот, оснований. Произведение растворимости солей. Вода как электролит. Концентрация ионов гидроксония и гидроксид-анионов. Ионное произведение воды. Водородный показатель, pH. Определение кислотности и основности растворов. Роль и принципы действия индикаторов. Роль кислотности и основности в биологических средах, органах живых организмов, почвах. Буферные растворы. Кислотно-основной гомеостаз в организме. Основные реакции в растворах электролитов. Ионно-молекулярные уравнения реакций. Гидролиз. Константа гидролиза. Смещение равновесия при гидролизе.	2	2
Раздел V Химия биогенных элементов.		
Тема 1. Свойства биогенных металлов. Роль металлов в	2	2

живых организмах: Li, Na, K, Ca, Mg, (компоненты металлоферментов - микроэлементы Fe, Mn, Cu, Mo, Zn, Co, Mn)		
Тема 2. Свойства биогенных неметаллов, и их важнейших соединений. Роль неметаллов в живых организмах: органогены (C, H, O, N, P, S, Cl, Si). Свойства микроэлементов F, Br, I, Se, B.	2	2
Тема 3. Химический состав живых объектов Земли. Макро- и микроэлементы в природной среде и в организме, биологическое концентрирование. Жизненно необходимые (незаменимые) элементы и примесные элементы	—	2
Итого	18	18

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Количество часов	Формы самостоятельной работы	Методические обеспечения	Формы отчетности
Раздел I. Введение	Основные химические законы и понятия химии. Основные этапы развития химии	6	Работа с учебной литературой и ресурсами сети «Интернет»	Рекомендуемая литература	Доклад, реферат
Раздел II. Атомно-молекулярное учение.	Структура периодической системы: периоды, группы, подгруппы. «Типичные» элементы, переходные элементы. s-, p-, d-элементы. Лантаноиды, актиноиды. Проявления периодичности изменения свойств элементов симбатное изменению электронного строения, диагональное сходство. Металлы и неметаллы, потенциалы ионизации, сродство к электрону. Элементарные частицы, электрон - позитрон, нуклоны, ядро, дефект массы, ядерные силы притяжения и отталкивания,	6	Работа с учебной литературой и ресурсами сети «Интернет»	Рекомендуемая литература, ресурсы Интернет	Доклад, реферат

	изотопы. Явление радиоактивности, виды радиоактивного распада. Химическая связь и молекула. Классификация химических связей. Ковалентная, ионная, металлическая химические связи; межмолекулярные взаимодействия. Основные характеристики химической связи и параметры молекулы. Ковалентная связь. Строение ковалентных молекул. Гибридизация, основные формы молекул. Теория строения Бутлерова, основные виды изомерии - структурная и стереоизомерия. π, σ-Диастереомерия, оптическая изомерия. Ионная связь и ее свойства, степень ионности связи. Металлическая связь, ее природа и особенности. Дальние связи - межмолекулярные взаимодействия. Ориентационные, индукционные, дисперсионные взаимодействия. Донорно-акцепторные взаимодействия (водородные связи).				
Раздел III. Классификация и свойства основных химических веществ.	Неметаллы и металлы. Неорганические и органические соединения. Элементоорганические соединения. Комплексные соединения. Свойства соединений в зависимости от природы химических связей. Кислотные, основные и амфотерные соединения. Простые и сложные	6	Работа с учебной литературой и ресурсами сети «Интернет»	Рекомендуемая литература ресурсы Интернет	Доклад, реферат

	вещества. Соли. Классификация, номенклатура, методы получения, основные свойства. Оксиды. Классификация, номенклатура, методы получения, основные свойства. Гидроксиды. Классификация, номенклатура, методы получения, основные свойства. Кислоты. Классификация, номенклатура, методы получения, основные свойства.				
Раздел IV. Растворы: процессы, осуществляемые в растворах	Вода - основной растворитель в природе. Состав, электронное и пространственное строение воды. Водородные связи и ассоциация молекул воды в жидком и твердом состоянии. Аномалии физических свойств воды. Роль воды для живых систем. Истинные растворы. Механизмы растворения. Тепловой эффект процесса растворения. Способы выражения концентраций в растворах. Влияние температуры на растворимость твердых веществ. Диффузия. Осмос. Законы Рауля, Вант-Гоффа. Значение диффузии и осмоса в биогеоценозе. Технические и экологические применения осмоса. Растворимость газов в воде. Закон Генри, диссоциация, реакции ионного обмена. Теория	6	Работа с учебной литературой и ресурсами сети «Интернет»	Рекомендуемая литература, ресурсы Интернет	Доклад, реферат

	электролитической диссоциации С. Аррениуса. Изотонические коэффициенты. Растворы электролитов. Катионы и анионы. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Коэффициенты активности ионов. Константы диссоциации кислот, оснований. Произведение растворимости солей. Теория кислот и оснований Бренстеда-Лоури; апротонная теория кислот и оснований Льюиса. Вода как электролит. Концентрация ионов гидроксония и гидроксид-анионов. Ионное произведение воды. Водородный показатель, рН. Определение кислотности и основности растворов. Буферные растворы. Кислотно-основной гомеостаз в организме. Основные реакции в растворах электролитов. Ионно-молекулярные уравнения реакций. Гидролиз. Константа гидролиза. Смещение равновесия при гидролизе.				
Раздел V Химия биогенных элементов.	Свойства биогенных неметаллов, и их важнейших соединений. Роль неметаллов в живых организмах: органогены (C, H, O, N, P, S, Cl, Si). Свойства микроэлементов F, Br, I, Se,	4	Работа с учебной литературой и ресурсами сети «Интернет	Рекомендуемая литература, ресурсы Интернет	Доклад, реферат

	В. Свойства биогенных металлов. Роль металлов в живых организмах: Li, Na, K, Ca, Mg, (компоненты металлоферментов - микроэлементы Fe, Mn, Cu, Mo, Zn, Co, Mn, Al)		»		
Итого		28			

4.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области	1. Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные занятия) Разделы I-V 2. Самостоятельная работа (домашние задания, написания рефератов)

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК-1	Пороговый	Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные занятия) Разделы I-V	Знать: - основные химические законы и понятия химии. - основные этапы развития химии - структуру периодической системы: периоды, группы, подгруппы. - свойства соединений в зависимости от природы химических связей.; - термины и определения, используемые в химии; - проявления периодичности изменения свойств элементов	Текущий контроль усвоения знаний на основе оценки устного ответа в процессе опроса или тестирования, на основе	Шкала оценивания опроса, Шкала оценивания тестирования, Шкала оценивания доклада Шкала оценивания выполнения лабораторной работы

			симбатное изменению электронного строения, диагональное сходство. Уметь: -применять научные знания в области химии в учебной и профессиональной деятельности; - осуществлять поиск и анализ научной информации по актуальным вопросам современной химии и геохимии. - применять геохимические методы исследования в оценке состояния экосистем для поддержания экологического равновесия в природе при природопользовании. Владеть: - навыками экспериментальной работы; - практическими навыками химических исследований, навыками, необходимыми для освоения теоретических основ и методов химии; -методами организации труда в ходе экспериментальной работы; -навыками организации и проведения основных химических опытов и наблюдений	оценки доклада, презентации, на основе защиты выполненных лабораторных работ	Шкала оценивания презентации
Продвинутый	Самостоятельная работа	Знать: -свойства химических систем, основы химической термодинамики и кинетики, реакционную способность веществ, их идентификацию; -номенклатуру и классификацию химических веществ; -свойства химических элементов и их соединений; -основные химические и физико-химические законы, лежащие в основе функционирования природных систем. Уметь: - проводить лабораторные	Текущий контроль усвоения знаний на основе оценки устного ответа в процессе опроса или тестирования, на основе оценки доклада, презентации	Шкала оценивания опроса, Шкала оценивания тестирования, Шкала оценивания доклада Шкала оценивания выполнения	

			исследования, соблюдая правила техники безопасности; -оценивать при проведении экологических исследований подвижность химических элементов в различных обстановках зоны гипергенеза; - осуществлять поиск и анализ научной информации по актуальным вопросам современной химии и геохимии. Владеть: -практическими навыками химических исследований, -навыками, необходимыми для освоения теоретических основ и методов химии; -методами организации труда в ходе экспериментальной работы; - навыками работы с аппаратурой и приборами для использования при проведении экологических исследований; -приемами и навыками использования законов химии при решении конкретных профессиональных задач; -методами геохимических исследований.	и, на основе защиты выполненн ых лабораторн ых работ	ия лабораторной работы
					Шкала оценивания презентации

5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы для текущего контроля и самоконтроля знаний студентов

1. Стехиометрические законы химии. Взаимосвязь массы и энергии. Уравнение Эйнштейна.
2. Квантовомеханические представления о строении атома. Уравнение Шредингера. Границы периодической системы. Метод молекулярных орбиталей, линейные комбинации молекулярных орбиталей. Электронные конфигурации молекул и ионов.
3. Классификация и номенклатура основных классов неорганических соединений, их основные свойства и методы получения.
4. Закон Гесса, термохимические уравнения.
5. Понятие об эффективном соударении. Энергия активации, дисперсионное распределение частиц по энергии, уравнение Аррениуса.
6. Скорость химических реакций, константы скорости.
7. Каталитические процессы, катализ в биологии.
8. Агрегатное состояние вещества, дисперсность, гомогенность, поверхностное натяжение.
9. Виды дисперсий, диспергирование, агрегация, энергия дисперсионного состояния.
10. Сорбция. Виды сорбции: адсорбция, абсорбция, хемосорбция. Адсорбция и ее роль в природе и технологиях, типичные адсорбенты их строение и применение. Механизмы адсорбции.
11. Вода и ее молекулярное строение. Аномальные свойства воды.
12. Свойства растворов. Депрессия температур плавления растворов, повышение температур кипения растворов.
13. Влияние температуры на растворимость твердых веществ.
14. Электролиз расплавов и растворов электролитов. Анодные и катодные процессы.
15. Макро- и микроэлементы в среде и в организме, биологическое концентрирование. Жизненно необходимые (незаменимые) элементы и примесные элементы.
16. Характеристика щелочных и щелочноземельных металлов Ia и IIa подгрупп.
17. Свойства неметаллов. Роль неметаллов в живых организмах: органогены (C, H, O, N, P, S, Cl, Si). Свойства микроэлементов F, Br, I, Se, B.
18. Характеристика элементов V В группы. Физические и химические свойства, получение. Свойства оксидов и гидроксидов ванадия в различных степенях окисления.

19. Общая характеристика элементов VIB группы. Изменение свойств простых веществ на основе строения атомов. Изменение стабильности высшей степени окисления. Примеры.
20. Хром. Особенности строения атома, возможные степени окисления. Природные соединения, получение. Физические и химические свойства простого вещества. Оксиды и гидроксиды хрома (II, III, VI). Получение, физические и химические свойства.
21. Общая характеристика элементов VIIIB группы. Особенности электронного строения и изменения характеристик изолированных атомов. Возможные степени окисления.
22. Закономерности изменения физических и химических свойств простых веществ d-элементов VII группы. Природные соединения, способы получения металлов.
23. Химические свойства оксидов и гидроксидов марганца, технеция и рения. Как изменяется устойчивость и сила высших гидроксидов от марганца к рению?
24. Основные положения теории координационных соединений А. Вернера.
25. Классификация комплексов. Диссоциация комплексов и их устойчивость. Теория Вернера.

Задачи для самоконтроля.

В 10 л раствора содержится 10 г бромида железа (III). Вычислите, сколько всего атомов брома и железа содержится в 1 л этого раствора.

Весь оксид углерода (IV), полученный при сжигании 3,2 л метана, пропущен через раствор, содержащий 16,8 г гидроксида калия. Какого состава образуется соль и какова ее масса?

Какую массу железного колчедана, содержащего 80% FeS_2 , необходимо сжечь, чтобы получить 30 л оксида серы (IV)?

Выведите молекулярную формулу вещества, если при сгорании 1,12 л его образовалось 2,24 л CO_2 (н.у.) и 0,9 г воды. Относительная плотность вещества по водороду равна 13.

Масса молекулы хлорофилла равна $1,485 \cdot 10^{-18}$ мг. Вычислите молекулярную массу хлорофилла.

Определите формулу вещества, содержащего 24,24% углерода, 4,05% водорода и 71,71% хлора.

Составьте электронные формулы атомов элементов № 21 и 31, № 16 и 34. Какими электронными аналогами являются эти атомы по отношению друг к другу?

Составьте электронные формулы атомов элементов № 32, 42, 59. Какими правилами вы пользовались при этом?

Что называется гибридизацией атомных орбиталей? Каковы типы гибридизации атома углерода в молекулах C_2H_4 , CF_4 , CO_2 и H_2O ? Объясните образование связей в этих частицах

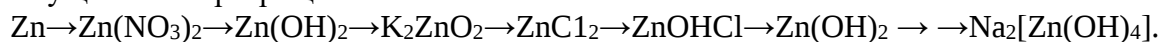
Каков выход нитрата аммония, если для получения 18,7 кг его затрачен раствор, содержащий 15,2 кг азотной кислоты?

Плотность газа по воздуху равна 1,52. Какой объем займут 5,5 г этого газа при нормальных условиях?

Анализ газа показал, что он содержит 5,9% водорода и 94,1% серы. Масса 1 л этого газа при н.у. равна 1,52 г. Определите формулу этого газа.

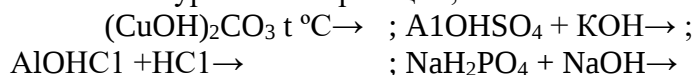
Вычислите молярные массы следующих веществ: CrPO_4 , $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$, $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$.

Осуществите превращения:



Укажите тип химической связи и объясните геометрию молекул CH_4 , NH_3 , H_2O . Почему в ряду этих веществ существенно увеличиваются температуры кипения? (от -164° до 100°C).

Закончите уравнения реакций, назовите соли и графически изобразите их формулы:



В водном растворе хлорноватистой кислоты ($K_{\text{дисс}} = 5 \cdot 10^{-8}$) с $C = 0,001$ моль/л концентрация протонов (моль/л) равна:

- а) $7,07 \cdot 10^{-8}$,
- б) $5 \cdot 10^{-5}$,
- в) 0,001,
- г) $7,07 \cdot 10^{-5}$

Продуктами гидролиза соли хлорида алюминия по первой ступени являются:

- а) $\text{AlOHCl}_2 + \text{HCl}$,
- б) $\text{Al}(\text{OH})_2\text{Cl} + \text{HCl}$,
- в) $\text{Al}(\text{OH})_2\text{Cl} + 2\text{HCl}$,
- г) $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl}$.

Атом хлора является окислителем в реакции:

- а) $2\text{HCl} + \text{Ca} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2$;
- б) $4\text{HCl} + \text{O}_2 = 2\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$;
- в) $5\text{KClO}_3 + 6\text{P} = 3\text{P}_2\text{O}_5 + 5\text{KCl}$;
- г) $2\text{HCl} + \text{CaH}_2 = \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2$.

На катоде не восстанавливается металл при электролизе растворов обоих веществ пары:

- а) CaBr_2 и CuBr_2 ;
- б) AlCl_3 и AgNO_3 ;
- в) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ и KNO_3 ;
- г) $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ и FeCl_2 .

Найдите соответствие между катионом и цветом, в который он окрашивает пламя горелки:

- 1) Ca^{2+} а) фиолетовый
- 2) Sr^{2+} б) малиновый
- 3) Na^+ в) кирпично-красный
- 4) K^+ г) желтый

Установите соответствие между исходными веществами и признаками реакций между ними:

- | | |
|------------------------|---|
| 1) $C + HNO_3$ конц = | а) бурый газ и белый осадок, |
| 2) $Si + HNO_3$ конц = | б) бурый газ и бесцветный раствор, |
| 3) $Sn + HNO_3$ конц = | в) видимых изменений нет, |
| 4) $Pb + HNO_3$ конц = | г) бурый и бесцветный газы, бесцветный раствор. |

Объем кислорода, полученного из 1 моль перманганата калия и 1 моль хлората калия:

- а) одинаковый,
- б) из $KMnO_4$ в 2 раза больше,
- в) из $KMnO_4$ в 1,5 раза больше,
- г) из $KMnO_4$ в 1,5 раза меньше.

Для ряда $HClO - HClO_2 - HClO_3 - HClO_4$ можно сказать, что:

- 1) сила кислот уменьшается, а окислительная способность растёт;
- 2) сила кислот растёт, а окислительная способность уменьшается.
- а) верно только 1,
- б) верно только 2,
- в) оба верны,
- г) оба неверны.

Катион гексааквахрома (II) можно получить по реакции: а) $[Cr(H_2O)_6]^{3+} + H_2S + H_2SO_4 =$

- б) $[Cr(H_2O)_6]^{3+} + H_2O_2 + H_2SO_4 =$
- в) $[Cr(H_2O)_6]^{3+} + PbO_2 + H_2SO_4 =$
- г) $[Cr(H_2O)_6]^{3+} + Zn + HCl =$

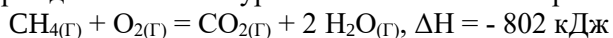
Для элементов IV группы справедливо:

- а) радиус атомов сверху вниз увеличивается незначительно, а энергия ионизации возрастает;
- б) для всех атомов наиболее устойчива степень окисления +1;
- в) сверху вниз в подгруппе возрастает химическая активность металлов;
- г) сверху вниз в подгруппе возрастает инертность металлов.

Вопросы к тестированию

Тестовые задания содержат вопросы с вариантами ответов, из которых правильными могут быть несколько из них или всего один.

№ 1. В соответствии с термодинамическим уравнением химической реакции

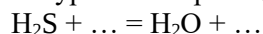


для получения 500 кДж теплоты необходимо сжечь _____ литра (ов) метана (н.у.)

28

- 1. 14
- 2. 56
- 3. 42

№ 2. Формулы веществ, пропущенные в уравнении реакции,



имеют вид:

- 1. Na
- 2. Na_2S
- 3. NaOH
- 4. S

№ 3. В лабораторных условиях хлороводород можно получить в результате реакции:

1. $\text{NaHCO}_3 + \text{CaCl}_2 \rightarrow$
2. $\text{NaCl}_{(\text{тв})} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
3. $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
4. $\text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

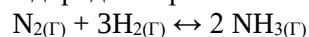
№ 4. Для нейтрализации 150 мл раствора гидроксида натрия с молярной концентрацией 0,2 моль/л требуется раствор, содержащий _____ грамма (ов) уксусной кислоты

1. 5,0
2. 6,0
3. 1,8
4. 3,6

№ 5. Скорость химической реакции увеличится в 9 раз при повышении температуры на 20 °С. Температурный коэффициент скорости этой реакции равен:

1. 2
2. 4
3. 4,5
4. 3

№ 6. При увеличении концентрации водорода в 2 раза в системе



при условии её элементарности, скорость прямой реакции возрастёт в _____ раз

1. 4
2. 2
3. 6
4. 8

№ 7. При взаимодействии ионов Cu^{2+} с избытком раствора аммиака наблюдается образование:

1. ярко – синего раствора
2. кроваво – красного раствора
3. белого осадка
4. красного осадка

№ 8. Объём раствора соляной кислоты с молярной концентрацией 0,5 моль/л, необходимый для нейтрализации 50 мл раствора гидроксида натрия с молярной концентрацией 0,2 моль/л, равен _____ миллилитрам

1. 10
2. 20
3. 30
4. 40

№ 9. Масса растворённого в 500 мл раствора серной кислоты с молярной концентрацией 0,1 моль/л равна _____ граммам

1. 49
2. 9,8
3. 4,9
4. 24,5

№ 10. Оксиды образуются при:

1. горении природного газа
2. растворении негашеной извести
3. растворении хлора в воде
4. горении железа в хлоре

№ 11. При разбавлении раствора электролита диссоциация молекул

1. уменьшается
2. не изменяется
3. увеличивается
4. изменяется неодинаково

№ 12. Изотопы одного элемента отличаются количеством

1. позитронов
2. протонов
3. нейтронов
4. электронов

№ 13. Для получения углекислого газа в лаборатории используется реакция

1. $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{NaOH} \rightarrow$
2. $\text{CaCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$
3. $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow$
4. $\text{CaCO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$

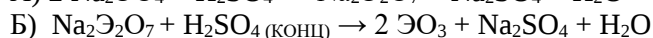
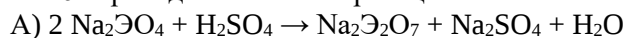
№ 14. Кислотный характер проявляют оксиды, образованные атомами металлов

1. с любой степенью окисления
2. со степенью окисления ниже + 4
3. со степенью окисления выше + 4
4. главных подгрупп

№ 15. Взаимодействие азотной кислоты с металлами обычно происходит без образования...

1. соли
2. воды
3. водорода
4. оксида азота

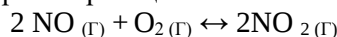
№ 16. Приведённые схемы реакций



характерны для соединений следующего химического элемента

1. Cr
2. Fe
3. Zn
4. Cu

№ 16. Для увеличения скорости прямой реакции



в 1000 раз, необходимо увеличить давление в системе в _____ раз (а)

1. 10
2. 100
3. 500
4. 330

№ 17. Газообразный хлор получают при взаимодействии

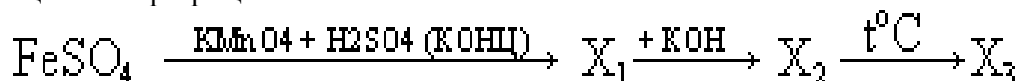
1. $\text{HCl} + \text{MnO}_2 \rightarrow$
2. $\text{HClO}_4 + \text{MnO}_2 \rightarrow$
3. $\text{HCl} + \text{Mn}(\text{OH})_2 \rightarrow$
4. $\text{HClO}_3 + \text{Mn}(\text{OH})_2 \rightarrow$

№ 18. При увеличении давления в системе в 2 раза, скорость прямой реакции
 $2 \text{SO}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2 \text{SO}_3$

увеличится в _____ раз (а)

1. 6
2. 2
3. 8
4. 3

№ 19. В цепочке превращений



конечным веществом X_3 является:

1. Fe
2. FeO
3. Fe_2O_3
4. $\text{Fe}(\text{OH})_2$

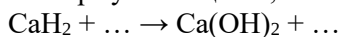
№ 20. Молярная масса неэлектролита, раствор 9,2 грамм которого в 400 мл воды замерзает при температуре $-0,93^\circ\text{C}$, равна _____ г/моль
 ($K_{\text{H}_2\text{O}} = 1,86 \text{ град} \cdot \text{кг/моль}$)

1. 120
2. 92
3. 60
4. 46

№ 21. Уравнению реакции, которая в водном растворе протекает практически до конца, соответствует:

1. $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2 \text{HCl}$
2. $\text{KOH} + \text{NaNO}_3 \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{NaOH}$
3. $\text{K}_2\text{SO}_4 + 2 \text{HCl} \rightarrow 2 \text{KCl} + \text{H}_2\text{SO}_4$
4. $\text{CaCl}_2 + 2 \text{CH}_3\text{COONa} \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} + 2 \text{NaCl}$

№ 22. Формулы веществ, соответствующие схеме химической реакции



имеют вид:

1. H_2O , H_2
2. HCl , CaCl_2
3. Ca , H_2
4. $\text{Al}(\text{OH})_3$, AlH_3

Темы рефератов:

1. Соединения бора с галогенами, азотом. Оксид бора. Борные кислоты, их свойства. Применение бора и его соединений.
2. Алюминий. Природные соединения, получение, применение. Физические и химические свойства простого вещества. Оксида и гидроксида.
3. Жидкокристаллическое состояние вещества, анизотропия свойств жидких кристаллов.

4. Смещение ионного равновесия, условия осуществления равновесных процессов. Гиролиз.
5. Оксиды углерода (II) и (IV). Строение молекул, свойства, получение, применение. Угольная кислота и ее соли. Карбонилы металлов, их строение и применение.
6. Азот: нахождение в природе, получение, физические и химические свойства. Проблема связанного азота.
7. Азотная кислота. Электронное строение и геометрия молекулы. Получение, свойства и применение. Нитраты, их термическая устойчивость, физиологическое действие.
8. Фосфор. Нахождение в природе, получение. Аллотропия, физические и химические свойства. Фосфин: строение молекулы, получение, свойства. Фосфиды: получение, гидролиз.
9. Сравнительная характеристика водородных соединений серы, селена и теллура. Строение молекул, химическая связь в них, прочность и восстановительные свойства. Физические и химические свойства. Получение, применение.
10. Оксиды серы. Их получение, строение молекул, физические и химические свойства.
11. Сернистая кислота и ее соли. Окислительно-восстановительная двойственность сульфит- иона.
12. Серная кислота и ее соли. Получение, физические и химические свойства. Олеум и полисерные кислоты.
13. Экологическое воздействие соединений серы.
14. Особенности химии фтора. Его физические и химические свойства, получение. Физиологическое действие фторидов. Плавиковая кислота и ее соли.
15. Кислородсодержащие кислоты хлора. Изменение их силы, прочности и окислительной способности с увеличением степени окисления хлора. Типы распада хлорноватистой кислоты.
16. Водородные соединения галогенов. Изменение устойчивости, силы и восстановительной способности. Физические и химические свойства, способы получения чистых галогеноводородов. Хлороводород и соляная кислота.
17. Марганец. Строение атома, возможные степени окисления. Природные соединения, способы получения. Физические и химические свойства простого вещества. Кислотно-основные свойства оксидов и гидроксидов в зависимости от степени окисления марганца. Окислительно-восстановительные свойства соединений марганца различных степеней окисления в зависимости от pH среды.
18. Характеристика элементов триады железа. Особенности положения в периодической системе согласно строению их атомов. Природные соединения, получение. Физические и химические свойства. Оксиды, гидроксиды, соли железа. Качественные реакции на ионы Fe^{3+} и Fe^{2+} . Коррозия железа.
19. Кобальт и никель. Строение атомов, возможные степени окисления. Природные соединения, получения, физические и химические свойства. Получение и свойства гидроксидов. Комплексные соединения.

20. Характеристика оксидов и гидроксидов элементов подгруппы меди в различных степенях окисления. Комплексные соединения меди, серебра и золота, их строение, свойства и применение.

Вопросы к зачёту:

1. Атомно-молекулярное учение, основные законы и понятия химии. Закон сохранения массы, закон сохранения энергии, уравнение Эйнштейна. Закон постоянства состава, закон кратных соотношений, закон объемных соотношений, закон Авогадро.
2. Атомные и молекулярные массы, постоянная Авогадро, молярная масса и мольный объем вещества, газовые законы химии.
3. Строение атома. Исторические аспекты и современное состояние вопроса. Модели Томсона, Резерфорда, эксперименты Резерфорда.
4. Квантовая теория света Планка, строение электронной оболочки по Бору, постулаты Бора, квантово-волновой дуализм электрона.
5. Современная модель строения атома. Строение ядра, дефект массы.
6. Квантовомеханические представления о строении атома. Принцип неопределенности Гейзенберга, квантово-волновой дуализм электрона.
7. Уравнение Шредингера, орбиталь - Ψ волновая функция и Ψ^2 - мера вероятности нахождения электрона. Квантовые числа, их физический смысл как параметров описывающих состояние электрона в атоме. Формы орбиталей s, p, d - типов.
8. Квантовые числа, их физический смысл, как параметров описывающих состояние электрона в атоме. Распределение электронов в многоэлектронных атомах. Принцип минимума энергии, запрет Паули, правило Хунда, правила Клечковского. Построение электронных конфигураций атомов и ионов. s, p, d, f – элементы. Современная формулировка Периодического закона Менделеева.
9. Периодический закон Менделеева, первоначальная и современная формулировка.
10. Определение структурных элементов периодической системы (порядкового номера, периода, группы, подгруппы) в соответствии со строением атома.
11. Строение атомного ядра, дефект массы, элементарные частицы.
12. Радиоактивные элементы, причины радиоактивности. Естественные границы периодической системы.
13. Общие представления об уровнях организации вещества. Виды химических связей (ионная связь, металлическая связь, ковалентная связь). Понятие о молекуле и ее основных характерных признаках.
14. Теория строения Бутлерова. Представления об изомерии химических соединений. Структурная изомерия и стереоизомерия молекул. Химическая связь - общие представления. Виды химической связи.
15. Полярность и поляризуемость связей и молекул, энергия связи. Валентность, степень окисления, электроотрицательность, эффективный заряд атома в молекуле.
16. Ковалентная связь. Основные положения метода валентных схем. Механизмы образования ковалентной связи (обменный, донорный, дативный).
17. Ковалентная связь. Квантово-химические представления. Метод линейных комбинаций атомных орбиталей. Связывающие и разрыхляющие молекулярные орбитали. Строение O_2 и N_2 , причины парамагнитных свойств кислорода. Делокализация электронной плотности (бутадиен, карбонат-ион).
18. Ионная связь, понятие об эффективном заряде, степени ионности соединений. Металлическая связь, теория Друде и Лоренца.
19. Основные классы неорганических соединений. Оксиды, классификация и номенклатура оксидов. Основные способы получения оксидов. Свойства оксидов.

20. Основные классы неорганических соединений. Гидроксиды (основания), классификация и номенклатура гидроксидов.
21. Основные способы получения гидроксидов. Свойства гидроксидов.
22. Основные классы неорганических соединений. Кислоты, классификация и номенклатура кислот. Основные способы получения кислот. Свойства кислот.
23. Основные классы неорганических соединений. Соли, классификация и номенклатура солей. Основные способы получения солей. Свойства солей.
24. Вода и ее свойства. Растворы, методы выражения концентраций. Энергетика растворения веществ в воде. Гидратная теория Менделеева.
25. Растворимость, виды растворов. Влияние температуры на растворимость твердых веществ, газов. Закон распределения. Закон Генри.
26. Давление пара раствора, температура кипения раствора. Температура плавления раствора. Диффузия, осмос. Осмотическое давление, уравнение Вант-Гоффа. Значение осмоса в биологии, применение в технике.
27. Растворы электролитов, изотонический коэффициент. Электролитическая теория Аррениуса.
28. Значение гидратной теории Менделеева, вклад Каблукова в современную теорию сольволиза.
29. Ионно-молекулярные уравнения, реакции нейтрализации. Произведение растворимости солей. Диссоциация воды, ионное произведение воды.
30. Водородный показатель рН. Роль индикаторов. рН в окружающей среде и в организме.
31. Смещение ионного равновесия, условия осуществления равновесных процессов. Гидролиз.
32. Дисперсные системы. Виды дисперсных систем. Свободнодисперсные и связнодисперсные системы, капиллярнодисперсные системы.
33. Термодинамика дисперсных систем, причины их относительной устойчивости. Поверхностное напряжение. Коллоиды, виды коллоидов. Наночастицы и их практическое применение в химии, технике и медицине.
34. Общая характеристика s-элементов. Закономерности изменения физических и химических свойств простых веществ, оксидов и гидроксидов.
35. Общая характеристика p-элементов периодической системы. Закономерности изменения физических и химических свойств простых веществ и их соединений.
36. Общая характеристика d-элементов периодической системы. Закономерности изменения физических и химических свойств простых веществ и их соединений.
37. Общая характеристика элементов I-VII A группы периодической системы (по одной подгруппе в вопросе). Электронное строение атомов, свойства простых веществ, основные свойства свойств соединений элементов. Геохимия элементов I-VII A группы.

5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Система университетского образования базируется на рациональном сочетании нескольких видов учебной деятельности, в том числе лекций, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающихся.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на увеличение объема знаний в области актуальных проблем молекулярной биологии и реализацию возможностей использования знаний на практике.

Самостоятельная работа обучающихся предполагает работу с дополнительными информационными источниками, самостоятельными исследованиями, а также работу на электронных дистанционных курсах, в виртуальной образовательной среде МГОУ.

Для проверки самостоятельной работы обучающихся и текущего контроля за уровнем усвоения знаний, наряду с классическими методами проверки и контроля знаний,

используются широкие возможности, предоставляемые виртуальной образовательной средой Moodle.

Критерии балльно-рейтинговой оценки знаний

Требования к экзамену

Итоговая оценка знаний обучающихся по изучаемой дисциплине составляет 100 баллов, которые конвертируется в «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно» (итоговая форма контроля – экзамен).

81–100 баллов	«отлично»
61–80 баллов	«хорошо»
41–60 баллов	«удовлетворительно»
21- 40	«неудовлетворительно»
0-20	Не аттестован

Текущий контроль освоения компетенций студентом оценивается из суммы набранных баллов в соответствии с уровнем сформированности компетенций: пороговым или продвинутом. При этом учитывается посещаемость студентом лекций, лабораторных/практических занятий, активность студента на лабораторных/практических занятиях, результаты промежуточных письменных и устных контрольных опросов, итоги контрольных работ (тестов), участие студентов в научной работе (например, написание рефератов, докладов и т.п.). Каждый компонент имеет соответствующий удельный вес в баллах.

Пороговый уровень (41-60 баллов):

- контроль посещений – 20 баллов,
- опрос и собеседование – 10 баллов
- лабораторная работа – 10 баллов
- реферат – 10 баллов,
- тестирование – 10 баллов,

Продвинутый уровень (61-100 баллов):

- доклад и презентация – 10 баллов,
- экзамен – 20 баллов
- зачет – 10 баллов.

Описание шкал оценивания Шкала оценивания ответа на зачёте

Показатель	Балл
Студент обнаруживает высокий уровень овладения теорией вопроса, знание терминологии, умение давать определения понятиям, Знание персоналий, сопряженных с теоретическим вопросом, Умение проиллюстрировать явление практическими примерами, дает полные ответы на вопросы с приведением примеров и/или пояснений.	40
Студент недостаточно полно освещает теоретический вопрос, определения даются без собственных объяснений и дополнений, ответы на вопросы полные с приведением примеров	30
Студент обнаруживает недостаточно глубокое понимание теоретического вопроса. Определения даются с некоторыми неточностями, дает ответы только на элементарные вопросы, число примеров ограничено	15
Студент обнаруживает незнание основных понятий и определений, не умеет делать выводы, показывает крайне слабое знание программного	0

материала.	
------------	--

Шкала оценивания опроса

Показатель	Балл
Ответ полный и содержательный, соответствует теме; студент умеет аргументировано отстаивать свою точку зрения, демонстрирует знание терминологии дисциплины	2
Ответ в целом соответствует теме (не отражены некоторые аспекты); студент умеет отстаивать свою точку (хотя аргументация не всегда на должном уровне); демонстрирует удовлетворительное знание терминологии дисциплины	1
Ответ неполный как по объему, так и по содержанию (хотя и соответствует теме); аргументация не на соответствующем уровне, некоторые проблемы с употреблением терминологии дисциплины	0

Максимальное количество баллов – 10 (по 2 балла за каждый опрос).

Шкала оценивания выполнения лабораторной работы

Критерии оценивания	Балл
Работа выполнена полностью по плану и сделаны правильные выводы;	2
Работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущена существенная ошибка	1
Работа не выполнена	0

Максимальное количество баллов – 10 (по 2 балла за работу).

Шкала оценивания доклада

Показатель	Балл
Доклад соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением достаточного количества научных и практических источников по теме, студент в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.	3
Доклад в целом соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением нескольких научных и практических источников по теме, студент в состоянии ответить на часть вопросов по теме доклада.	2
Доклад не совсем соответствует заявленной теме, выполнен с использованием только 1 или 2 источников, студент допускает ошибки при изложении материала, не в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.	1

Максимальное количество баллов – 6 (по 3 балла за доклад).

Шкала оценивания презентации

Показатель	Балл
Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Проблема раскрыта полностью. Широко использованы возможности технологии <i>PowerPoint</i> .	4
Представляемая информация в целом систематизирована, последовательна и логически связана (возможны небольшие отклонения). Проблема раскрыта.	2

Возможны незначительные ошибки при оформлении в <i>PowerPoint</i> (не более двух).	
Представляемая информация не систематизирована и/или не совсем последовательна. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны или не обоснованы. Возможности технологии <i>PowerPoint</i> использованы лишь частично.	1

Максимальное количество баллов – 4 (4 балла за презентацию).

Шкала оценивания реферата

Показатель	Балл
Содержание соответствует поставленным цели и задачам, изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения.	10-8
Содержание недостаточно полно соответствует поставленным цели и задачам исследования, работа выполнена на недостаточно широкой источниковой базе и не учитывает новейшие достижения, изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения.	7-5
Содержание не отражает особенности проблематики избранной темы, - содержание работы не полностью соответствует поставленным задачам, источниковая база является фрагментарной и не позволяет качественно решить все поставленные в работе задачи, работа не учитывает новейшие достижения историографии темы, студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы	4-2
Работа не имеет логичной структуры, содержание работы в основном не соответствует теме, источниковая база исследования является недостаточной для решения поставленных задач, студент показал неуверенное владение материалом, неумение формулировать собственную позицию.	2-0

Максимальное количество баллов – 10.

Для оценки тестовых работ используются следующие критерии:

0-20 % правильных ответов оценивается как «неудовлетворительно» (2-балла);

30-50% - «удовлетворительно» (3-5 баллов);

60-80% - «хорошо» (6-8 баллов);

80-100% – «отлично» (8-10 баллов).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература:

1. Глинка Н.Л. Общая химия. М: Издательство «Юрайт», 2017.
2. Ерёмин В.А., Борщевский А.Я. Основы общей и физической химии, ч 1,2, Долгопрудный, Интеллект, 2012.

3. Князев Д.А., Смалыгин С.Н. Неорганическая химия. М. , Юрайт, 2012.
4. Свердлова Н. Д. Общая и неорганическая химия: экспериментальные задачи и упражнения: учебное пособие / Н. Д. Свердлова. - Санкт-Петербург: Лань, 2013.
5. Свердлова Н.Д. Экспериментальные задачи и упражнения по общей и неорганической химии». 2 часть. Учебное пособие для студентов ВУЗов. М.: Экомир, 2010, 45 с.
6. Росин И. В., Томина Л. Д. Общая и неорганическая химия. Современный курс, М.: Издательство «Юрайт», 2015

6.2. Дополнительная литература:

1. Ахметов Н.С. «Общая и неорганическая химия» М.: Высш. шк. 1998.
2. Бабич Л.В. и др. «Практикум по неорганической химии» М.: Просвещение, 1991.
3. Васильев Н.В., Карташов С.Н. «Введение в стереохимию» Учебно-методическое пособие М.: МГОУ, 2008.
4. Воробьева Н.А. и др. «Классификация неорганических соединений» М: изд. МОПИ им. Н.К. Крупской, 1988.
5. Голубева Р.М. и др. «Практикум по общей химии» М.: МПУ, 1998.
6. Зубович И.А. «Неорганическая химия» М.: Высшая школа, 1989.
7. Карапетьянц М.Х., Дракин СИ. «Общая и неорганическая химия» М.: Химия, 2000.
8. Лидин Р.А. и др. «Химические свойства неорганических веществ» М.: Химия, 1997.
9. Лидин Р.А. и др. «Химические свойства неорганических веществ» Уч. пособие для вузов- М.: Изд-во КолосС, 2006, 480 с.
10. Любимова Н.Б. «Вопросы и задачи по общей и неорганической химии», -М.: Высшая школа, 1990.
11. Свердлова Н.Д. «Строение вещества и химическая связь», Учебно-методическое пособие М.: МГОУ, 2007, 43 с.

6.3.Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- <http://www.Alhimik.ru>
- <http://ru.encydia.com/en/>
- <http://www.lomonosov-fund.ru/enc/ru/encyclopedia>
- <http://slovari.yandex.ru/>
- <http://znaniium.com>

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические рекомендации для самостоятельной работы бакалавров (к освоению дисциплин), авторы Васильев Н.В., Дунаева Т.В., Петренко Д.Б., Свердлова Н.Д., Харламова Т.А.,

8.ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows
Microsoft Office
Kaspersky Endpoint Security

Информационные справочные системы:

Система ГАРАНТ
Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных:

fgosvo.ru
pravo.gov.ru
www.edu.ru

9.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного, лабораторного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные учебной мебелью, доской, лабораторным и демонстрационным оборудованием;
- помещения для самостоятельной работы, укомплектованные учебной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду МГОУ;
- помещения для хранения и обслуживания учебного и лабораторного оборудования.