

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**КАФЕДРА «ГЕОГРАФИЯ. БЖД»**

**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель образовательной программы

\_\_\_\_\_/ М.И. Китиева

«29» января 2025г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан педагогического факультета

\_\_\_\_\_/М.А. Измайлова

«06» февраля 2025г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.О.14. «ХИМИЯ»**

Направление подготовки (бакалавриат)

**44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**

Направленность (профиль подготовки)

**География. Безопасность жизнедеятельности**

Квалификация выпускника

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

**Магас, 2025 г.**

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Целями освоения дисциплины «Химия» являются:** ознакомление студентов с современной химической картиной мира, развитие творческого мышления и научного мировоззрения на основе системных знаний о строении вещества и закономерностях протекания химических реакций.

### **Задачи дисциплины:**

- изучение строения и свойств химических веществ, установление зависимости свойств веществ от их состава и строения;
- понимание основополагающих химических понятий, теорий и закономерностей, уверенное пользование химической терминологией и символикой;
- применение полученных теоретических знаний для решения различных практических вопросов, формирование знаний о роли химии в развитии современного общества;
- формирование навыков проведения научного исследования, обработки результатов эксперимента, поиска научной информации в области химии;
- установление междисциплинарных связей с географией, способствующих усвоению и глубокому пониманию физико-химической сущности географических наук.

## **1. Место учебной дисциплины в структуре ооп во**

Дисциплина «Химия» относится к обязательной части дисциплин Блока 1; изучается в 1 семестре. Предлагаемый курс поможет студентам приобрести знания по основным химическим понятиям, понять сущность протекания химических процессов. Дисциплина «Химия» имеет связь в соответствии с учебным планом с последующими дисциплинами: геология, геоморфология, гидрология, климатология с основами метеорологии.

### **В результате освоения дисциплины студент должен:**

#### **Знать:**

- Принципы классификации и номенклатуру неорганических соединений;
- Основные типы химических связей;
- Основы современной теории строения атома;
- Теорию комплексных соединений;
- Основы энергетики и кинетики химических процессов;
- Теорию растворов неэлектролитов и электролитов;
- Основы электролитических процессов.

#### **Уметь:**

- Находить связь между строением вещества и его химическими возможностями;
- Решать любые химические задачи, опираясь на теоретический материал основ химии;
- Проводить простейшие расчёты по окислительно-восстановительным реакциям, энергетическим и кинетическим процессам, теории растворов;
- Работать в лаборатории с использованием простейшего лабораторного оборудования;
- Составлять химические реакции любых химических процессов и выполнять на их основе необходимые расчёты.

#### **Владеть:**

- Методикой проведения химического эксперимента в лабораторных условиях;
- Умением правильного объяснения результатов эксперимента, если даже результат отрицательный;

- Методами оказания первой помощи при несчастных случаях в химической лаборатории.

### 3. Результаты освоения дисциплины «ХИМИЯ»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции (закрепленный за дисциплиной)	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
<b>ОПК-2</b>	Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)	<b>ИОПК-2.2.</b> Применяет методы и технологии разработки основных и дополнительных образовательных программ; анализирует структуру основных, дополнительных образовательных программ,	<b>Знать:</b> -индивидуальные образовательные маршруты освоения программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программ дополнительного образования в соответствии с образовательными потребностями обучающихся <b>Уметь:</b> -разрабатывать программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) программы дополнительного образования в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования <b>Владеть:</b> отбором педагогических и других технологий их элементов, в том числе информационно-коммуникационных, используемых при разработке основных и дополнительных образовательных программ
<b>ОПК--8</b>	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	<b>ИОПК-1.1.</b> Проектирует образовательный процесс с использованием требований примерных образовательных программ по учебному предмету	<b>Знать:</b> -современные образовательные технологии и методику применения современных технических средств обучения, информационно-коммуникационных технологий, электронных образовательных и информационных ресурсов как осуществлять педагогическую деятельность на основе

			<p>специальных научных знаний</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>-применять методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний; использовать методы и приемы решения расчетных задач; анализировать и устранять возможные риски жизни и здоровью обучающихся в учебном кабинете; обеспечивать сохранность и эффективное использование учебного оборудования.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>-учебно-воспитательным процессом с опорой на знания основных закономерностей возрастного развития когнитивной и личностной сфер обучающихся, научно-обоснованных закономерностей организации образовательного процесса.</p>
--	--	--	--

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 ч.

*Очная форма*

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма						
			Контактная работа					Самостоятельная работа								
			Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Др. виды контакт. работы	Всего	Опережающая самостоятельная работа	Подготовка к зачету	Другие виды самостоятельной работы	Собеседование	Коллоквиум	Проверка тестов	Проверка контрольных работ	Проверка реферата
1.	Тема 1	1	2	1	1			4			*	*				
2.	Тема 2	1	2	1	1			4			*	*				

3.	Тема 3	1	4	2	2			4			*					*	
4.	Тема 4	1	4	2	2			4			*					*	
5.	Тема 5	1	4	2	2			4	*							*	
6.	Тема 6	1	4	2	2			4				*					
7.	Тема 7	1	4	2	2			4								*	
8.	Тема 8	1	4	2	2			4								*	
9.	Тема 9	1	3	2	1			3									
10.	Тема 10	1	3	2	1			3									
<i>Подготовка к зачету</i>		1															
Общая трудоемкость, в часах		72	34	18	16			38	Промежуточная аттестация								
									Форма								
									Зачет								+
									Зачет с оценкой								
									Экзамен								

## Заочное обучение

[illegible]

## **4.2. Содержание дисциплины**

### **Раздел 1. Введение**

Основные проблемы современной неорганической химии. Русская номенклатура неорганических соединений (кислород, окисел, гидроокись, вода, щелочь, перекись водорода, сернокислый, хлористый и т.д.). Международная номенклатура. Химия и экология. Основные понятия и законы химии. Атомная единица массы. Атомная и молекулярная массы. Моль. Мольная масса. Валентность. Степень окисления. Эквивалент. Мольная масса эквивалента. Определения химического эквивалента элемента, кислоты, гидроксида, соли, оксида. Окислительно-восстановительные эквиваленты. Закон стехиометрии. Закон эквивалентов.

### **Раздел 2. Основные классы неорганических соединений**

Классификация неорганических соединений. Оксиды, кислоты, основания, соли. Классификация, физические и химические свойства, способы получения.

### **Раздел 3. Строение атома. Развитие представлений о строении атома**

Атом – как сложная система. Сложная структура ядра. Протоны и нейтроны. Двойственная природа электрона. Масса и заряд электронов. Волновые свойства электронов. Соотношение неопределенности Гейзенберга. Понятие орбитали. Волновая функция и волновое уравнение Шредингера. Радиальная и орбитальная составляющие волновой функции. Квантовые числа. Структура электронных оболочек. Квантовые уровни, квантовые подуровни, s-, p-, d-, f- атомные орбитали. Правила Клечковского. Реальные расположения уровней и подуровней в атоме. Основные принципы распределения электронов в атоме: принцип наименьшей энергии, принцип Паули и правило Гунда. Изображение электронной структуры атома при помощи электронных формул и квантовых ячеек. Энергетические диаграммы многоэлектронных атомов.

### **Раздел 4. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.**

Поиски основы классификации химических элементов до открытия периодического закона. Три этапа работы Д.И. Менделеева в области систематики химических элементов. Формулировка периодического закона. Создание периодической системы элементов. Логические выводы из периодического закона и периодической системы элементов. Современная формулировка периодического закона. Структура современной периодической системы элементов. Короткопериодный и длиннопериодный варианты периодической системы. Период. Группа. Деление группы на подгруппы. Типические элементы, полные аналоги. s-, p-, d-, f- элементы. Внутренняя и вторичная периодичность. Закономерности изменения основных характеристик атомов по периодам и группам. Радиусы атомов и ионов, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность: изменения этих характеристик по периодам и группам. Закономерности изменения валентности, окислительно-восстановительных свойств элементов и свойств однотипных соединений. Валентные электроны и многообразие валентных состояний атомов s-, p-, d-, f- элементов.

### **Раздел 5. Химическая связь**

Типы химической связи. Ковалентная (полярная и неполярная). Метод валентных связей (МВС). Сигма- и пи-связи. Основные характеристики ковалентной связи. Длина и энергия связи. Кратность связи. Гибридизация атомных орбиталей. Метод молекулярных орбиталей (МО ЛКАО). Энергетические диаграммы гомо- и

гетероядерных молекул. Поляризация связи. Дипольный момент связи. Характеристики взаимодействующих атомов: потенциал ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность. Ионная связь как предельный случай ковалентной полярной связи. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Водородная связь. Межмолекулярная и внутримолекулярная водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия молекул. Значение водородных связей. Металлическая связь. Комплексные соединения. Координационная теория. Типичные комплексообразователи и лиганды. Моно- и полидентатные лиганды. Хелатные комплексы. Изомерия комплексных соединений. Классификация и номенклатура комплексных соединений. Квантовомеханические методы трактовки химической связи в комплексных соединениях. Диссоциация комплексных соединений. Константа нестойкости комплексного иона. Применение комплексных соединений.

## **Раздел 6. Кинетика и механизм химических реакций**

Скорость химической реакции, ее зависимость от природы и концентрации реагентов, температуры. Константа скорости, ее зависимость от температуры. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Понятие о теории активных соударений, активированном комплексе в теории абсолютных скоростей реакции. Механизм и кинетика реакций в гомогенных и гетерогенных системах. Цепные (Н.Н.Семенов) и колебательные (Б.П.Белоусов, А.М.Жаботинский) реакции. Гомогенный и гетерогенный катализ. Кинетический вывод закона действующих масс. Ингибиторы и ингибирование. Особенности кинетики газофазных, жидкофазных и твердофазных реакций. Механизмы реакций с участием органических соединений. Химическое равновесие. Обратимые и необратимые химические реакции. Состояние равновесия и принцип микроскопической обратимости реакции. Кинетический и термодинамический подходы к описанию химического равновесия. Константа химического равновесия и различные способы ее выражения. Связь константы химического равновесия со стандартным изменением энергии Гиббса. Смещение химического равновесия при изменении условий. Принцип Ле Шателье. Влияние среды на протекание химических реакций. Особенности газофазных, жидкофазных, твердофазных реакций. Роль энтальпийного и энтропийного факторов в определении направления процесса.

## **Раздел 7. Энергетика и направленность химических процессов**

Основные понятия химической термодинамики: система, параметры состояния, работа, энергия, теплота. Внутренняя энергия, и ее изменение при химических и фазовых превращениях. Первое начало термодинамики. Энтальпия образования химических соединений. Стандартное состояние. Стандартные энтальпии образования. Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические расчеты, основанные на законе Гесса. Термохимические циклы. Теплоемкость. Температурная зависимость теплоемкости и энтальпии. Второй закон термодинамики. Энтропия. Зависимость энтропии от температуры. Стандартная энтропия. Изменение энтропии при фазовых переходах и химических реакциях. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца. Критерий самопроизвольного протекания процессов. Химический потенциал, зависимость химического потенциала от концентрации, давления реагентов. Условие химического равновесия. Изотерма химической реакции. Константа химического равновесия как мера глубины протекания процессов. Использование значений стандартной энтальпии и энтропии для расчета констант равновесия химических реакций. Факторы, влияющие на величину константы равновесия. Термодинамический вывод закона действующих масс.

## **Раздел 8. Растворы**

Растворы жидкие (водные и неводные), твердые и газообразные. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярность, нормальность, моляльность, молярная доля. Влияние на растворимость энергии структуры кристаллического вещества и энергии сольватации. Растворы насыщенные, ненасыщенные и, концентрированные и разбавленные. Растворы идеальные и реальные. Понятие о коллоидных растворах. Коллигативные свойства растворов не электролитов и электролитов. Давление пара бинарных растворов. Законы Рауля. Криоскопия и эбуллиоскопия как методы определения молярных масс. Осмос и осмотическое давление в неорганических и биологических системах. Законы Рауля и Вант Гоффа для растворов не электролитов и электролитов. Изотонический коэффициент. Электролитическая диссоциация (С.Аррениус). Сильные и слабые электролиты. Степень и константа диссоциации. Факторы, влияющие на степень электролитической диссоциации. Кажущаяся степень диссоциации сильных электролитов. Диссоциация слабых электролитов. Закон разведения Оствальда. Вода как важнейший растворитель. Константа диссоциации воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз и сольволиз солей. Константа равновесия реакции гидролиза. Факторы, влияющие на равновесие реакций гидролиза. Произведение растворимости плохо растворимых сильных электролитов. Условия осаждения и растворения осадков.

## **Раздел 9. Окислительно-восстановительные реакции**

Теория окислительно-восстановительных реакций. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Межмолекулярные, внутримолекулярные, реакции диспропорционирования. Окислитель. Восстановитель. Процессы окисления и восстановления. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса и методом полуреакций. Степень окисления атомов в молекуле. Правила определения степени окисления атомов в молекулах и сложных ионах.

## **Раздел 10. Основы электрохимии**

Электроды, гальванический элемент. Схематическое изображение гальванического элемента. Электродный потенциал. Стандартный электродный потенциал. ЭДС, стандартная ЭДС. Ряд напряжений. Уравнение Нернста Электролиз растворов и расплавов.

## **Раздел 11. Комплексные соединения**

Комплексные соединения. Координационная теория Вернера. Основные типы комплексных соединений. Номенклатура комплексных соединений. Практическое применение к. с.

## **5. Образовательные технологии**

Образовательный процесс по дисциплине организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторной и внеаудиторной) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости:

- лекции (занятия лекционного типа);
- семинары, практические занятия (занятия семинарско - практического типа);
- групповые консультации;



- индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимся;
- самостоятельная работа обучающихся;
- занятия иных видов.
- Форма промежуточной аттестации – экзамен.

**Виды самостоятельной работы обучающихся:**

**Методы ИТ**

Реферат-конспект

Реферат-резюме

Устный доклад

Письменный доклад

**6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

**6.1. План самостоятельной работы студентов**

	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание (Изучить, выполнить, решить, изготовить)	Рекомендуемая литература (Указывается номер из раздела 7)	Количество часов (должно соответствовать указанному в таблице 4.1)	
					на очном	на заочном
1	Тема 1.	Письменный доклад Собеседование	Изучить, выполнить	О (1,2,3,4) Д(1,2,3,4)	3	12
2	Тема 2.	Письменный доклад Собеседование	Изучить, выполнить	О (1,2,3,4) Д(1,2,3,4)	3	12
3	Тема 3.	Реферат-конспект Собеседование	Изучить, выполнить	О (1,2,3,4) Д(1,2,3,4)	3	12
4	Тема 4.	Письменный доклад Собеседование	Изучить, выполнить	О (1,2,3,4) Д(1,2,3,4)	3	12
5	Тема 5.	Письменный доклад	Изучить, выполнить	О (1,2,3,4) Д(1,2,3,4)	3	12
6	Тема 6.	Устный доклад Собеседование	Изучить, выполнить	О (1,2,3,4) Д(1,2,3,4)	3	10
7	Тема 7.	Реферат-конспект Собеседование	Изучить, выполнить	О (1,2,3,4) Д(1,2,3,4)	3	10
8	Тема 8.	Реферат-обзор Собеседование	Изучить, выполнить	О (1,2,3,4) Д(1,2,3,4)	2	10

**6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов**

**Методы ИТ** - создание компьютерных презентаций, в том числе мультимедийных.

*Презентация* – это продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой медиаработу, сопровождающую устное выступление и обеспечивающую эффективность восприятия излагаемого в ходе выступления материала.

Тематика и наполняемостьготавливаемых студентами презентаций определяется тематикой докладов, сообщений и выступлений, которые готовятся по соответствующим вопросам изучаемых тем.

Презентация – это практика комплексного выступления, показа и объяснения материала для аудитории или учащегося с использованием медиаработы. Медиаработа в структуре презентации (далее – презентация) может представлять собой сочетание текста, иллюстраций к нему, [гипертекстовых](#) ссылок, компьютерной анимации, графики, видео, музыки и звукового ряда (но не обязательно всё вместе), которые организованы в единую среду, выдержаны в едином графическом стиле. Кроме того, презентация имеет сюжет, сценарий и структуру, организованную для удобного восприятия информации. Отличительной особенностью презентации является её [интерактивность](#), то есть создаваемая для пользователя возможность взаимодействия через элементы управления. Вне зависимости от исполнения презентация должна четко выполнять поставленную цель: помочь донести требуемую информацию об объекте презентации.

Чаще всего презентация представляет собой совокупность слайдов. Но презентация – это не просто слайды с текстом и картинками, сопровождающие выступление. Слайды – всего лишь иллюстративный материал к выступлению, элемент презентации. Презентация – это, по сути, базовые тезисы выступления, акцентирующие внимание слушателей на самом главном. При помощи различных аудиовизуальных способов презентация призвана выступающему сохранять, а слушателям – «видеть» и в необходимых контекстах оперативно воспроизводить единую смысловую линию в выступлении.

Презентация состоит из слайдов. Целесообразно придерживаться следующего правила: один слайд – одна мысль. Убедительными бывают презентации, когда на одном слайде дается тезис и несколько его доказательств. Чтобы учесть психологические закономерности восприятия информации, при разработке презентаций полезно использовать на слайде не более тридцати слов и пяти пунктов списка. Если на слайде идет список, его необходимо делать параллельным, имеется в виду, что первые слова в начале каждой строки должны стоять в одной и той же форме (падеже, роде, спряжении и т.д.). Обязательно необходимо осмысление целевых заголовков, размер шрифта – не менее 18 пт.

***Структурно содержание презентации может выглядеть следующим образом:***

1. Титульный лист. Первый слайд содержит название презентации, ее автора, контактную информацию автора.
2. Содержание. Здесь расписывается план презентации, основные её разделы или вопросы, которые будут рассмотрены.
3. Заголовок раздела.
4. Краткая информация, отражающая ведущие идеи выступления. Пункты 3 и 4 повторяются столько, сколько необходимо. Главное тут придерживаться концепции: тезис – аргументы – вывод.
5. Резюме, выводы. Выводы должны быть выражены ясно и лаконично на отдельном слайде.
6. Финальный слайд «Благодарю за внимание».

### ***Методические указания по написанию реферата***

- **Реферат.** Реферат (от лат. *refere* - докладывать, сообщать) - продукт самостоятельного творческого осмысления и преобразования текста первоисточника с целью получения новых сведений и существенных данных.

Виды рефератов:

- реферат-конспект, содержащий фактическую информацию в обобщенном виде, иллюстративный материал, различные сведения о методах исследования, результатах исследования и возможностях их применения;
- реферат-резюме, содержащий только основные положения данной темы;
- реферат-обзор, составляемый на основе нескольких источников, в котором сопоставляются различные точки зрения по данному вопросу;
- реферат-доклад, содержащий объективную оценку проблемы;
- реферат - фрагмент первоисточника, составляемый в тех случаях, когда в документе-первоисточнике можно выделить часть, раздел или фрагмент, отражающие информационную сущность документа или соответствующие задаче реферирования;
- обзорный реферат, составляемый на некоторое множество документов-первоисточников и являющийся сводной характеристикой определенного содержания документов.

#### *Выполнение задания:*

- 1) выбрать тему, если она не определена преподавателем;
- 2) определить источники, с которыми придется работать;
- 3) изучить, систематизировать и обработать выбранный материал из источников;
- 4) составить план;
- 5) написать реферат:
  - обосновать актуальность выбранной темы;
  - указать исходные данные реферируемого текста (название, где опубликован, в каком году), сведения об авторе (Ф. И. О., специальность, ученая степень, ученое звание);
  - сформулировать проблематику выбранной темы;
  - привести основные тезисы реферируемого текста и их аргументацию;
  - сделать общий вывод по проблеме, заявленной в реферате.

#### *Планируемые результаты самостоятельной работы:*

- способность студентов к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;
- способность логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь.

### ***Методические указания по написанию доклада***

**-Доклад.** Доклад - публичное сообщение или документ, которые содержат информацию и отражают суть вопроса или исследования применительно к данной ситуации.

#### *Виды докладов:*

1. Устный доклад - читается по итогам проделанной работы и является эффективным средством разъяснения ее результатов.

2. Письменный доклад: - краткий (до 20 страниц) - резюмирует наиболее важную информацию, полученную в ходе исследования; - подробный (до 60 страниц) - включает не только текстовую структуру с заголовками, но и диаграммы, таблицы, рисунки, фотографии, приложения, сноски, ссылки, гиперссылки.

#### *Выполнение задания:*

- 1) четко сформулировать тему (например, письменного доклад);
- 2) изучить и подобрать литературу, рекомендуемую по теме, выделив три источника библиографической информации: - первичные (статьи, диссертации, монографии и т. д.); - вторичные (библиография, реферативные журналы, сигнальная информация, планы, граф-схемы, предметные указатели и т. д.); - третичные (обзоры, компилятивные работы, справочные книги и т. д.); 20
- 3) написать план, который полностью согласуется с выбранной темой и логично раскрывает ее;

4) написать доклад, соблюдая следующие требования: - к структуре доклада - она должна включать: краткое введение, обосновывающее актуальность проблемы; основной текст; заключение с краткими выводами по исследуемой проблеме; список использованной литературы; - к содержанию доклада - общие положения надо подкрепить и пояснить конкретными примерами; не пересказывать отдельные главы учебника или учебного пособия, а изложить собственные соображения по существу рассматриваемых вопросов, внести свои предложения;

5) оформить работу в соответствии с требованиями.

Планируемые результаты самостоятельной работы:

- способность студентов анализировать результаты научных исследований и применять их при решении конкретных образовательных и исследовательских задач;

- готовность использовать индивидуальные креативные способности для оригинального решения исследовательских задач;

- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

### ***Методические указания по написанию эссе***

**Эссе** студента – это самостоятельная письменная работа на тему, предложенную преподавателем (тема может быть предложена и студентом, но обязательно должна быть согласована с преподавателем). Цель эссе состоит в развитии навыков самостоятельного творческого мышления и письменного изложения собственных мыслей. Писать эссе чрезвычайно полезно, поскольку это позволяет автору научиться четко и грамотно формулировать мысли, структурировать информацию, использовать основные категории анализа, выделять причинно-следственные связи, иллюстрировать понятия соответствующими примерами, аргументировать свои выводы; овладеть научным стилем речи.

Эссе должно содержать: четкое изложение сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария, рассматриваемого в рамках дисциплины, выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме. В зависимости от специфики дисциплины формы эссе могут значительно дифференцироваться. В некоторых случаях это может быть анализ имеющихся статистических данных по изучаемой проблеме, анализ материалов из средств массовой информации с использованием изучаемых моделей, подробный разбор предложенной задачи с развернутыми мнениями, подбор и детальный анализ примеров, иллюстрирующих проблему и т.д.

### ***Построение эссе***

Построение эссе – это ответ на вопрос или раскрытие темы, которое основано на классической системе доказательств.

При подготовке эссе важно учитывать следующие ведущие признаки соответствия сочинения жанру эссе:

- Наличие конкретной темы или вопроса. Произведение, посвященное анализу широкого круга проблем, по определению не может быть выполнено в жанре эссе. Поэтому тема эссе всегда конкретна, некоторые исследователи говорят о том, что она имеет частный характер. При этом заголовок эссе может не находиться в прямой зависимости от темы: кроме отражения содержания работы он может являться отправной точкой в размышлениях автора, выражать отношение части и целого.

- Личностный характер восприятия проблемы и ее осмысления. Эссе выражает индивидуальные впечатления и соображения по конкретному поводу или вопросу и

заведомо не претендует на определяющую или исчерпывающую трактовку предмета. Т.е. в эссе всегда ярко выражена авторская позиция. Эссе – жанр субъективный, оно интересно и ценно именно тем, что дает возможность увидеть личность автора, его мировоззрение, чувства, отношение к миру, своеобразие позиции, стиля мышления.

- Небольшой объем. Каких-либо жестких границ не существует, но даже самый красноречивый эссеист, как правило, ограничивает свое сочинение двумя-тремя десятками страниц (при этом бывает достаточно и одного листа, нескольких емких, побуждающих к размышлению фраз).

- Свободная композиция. Свободная композиция эссе подчинена своей внутренней логике, а основную мысль эссе следует искать в «пестром кружеве» размышлений автора. В этом случае затронутая проблема будет рассмотрена с разных сторон. Исследователи отмечают, что эссе по своей природе устроено так, что не терпит никаких формальных рамок. Оно нередко строится вопреки законам логики, подчиняется произвольным ассоциациям, руководствуется принципом «Все – наоборот!».

- Непринужденность повествования. Автору эссе важно установить доверительный стиль общения с читателем; чтобы быть понятным, целесообразно избегать намеренно усложненных, неясных, излишне «строгих» построений. Специалисты отмечают, что хорошее эссе получается у тех, кто свободно владеет темой, видит ее с различных сторон и готов предъявить читателю не исчерпывающий, но многоаспектный взгляд на явление, ставшее отправной точкой его размышлений.

- Парадоксальность. Эссе призвано удивить читателя – это, по мнению многих специалистов, его обязательное качество. Более того, эссе рождается из удивления, которое возникает у автора при чтении книги, просмотре кинофильма, в разговоре с другом. Отправной точкой для размышлений, воплощенных в эссе, нередко являются афористическое, яркое высказывание или парадоксальное определение, буквально сталкивающее, на первый взгляд, бесспорные, но взаимно исключающие друг друга утверждения, характеристики, тезисы. Такова, например, тема эссе «Похвала скуке» Иосифа Бродского. Для передачи личностного восприятия, освоения мира автор эссе привлекает многочисленные примеры, проводит параллели, подбирает аналогии, использует всевозможные ассоциации.

- Внутреннее смысловое единство. Возможно, это один из парадоксов жанра. Свободное по композиции, ориентированное на субъективность, эссе вместе с тем обладает внутренним смысловым единством, т.е. согласованностью ключевых тезисов и утверждений, внутренней гармонией аргументов и ассоциаций, непротиворечивостью тех суждений, в которых выражена личностная позиция автора.

- Открытость. Эссе при этом остается принципиально незавершенным – не в том смысле, что автор останавливается на полуслове и намеренно не высказывает своего мнения до конца, а в том, что он не претендует на исчерпывающее ее раскрытие, на полный, законченный анализ.

- Особый язык. Для эссе характерно использование многочисленных средств художественной выразительности: метафоры, аллегорические и притчевые образы, символы, сравнения. По речевому построению эссе – это динамичное чередование полемичных высказываний, вопросов, установка на разговорную интонацию и лексику.

### ***Структура эссе***

- 1. Титульный лист** (заполняется по единой форме);

- 2. Введение** – суть и обоснование выбора данной темы, состоит из ряда компонентов, связанных логически и стилистически.

На этом этапе очень важно правильно ***сформулировать вопрос, на который вы собираетесь найти ответ в ходе своего исследования.***

При работе над Введением могут помочь ответы на следующие вопросы: «Надо ли давать определения терминам, прозвучавшим в теме эссе?», «Почему тема, которую я

раскрываю, является важной в настоящий момент?», «Какие понятия будут вовлечены в мои рассуждения по теме?», «Могу ли я разделить тему на несколько более мелких подтем?».

**2. Основная часть** – теоретические основы выбранной проблемы и изложение основного вопроса.

Данная часть предполагает развитие аргументации и анализа, а также обоснование их, исходя из имеющихся данных, других аргументов и позиций по этому вопросу. В этом заключается основное содержание эссе и это представляет собой главную трудность. Поэтому важное значение имеют подзаголовки, на основе которых осуществляется структурирование аргументации; именно здесь необходимо обосновать (логически, используя данные или строгие рассуждения) предлагаемую аргументацию/анализ. Там, где это необходимо, в качестве аналитического инструмента можно использовать графики, диаграммы и таблицы.

В зависимости от поставленного вопроса анализ проводится на основе следующих категорий: причина - следствие, общее - особенное, форма - содержание, часть - целое, постоянство - изменчивость.

В процессе построения эссе необходимо помнить, что один параграф должен содержать только одно утверждение и соответствующее доказательство, подкрепленное графическим и иллюстративным материалом. Следовательно, наполняя содержанием разделы аргументацией (соответствующей подзаголовкам), необходимо в пределах параграфа ограничить себя рассмотрением одной главной мысли.

Хорошо проверенный (и для большинства – совершенно необходимый) способ построения любого эссе – использование подзаголовков для обозначения ключевых моментов аргументированного изложения: это помогает посмотреть на то, что предполагается сделать (и ответить на вопрос, хорош ли замысел). Такой подход поможет следовать точно определенной цели в данном исследовании. Эффективное использование подзаголовков – не только обозначение основных пунктов, которые необходимо осветить. Их последовательность может также свидетельствовать о наличии или отсутствии логичности в освещении темы.

**4. Заключение** – обобщения и аргументированные выводы по теме с указанием области ее применения и т.д. Подытоживает эссе или еще раз вносит пояснения, подкрепляет смысл и значение изложенного в основной части. Методы, рекомендуемые для составления заключения: повторение, иллюстрация, цитата, впечатляющее утверждение. Заключение может содержать такой очень важный, дополняющий эссе элемент, как указание на применение (импликацию) исследования, не исключая взаимосвязи с другими проблемами.

### ***Структура аппарата доказательств, необходимых для написания эссе***

Доказательство – это совокупность логических приемов обоснования истинности какого-либо суждения с помощью других истинных и связанных с ним суждений. Оно связано с убеждением, но не тождественно ему: аргументация или доказательство должны основываться на данных науки и общественно-исторической практики, убеждения же могут быть основаны на предрассудках, неосведомленности людей в вопросах экономики и политики, видимости доказательности. Другими словами, доказательство или аргументация – это рассуждение, использующее факты, истинные суждения, научные данные и убеждающее нас в истинности того, о чем идет речь.

Структура любого доказательства включает в себя три составляющие: тезис, аргументы и выводы или оценочные суждения.

**Тезис** – это положение (суждение), которое требуется доказать.

**Аргументы** – это категории, которыми пользуются при доказательстве истинности тезиса.

**Вывод** – это мнение, основанное на анализе фактов.

**Оценочные суждения** – это мнения, основанные на наших убеждениях, верованиях или взглядах.

**Аргументы** обычно делятся на следующие группы:

1. **Удостоверенные факты** – фактический материал (или статистические данные).
2. **Определения** в процессе аргументации используются как описание понятий, связанных с тезисом.
3. **Законы** науки и ранее доказанные теоремы тоже могут использоваться как аргументы доказательства.

### ***Требования к фактическим данным и другим источникам***

При написании эссе чрезвычайно важно то, как используются эмпирические данные и другие источники (особенно качество чтения). Все (фактические) данные соотносятся с конкретным временем и местом, поэтому прежде, чем их использовать, необходимо убедиться в том, что они соответствуют необходимому для исследований времени и месту. Соответствующая спецификация данных по времени и месту – один из способов, который может предотвратить чрезмерное обобщение, результатом которого может, например, стать предположение о том, что все страны по некоторым важным аспектам одинаковы (если вы так полагаете, тогда это должно быть доказано, а не быть голословным утверждением).

Всегда можно избежать чрезмерного обобщения, если помнить, что в рамках эссе используемые данные являются иллюстративным материалом, а не заключительным актом, т.е. они подтверждают аргументы и рассуждения и свидетельствуют о том, что автор умеет использовать данные должным образом. Нельзя забывать также, что данные, касающиеся спорных вопросов, всегда подвергаются сомнению. От автора не ждут определенного или окончательного ответа. Необходимо понять сущность фактического материала, связанного с этим вопросом (соответствующие индикаторы? насколько надежны данные для построения таких индикаторов? к какому заключению можно прийти на основании имеющихся данных и индикаторов относительно причин и следствий? и т.д.), и продемонстрировать это в эссе. Нельзя ссылаться на работы, которые автор эссе не читал сам.

### ***Как подготовить и написать эссе?***

Качество любого эссе зависит от трех взаимосвязанных составляющих, таких как:

1. Исходный материал, который будет использован (конспекты прочитанной литературы, лекций, записи результатов дискуссий, собственные соображения и накопленный опыт по данной проблеме).
2. Качество обработки имеющегося исходного материала (его организация, аргументация и доводы).
3. Аргументация (насколько точно она соотносится с поднятыми в эссе проблемами).

Процесс написания эссе можно разбить на несколько стадий: обдумывание – планирование – написание – проверка – правка.

**Планирование** – определение цели, основных идей, источников информации, сроков окончания и представления работы.

**Цель** должна определять действия.

**Идеи**, как и цели, могут быть конкретными и общими, более абстрактными. Мысли, чувства, взгляды и представления могут быть выражены в форме аналогий, ассоциации, предположений, рассуждений, суждений, аргументов, доводов и т.д.

**Аналогии** – выявление идеи и создание представлений, связь элементов значений.

**Ассоциации** – отражение взаимосвязей предметов и явлений действительности в форме закономерной связи между нервно-психическими явлениями (в ответ на тот или иной словесный стимул выдать «первую пришедшую в голову» реакцию).

**Предположения** – утверждение, не подтвержденное никакими доказательствами.

**Рассуждения** – формулировка и доказательство мнений.

*Аргументация* – ряд связанных между собой суждений, которые высказываются для того, чтобы убедить читателя (слушателя) в верности (истинности) тезиса, точки зрения, позиции.

*Суждение* – фраза или предложение, для которого имеет смысл вопрос: истинно или ложно?

*Доводы* – обоснование того, что заключение верно абсолютно или с какой-либо долей вероятности. В качестве доводов используются факты, ссылки на авторитеты, заведомо истинные суждения (законы, аксиомы и т.п.), доказательства (прямые, косвенные, «от противного», «методом исключения») и т.д.

Перечень, который получится в результате перечисления идей, поможет определить, какие из них нуждаются в особенной аргументации.

*Источники.* Тема эссе подскажет, где искать нужный материал. Обычно пользуются библиотекой, Интернет-ресурсами, словарями, справочниками. Пересмотр означает редактирование текста с ориентацией на качество и эффективность.

*Качество текста* складывается из четырех основных компонентов: ясности мысли, внятности, грамотности и корректности.

*Мысль* – это содержание написанного. Необходимо четко и ясно формулировать идеи, которые хотите выразить, в противном случае вам не удастся донести эти идеи и сведения до окружающих.

*Внятность* – это доступность текста для понимания. Легче всего ее можно достичь, пользуясь логично и последовательно тщательно выбранными словами, фразами и взаимосвязанными абзацами, раскрывающими тему.

*Грамотность* отражает соблюдение норм грамматики и правописания. Если в чем-то сомневаетесь, загляните в учебник, справьтесь в словаре или руководстве по стилистике или дайте прочитать написанное человеку, чья манера писать вам нравится.

*Корректность* – это стиль написанного. Стиль определяется жанром, структурой работы, целями, которые ставит перед собой пишущий, читателями, к которым он обращается.

### **Методические рекомендации по подготовке к коллоквиуму (собеседованию)**

Коллоквиумом называется собеседование преподавателя и студента по заранее определенным контрольным вопросам. Целью коллоквиума является формирование у студента навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы. На коллоквиум выносятся крупные, проблемные, нередко спорные теоретические вопросы. Упор делается на монографические работы.

От студента требуется:

- владение изученным в ходе учебного процесса материалом, относящимся к рассматриваемой проблеме;
- знание разных точек зрения, высказанных в научной литературе по соответствующей проблеме, умение сопоставлять их между собой;
- наличие собственного мнения по обсуждаемым вопросам и умение его аргументировать.

Коллоквиум – это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний студентов, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у студента в процессе изучения данного источника. Однако коллоквиум не консультация и не экзамен. Его задача добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у студента стремление к чтению дополнительной научной литературы по изучаемой дисциплине.

### ***Подготовка к коллоквиуму.***

Подготовка к коллоквиуму начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения коллоквиума. Как правило, на



самостоятельную подготовку к коллоквиуму студенту отводится 3-4 недели. Методические указания состоят из рекомендаций по изучению источников и литературы, вопросов для самопроверки и кратких конспектов ответа с перечислением основных фактов и событий, относящихся к пунктам плана каждой темы. Это должно помочь студентам целенаправленно организовать работу по овладению материалом и его запоминанию. При подготовке к коллоквиуму следует, прежде всего, просмотреть конспекты лекций и практических занятий и отметить в них имеющиеся вопросы коллоквиума. Если какие-то вопросы вынесены преподавателем на самостоятельное изучение, следует обратиться к учебной литературе, рекомендованной преподавателем в качестве источника сведений.

Коллоквиум проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым студентом или беседы в небольших группах (2-3 человека). Обычно преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, проверяет конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания.

### **6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов**

#### ***Контроль освоения компетенций***

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Письменный доклад Собеседование	Тема 1.	УК-10,ПК-1
2	Письменный доклад Собеседование	Тема 2.	УК-10,ПК-1
3	Реферат-конспект Собеседование	Тема 3.	УК-10,ПК-1
4	Письменный доклад Собеседование	Тема 4.	УК-10,ПК-1
5	Письменный доклад	Тема 5.	УК-10,ПК-1
6	Устный доклад Собеседование	Тема 6.	УК-10,ПК-1
7	Реферат-конспект Собеседование	Тема 7.	УК-10,ПК-1
8	Реферат-обзор Собеседование	Тема 8.	УК-10,ПК-1

Материалы для проведения текущего контроля знаний и промежуточной аттестации составляют отдельный документ – ***Фонд оценочных средств по дисциплине -Приложение 1***

## **7. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

### **7. 1. Учебная литература:**

#### **Основная литература**

##### **а) основная:**

1. Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия: учебник для вузов/Н. С. Ахметов. – М.: Высш. шк., 2002. – 743 с.
2. Глинка Н.Л. Общая химия. – М.:Интеграл-Пресс, 2002. – 727 с.
3. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. – Л.:Химия, 2001.
4. Некрасов Б.В. Общая и неорганическая химия. – М.:Химия, 1973.
5. Угай Я.А. Общая и неорганическая химия. – М.:ВШ, 2000. – 527 с.
6. Саламов А.Х., Китиева Л.И., Акталиева А.Г. Лабораторный практикум по

общей и неорганической химии. Под ред. профессора Султыговой З.Х. – Магас, Пилигрим, 2008. – 71 с.

**б) дополнительная:**

1. Степин Б. Д. Неорганическая химия: учебник для химических и химико-технологических специальностей высш. учеб. заведений/Б. Д. Степин, А. А.Цветков. – М.: Высшая школа, 1994. – 256 с.
2. Суворов А. В. Общая химия: учебное пособие для высш. учеб. заведений/А. В. Суворов, А. Б. Никольский. – СПб.: химия, 1995. – 624 с.
3. Лидин Р. А. Реакции неорганических веществ: справочник/Р. А. Лидин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2007. – 638 с.
4. Рабинович В. А. Краткий химический справочник/В. А. Рабинович, З. Я. Хавина. – СПб.:Химия, 1994. – 432 с.
5. Задачи и упражнения по общей химии: учебное пособие./Под ред. Н. В. Коровина. – М.: Высшая школа, 2003. – 255 с.
6. Гольбрайх Р. А. Сборник задач и упражнений по химии: Учебное пособие для хим.-технол. спец. высш. учеб. заведений/Р. А. Гольбрайх, Е. И. Маслов. – М.: Высшая школа, 1997. – 384 с.

## **7.2. Интернет-ресурсы**

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: Yandex, Rambler. Информационно-поисковая система библиотеки ИнГГУ

## **7.3. Программное обеспечение**

При осуществлении образовательного процесса применяются информационные технологии, необходимые для подготовки презентационных материалов и материалов к занятиям (компьютеры с программным обеспечением для создания и показа презентаций, с доступом в сеть «Интернет», поисковые системы и справочные, профессиональные ресурсы в сети «Интернет»).

В вузе оборудованы помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

### ***Лицензионное программное обеспечение, используемое в ИнГГУ***

- 1.1. Microsoft Windows 7, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10
- 1.2. Microsoft Windows server 2003, 2008, 2012, 2016
- 1.3. Microsoft Office 2007, 2010, 2016
- 1.4. Программный комплекс ММИС “Визуальная Студия Тестирования”
- 1.5. Антивирусное ПО Kaspersky endpoint security
- 1.6. Справочно-правовая система «Гарант»

## **7.4. Материально-техническое обеспечение**

Стандартно оборудованные учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных работ, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: Yandex, Rambler. Информационно-поисковая система библиотеки ИнГГУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование(с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 125 от «22» февраля 2018 г. с изменениями и дополнениями от 26 ноября 2020 г., 8 февраля 2021 г.

Программу составила:

ст. преподаватель кафедры химии \_\_\_\_\_ Дидигова Л.А.

Программа одобрена на заседании кафедры «География. БЖД»

Протокол №6 от «29» января 2025 года

Программа одобрена Учебно-методической комиссией Педагогического факультета

Протокол № 4 от «06» февраля 2025 года

**Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений**

<b>Учебный год</b>	<b>Решение кафедры (№ протокола, дата)</b>	<b>Внесенные изменения</b>	<b>Подпись зав. кафедрой</b>

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**КАФЕДРА «ГЕОГРАФИЯ. БЖД»**

**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель образовательной программы  
\_\_\_\_\_/ М.И. Китиева

«29» января 2025г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан педагогического факультета  
\_\_\_\_\_/М.А. Измайлова

«06» февраля 2025г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.О.14. «ХИМИЯ»**

Направление подготовки (бакалавриат)  
**44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**

Направленность (профиль подготовки)  
**География. Безопасность жизнедеятельности**

Квалификация выпускника  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Очная**

**Магас, 2025 г.**

## Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка – по желанию	Наименование оценочного средства
1	Основные понятия химии. Стехиометрические законы.	ОПК-8 ОПК-2	Устный опрос, реферат, тест
2	Основные классы неорганических соединений	ОПК-8 ОПК-2	Устный опрос, реферат, тест
3	Строение атома.	ОПК-8 ОПК-2	Устный опрос, реферат, тест
4	Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева.	ОПК-8 ОПК-2	Устный опрос, реферат, тест
5	Химическая связь.	ОПК-8 ОПК-2	Устный опрос, реферат, тест
6	Скорость химических реакций. Химическое равновесие.	ОПК-8 ОПК-2	Устный опрос, реферат, тест
7	Энергетика и направленность химических процессов.	ОПК-8 ОПК-2	Устный опрос, реферат, тест
8	Растворы. Теория электролитической диссоциации.	ОПК-8 ОПК-2	Устный опрос, реферат, тест
9	Окислительно-восстановительные реакции и электрохимические процессы.	ОПК-8 ОПК-2	Устный опрос, реферат, тест
10	Комплексные соединения.	ОПК-8 ОПК-2	Устный опрос, реферат, тест

### 1. Типовые контрольные задания или иные материалы

#### Вопросы для собеседования

##### Тема: «Основные понятия и законы химии. Эквивалент»

1. Объем резиновой камеры автомобильной шины равен  $0,025 \text{ м}^3$ , давление в ней  $5,0665 \cdot 10^5 \text{ Па}$ . Определите массу воздуха, находящегося в камере при  $20^\circ\text{C}$ .
2. Рассчитайте молекулярную массу газа, если  $7 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$  его при  $20^\circ\text{C}$  и  $0,253 \cdot 10^5 \text{ Па}$  занимают объем  $22,18 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ .
3. Рассчитайте среднюю молекулярную массу и плотность по диоксиду углерода смеси газов, содержащей по объему 38% фосгена  $\text{COCl}_2$  и 62 % хлора  $\text{Cl}_2$ .
4. Определите массу  $10^{-3} \text{ м}^3$  газовой смеси, содержащей (по объему) 50% водорода и 50% диоксида углерода (н.у.).
5. Газ (н.у.) занимает объем  $1 \text{ м}^3$ . При какой температуре объем газа утроится, если давление газа не меняется?
6. При каком давлении масса хлора объемом  $3 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$  составит  $2,5 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$ , если  $t=23^\circ\text{C}$ ?
7. Какую массу  $\text{CaCO}_3$  надо взять, чтобы получить при его прокаливании диоксид углерода, занимающий объем  $25 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$  при  $15^\circ\text{C}$  и давлении  $104000 \text{ Па}$ ?

8. Вычислите объем 0,100 кг газовой смеси состава  $3\text{CO}+2\text{CO}_2$  при  $50^\circ\text{C}$  и давлении

98600 Па.

9. Из  $5 \cdot 10^{-6}$  кг хлората калия  $\text{KClO}_3$  было получено  $0,7 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$  кислорода, измеренного при  $20^\circ\text{C}$  и давлении 111900 Па. Определите массовую долю примесей в хлорате калия.
10. При  $0^\circ\text{C}$  в сосуде объемом  $14 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$  содержится  $0,8 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$  водорода и  $6,30 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$  азота. Определите парциальное давление азота и общее давление смеси.

**Тема: «Основные классы неорганических соединений»**

1. Какие бинарные соединения называют оксидами? Укажите возможные способы их получения.
2. На чем основана классификация оксидов на: а) несолеобразующие и солеобразующие; б) кислотные, основные и проявляющие кислотно-основную двойственность? Какие реакции характерны для оксидов каждой из этих групп?
3. Приведите примеры оксидов, которые при взаимодействии с водой образуют две кислоты. Как взаимодействуют с раствором  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  оксиды  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{N}_2\text{O}_3$  и  $\text{NO}_2$ ?
4. В чем проявляется кислотная природа тех оксидов, которые с водой непосредственно не взаимодействуют?
5. Назовите основные оксиды, непосредственно взаимодействующие с водой. Напишите уравнения соответствующих реакций.
6. Какие по характеру оксиды образуют неметаллы и металлы в разных степенях окисления? Покажите это на примере оксидов хрома  $\text{CrO}$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CrO}_3$ .
7. У какого из двух оксидов основные свойства выражены сильнее:  $\text{FeO}$  или  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ;  $\text{SnO}$  или  $\text{SnO}_2$ ;  $\text{ZnO}$  или  $\text{CdO}$ ;  $\text{SnO}$  или  $\text{PO}$ ;  $\text{BbO}$  или  $\text{CaO}$ ;  $\text{As}_2\text{O}_3$  или  $\text{Bi}_2\text{O}_3$ ?
8. В каких случаях два оксида могут взаимодействовать друг с другом и какие соединения при этом образуются?
9. Какие оксиды и на каком основании могут быть отнесены также и к классу солей? Приведите соответствующие примеры.
10. Формулами каких солей может быть формально выражен состав таких минералов, как шпинели, гаусманит, магнетит? К какому классу следует отнести эти соединения?

**Тема: «Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»**

1. Что называют принципом неопределенности и соотношением неопределенности?
2. Применимо ли понятие траектории движения к микрочастицам? Чем это определяется и какое понятие его заменяет?
3. Неопределенность в скорости электрона равна  $10^8 \text{ см/с}$ . Найдите соответствующую неопределенность в положении электрона.
4. Что называют энергией ионизации? Какая величина имеет с ней одинаковое числовое значение? В каких единицах они измеряются?
5. Чему равно число всех возможных ионизационных потенциалов для данного атома и что является причиной увеличения их значений в ряду:  $I_1 < I_2 < I_3 \dots$ ?
6. Как зависит величина ионизационного потенциала от значения для электрона главного квантового числа и чем эта зависимость обусловлена?
7. Что называют сродством атома к электрону? Для каких элементов эта величина имеет



наибольшее положительное значение и для каких отрицательное значение? Какие экспериментальные данные указывают на невозможность существования многозарядных простых ионов?

8. Какой вывод можно сделать о свойствах элемента по значению для него ионизационного потенциала и сродства к электрону?
9. Что называют абсолютной и относительной электроотрицательностью? Как по значению этой величины можно, судить о направлении смещения электронной плотности при образовании связей?
10. Что называют степенью окисления элемента и чему равна их общая сумма в молекуле и ионе?

**Тема: «Химическая связь»**

1. Может ли длина связи быть равной сумме радиусов двух атомов, которые её образуют? Покажите и объясните на примере молекулы  $H_2$ , зная, что  $r/H=0,053\text{ нм}$ , а  $d/H-H=0,074\text{ нм}$ .
2. Вычислите энергию  $\sigma$ -связи C-C, если стандартная теплота образования C-H из газообразных углерода и водорода равна  $-2815\text{ кДж/моль}$ , а энергия  $\sigma$ -связи C-H равна  $-411,3\text{ кДж/моль}$ .
3. Энергия диссоциации HI равна  $298,4\text{ кДж/моль}$ . Можно ли разложить HI на элементы при облучении ультрафиолетовым светом  $\lambda = 2 \cdot 10^{-10}\text{ м}$ ? Какую энергию надо затратить, чтобы разложить  $5 \cdot 10^{-3}\text{ г HI}$ ?
4. Почему максимальная ковалентность фосфора может быть равной пяти, а у азота такое состояние отсутствует?
5. В рамках теории ВС объяснить, почему у большинства p-элементов с переменной валентностью её значения различаются на 2?
6. Для каких элементов, имеющих электронные конфигурации внешнего слоя атома  $3s^2 p^2$ ,  $4s^2 p^4$ ,  $5s^2 p^5$ ,  $6s^1 p^5$  характерны переменная чётная и переменная нечётная валентность?
7. На основании разности электроотрицательности атомов элементов укажите, как изменяется степень ионности связи в соединениях HF, HCl, HBr, HI?
8. Рассчитайте эффективные заряды атомов водорода и хлора, образующих ковалентную полярную связь, если  $\mu_{\text{ксп}}$  молекулы HCl равен  $3,4 \cdot 10^{-30}\text{ Кл}\cdot\text{м}$ , а длина связи H-Cl равна  $1,27 \cdot 10^{-10}\text{ м}$ .
9. Как можно объяснить, что аммиак и трифторид азота, имеющие одинаковую пирамидальную форму и содержащие атомы элементов с примерно одинаковым различием в электроотрицательности, существенно различаются по величине дипольных моментов:  $\mu(NH_3) = 0,49 \cdot 10^{-29}\text{ Кл}\cdot\text{м}$ ,  $\mu(NF_3) = 0,07 \cdot 10^{-29}\text{ Кл}\cdot\text{м}$ ?
10. Как согласовать малую полярность связи в молекуле CO ( $\mu = 3,33 \cdot 10^{-31}\text{ Кл}\cdot\text{м}$ ) со значительным различием в ЭО C и O ЭО(C)=2,5; ЭО(O)=3,5.

**Ионная связь.**

11. Температура плавления  $CaCl_2=780^\circ\text{C}$ ,  $CdCl_2=560^\circ\text{C}$  радиус Ca равен  $0,104\text{ нм}$ , Cd— $0,09\text{ нм}$ . Объяснить различие температур плавления.
12. При переходе от CsF к CsI температура плавления кристаллов уменьшается. Объяснить наблюдаемый ход изменения температуры плавления.

- Объяснить неустойчивость гидроксидов меди (I) и серебра (I).
- Объяснить с позиций представлений о поляризации ионов меньшую устойчивость  $\text{AuCl}_3$  в сравнении с  $\text{AuCl}$ .
- $\text{K}_2\text{CO}_3$  плавится при  $890^\circ\text{C}$  без разложения,  $\text{Ag}_2\text{CO}_3$  разлагается уже при  $220^\circ\text{C}$ . Объяснить указанное различие.
- $\text{BaCl}_2$  в водных растворах диссоциирует полностью, а  $\text{HgCl}_2$  почти не диссоциирует. Объясните это различие в свойствах солей.
- Что называют дополнительным поляризационным эффектом? Объяснить, как его наличие в соединениях  $\text{Hg}^{2+}$  делает оксид  $\text{HgO}$  менее устойчивым, чем оксид  $\text{ZnO}$ , несмотря на больший радиус иона ртути.
- Какое соединение термически более устойчиво: а)  $\text{PbCO}_3$  и  $\text{CaCO}_3$ , б)  $\text{HgCl}_4$  и  $\text{PbCl}_4$ , в)  $\text{FeCl}_3$  и  $\text{NiCl}_3$ , г)  $\text{Zn(OH)}_2$  и  $\text{Ca(OH)}_2$ , д)  $\text{MgCO}_3$  и  $\text{SrCO}_3$ .

**Тема: «Энергетика и направленность химических процессов»**

- Какой закон является основным законом термохимии? Дайте его формулировку.
- Перечислите следствия, вытекающие из закона Гесса. Для каких определений они используются в термохимических расчетах?
- Какой функцией состояния характеризуется тенденция системы к достижению так называемого вероятного состояния, которому соответствует максимальная беспорядочность распределения частиц?
- Как изменяется энтропия системы с повышением температуры, в реакциях синтеза и разложения веществ?
- Как влияет на энтропию системы образование газообразных продуктов?
- Какими одновременно действующими факторами определяется направленность химического процесса?
- Что называют энергией Гиббса? Каким образом изменение этой величины ( $\Delta G$ ) указывает на термодинамическую возможность или невозможность самопроизвольного протекания процесса? Какое значение  $\Delta G$  определяет равновесное состояние системы?
- При каком соотношении  $\Delta H$  и  $T\Delta S$ : а) система находится в равновесии, б) химический процесс направлен в сторону экзотермической или эндотермической реакции?
- Энтальпийным или энтропийным фактором определяется направление химических реакций при очень низких температурах?
- Возможно ли самопроизвольное протекание прямой реакции, если при положительном значении  $\Delta S$ : а)  $\Delta H > 0$ , б)  $|\Delta H| > |T\Delta S|$ ?

**Тема: «Скорость химических реакций. Химическое равновесие»**

- Реакция идет по уравнению  $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$ . Как изменится скорость реакции, если увеличить давление в 2 раза?
- Реакция между веществами А и В выражается уравнением  $2\text{A} + \text{B} = 2\text{C}$ . Начальная концентрация вещества А равна 0,3 моль/л, а вещества В — 0,5 моль/л. Константа скоро-

сти реакции равна  $0,8 \text{ л}^2/\text{моль}^2\text{мин}^{-1}$ . Рассчитайте начальную скорость прямой реакции и скорость по истечении некоторого времени, когда концентрация вещества А уменьшается на 0,1 моль.

3. Разложение  $\text{N}_2\text{O}$  на поверхности золота при высоких температурах протекает по уравнению:  $2\text{N}_2\text{O} = 2\text{N}_2 + \text{O}_2$ . Константа скорости данной реакции равна  $5 \cdot 10^{-4} \text{ л/мольмин}$  при 1173 К. Начальная концентрация  $\text{N}_2\text{O}$  3,2 моль/л. Определите скорость реакции при заданной температуре в начальный момент и в тот момент, когда разложится 25 %  $\text{N}_2\text{O}$ .
4. Реакция идет по уравнению  $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$ . Начальные концентрации реагирующих веществ были (моль/л):  $C(\text{NO}) = 0,8$ ;  $C(\text{O}_2) = 0,6$ . Как изменится скорость реакции, если концентрацию кислорода увеличить до 0,9 моль/л, а концентрацию оксида азота до 1,2 моль/л?
5. Рассчитайте константу скорости реакции первого порядка, учитывая, что за 25 мин реакция проходит на 25 %, т. е. прореагировала четвертая часть веществ.
6. Константа скорости реакции первого порядка равна  $2,5 \cdot 10^{-5} \text{ с}^{-1}$ . Какое количество останется непрореагировавшим через 10 ч после начала реакции? Начальная концентрация равна 1 моль/л.
7. Сколько времени необходимо для прохождения на 60 % реакции второго порядка, если при той же температуре за 20 мин реакция протекает на 30%? Начальные концентрации исходных веществ одинаковы и равны 2 моль/л.
8. При 393 К реакция заканчивается за 18 мин. Через сколько времени эта реакция закончится при 453 К, если температурный коэффициент скорости реакции равен 3?
9. Определите температурный коэффициент скорости реакции, если при понижении температуры, на  $45^\circ$  реакция замедлилась в 25 раз.
10. Константы скорости реакции первого порядка при 288 и 325 К соответственно равны  $2 \cdot 10^{-2}$  и  $0,38 \text{ с}^{-1}$ . Каковы температурный коэффициент скорости этой реакции и константа скорости этой реакции при температуре 303 К?

#### **Тема: «Растворы. Теория электролитической диссоциации»**

1. Какие вещества называют электролитами? Чем отличаются их водные растворы от растворов неэлектролитов?
2. Что называют изотоническим коэффициентом  $i$ ? Каков его физический смысл и методы экспериментального определения? От каких факторов зависят значения  $i$ ?
3. Какие величины являются количественной характеристикой процесса электролитической диссоциации? Дайте их определения. Какую из них и почему называют постоянной величиной?
4. На какие группы условно делят электролиты по величине степени их диссоциации? Приведите примеры представителей этих групп.
5. Выпадет ли осадок при сливании насыщенных растворов:  $\text{SrCl}_2$  и  $\text{CaSO}_4$ ;  $\text{CaCl}_2$  и  $\text{SrSO}_4$ ?
6. В какой последовательности должны выпадать осадки, если к растворам, содержащим

ионы: 1)  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Sr}^{2+}$  и 2)  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{I}^-$ ,  $\text{Br}^-$ , постепенно прибавлять: к первому раствор  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , а ко второму раствор  $\text{AgNO}_3$ ?

7. Какая из двух солей больше растворима и во сколько раз:  $\text{CaSO}_4$  или  $\text{BaSO}_4$ ,  $\text{BaCO}_3$  или  $\text{SrCO}_3$ ,  $\text{PbI}_2$  или  $\text{PbCl}_2$ ?
8. Какие из солей не подвергаются гидролизу, и если подвергаются, то по какому типу:  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{Se}$ ,  $\text{BaS}$ ,  $\text{RbNO}_3$ ,  $\text{ZnCl}_2$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{KClO}_3$ ,  $\text{HCOOK}$ ,  $\text{NaClO}_4$ ,  $\text{KBrO}$ ?
9. Для какой соли pH раствора будет иметь большее значение:  $\text{NaNO}_3$  или  $\text{NaNO}_2$ ,  $\text{CH}_3\text{COOK}$  или  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ ,  $\text{KClO}$  или  $\text{KClO}_3$ ?
10. Дайте сравнительную характеристику сульфатов, сульфитов и сульфидов щелочных металлов по их способности к гидролизу.

### **Тема: «Окислительно-восстановительные реакции и электрохимические процессы»**

1. Покажите условность терминов «принимает» и «отдает» электроны при определении функций окислителя и восстановителя. Почему такая условность возможна?
2. Что называют сопряженной окислительно-восстановительной парой и сколько их должно участвовать в окислительно-восстановительной реакции? Чему соответствует каждая из них?
3. Что называют окислительно-восстановительными коэффициентами? Какие методы существуют для их определения? Покажите сущность каждого и объясните, в каких случаях и почему один из них предпочтительнее другого.
4. Меняются или остаются постоянными заряд и атомный состав ионов, участвующих в окислительно-восстановительных реакциях? Возможно ли превращение простого иона в оксоанион или обратный процесс?
5. Если кислота, взятая в избытке, участвует в реакции как окислитель или восстановитель, то совпадает ли для нее коэффициент в молекулярном уравнении реакции с окислительно-восстановительным? Разберите эти случаи на примерах взаимодействия: меди с разбавленной азотной кислотой, соляной кислоты с дихроматом калия.
6. Объясните причину резкого различия окислительно-восстановительных свойств двух металлов 1 группы ПС, находящихся в 5-м периоде.
7. Покажите влияние среды на протекание окислительно-восстановительных реакций на примере изменения окислительной емкости перманганат-иона.
8. Какими кислотами можно пользоваться для создания среды при проведении Red-Ox реакций? Почему с этой целью применяют обычно разбавленную серную кислоту?
9. Способствует ли кислая среда: а) окислению катионов до оксоанионов; б) окислительному действию оксоанионов?
10. Какие окислительно-восстановительные системы называют гетеро- и гомогенными? Что является причиной возникновения скачка потенциала в системах первого типа? Удастся ли экспериментально определить его абсолютное значение, относительное значение?

### **Электролиз. Коррозия металлов.**

11. Из каких процессов складывается общая реакция электрохимического разложения вещества?
12. Чем отличается электролиз водных растворов электролитов от электролиза их расплавов? Какие ионы и молекулы, находящиеся в водных растворах солей могут восстанавливаться на катоде и окисляться на аноде? Напишите уравнения соответствующих реакций.
13. При каких условиях и из каких солей, возможно, получить с помощью электролиза одновременно щелочь и кислоту?
14. Дайте формулировку законов Фарадея и их математические выражения. Что называют числом Фарадея  $F$ ? Чему равна эта величина в кулонах и ампер-часах?
15. При электролизе растворов  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{BiCl}_3$ , находящихся в последовательно соединенных электролизерах, выделилось 5,4г серебра. Найдите массу выделившихся при этом меди и висмута.
16. Одинаково ли отношение к коррозии технического и химически чистого металла? Чем вызывается коррозия обычной стали?
17. Какие существуют способы защиты металлов от коррозии? Кратко изложите сущность каждого из них.

### **Тема: «Комплексные соединения»**

1. Какие соединения можно отнести к комплексным?
2. Пользуясь положениями координационной теории Вернера дайте определения следующим понятиям: а) комплексообразователь, б) лиганды, в) координационное число комплексообразователя, г) внутренняя и внешняя сфера комплекса.
3. Как определяются заряд комплексного иона и степень окисления комплексообразователя?
4. Какая связь между строением атомов элементов и их способностью к комплексообразованию? Приведите примеры типичных комплексообразователей.
5. Приведите примеры типичных лигандов. Какие лиганды называются монодентатными и какие полидентатными?
6. Какое влияние должно оказывать на значение координационного числа увеличение радиуса и заряда: а) комплексообразователя, б) лигандов? Каким соотношением двух сил, действующих между центральным атомом и лигандами и между самими лигандами, определяется координационное число?
7. Приведите примеры комплексных соединений:
  - 1) с комплексным анионом,
  - 2) с комплексным катионом,
  - 3) являющихся неэлектролитами.Дайте им название.

8. Дайте определение и приведите примеры основных типов комплексных соединений.
9. Укажите основные виды изомерии комплексных соединений. Приведите примеры.
10. Как с позиций метода валентных связей объяснить образование связей между комплексообразователем и лигандами? Какие орбитали центрального атома могут одновременно участвовать в образовании связей? Чем это определяется?

11. Составьте координационные формулы следующих соединений:  $2\text{NH}_4\text{Cl} \cdot \text{PtCl}_4$ ,  $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot \text{CuC}_2\text{O}_4$ ,  $\text{KCl} \cdot \text{AuCl}_3$ ,  $2\text{Ca}(\text{CN})_2 \cdot \text{Fe}(\text{CN})_2$ ,  $(\text{NH}_4)_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ .

### *Примерный комплект заданий для контрольных работ по дисциплине «Химия»*

#### **Тема: «Основные понятия и законы химии. Основные классы неорганических соединений»**

##### **Вариант №1**

1. Определите эквиваленты элементов в их оксидах:  $\text{Rb}_2\text{O}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SO}_3$ .
2. 1г некоторого металла соединяется с 8,89г брома и с 1,78г серы. Найдите эквивалентные массы брома и Ме, зная, что эквивалентная масса серы 16,0г/моль.
3. Напишите уравнения реакций, соответствующих следующей схеме:  

$$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \xrightarrow[1200^\circ]{\text{SiO}_2 + \text{C}} \text{A} \xrightarrow[\text{HCl}]{\text{Ca}} \text{B} \xrightarrow[\text{O}_2]{\text{C}} \text{D} \xrightarrow[\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2]{\text{E}}$$
4. Напишите графические формулы соединений и дайте их названия:  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{SnO}_2$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ,  $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NaNH}_2\text{AsO}_4$ .
5. Какой объем кислорода следует добавить к  $1\text{ м}^3$  воздуха (21%  $\text{O}_2$ ), чтобы содержание в нем кислорода повысилось до 25%.
6. Определите формулу одного из кристаллогидратов сульфата натрия, если его масса при полном обезвоживании уменьшилась на 47%.
7. Напишите формулы солей, соответствующих следующим двойным оксидам:  $\text{Pb}_2\text{O}_3$  и  $\text{Pb}_3\text{O}_4$ . Назовите их.

##### **Вариант №2**

1. Определите эквивалентные массы соединений:  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ,  $\text{Cr}(\text{OH})_3$ ,  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ .
2. Определите массу серы, образующейся при взаимодействии сероводорода количеством вещества эквивалента 0,01моль с избытком концентрированной  $\text{HNO}_3$
3. Напишите уравнения реакций, соответствующих следующей схеме:  

$$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{X}_1 \rightarrow \text{FeCl}_2 \rightarrow \text{X}_2 \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4 \leftarrow \text{X}_3 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$$
4. Составьте формулы (эмпирические графические) всех возможных солей образованных гидроксидом магния и хромовой кислотой. Дайте названия солям.
5. К 50мл смеси в 2-х оксидах углерода добавили 100мл кислорода и подожгли. В результате реакции общий объем газов уменьшился на 10%. Все объемы газов измерялись при одинаковых условиях. Определите объемный состав исходный смеси.
6. При термическом разложении оксида марганца (IV), взятого массой 0,435г, выделился кислород и образовался другой оксид марганца массой 0,382г. Какова формула этого оксида?

7. Что называют эквивалентом вещества? При каком условии эквивалент идентичен самой частице вещества?

**Тема: «Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»**

**Вариант №1**

1. Что называют принципом неопределенности и соотношением неопределенности.
2. Для скольких АО сумма  $n+l=8$ ? Есть ли такие орбитали у элементов периодической системы? Атомы, каких элементов имеют наибольшее значение суммы  $n+l$ ?
3. Напишите электронно-графические формулы: Cr,  $Cl^{+5}$ ,  $Te^{-2}$ , Tb.
4. Напишите электронные формулы еще неоткрытых элементов №108, №113 и укажите, какое место они займут в периодической системе.
5. Скорость движения электрона по первой боровской орбите равна 2187 км/с. Если погрешность в определении скорости равна 1 км/с, то какой будет при этом погрешность в определении координаты? Сравните ее со значением радиуса орбиты.
6. Поясните причину различия в величинах ионных радиусов для изоэлектронных ионов;  $1,33(F^-)$ ;  $1,36(O^{2-})$ ;  $0,98(Na^+)$ ;  $0,74(Mg^{2+})$ ;  $0,57(Al^{3+})$
7. Объясните особо низкую устойчивость соединений р-элементов 6-периода в высшей С.О.

**Вариант №2**

1. Применимо ли понятие траектории движения к микрочастицам? Чем это определяется и какое понятие его заменяет?
2. Укажите значение квантовых чисел для внешних электронов в атомах элементов с порядковым номером 11, 14, 20, 23, 33.
3. Напишите электронно-графические формулы: Pd,  $Zr^{+2}$ ,  $S^{-2}$ .
4. На основании учения о строении атома объясните, почему энергетический s-подуровень включает одну орбиталь, p-подуровень - три, d-подуровень - пять и f-подуровень - семь. Укажите max число электронов на этих подуровнях.
5. Чему равна дебройлевская длина волны электрона, движущегося со скоростью: а)  $6 \cdot 10^6$  м/с; б) 2187 км/с?
6. Энергия ионизации при последовательном отрыве электрона от атомов Mg составляет:  $E_1=733$ ,  $E_2=1447$  и  $E_3=7718$  кДж/моль. Чем объяснить резкое возрастание  $E_3$ ?
7. Какую структуру должен иметь восьмой период? Повторяет ли он полностью седьмой период?

**Тема: «Химическая связь» Вариант №1**

1. Чем объяснить невозможность образования 100% ионной связи и чему примерно равна доля ковалентности в наиболее ионных бинарных соединениях?
2. Установите пространственную структуру следующих молекул и ионов, определив

3. Как должны меняться значения моментов диполей молекул в ряду: а)  $\text{ClF}-\text{BrF}-\text{IF}$ ; б)  $\text{NH}_3-\text{PH}_3-\text{AsH}_3$ ?
4. Поляризуемость какого из ионов больше:  $\text{F}^-$  или  $\text{Br}^-$ ,  $\text{S}^{2-}$  или  $\text{Te}^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$  или  $\text{I}^-$ ? Объясните причину.
5. Тпл. для  $\text{NaF}=997^\circ\text{C}$ ,  $\text{MgF}_2=1398^\circ\text{C}$ ,  $\text{AlF}_3=1040^\circ\text{C}$ ,  $\text{SiF}_4=-90^\circ\text{C}$ ,  $\text{PF}_5=-94^\circ\text{C}$ ,  $\text{SF}_6=-56^\circ\text{C}$ . Объяснить наблюдаемую зависимость. Объяснить резкое различие Тпл.  $\text{AlF}_3$  и  $\text{SiF}_4$  считая, что полнота связи равномерно уменьшается от  $\text{NaF}$  к  $\text{SF}_6$ .
6. Чем объяснить значительно более высокие Тпл. и Тк. воды и плавиковой кислоты по сравнению с теми, которые должны соответствовать их молярным массам?
7. Электрический момент диполя молекулы  $\text{H}_2\text{S}$  равен  $0,31 \cdot 10^{-29}$  Кл·м, а  $\text{H}_2\text{Se}$  -  $0,08 \cdot 10^{-29}$  Кл·м. Определите, как относятся длины диполей обеих молекул.

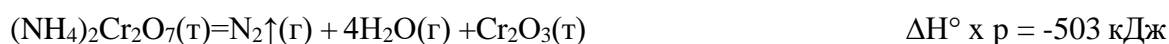
### Вариант №2

1. Почему при наличии одной связи между атомами она может быть только о-связью? При каких условиях образуется  $\pi$ - и  $\delta$ -связи?
2. Сколько связей у атома серы в молекуле  $\text{SO}_2\text{Cl}_2$ , у углерода в молекуле  $\text{COCl}_2$ ; как это согласуется с типом гибридизации?
3. Какая молекула может существовать и почему?  $\text{ClF}_3$ ,  $\text{FCl}_3$ ,  $\text{BrI}_3$ ,  $\text{IBr}_3$ .
4. Как изменяется поляризующее действие ионов s-элементов второй группы от Mg к Ba и почему это приводит к повышению термической устойчивости их карбонатов в той же последовательности?
5. Тк.  $\text{HF}=293\text{K}$ ,  $\text{HCl}=188\text{K}$ ,  $\text{HBr}=206\text{K}$ ,  $\text{HI}=238\text{K}$ . Объясните причины изменения этой величины.
6. Какое соединение более термически устойчиво?  $\text{PbCO}_3$  или  $\text{CaCO}_3$ ;  $\text{PbCl}_4$  или  $\text{PbBr}_4$ .
7. Рассчитайте эффективный радиус иона Na в кристалле NaF, если константа решетки его равна  $2,31 \cdot 10^{-10}$  м, радиус иона  $\text{F}^-$  равен  $1,33 \cdot 10^{-10}$  м.

**Тема: «Скорость химических реакций. Химическое равновесие. Энергетика и направленность химических процессов»**

### Вариант №1

1. Дихромат аммония при нагревании разлагается по реакции:



Сколько энергии выделилось при разложении некоторой порции дихромата аммония, если масса твердого остатка на 10 г меньше массы исходного вещества.

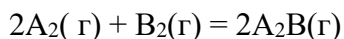
2. Энтальпия образования  $\text{H}_2\text{O}_2(\text{г})$  из простых веществ равна - 136,1 кДж/моль, энтальпия диссоциации газообразных водорода и кислорода соответственно равны 432, 490 кДж/моль. Вычислите энергию связи О-Н в пероксиде водорода, приняв энергию связи О-О равной - 138,07 кДж/моль.
3. Определите  $\Delta H^\circ_{298}$  и  $\Delta U$  системы:  $4\text{NH}_3(\text{г}) + 3\text{O}_2(\text{г}) = 2\text{N}_2(\text{г}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$
4. При температуре  $100^\circ\text{C}$  скорость одной реакции в 2 раза больше скорости второй.



Температурный коэффициент скорости первой реакции равен - 2, второй - 4. При какой температуре скорости обеих реакций выравниваются?

5. Как изменится давление в системе первоначально содержащей HBr и O<sub>2</sub>, если к моменту наступления равновесия:  $4\text{HBr}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{г}) + 2\text{Br}_2(\text{г})$  прореагировало 10% исходного количества кислорода, а равновесные концентрации  $[\text{HBr}] = 0,6$  моль/л;  $[\text{O}_2] = 0,36$  моль/л?

6. Во сколько раз следует увеличить концентрацию вещества B<sub>2</sub> в системе:



Чтобы при уменьшении концентрации вещества A<sub>2</sub> в 4 раза скорость прямой реакции не изменилась?

7. Для некоторой реакции  $\Delta G^\circ > 0$ . Какие из приведенных утверждений правильны:

а)  $k > 1$ ; б)  $k < 1$ ; в) в равновесной смеси преобладают продукты реакции; г) в равновесной смеси преобладают исходные вещества?

### Вариант №2

1. При восстановлении 80г оксида железа(3) алюминием выделится 426,3 кДж тепла. При сгорании 5,4 г металлического алюминия выделится 167,3 кДж тепла. На основании этих данных, используя закон Гесса, вычислите энергетический эффект при образовании 1 моль оксида железа(3).
2.  $\Delta H^\circ_{\text{обр}}$  MgO(к) и CO<sub>2</sub>(г) соответственно равны - 601,8 и -393,5 кДж/моль. Теплота разложения MgCO<sub>3</sub> на MgO и CO<sub>2</sub>  $\Delta H = 100,7$  кДж/моль. Используя эти данные, найдите теплоту образования MgCO<sub>3</sub> из элементов.
4. Вычислить температурный коэффициент скорости реакции, если константа скорости ее при 100°C составляет  $6 \cdot 10^{-7}$ , а при 150°C  $-7,2 \cdot 10^{-2}$ .
5. Для того чтобы увеличить в 216 и 256 раз скорость реакции синтеза NH<sub>3</sub>, во сколько раз надо повысить в первом случае концентрацию H<sub>2</sub>, а во втором давление? Как изменится скорость реакции при увеличении давления в 10 раз?
6. Система  $\text{C}(\text{графит}) + \text{CO}_2(\text{г}) = 2\text{CO}(\text{г})$   $\Delta H^\circ = 172,5$  кДж

Находится в равновесии. Указать: а) как изменится содержание CO в системе при повышении  $t$  и при неизменном давлении? С увеличением давления при неизменной температуре? б) Изменится ли  $k$  при повышении общего давления и неизменной  $t$ ? При увеличении  $t$ ? При введении в систему катализатора? Ответ обосновать.

7. Химическое равновесие реакции  $\text{A}(\text{г}) + \text{B}(\text{г}) = \text{C}(\text{г}) + \text{D}(\text{г})$

Установить при следующих концентрациях: (A) = 6моль/л, (B) = 2моль/л, (C) = 4моль/л, (D) = 3моль/л. В равновесную систему добавили 4 моль/л вещества B. Вычислить новые равновесные концентрации веществ.

### Тема: «Растворы. Теория электролитической диссоциации» Вариант №1

1. Раствор содержит 0,1моль CaCl<sub>2</sub> и 0,1моль AlCl<sub>3</sub> в 2л раствора. Какова молярная концентрация иона Cl<sup>-</sup> в растворе?
2. pH 1·10<sup>-3</sup> N раствора слабого однокислотного основания равен 9. Вычислите константу диссоциации основания.
3. Указать, не производя вычислений, в каком из растворов двух солей равной кон-

центрации pH больше или меньше. Ответ обоснуйте исходя из закономерности изменения кислотно-основных свойств электролитов:  $K_2Se$  и  $K_2Te$ ;  $Na_3PO_4$  и  $Na_2HPO_4$ .

4. Найдите степень гидролиза солей и значение pH для их растворов концентрации

0,1 моль/л:  $NH_4Br$ ,  $KClO$ ,  $HCOONa$ .

5.  $PrAg_2Cr_2O_7$ , при  $25^\circ C$  равно  $2 \cdot 10^{-7}$ . Выпадает ли осадок  $Ag_2Cr_2O_7$  при смешивании равных объемов 0,05н растворов  $AgNO_3$  и  $K_2Cr_2O_7$ ? Степень диссоциации этих электролитов равна 90%.

6. Вычислить  $a$  и  $(H^+)$  в 0,3М растворе уксусной кислоты ( $K=1,8 \cdot 10^{-5}$ ). Какие значения примут эти величины после добавления к 1л раствора кислоты 0,2 моль  $CH_3COONa$ ? Коэффициент активности ионов  $f(CH_3COO^-)=0,7$ .
7. Сравнить растворимость  $PbCl_2$  и  $PbI_2$ ,  $Be(OH)_2$  и  $Ca(OH)_2$ . Ответ обоснуйте исходя из поляризационных представлений.

### Вариант №2

1. Раствор содержит 0,1 моль - эквивалентов  $(NH_4)_3PO_4$  в 200мл раствора. Какова молярная концентрация ионов  $NH_4^+$  в растворе?
2. Вычислите pH 0,001н раствора серной кислоты.
3. Указать, не производя вычислений, в каком из растворов двух солей равной концентрации pH больше или меньше. Ответ обоснуйте исходя из закономерности изменения кислотно-основных свойств электролитов:  $NaHCO_3$  и  $Na_2ClO_3$ ;  $NaClO_4$  и  $NaClO$ .
4. Какие величины являются количественной характеристикой процесса электролитической диссоциации? Дайте их определение. Какую из них и почему называют постоянной величиной?
5. Найдите степень гидролиза  $NaIO_3$  и  $NaIO$  в растворах концентрации 0,1 моль/л. Из полученных данных сделайте вывод о сравнительной силе кислот, образовавших эти соли.  $K_d(HIO_3)=1,6 \cdot 10^{-1}$ ;  $K_d(HIO)=2,3 \cdot 10^{-11}$ .
6. Выпадает ли  $BaSO_4$  при добавлении раствора серной кислоты объемом 100мл при концентрации 0,2 моль/л. к раствору  $BaCl_2$  того же объема, если молярная концентрация эквивалента этого раствора равна 0,2 моль/л.? Будет ли добавленное количество серной кислоты эквивалентным или избыточным?
7. Сколько моль  $NH_4Cl$  следует добавить к 1л 0,1М раствора  $NH_4OH$  ( $K=1,8 \cdot 10^{-5}$ ) для того, чтобы концентрация ионов  $OH^-$  стала численно равна  $K_d$ ? Условно примем  $f(NH_4^+)=1$ .

### Тема: «Окислительно-восстановительные реакции и электрохимические процессы»

#### Вариант №1

1. Закончить составление уравнения реакции и подобрать коэффициенты простейшим способом:  $SO_2 + H_3AsO_4 + H_2O \rightarrow H_3AsO_3 + \dots$
2. Напишите уравнения реакций и подобрать коэффициенты электронно-ионным методом:  $MnSO_4 + (NH_4)_2S_2O_8 + H_2O \rightarrow HMnO_4 + \dots$ ;  $H_2O_2 + CaOCl \rightarrow$
3. Составить в молекулярной форме уравнение реакции:  $[Fe(CN)_6]^{3-} + H_2O_2 \rightarrow [Fe(CN)_6]^{4-} + O_2$
4. Чему равна молярная масса эквивалента перманганата калия как окислителя, если это вещество в процессе реакции восстанавливается: а) до сульфата марганца (II) б) до диоксида

марганца в) до манганата калия  $K_2MnO_4$ ?

5. Будет ли работать гальванический элемент, состоящий из водородных электродов, погруженных в 1 и 0,1н растворы КОН при 25°C, если кажущая степень диссоциации растворов КОН соответственно равны 77 и 91%?

6. Гальванический элемент

$(-)2Cr/2Cr^{3+} | H_2SO_4 | (Pb) 3H_2/6H^+ (+)$

образовавшейся при коррозии хрома, опаянного со свинцом, дает ток силой 6А. Какая масса хрома окислится и сколько литров водорода выделится за 55с работы этого элемента?

### Вариант №2

1. Закончить составление уравнения реакции и подобрать коэффициенты простейшим способом:  $H_2SO_4 + KI + KClO_3 \rightarrow KCl + I_2 + \dots$
2. Напишите уравнения реакций и подобрать коэффициенты электронно-ионным методом:  $H_2SO_4 + H_2S + KMnO_4 \rightarrow S + \dots$ ;  $HNO_3 + FeS_2 \rightarrow$
3. Составить в молекулярной форме уравнение реакции:  $N_2H_4 + I_2 \rightarrow N_2 + I_2$ .
4. Какую массу алюминия можно окислить с помощью 0,1л 0,25н  $K_2Cr_2O_7$  по реакции  $Al + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + H_2O$ .
5. ЭДС гальванической цепи  $(-)Ag/AgNO_3 \ 0,005н \quad / \alpha = 98\% \quad || \quad Ag/x$   
 $n/\alpha = 85\%/AgNO_3(+)=0,085В$ . Определите концентрацию электролита при положительном электроде, если коэффициенты активности иона серебра в растворах  $AgNO_3$  при отрицательном и положительном электроде равны 0,945 и 0,750.
6. При работе гальванического элемента

$(-) 4Al/4Al | H_2O, O_2 | (Cr) 12OH/6H_2O, 3O_2 (+)$

образовавшегося при коррозии алюминия, который находится в контакте с хромом, за 1мин 20с его работы на хромовом катоде восстановилось 0,034л кислорода.

Определите, насколько уменьшилась при этом масса алюминиевого электрода и чему равна сила тока, протекшего по внешней цепи гальванического элемента.

### Тема: «Комплексные соединения»

#### Вариант №1

1. Назвать комплексные соединения:  $Ba[Cu(C_2O_4)_2]$ ,  $[Co(NH_3)_2(en)(Cl_2)]Cl$ ,  $[PtCl_2][AuCl_4]$ .
2. Написать формулы: а) тетрагидроиндот(III) индия<sup>+</sup>; б) хлорид броматетраамминаквахрома(III); в) триамминхлородинитрокобальт.
3. Можно ли осадить ионы  $Ni^{2+}$  из раствора  $K_2[Ni(CN)_4]$  объемом 1л и  $C=0,1$  моль/литр, содержащего 0,2 моль KCN ( $\alpha=80\%$ ), если добавить  $10^{-4}$  моль сульфида аммония? При какой мт концентрации сульфида аммония начнет выпадать осадок? ( $IP(NiS)=2 \cdot 10^{-28}$ ).
4. Определите тип гибридизации в следующих комплексах, а так же изобразите их геометрическую формулу:  $[AuCl_4]^-$ ;  $[PtCl_4]^-$ . Чему равны их магнитные моменты?
5. Для осаждения хлорид-ионов, составляющих внешнюю сферу комплексного соединения, из 100мл 0,02м раствора соединения  $CrCl_3 \cdot 5H_2O$  потребовалось 20мл

0,2м раствора  $AgNO_3$ . По результатам этого опыта составьте координационную формулу соединения и назовите его.

### Вариант №2

1. Назвать комплексные соединения:  $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$ ,  $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6](\text{NO}_3)_2$ ,  $[\text{Co}(\text{En})_3(\text{NO}_3)_3]$ .
2. Написать формулы: а) амминпентацианоферрат(II) натрия; б) дигидроксотетра-хлороплатинат (IV) аммония.
3. К 0,2м  $\text{NiSO}_4$  добавили равный объем 2м  $\text{NH}_3$ , вычислить  $[\text{Ni}]^{2+}$ , если считать что в растворе образуется комплексный ион  $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ .
4. В комплексах  $[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]^{4-}$  и  $[\text{Ni}(\text{CNS})_6]^{4-}$  лиганды обладают сильным полем. Составьте энергетическую схему образования связей (метод ВС) в этих комплексах и укажите магнитные свойства комплексов.
5. Определите координационное число (х):  $[\text{Fe}^{\text{II}}\text{F}_x]^{-(x-2)}$ ;  $[\text{Fe}^{\text{II}}\text{Cl}_x]^{-(x-2)}$ .

### Критерии оценки ответа студента при выполнении контрольной работы

Оценка	Требования к знаниям
отлично	приведены полные правильные решения, ответы грамотно аргументированы
хорошо	допущены незначительные погрешности при ответах на вопросы, аргументация была не полной
удовлетворительно	в ответах на некоторые вопросы допущены грубые ошибки, часть выводов не аргументирована или аргументирована неправильно
неудовлетворительно	ответы на 50 и более % вопросов ошибочны, большинство выводов не аргументированы или аргументированы неправильно

### Примерные варианты тестовых заданий

#### Тема: «Основные понятия и законы химии. Эквивалент» Вариант № 1

1. Фактор эквивалентности соли
  - 1) 1/основность
  - 2) 1/число катионов \* валентность катионов
  - 3) 1/кислотность
  - 4) 1/число атомов элемента \* валентность элемента
2. Фактор эквивалентности основания
  - 1) 1/основность
  - 2) 1/число катионов \* валентность катионов
  - 3) 1/кислотность
  - 4) 1/число атомов элемента \* валентность элемента
3. Плотность газа по гелию равна 11, плотность газа по неону
  - 1) 2,2
  - 2) 1,1
  - 3) 20
  - 4) 44
4. При сгорании  $4 \cdot 10^{-6}$  кг углерода число молекул  $\text{CO}_2$  равно



3. Одновременно не могут находиться в растворе вещества набора

- 1)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  и  $\text{HCl}$       2)  $\text{NaOH}$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$   
3)  $\text{NaCl}$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$       4)  $\text{NaOH}$  и  $\text{K}_2\text{SO}_4$

4. Одновременно в растворе могут находиться ионы

- 1)  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{I}^-$       2)  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ ,  $\text{Ba}^{2+}$   
3)  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{F}^-$       4)  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{Br}^-$

5. Установить соответствие между веществом и свойствами

1: азотная кислота А: взаимодействие с солями меди с образованием осадка 2: гидроксид натрия Б: взаимодействие с солями бария с образованием осадка 3: соляная кислота В: взаимодействие с серой при нагревании

4: сульфат алюминия Г: взаимодействие с цинком с образованием водорода

6. Количество возможных солей образованных  $\text{H}_2\text{SO}_4$  и  $\text{Al}(\text{OH})_3$

- 1) 4      2) 1      3) 2      4) 3      5) 5

### Вариант № 2

1. Гидрид одновалентного металла содержит 12,5% водорода по массе.

- 1) серебро    2) натрий    3) литий    4) золото

2. Диоксид углерода может реагировать с веществами набора

- 1)  $\text{CaO}$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  раствор,  $\text{HNO}_3$     2)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  раствор,  $\text{Mg}$ ,  $\text{C}$  (кокс)  
3)  $\text{KOH}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , раствор  $\text{BaCl}_2$       4)  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NaOH}$

3. Одновременно не могут находиться в растворе вещества набора

- 1)  $\text{BaCl}_2$  и  $\text{NaNO}_3$     2)  $\text{BaCl}_2$  и  $\text{NaBr}$   
3)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  и  $\text{KI}$       4)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$

4. Кислую соль можно получить в водной среде при взаимодействии

- 1)  $\text{LiOH}$  и  $\text{HBr}$       2)  $\text{CsOH}$  и  $\text{P}_2\text{O}_5$   
3)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  и  $\text{HCOOH}$       4)  $\text{Al}(\text{OH})_3$  и  $\text{N}_2\text{O}_3$

5. Одновременно в растворе могут находиться ионы

- 1)  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{F}^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$   
2)  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{NO}_3^-$   
3)  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{OH}^-$ ,  $\text{I}^-$   
4)  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$

4

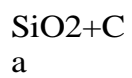
6. Установить соответствие между веществом и способом его распознавания:

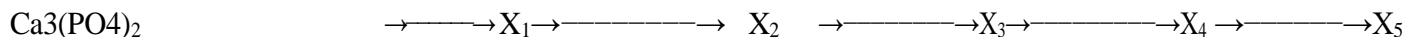
- 1) 1: углекислый газ    А: возгорание тлеющей лучины  
2) аммиак    Б: возгорание с характерным звуком  
3) кислород    В: помутнение известковой воды  
4) водород    Г: изменение окраски влажной индикаторной бумажки

7. Установить соответствие между веществом и свойствами:

- 1) азотная кислота    А: взаимодействие с солями меди с образованием осадка  
2) гидроксид натрия    Б: взаимодействие с солями бария с образованием осадка  
3) соляная кислота    В: взаимодействие с серой при нагревании  
4) сульфат алюминия    Г: взаимодействие с цинком с образованием водорода

8. В результате следующих превращений:





образуется конечный продукт  $\text{X}_5$

- 1)  $\text{Ca}(\text{HPO}_4)_2$  2)  $\text{CaHPO}_4$  3)  $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  4)  $\text{Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$

**Тема: «Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»**

**Вариант № 1**

1. Изoeлектронные атомы и ионы

- 1)  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Co}^{3+}$  2)  $\text{Co}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$  3)  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$  4)  $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Mn}$

2. Электронная емкость f-подуровня

- 1) 14 2) 6 3) 18 4) 10

3. Энергия сродства к электрону в периоде

- 1) не изменяется 2) уменьшается  
3) увеличивается 4) остаются постоянной

4. Разрешенный набор квантовых чисел электрона

- 1)  $n = 3$ ,  $l = 0$ ,  $m = 1$  2)  $n = 2$ ,  $l = 1$ ,  $m = 0$   
3)  $n = 3$ ,  $l = 2$ ,  $m = -1$  4)  $n = 3$ ,  $l = 2$ ,  $m = 3$

5. Наименьший радиус имеет ион

- 1)  $\text{Cs}^-$  2)  $\text{Ba}^{2+}$  3)  $\text{Te}^{2-}$  4)  $\text{I}$

6. Модель атома, созданная Э. Резерфордом называется \_\_\_\_\_

7. Число уровней у атома определяется \_\_\_\_\_ квантовым числом

8. Энергия отрыва электрона от атома называется энергией \_\_\_\_\_

9. Установить соответствие между электронными конфигурациями и химическими частицами

- |                               |                    |
|-------------------------------|--------------------|
| 1: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ | A: $\text{Na}^+$   |
| 2: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ | Б: $\text{N}$      |
| 3: $1s^2 2s^2 2p^6$           | В: $\text{S}^{2-}$ |
| 4: $1s^2 2s^2 2p^3$           | Г: $\text{Al}$     |

10. Расположить в правильной последовательности заполнения энергетических подуровней в атомах

- A: 5s Б: 4d В: 3d Г: 5p Д: 6s Е: 4p

**Вариант № 2**

1. Изoeлектронные атомы и ионы

- 1)  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Co}^{3+}$  2)  $\text{Co}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$  3)  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$  4)  $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Mn}$

2. Набор квантовых чисел  $n = 3$ ,  $l = 1$ ,  $s = \pm 1/2$  имеет



1) Si 2) Al 3) Cl 4) S 5) P

3. Одинаковое количество электронов у ионов

1)  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Cd}^{2+}$  2)  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{I}$ ,  $\text{Te}^{2-}$  3)  $\text{Hg}^{2+}$ ,  $\text{I}$ ,  $\text{Sn}$  4)  $\text{I}$ ,  $\text{Cd}^{2+}$ ,  $\text{Sn}^{4+}$

4. Электронная емкость g -подуровня

1) 6 2) 14 3) 10 4) 18

5. Энергия ионизации в группе

1) не изменяется 2) увеличивается

3) уменьшается 4) остаются постоянной

6. Атомные орбитали дают сумму  $n + l = 9$

1) 6f, 7d, 8p 2) 5f, 7p, 8s 3) 4f, 5d, 6p 4) 4d, 5p, 6s

7. Число неспаренных электронов в атоме хрома в невозбужденном состоянии

\_\_\_\_\_ -

8. Энергия ионизации атома Ca (эВ):  $I_1 = 6,113$ ;  $I_2 = 11,871$ ;  $I_3 = 51, 21$ . третья энергия ионизации резко возрастает из-за отрыва \_\_\_\_\_ электрона

9. Число орбиталей у атома определяется \_\_\_\_\_ квантовым числом

10. Установить соответствие между электронными конфигурациями и химическими частицами

1)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0 3d^5$

A:  $\text{F}^-$

2)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$

Б: C

3)  $1s^2 2s^2 2p^6$

В:  $\text{Fe}^{+3}$

4)  $1s^2 2s^2 2p^2$

Г: Cr

### Тема: «Химическая связь» Вариант № 1

1. В ряду водородных соединений элементов VI А группы:  $\text{H}_2\text{O}$  -  $\text{H}^+$  -  $\text{H}_2\text{Se}$  полярность связи Э - Н

1) увеличивается

2) не изменяется

3) уменьшается

4) сначала уменьшается, потом увеличивается

2. Только ковалентная связь имеет место в соединении с формулой

1)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  2)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  3)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  4)  $\text{Li}_2\text{CO}_3$

3. Атом углерода в возбужденном состоянии образует

1) четыре ковалентные связи, за счет четырех неспаренных электронов

2) три связи, за счет двух неспаренных электронов и неподеленной электронной пары

3) ни одной, атом углерода в невозбужденном состоянии химических связей не образует

4) две связи, за счет двух неспаренных электронов

4. Вещество, которое не могут образовывать водородную связь

1) H<sub>2</sub>O      2) HF      3) HN<sub>3</sub>      4) HI

5. sp<sup>3</sup> гибридизация реализуется полностью

1) SO<sub>2</sub>      2) CH<sub>4</sub>      3) SO<sub>3</sub>      4) ClO<sup>-</sup>

6. Установить соответствие между физическими свойствами и типами кристаллических решеток

1: ковкость

2: низкая температура кипения      3: высокая твердость

4: электрическая проводимость раствора      А: атомная

Б: металлическая      В: ионная

Г: молекулярная

### Вариант № 2

1. Набор квантовых чисел  $n = 3, l = 1, s = \pm 1/2$  имеет

1) Si      2) Al      3) Cl      4) S      5) P

2. Одинаковое количество электронов у ионов

1) Ba<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Cd<sup>2+</sup>

2) Ba<sup>2+</sup>, I, Te<sup>2-</sup>

3) Hg<sup>2+</sup>, I, Sn<sup>4+</sup>

4) I, Cd<sup>2+</sup>, Sn<sup>4+</sup>

3. Электронная емкость g –подуровня

1) 6      2) 14      3) 10      4) 18

4. Энергия ионизации в группе

1) не изменяется

2) увеличивается

3) уменьшается

4) остаются постоянной

5. Установить соответствие между электронными конфигурациями и химическими частицами

1) 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>3s<sup>2</sup>3p<sup>6</sup>4s<sup>0</sup>3d<sup>5</sup>

А: F

2) 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>3s<sup>2</sup>3p<sup>6</sup>4s<sup>1</sup>3d<sup>5</sup>

Б: С

3) 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>

В: Fe<sup>+3</sup>

4) 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>2</sup>

Г: Cr

6. Расположить в правильной последовательности заполнения энергетических подуровней в атомах

А: 6s

Б: 7s

В: 6s

Г: 4f

Д: 5f

Е: 6d

Ж: 5d

## Тема: «Химическая связь»

### Вариант № 1

- В ряду водородных соединений элементов VI A группы:  $\text{H}_2\text{O}$  –  $\text{H}_2\text{S}$  –  $\text{H}_2\text{Se}$  полярность связи  $\text{Э} - \text{H}$ :
  - увеличивается
  - не изменяется
  - уменьшается
  - сначала уменьшается, потом увеличивается
- Только ковалентная связь имеет место в соединении с формулой
  - $\text{Ba}(\text{OH})_2$
  - $\text{NH}_4\text{NO}_3$
  - $\text{H}_2\text{SO}_4$
  - $\text{Li}_2\text{CO}_3$
- Атом углерода в возбужденном состоянии образует:
  - четыре ковалентные связи, за счет четырех неспаренных электронов
  - три связи, за счет двух неспаренных электронов и неподеленной электронной пары
  - ни одной, атом углерода в невозбужденном состоянии химических связей не образует
  - две связи, за счет двух неспаренных электронов
- Вещество, которое не могут образовывать водородную связь
  - $\text{H}_2\text{O}$
  - $\text{HF}$
  - $\text{HN}_3$
  - $\text{HI}$
- $\text{sp}^3$  гибридизация реализуется полностью
  - $\text{SO}_2$
  - $\text{CH}_4$
  - $\text{SO}_3$
  - $\text{ClO}^-$
- Установить соответствие между физическими свойствами и типами кристаллических решеток:

1: ковкость

2: низкая температура кипения    3: высокая твердость

4: электрическая проводимость раствора    А: атомная

Б: металлическая    В: ионная

Г: молекулярная

### Вариант № 2

- Вещество с ионной связью имеет формулу
  - $\text{KBr}$
  - $\text{SO}_3$
  - $\text{CH}_4$
  - $\text{HCl}$
- Атомная кристаллическая решетка характерна для
  - алюминия и карбида кремния
  - серы и йода
  - оксида кремния и хлорида калия
  - алмаза и бора
- $\text{sp}^2$  гибридизация реализуется полностью

1)  $\text{SO}_2$

2)  $\text{SO}_3$  3)  $\text{CH}_4$  4)  $\text{ClO}^-$  5)  $\text{ClO}_2^-$

4. Установить соответствие между веществами и видами химической связи в них 1  
вольфрам А: ковалентная полярная алмаз

алмаз

Б: ковалентная неполярная аммиак

аммиак

В: металлическая

поваренная соль

Г: ионная

5. Установить соответствие между веществами и типами кристаллических решеток  
углекислый газ А: ионная

карборунд

Б: молекулярная

никель

В: металлическая

ацетат натрия

Г: атомная

6. Установить соответствие между гибридизацией имолекулой

1:  $\text{sp}^3$

А:

$\text{OF}_2$

В:  $\text{SF}_6$

2:  $\text{sp}^2$

Б:

$\text{BF}_3$

Г:  $\text{SF}_4$

3:  $\text{sp}^3\text{d}^2$

Е

$\text{XeF}_6$

Д:  $\text{BeCl}_2$

4:  $\text{sp}^3\text{d}$

4:  $\text{sp}^3\text{d}$

**Темы: «Энергетика и направленность химических процессов», «Скорость химических реакций. Химическое равновесие»**

**Вариант № 1**

1. Во сколько раз увеличится скорость реакции  $\text{H}_2(\text{г}) + \text{I}_2(\text{г}) = 2\text{HI}(\text{г})$  при увеличении давления в 3 раза

1) в 9 раз

2) в 8 раз

3) в 6 раз

4) в 3 раз

2. При температуре  $90^\circ\text{C}$  реакция протекает 1 мин. При какой температуре реакция закончится за 1ч 21мин, если температурный коэффициент равен 3

1)  $50^\circ\text{C}$

2)  $40^\circ\text{C}$

3)  $60^\circ\text{C}$

4)  $150^\circ\text{C}$

5)  $140^\circ\text{C}$

3. Химическое равновесие реакции  $\text{Zn}(\text{т}) + 16\text{HI}(\text{д}) = 8\text{I}_2(\text{г}) + 8\text{H}_2\text{S}(\text{д}) - Q$  сместится вправо при понижении

1) концентрации  $\text{H}_2\text{S}$ ; 2) концентрации  $\text{HI}$ ; 3) давления; 4) температуры.

4. Химическое равновесие реакции  $\text{Zr}(\text{т}) + 2\text{Cl}_2(\text{г}) = \text{ZrCl}_4(\text{г}) + Q$  смещается вправо при:

1) повышении давления

2) повышении концентрации  $\text{ZrCl}_4$

3) дополнительном введении  $\text{Zr}$

4) повышении температуры

5. В гомогенной системе  $3\text{A}(\text{г}) + \text{B}(\text{г}) = 2\text{C}(\text{г}) + \text{D}(\text{г})$  равновесные концентрации веществ (моль/л) составили: А - 0,03; В - 0,02; С - 0,004. Исходная концентрация вещества А (моль/л) равна

1) 0,036

2) 0,002 3) 0,024 4) 0,026 5) 0,030

6. Из 2 моль  $\text{CO}$  и 2 моль  $\text{Cl}_2$  образовалось при некоторой температуре 0,45 моль  $\text{COCl}_2$ . Константа равновесия реакции  $\text{CO} + \text{Cl}_2 = \text{COCl}_2(\text{г})$

1) 0,19

2) 0,09

3) 0,12

4) 0,21

7. Стандартная теплота образования  $\text{MgO}$  (к) и  $\text{CO}_2$  (г) соответственно равна -601,8 и -393,5 кДж/моль. Теплота разложения  $\text{MgCO}_3$  на  $\text{MgO}$  и  $\text{CO}_2$   $\Delta H = 100,7$  кДж/моль. Теплота образования  $\text{MgCO}_3$

1) -1096 кДж/моль; 2) -1006 кДж/моль; 3) -996 кДж/моль; 4) -876 кДж/моль.

8. Теплота, которая поглощается или выделяется при разложении химического соединения количеством 1 моль на простые вещества называется \_\_\_\_\_

9. Если скорость прямой реакции равна скорости обратной реакции, то наступает химическое \_\_\_\_\_

10. Зависимость скорости реакции от температуры определяется правилом \_\_\_\_\_

### Вариант № 2

1. Во сколько раз увеличится скорость реакции  $\text{CaO(т)} + \text{CO}_2(\text{г}) = \text{CaCO}_3(\text{т})$  при увеличении давления в 3 раза

1) в 9 раз    2) в 8 раз    3) в 6 раз    4) в 3 раза    5) не изменяется.

2. Во сколько раз увеличится скорость реакции при нагревании от  $75^\circ\text{C}$  до  $115^\circ\text{C}$ , если температурный коэффициент равен 2

1) в 2 раза    2) в 4 раза    3) в 8 раз    4) не изменится    5) в 16 раз.

3. При повышении давления химическое равновесие смещается вправо

1)  $2\text{NO(г)} + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{NO}_2(\text{г})$     2)  $\text{C(т)} + \text{CO}_2(\text{г}) = 2\text{CO(г)}$   
3)  $2\text{NF(г)} + 3\text{H}_2(\text{г}) = 6\text{HF(г)} + \text{N}_2(\text{г})$     4)  $\text{CH}_4(\text{г}) + 4\text{S(г)} = \text{CS}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{S(г)}$

4. Химическое равновесие реакции  $4\text{FeS}_2(\text{т}) + 11\text{O}_2(\text{г}) = 8\text{SO}_2(\text{г}) + 2\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{т}) + Q$  сместится вправо при

1) повышении давления    2) повышении концентрации  $\text{SO}_2$

3) дополнительном введении  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

4) дополнительном введении  $\text{FeS}_2$

5. В гомогенной системе  $\text{H}_2(\text{г}) + \text{I}_2(\text{г}) = 2\text{HI(г)}$  равновесные концентрации веществ (моль/л) составили:  $\text{HI} - 0,02$ ;  $\text{I}_2 - 0,05$ ;  $\text{H}_2 - 0,03$ . Исходная концентрация водорода (моль/л) равна

1) 0,04    2) 0,01    3) 0,02    4) 0,03    5) 0,05

6. В гомогенной системе  $4\text{HCl(г)} + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{H}_2\text{O(г)} + 2\text{Cl}_2$  равновесные концентрации веществ (моль/л) составили:  $\text{HCl} - 0,85$ ;  $\text{O}_2 - 0,44$ ;  $\text{Cl}_2 - 0,3$ . Исходная концентрация кислорода (моль/л) равна

1) 0,59    2) 0,49    3) 0,69    4) 0,79    5) 0,89

7. При сжигании графита образовался оксид углерода (IV) массой 8,86 г. Тепловой эффект реакции  $\Delta H = -79,2$  кДж. Теплота образования  $\text{CO}_2$

1) -393,3 кДж/моль    2) -358,4 кДж/моль    3) -335,5 кДж/моль    4) -326,4 кДж/моль

8. Теплота, которая поглощается или выделяется при образовании химического соединения количеством вещества 1 моль из простых веществ при заданных условиях

называется \_\_\_\_\_

9. Смещение химического равновесия определяется принципом \_\_\_\_\_ Мин

**Тема: «Растворы. Теория электролитической диссоциации» Вариант № 1**

1. Смешаны 100 г 20%-ного раствора и 50 г 32%-ного раствора некоторого вещества. Концентрация полученного раствора

- 1) 24                                  2) 12                  3) 36                  4) 48

2. Для получения 9%-ного раствора соляной кислоты надо растворить 67,2 л HCl в воде массой

- 1) 1,107 кг                                  2) 0,505 кг                  3) 0,987 кг                  4) 1,227 кг

3. Уравнению  $3\text{Ag}^+ + \text{PO}_4^{3-} = \text{Ag}_3\text{PO}_4$  соответствует взаимодействие

- 1)  $\text{AgNO}_3$  с  $\text{Na}_2\text{PO}_4$                   2)  $\text{Ag}_2\text{O}$  с  $\text{H}_3\text{PO}_4$   
3)  $\text{AgNO}_3$  с  $\text{H}_3\text{PO}_4$                                   4)  $\text{AgCl}$  с  $\text{Na}_3\text{PO}_4$

4. Кислотность растворов солей с одинаковой молярной концентрацией увеличивается в ряду

нитрат калия, силикат калия бромид кальция, бромид алюминия хлорид калия, фторид калия хлорид лития, хлорид калия

5. Хлорид бария массой 41,6 г растворили в воде. В полученном растворе содержится 0,35 моль хлорид-ионов. Степень диссоциации хлорида бария

- 1) 87,5%                                  2) 17,5%                  3) 57,1%                  4) 96%

6. Если концентрация раствора гидроксида аммония равна 0,1М и  $K_d = 1,76 \cdot 10^{-5}$ , то его степень ионизации ( $\alpha_{\text{ион}}$ ) составит

- 1)  $1,3 \cdot 10^{-2}$                                   2)  $1,5 \cdot 10^{-2}$                   3)  $1,3 \cdot 10^{-3}$                   4)  $1,5 \cdot 10^{-3}$

7. Если концентрация ионов водорода  $[\text{H}^+]$  и ацетат-ионов  $[\text{CH}_3\text{COO}^-]$  в 0,1М растворе уксусной кислоты равна 0,00132 моль/л, то ее константа ионизации

- 1)  $1,74 \cdot 10^{-5}$                                   2)  $1,76 \cdot 10^{-4}$                   3)  $1,78 \cdot 10^{-4}$                   4)  $1,74 \cdot 10^{-4}$

8. Концентрацию ионов водорода в растворе при  $\text{pH} = 4,32$  равна

- 1)  $4,78 \cdot 10^{-4}$                   2)  $4,76 \cdot 10^{-5}$                   3)  $4,74 \cdot 10^{-5}$                   4)  $4,74 \cdot 10^{-5}$

9. Активная концентрация анионов  $\text{OH}^-$  в 0,01М раствора гидроксида калия KOH, учитывая ионную силу раствора равна

- 1)  $9 \cdot 10^{-3}$                                   2)  $8 \cdot 10^{-3}$                   3)  $7 \cdot 10^{-3}$                   4)  $6 \cdot 10^{-3}$

10. Константа гидролиза, степень гидролиза и pH 0,1М раствора соли  $\text{HCOONH}_4$  ( $K_d(\text{кис}) = 1,8 \cdot 10^{-4}$ ,  $K_d(\text{осн}) = 1,76 \cdot 10^{-5}$ )

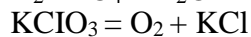
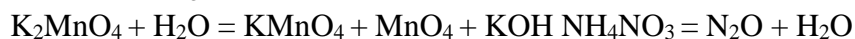
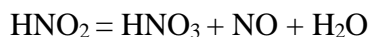
- 1)  $3,16 \cdot 10^{-6}$ , 0,177 и 6,5                                  2)  $4,76 \cdot 10^{-4}$ , 0,745 и 8,3  
3)  $2,74 \cdot 10^{-5}$ , 0,587 и 8,54                                  4)  $5,75 \cdot 10^{-10}$ , 0,345 и 6,62

### Вариант № 2

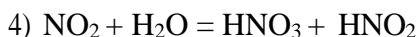
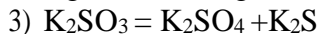
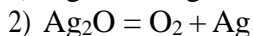
1. К 100 мл 96%-ной серной кислоты ( $\rho = 1,84 \text{ г/мл}$ ) прибавили 400 мл воды, получился раствор плотностью 1,225 г/мл. Молярная концентрация раствора
  - 1) 3,78 М
  - 2) 2,21 М
  - 3) 2,57 М
  - 4) 4,02 М
2. Из 400 г 20%-ного раствора при охлаждении выделилось 50 г растворенного вещества. Массовая доля вещества в оставшемся растворе
  - 1) 8,6 %
  - 2) 6,3 %
  - 3) 7,4 %
  - 4) 9,5 %
3. Уравнению  $\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_3$  соответствует взаимодействие
  - 1)  $\text{FeCl}_3$  с  $\text{KOH}$
  - 2)  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  с  $\text{Ba}(\text{OH})_2$
  - 3)  $\text{FeSO}_4$  с  $\text{NaOH}$
  - 4)  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  с  $\text{HCl}$
4. Щелочность растворов солей с одинаковой молярной концентрацией увеличивается в ряду
  - 1) карбонат натрия, иодид натрия
  - 2) сульфит калия, сульфид натрия
  - 3) нитрит натрия, нитрат натрия
  - 4) хлорид лития, хлорид аммония
5. Количество отрицательных ионов в 120 г 10% раствора аммония, если степень диссоциации соли равна 90%
  - 1) 0,135 моль
  - 2) 0,15 моль
  - 3) 0,167 моль
  - 4) 1,67 моль
6. Если концентрация азотистой кислоты  $\text{HNO}_2$  равна 0,12 М и  $K_d = 6,9 \cdot 10^{-4}$ , то степень ее ионизации составит
  - 1)  $7,6 \cdot 10^{-2}$
  - 2)  $8,6 \cdot 10^{-2}$
  - 3)  $8,6 \cdot 10^{-3}$
  - 4)  $7,6 \cdot 10^{-3}$
7. Если концентрация раствора гидроксида аммония равна 0,1 М и  $K_d = 1,76 \cdot 10^{-5}$ , то его степень ионизации ( $\alpha_{\text{ион}}$ ) составит
  - 1)  $1,3 \cdot 10^{-2}$
  - 2)  $1,5 \cdot 10^{-2}$
  - 3)  $1,3 \cdot 10^{-3}$
  - 4)  $1,5 \cdot 10^{-3}$
8. Концентрация ионов водорода  $[\text{H}^+]$  6%-ного раствора хлороводородной кислоты ( $\rho = 1,028 \text{ г/мл}$ ) составляет
  - 1) 1,69
  - 2) 1,76
  - 3) 1,78
  - 4) 1,65
9. Активность хлорид-ионов в 0,1 М растворе хлорида натрия  $\text{NaCl}$  равна
  - 1)  $7,58 \cdot 10^{-2}$
  - 2)  $7,62 \cdot 10^{-2}$
  - 3)  $7,68 \cdot 10^{-2}$
  - 4)  $7,54 \cdot 10^{-2}$
10. Степень гидролиза и pH соли бромид аммония  $\text{NH}_4\text{Br}$  в pH 0,01 н раствора ( $K_d = 1,76 \cdot 10^{-5}$ )
  - 1)  $2,38 \cdot 10^{-2}$  и 5,62
  - 2)  $4,52 \cdot 10^{-2}$  и 8,34
  - 3)  $5,68 \cdot 10^{-2}$  и 6,32
  - 4)  $3,54 \cdot 10^{-12}$  и 4,35

### Тема: «Окислительно-восстановительные реакции и электрохимические процессы» Вариант № 1

1. Реакция диспропорционирования



2. Реакция внутримолекулярного окисления-восстановления



3. Определите сумму коэффициентов в уравнение реакции  $\text{CaOCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{NaBr} \rightarrow$

- 1) 8      2) 7      3) 9      4) 10

4. Установить соответствие

1: продукты электролиза расплава  $\text{CuCl}_2$

A: Си и  $\text{Cl}_2$

2: продукты электролиза раствора  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

Б: Си и  $\text{O}_2$

3: продукты электролиза раствора  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$

В:  $\text{H}_2$  и  $\text{O}_2$

Г: Си и  $\text{O}_2$  Д:  $\text{H}_2$  и  $\text{Cl}_2$

5. В процессе электролиза раствора  $\text{NaCl}$ , при силе тока 5А за 85 мин на аноде выделяется продукт объемом \_\_\_\_\_ л (округлить до десятых)

6. Для окисления в кислой среде 0,05 л 0,2 М  $\text{NaNO}_2$  потребуется 0,25 н раствор  $\text{KMnO}_4$  объемом \_\_\_\_\_ л (округлить до сотых)

7. Исходя из реакции  $\text{SO}_2 + \text{HClO}_4 + \text{H}_2\text{O} = \text{HCl} + \text{H}_2\text{SO}_4$ , где 1 л раствора содержится 10 г  $\text{HClO}_4$ , нормальность  $\text{HClO}_4$  равна \_\_\_\_\_ -моль/л (округлить до десятых)

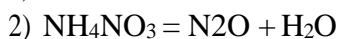
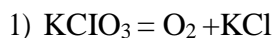
8. Значение электродного потенциала меди, погруженной в 0,0005 н раствор  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  равно \_\_\_\_\_ В (округлить до тысячных)

9. Если концентрация ионов водорода в растворе  $4,8 \cdot 10^{-3}$  моль/л, то потенциал водородного электрода равен \_\_\_\_\_ В (округлить до тысячных)

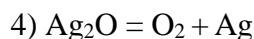
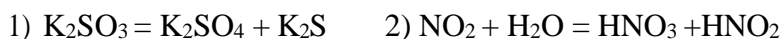
10. Если в 0,5л раствора содержится 0,0699 г  $\text{FeCl}_2$  г, то потенциал железного электрода равен \_\_\_\_\_ В (округлить до тысячных)

**Вариант № 2**

1. Реакция внутримолекулярного окисления-восстановления



2. Реакция диспропорционирования



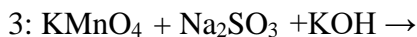
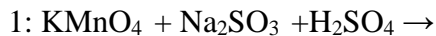


3. Определите сумму коэффициентов в уравнение реакции



- 1) 17                                      2) 18                      3) 19                      4) 20

4. Установите соответствие



5. В процессе электролиза расплава  $\text{NaCl}$ , при силе тока 2А за 45 мин. на катоде выделяется продукт массой \_\_\_\_\_ г (округлить до сотых)
6. В процессе электролиза раствора  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , при силе тока 2А за 2 ч на аноде выделяется продукт объемом \_\_\_\_\_ л (округлить до сотых)
7. Если дихромат-ион восстанавливается до хрома (III), то молярная концентрация эквивалента дихромата калия ( $\omega = 10\%$ ;  $\rho = 1,07 \text{ г/мл}$ ) равна \_\_\_\_\_ моль/л. (округлить до сотых)
8. Для взаимодействия с 0,25 моль  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  требуется 2 н раствор  $\text{HBr}$  объемом \_\_\_\_\_ л (округлить до сотых)
9. Если концентрация ионов водорода в растворе  $3,8 \cdot 10^{-3}$  моль/л, то потенциал водородного электрода равен \_\_\_\_\_ В (округлить до тысячных)
10. Если потенциал водородного электрода равен - 236 мВ, то активность ионов водорода в растворе равна \_\_\_\_\_ моль/л (записать в стандартном виде)

**Тема: «Комплексные соединения» Вариант № 1**

1. Парамагнитный низкоспиновый внутриорбитальный

- 1)  $[\text{Mn}(\text{NO}_2)_6]^{4-}$                                       2)  $[\text{CoBr}_6]^{3-}$                       3)  $[\text{Fe}(\text{CO})_4]^{2+}$                       4)  $[\text{VC1}_6]^{4-}$

2. Установить соответствие между названием и формулой комплексной соли

- 1:  $\text{K}_2[\text{PtCl}_4]$     2:  $[\text{PtCl}_3(\text{NH}_3)_3]\text{Br}$  3:  $[\text{CoF}_3(\text{H}_2\text{O})_3]$  4:  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6][\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$

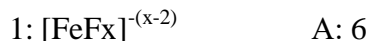
A: тетрахлороплатинат (II) калия

Б: бромид триамминтринитрохлороплатины (IV) В:

триакватрифторокобальт

Г: гексанитрокобальтат (III) гексаамминкобальта (III) Д: дихлоротетраамминникеля Е: гексацианоферрат(II) калия

3. Установить соответствие между формулой соединения и координационным числом



З:  $[\text{Pd}(\text{NH}_3)_x]^{2+}$  В: 5  
 Г: 7  
 Д: 3

- Если раствор содержит 0,05 моль/л  $\text{K}_2[\text{Ag}(\text{CN})_3]$  и 0,05 моль  $\text{KCN}$ ,  $K_{\text{н}} = 1 \cdot 10^{-21}$ , то концентрация ионов серебра в моль/л \_\_\_\_\_
- Если для комплексного иона энергия расщепления равна 167,2 кДж/моль, то он поглощает свет с длиной волны в нм \_\_\_\_\_
- Если при действии раствора серной кислоты весь барий из раствора  $\text{Ba}(\text{CN})_2 \cdot \text{Cu}(\text{CNS})_2$  осаждается в виде сульфата бария, то координационная формула соли \_\_\_\_\_

### Вариант № 2

- Парамагнитный высокоспиновый внутриорбитальный

1)  $[\text{VCl}_6]^{4-}$  2)  $[\text{Fe}(\text{CO})_4]^{2+}$  3)  $[\text{NiCl}_4]^{2-}$  4)  $[\text{Pd}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$

- Установить соответствие между названием и формулой комплексной соли 1:

$\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  А: гексацианоферрат(III) калия  
 $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$  Б: хлорид тетраамминникеля(II)  
 $\text{K}_2[\text{SiF}_6]$  В: гексафторосиликат (IV) калия  
 $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$  Г: тетракарбонилникель  
 Д: дихлоротетраамминникеля Е: гексацианоферрат(II) калия

- Установить соответствие между формулой соединения и координационным числом

$[\text{Ni}(\text{CO})_x]^0$  А: 4  
 $[\text{Co}(\text{CN})_x]^{-(x-3)}$  Б: 6  
 $[\text{Fe}(\text{CO})_x]^0$  В: 5  
 Г: 7  
 Д: 3

- Если раствор содержит 0,02 моль/л  $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$  и 1 моль  $\text{NH}_3$ ,  $K_{\text{н}} = 2,75 \cdot 10^{-7}$ , то концентрация ионов кадмия в моль/л \_\_\_\_\_
- Если максимум поглощения видимого света для комплекса соответствует длине волны 400 нм, то энергия расщепления в кДж/моль \_\_\_\_\_
- Если для осаждения хлора из раствора на 1 моль  $\text{PtCl}_4 \cdot 3\text{NH}_3$  ( $K_{\text{Ч}_{\text{Pt}}} = 6$ ) требуется 1 моль нитрата серебра, то координационная формула соединения \_\_\_\_\_

### Критерии оценки ответа студента при выполнении тестовых заданий

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно

	увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного характера, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при обосновании ответа.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, имеет затруднения при ответе на вопросы и обосновании ответов. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### *Перечень вопросов к экзамену*

1. Основные положения АМУ. Атом. Молекула. Химический элемент. Простые и сложные вещества. Относительная атомная масса, относительная молекулярная масса. Моль. Число Авогадро. Молярная масса.
2. Основные стехиометрические законы.
3. Основные типы химических реакций.
4. Классы неорганических веществ: оксиды, кислоты, основания, соли. Их физические и химические свойства, способы получения.
5. Строение атома. Модель Резерфорда, его недостатки. Теория Бора. Квантовая теория строения атома.
6. Квантовые числа. Принцип Паули. Правило Гунда. Принцип наименьшей энергии. Правила Клечковского.
7. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Принцип построения. Группы и периоды. Закономерности изменения свойств атомов, простых веществ и соединений, образованных химическими элементами, в пределах главных подгрупп и периодов системы Д.И. Менделеева. Периодичность свойств атомов
8. Химическая связь. Изображение химической связи. Ковалентная (полярная, неполярная). Механизмы образования ковалентной связи. Свойства ковалентной связи. Гибридизация орбиталей. Диполь, длина диполя, дипольный момент.
9. Метод валентных связей. Основные положения метода ВС.
10. Метод молекулярных орбиталей. Магнитные свойства веществ. Линейная комбинация атомных орбиталей (ЛКАО). Связывающие и разрыхляющие МО
11. Ионная связь.
12. Водородная связь. Межмолекулярная и внутримолекулярная водородные связи. Межмолекулярное взаимодействие: 1) электростатическое – ориентационное (диполь-дипольное), индукционное и дисперсионное; 2) донорно-акцепторное. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Значение водородных связей.
13. Металлическая связь. Сходство и различие с ковалентной связью. Ненасыщенность и ненаправленность металлической связи.

14. Химическая кинетика. Скорость химических реакций. Система. Гомогенные и гетерогенные системы. Фаза. Скорость гомогенной и гетерогенной реакций.
15. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Зависимость от концентрации. Основной закон химической кинетики.
16. Влияние на скорость химических реакций температуры. Правило Вант-Гоффа. Активные молекулы. Энергия активации. Зависимость энергии активации от природы реагирующих веществ. Энергетический барьер, переходное состояние. Уравнение Аррениуса, как более точно описывающее зависимость скорости химической реакции от температуры.
17. Зависимость скорости химических реакций от природы реагирующего вещества.
18. Понятие о катализе и катализаторах. Каталитические реакции. Гомогенный и гетерогенный катализ. Механизм действия катализаторов. Активные центры катализаторов. Каталитические яды. Промоторы. Избирательность катализаторов.
19. Термодинамика. Термодинамическая система. Фаза. Гетерогенная и гомогенная системы. Компоненты системы. Функции и параметры состояния. Внутренняя энергия.
20. Первое начало (закон) термодинамики. Энтальпия. Стандартное состояние вещества. Стандартная энтальпия реакции.
21. Термохимия. Термохимическое уравнение. Закон Лавуазье-Лапласа. Основной закон термохимии - закон Гесса. Круговые процессы (циклы).
22. Энтропия как функция состояния системы. Термодинамическая вероятность состояния системы  $W$ . Стандартная энтропия. Второе начало (закон) термодинамики.
23. Постулат Планка (третье начало термодинамики). Изменение энтропии вещества с увеличением температуры.
24. Энергия Гиббса. Связанная энергия. Направленность химического процесса.
25. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье. Смещение химического равновесия.
26. Растворы. Классификация растворов по агрегатному состоянию. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы.
27. Концентрация растворов. Концентрированные и разбавленные растворы. Способы выражения концентрации растворов.
28. Электролиты и неэлектролиты. Сильные, слабые и средней силы электролиты.
29. Электролитическая диссоциация. Основные положения теории электролитической диссоциации. Механизм диссоциации. Кислоты, основания и соли с точки зрения ТЭД. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда.
30. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели.  $pH$  растворов солей.
31. Произведение растворимости. Реакции ионного обмена.
32. Гидролиз солей. Типы гидролиза. Реакция среды. Степень и константа гидролиза.
33. Идеальные растворы. Коллигативные свойства растворов. Осмос. Осмотическое давление. Закон Рауля. Следствия из закона Рауля.
34. Окислительно-восстановительные реакции. Теория ОВР. Классификация ОВР. Окислители и восстановители. Методы составления уравнений ОВР.
35. Электролиз. Электролиз расплавов, водных растворов. Понятие о ГЭ. Составление ГЭ. ЭДС элемента. Стандартная ЭДС элемента.
36. Электродные потенциалы. Стандартные электродные потенциалы. Зависимость электродного потенциала от концентраций веществ и температуры (уравнение Нернста). Электрохимический ряд напряжений металлов.
37. Количественная характеристика процессов электролиза (закон Фарадея).
38. Дисперсные системы. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Суспензии и эмульсии. Коллоидные растворы. Эффект Тиндаля. Коагуляция. Значение коллоидных растворов.
39. Комплексные соединения. Координационная теория Вернера. Основные типы к.с. Номенклатура к.с. Практическое применение к.с.

### Критерии оценки ответа на экзамене

4-балльная шкала (уровень освоения)	Показатели	Критерии
Отлично (повышенный уровень)	1. Полнота изложения теоретического материала; 2. Полнота и правильность решения практического задания; 3. Правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий);	Студентом дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок.
Хорошо (базовый уровень)	4. Самостоятельность ответа; 5. Культура речи; 6. и т.д.	Студентом дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями.
Удовлетворительно (пороговый уровень)		Студентом дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий.
Неудовлетворительно		Студентом дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей,

(уровень не сформирован)		<p>обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено т.е. студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>
--------------------------	--	---