

Рассмотрено на заседании  
методического объединения  
Протокол № 1 от 29.08.2023г.

Принято на заседании  
педагогического совета  
Протокол № 1 от 30.08.2023г.

Утверждено  
Директор МБОУ «Гимназии № 8»  
\_\_\_\_\_ Дюкин А.Г.  
Приказ №267 от 30.08.2023г.

### **Рабочая программа**

по химии (углубленный уровень)

11 класс

2023 -2024 учебный год

Составитель: учитель Касимова О.А.

## Пояснительная записка.

Рабочая программа по предмету «Химия» (углубленный уровень) составлена на основе следующих нормативных документов:

- Федерального закона от 29 декабря 2012 год № 273 - ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст.2, п.9);
- Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (Приказ МО и Н РФ от 17.05.2012 № 413 в ред. от 29.06.2017);
- Федеральной образовательной программы начального общего образования (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 №371, зарегистрирован 12.07.2023 №74228);
- Федерального перечня учебников, рекомендованных к использованию в образовательных учреждениях, реализующих программы общего образования и имеющих государственную аккредитацию, на 2023-2024 учебный год;
- Годового календарного учебного графика МБОУ «Гимназия №8» на 2023-2024 учебный год;
- Положения о рабочей программе учителя, работающего по обновленным ФГОС МБОУ «Гимназия №8»;
- Основной образовательной программы СОО МБОУ «Гимназия №8»;
- Программы «Химия. Углубленный уровень. 10—11 классы»: рабочая программа к линии УМК В. В. Лунина: учебно-методическое пособие / В. В. Еремин, А. А. Дроздов, И. В. Еремина, Э. Ю. Керимов. — М.: Дрофа, 2017.

### Учебно-методический комплект состоит из:

- Учебник: Еремин В.В., Кузьменко Н. Е., Дроздов А.А., Лунин В.В. под ред. Лунина В.В. Химия. 11 класс (углубленный уровень) ФГОС. – М.: Дрофа, 2020;
- Рабочая программа учебного предмета «Химия» на углубленном уровне среднего общего образования к УМК по химии В. В. Еремина, Н. Е. Кузьменко, В. И. Теренина, А. А. Дроздова, В. В. Лунина и методические рекомендации по ее составлению (авторы В. В. Еремин, А. А. Дроздов, И. В. Еремина, Э. Ю. Керимов).

Программа соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту основного общего образования и составлена в соответствии с учебным планом на 5 часов в неделю (170 часов в год). Программа предназначена для обучающихся, изучающих химию на углубленном уровне в профильном естественнонаучном классе.

Главными целями среднего общего образования является формирование целостного представления о мире, основанного на приобретенных знаниях, умениях и способах деятельности; приобретение опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания; подготовка к осуществлению осознанного выбора индивидуальной образовательной или профессиональной траектории.

Большой вклад в достижение главных целей среднего общего образования вносит изучение химии.

### Цели изучения химии в средней школе:

- формирование системы химических знаний как компонента естественнонаучной картины мира;
- развитие личности обучающихся, их интеллектуальное и нравственное совершенствование, формирование у них гуманистических отношений и экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности;
- выработка у обучающихся понимания общественной потребности в развитии химии, а также формирование у них отношения к химии как возможной области будущей практической деятельности;
- формирование умений безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни.

### **Задачи изучения химии:**

1. Формирование умения видеть и понимать ценность образования, значимость химического знания для каждого человека, независимо от его профессиональной деятельности.
2. Формирование умения различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определенной системой ценностей, формулировать и обосновывать собственную позицию.
3. Формирование целостного представления о мире и роли химии в создании современной естественнонаучной картины мира; умения объяснять объекты и процессы окружающей действительности (природной, социальной, культурной, технической среды), используя для этого химические знания.
4. Приобретение опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания; ключевых навыков, имеющих универсальное значение для различных видов деятельности (навыков решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки информации, коммуникативных навыков, навыков измерений, навыков сотрудничества, навыков безопасного обращения с веществами в повседневной жизни).

В системе естественно-научного образования химия как учебный предмет занимает важное место в познании законов природы, формировании научной картины мира, химической грамотности, необходимой для повседневной жизни, навыков здорового и безопасного для человека и окружающей его среды образа жизни, а также в воспитании экологической культуры, формировании собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.

Успешность изучения учебного предмета связана с овладением основными понятиями химии, научными фактами, законами, теориями, применением полученных знаний при решении практических задач.

В соответствии с ФГОС СОО химия может изучаться на базовом и углубленном уровнях.

Изучение химии на углубленном уровне предполагает полное освоение базового курса и включает расширение предметных результатов и содержания, ориентированное на подготовку к последующему профессиональному образованию; развитие индивидуальных способностей обучающихся путем более глубокого, чем это предусматривается базовым курсом, освоения основ наук, систематических знаний; умение применять полученные знания для решения практических и учебно-исследовательских задач в измененной, нестандартной ситуации; умение систематизировать и обобщать полученные знания. Изучение предмета на углубленном уровне позволяет сформировать у обучающихся умение анализировать, прогнозировать и оценивать с позиции экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с получением, применением и переработкой веществ.

Изучение предмета «Химия» в части формирования у обучающихся научного мировоззрения, освоения общенаучных методов познания, а также практического применения научных знаний основано на межпредметных связях с предметами областей естественных, математических и гуманитарных наук.

### **Задачи воспитания обучающихся**

- установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности;

- побуждение школьников соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (учителями) и сверстниками (школьниками), принципы учебной дисциплины и самоорганизации;

- привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания учащимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;

-использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;

-применение на уроке интерактивных форм работы учащихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников; дидактического театра, где полученные на уроке знания обыгрываются в театральных постановках; дискуссий, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми;

-включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию детей к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока;

-организация наставничествомотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего школьникам социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;

- инициирование и поддержка исследовательской деятельности школьников в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.

#### **На изучение часов национально – регионального компонента запланировано 3 часа:**

№ урока	Тема урока
54	Сплавы. Применение металлов и сплавов в регионе.
149	Химическое загрязнение окружающей среды. «Зеленая» химия. Экологические проблемы региона.
150	Химия пищи. Пищевая промышленность Удмуртии.

В рабочей программе содержится перечень основных разделов, тем уроков, указано количество контрольных и практических работ по каждому разделу, количество часов для обобщения и повторения в конце учебного года.

Требования к уровню подготовки учащихся проверяются при помощи измерителей - системы заданий и проверочных работ. Применяются задания двух типов: 1) задания с выбором ответа, 2) задания со свободным ответом. Задания используются при всех видах текущего, тематического и итогового контроля усвоения учащимися учебного материала.

Для контроля и учёта достижений обучающихся используются следующие формы: тестирование, устный опрос, письменная самостоятельная работа, сообщение, практическая работа, контрольная работа.

### **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА, КУРСА.**

Изучение химии в 10 и 11 классах построено по линейной схеме.

В 10 классе излагается материал органической химии, а в 11 классе — неорганическая химия, общая химия, химическая технология. Последние главы учебника 11 класса знакомят школьников с применением химии в окружающей жизни и на службе обществу.

Материал по неорганической химии в 11 классе изучается в следующей последовательности. Сначала рассмотрены элементы-неметаллы, затем элементы-металлы. Изучение элементов-металлов предваряет раздел, систематизирующий общие свойства металлов — элементов и простых веществ, а также рассказывающий о сплавах. Рассмотрение общей химии начинается со строения атома и химической связи. На основе полученных знаний школьники знакомятся со строением вещества, изучают различные виды химической связи, включая межмолекулярные, и основные типы кристаллических решеток простых веществ и ионных соединений. Затем следует материал, рассказывающий о закономерностях протекания химических реакций. Здесь сочетаются сведения из химической термодинамики и химической кинетики, позволяющие понять, почему и как протекают химические реакции. Следующая тема курса иллюстрирует применение полученных знаний о закономерностях протекания химических реакций на практике. Речь идет о различных типах химических производств. Обсуждая общие принципы химической технологии и рассматривая конкретные производства, авторы не забывают и о проблеме охраны окружающей среды, знакомят школьников с новым подходом в практическом применении химических знаний — «зеленой» химией. Изучение школьного курса химии завершается рассказом о применении химических знаний в различных областях науки и техники.

## Теоретические основы химии

### Строение вещества

**Атомы, молекулы, вещества.** Атомно-молекулярное учение. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Качественный и количественный состав вещества. Молярная и относительная молекулярная массы вещества. Мольная доля и массовая доля элемента в веществе.

**Строение атома.** Нуклиды. Изотопы. Типы радиоактивного распада. Термоядерный синтез. Ядерные реакции. Применение радионуклидов в медицине. Метод меченых атомов. Современная модель строения атома. Корпускулярно-волновые свойства электрона. Квантовые числа. Атомная орбиталь. Распределение электронов по энергетическим уровням в соответствии с принципом наименьшей энергии, правилом Хунда и принципом Паули. Особенности строения энергетических уровней атомов d-элементов. Электронная конфигурация атома. Классификация химических элементов (s-, p-, d-, f-элементы). Электронные конфигурации положительных и отрицательных ионов. Основное и возбужденные состояния атомов. Валентные электроны.

**Периодический закон.** Формулировка закона в свете современных представлений о строении атома. Мироззренческое и научное значение Периодического закона Д. И. Менделеева. Радиус атома. Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов в периодах и группах. Электроотрицательность.

**Химическая связь.** Электронная природа химической связи. Виды химической связи. Ковалентная связь и ее характеристики (энергия связи, длина связи, валентный угол, кратность связи, полярность, поляризуемость). Ковалентная неполярная и полярная связь. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной полярной связи. Геометрия молекулы. Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь и ее влияние на свойства вещества. Межмолекулярные взаимодействия.

**Агрегатные состояния вещества.** Газы. Газовые законы. Уравнение Клайперона—Менделеева. Закон Авогадро. Закон объемных отношений. Относительная плотность газов. Средняя молярная масса смеси.

Строение твердых тел: кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток: атомная, молекулярная, ионная, металлическая. Понятие об элементарной ячейке.

Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки. Причины многообразия веществ. Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ.

### **Основные закономерности протекания химических реакций**

**Классификация химических реакций** по различным признакам сравнения. Гомогенные и гетерогенные реакции. Классификация по знаку теплового эффекта. Обратимые и необратимые реакции. Каталитические и некаталитические реакции. Реакции с изменением и без изменения степени окисления элементов в соединениях.

**Энергетика химических реакций.** Тепловой эффект химической реакции. Эндотермические и экзотермические реакции. Термохимические уравнения. Теплота образования вещества. Закон Гесса и следствия из него. Энергия связи. Понятие о внутренней энергии и энтальпии. Понятие об энтропии. Второй закон термодинамики. Формула Больцмана. Энергия Гиббса и критерии самопроизвольности химической реакции.

**Обратимые реакции.** Химическое равновесие. Константа равновесия. Принцип ЛеШателье. Равновесные состояния: устойчивое, неустойчивое, безразличное. Смещение химического равновесия под действием различных факторов: концентрации реагентов или продуктов реакции, давления, температуры. Роль смещения равновесия в технологических процессах.

**Скорость химических реакций,** ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры, наличия катализатора, площади поверхности реагирующих веществ. Реакции гомогенные и гетерогенные. Закон действующих масс. Константа скорости реакции, ее размерность. Правило Вант-Гоффа. Понятие об энергии активации и об энергетическом профиле реакции. Катализаторы и катализ. Активность и селективность катализатора. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве. Ферменты как биологические катализаторы.

### **Растворы**

**Способы выражения количественного состава раствора:** массовая доля растворенного вещества (процентная концентрация), молярная концентрация. Титрование. Растворение как физико-химический процесс. Кристаллогидраты.

**Дисперсные системы.** Коллоидные растворы. Истинные растворы. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Суспензии и эмульсии. Золи и гели. Опалесценция. Эффект Тиндаля. Коагуляция. Седиментация. Синерезис.

**Реакции в растворах электролитов.** Качественные реакции на ионы в растворе. Кислотноосновные взаимодействия в растворах. Амфотерность. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) раствора. Сильные и слабые электролиты. Расчет рН растворов сильных кислот и щелочей. Константы диссоциации слабых электролитов. Реакции ионного обмена. Полные и сокращенные ионные уравнения. Гидролиз солей. Гидролиз по катиону, по аниону, по катиону и по аниону. Реакция среды растворов солей: кислотная, щелочная и нейтральная. Полный необратимый гидролиз. Понятие о протолитической теории Бренстеда—Лоури. Понятие о теории кислот и оснований Льюиса. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Применение гидролиза в промышленности. Производство растворимости.

### **Окислительно-восстановительные процессы**

**Окислительно-восстановительные реакции.** Типы окислительно-восстановительных реакций. Окисление и восстановление. Окислители и восстановители. Метод электронного и электронно-ионного баланса. Поведение веществ в средах с разным значением рН. Перманганат

калия как окислитель. Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов.

**Гальванический элемент** (на примере элемента Даниэля). Химические источники тока: гальванические элементы, аккумуляторы и топливные элементы. Электрохимический ряд напряжений (активности) металлов (ряд стандартных электродных потенциалов).

**Электролиз** расплавов и водных растворов электролитов (кислот, щелочей и солей). Практическое применение электролиза для получения щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия. Коррозия металлов: способы защиты металлов от коррозии.

## **Основы неорганической химии**

### **Классификация и номенклатура неорганических соединений**

Важнейшие классы неорганических веществ. Элементы металлы и неметаллы и их положение в Периодической системе. Классификация и номенклатура сложных неорганических соединений: оксидов, гидроксидов, кислот и солей. Генетическая связь между классами неорганических соединений. Идентификация неорганических веществ и ионов.

Комплексные соединения. Состав комплексного иона: комплексообразователь, лиганды. Координационное число. Номенклатура комплексных соединений. Значение комплексных соединений. Понятие о координационной химии.

### **Неметаллы**

**Водород.** Получение, физические и химические свойства (реакции с металлами и неметаллами, восстановление оксидов и солей). Гидриды. Топливные элементы.

**Галогены.** Общая характеристика элементов главной подгруппы VII группы. Физические свойства простых веществ. Закономерности изменения окислительной активности галогенов в соответствии с их положением в периодической таблице. Порядок вытеснения галогенов из растворов галогенидов. Хлор — получение в промышленности и лаборатории, реакции с металлами и неметаллами. Взаимодействие хлора с водой и растворами щелочей. Цепной механизм реакции взаимодействия хлора с водородом. Обеззараживание питьевой воды хлором. Хранение и транспортировка хлора. Кислородные соединения хлора. Гипохлориты, хлораты и перхлораты как типичные окислители. Особенности химии фтора, брома и иода. Качественная реакция на иод. Галогеноводороды — получение, кислотные и восстановительные свойства. Хлороводород. Галогеноводородные кислоты и их соли. Соляная кислота и ее соли. Качественные реакции на галогенид-ионы. Применение галогенов и их важнейших соединений.

**Элементы подгруппы кислорода.** Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы. Физические свойства простых веществ. Озон как аллотропная модификация кислорода. Получение озона. Озонаторы. Озон как окислитель. Позитивная и негативная роль озона в окружающей среде. Взаимодействие озона с алкенами. Сравнение свойств озона и кислорода. Вода и пероксид водорода как водородные соединения кислорода — сравнение свойств. Пероксид водорода как окислитель и восстановитель. Пероксиды металлов. Сера. Аллотропия серы. Физические и химические свойства серы (взаимодействие с металлами, кислородом, водородом, растворами щелочей, кислотами-окислителями). Взаимодействие серы с сульфитом натрия с образованием тиосульфата натрия. Сероводород — получение, кислотные и восстановительные свойства. Сульфиды. Сернистый газ как кислотный оксид. Окислительные и восстановительные свойства сернистого газа. Получение сернистого газа в промышленности и лаборатории. Сернистая кислота и ее соли. Серный ангидрид. Серная кислота. Свойства концентрированной и разбавленной серной кислоты. Действие концентрированной серной

кислоты на сахар, металлы, неметаллы, сульфиды. Термическая устойчивость сульфатов. Кристаллогидраты сульфатов металлов. Качественная реакция на серную кислоту и ее соли.

**Элементы подгруппы азота.** Общая характеристика элементов главной подгруппы V группы. Физические свойства простых веществ. Азот и его соединения. Строение молекулы азота. Физические и химические свойства азота. Получение азота в промышленности и лаборатории. Нитриды. Аммиак — его получение, физические и химические свойства. Основные свойства водных растворов аммиака. Аммиак как восстановитель. Взаимодействие аммиака с активными металлами. Амид натрия, его свойства. Соли аммония. Поведение солей аммония при нагревании. Качественная реакция на ион аммония. Применение аммиака. Оксиды азота, их получение и свойства. Оксид азота (I). Окисление оксида азота (II) кислородом. Димеризация оксида азота (IV). Азотистая кислота и ее соли. Нитриты как окислители и восстановители. Азотная кислота — физические и химические свойства, получение. Азотная кислота как окислитель (отношение азотной кислоты к металлам и неметаллам). Зависимость продукта восстановления азотной кислоты от активности металла и концентрации кислоты. Особенность взаимодействия магния и марганца с разбавленной азотной кислотой. Нитраты, их физические и химические свойства (окислительные свойства и термическая устойчивость), применение. Фосфор и его соединения. Аллотропия фосфора. Физические свойства фосфора. Химические свойства фосфора (реакции с кислородом, галогенами, металлами, сложными веществами-окислителями, щелочами). Получение и применение фосфора. Хлориды фосфора. Фосфин. Фосфиды. Фосфорный ангидрид. Ортофосфорная и метафосфорная кислоты и их соли. Качественная реакция на ортофосфаты. Разложение ортофосфорной кислоты. Применение фосфорной кислоты и ее солей. Биологическая роль фосфатов.

**Подгруппа углерода.** Общая характеристика элементов главной подгруппы IV группы.

Углерод. Аллотропия углерода. Сравнение строения и свойств графита и алмаза. Фуллерен как новая молекулярная форма углерода. Уголь: химические свойства, получение и применение угля. Карбиды. Гидролиз карбида кальция и карбида алюминия. Карбиды переходных металлов (железа, хрома и др.) как сверхпрочные материалы. Синтез-газ как основа современной промышленности. Оксиды углерода. Электронное строение молекулы угарного газа. Уголь и угарный газ как восстановители. Реакция угарного газа с расплавами щелочей. Синтез формиатов. Образование угарного газа при неполном сгорании угля. Биологическое действие угарного газа. Получение и применение угарного газа. Углекислый газ: получение, химические свойства (взаимодействие углекислого газа с водой, щелочами, магнием, пероксидами металлов). Электронное строение углекислого газа. Угольная кислота и ее соли. Карбонаты и гидрокарбонаты: их поведение при нагревании. Качественная реакция на карбонат-ион. Нахождение карбонатов магния и кальция в природе: кораллы, жемчуг, известняки (известковые горы, карстовые пещеры, сталактиты и сталагмиты).

Кремний. Физические и химические свойства кремния. Реакции с углем, кислородом, хлором, магнием, растворами щелочей, сероводородом. Силан — водородное соединение кремния. Силициды. Получение и применение кремния. Оксид кремния (IV), его строение, физические и химические свойства, значение в природе и применение. Кремниевые кислоты и их соли. Гидролиз силикатов. Силикатные минералы — основа земной коры. Алумосиликаты.

**Благородные (инертные) газы.** Общая характеристика элементов главной подгруппы VIII группы. Особенности химических свойств. Применение благородных газов.

## **Металлы**

**Общий обзор элементов — металлов.** Свойства простых веществ-металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Металлические кристаллические решетки. Сплавы. Характеристика наиболее известных сплавов. Получение и применение металлов.



**Щелочные металлы.** Общая характеристика элементов главной подгруппы I группы. Свойства щелочных металлов. Распознавание катионов лития, натрия и калия. Натрий и калий — представители щелочных металлов. Характерные реакции натрия и калия. Получение щелочных металлов. Оксиды и пероксиды натрия и калия. Соединения натрия и калия. Соли натрия, калия, их значение в природе и жизни человека. Сода и едкий натр — важнейшие соединения натрия.

**Бериллий, магний, щелочноземельные металлы.** Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы. Бериллий, магний, щелочноземельные металлы. Амфотерность оксида и гидроксида бериллия. Окраска пламени солями щелочноземельных металлов. Магний и кальций, их общая характеристика на основе положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Получение, физические и химические свойства, применение магния, кальция и их соединений. Соли магния и кальция, их значение в природе и жизни человека. Жесткость воды и способы ее устранения.

**Алюминий.** Распространенность в природе, физические и химические свойства (отношение к кислороду, галогенам, растворам кислот и щелочей, алюмотермия). Производство алюминия. Применение алюминия. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Соли алюминия. Полное разложение водой солей алюминия со слабыми двухосновными кислотами. Аллюминаты в твердом виде и в растворе. Комплексные соединения алюминия.

**Олово и свинец.** Физические и химические свойства (реакции с кислородом, кислотами), применение. Соли олова (II) и свинца (II). Свинцовый аккумулятор. Металлы побочных подгрупп. Общая характеристика переходных металлов I—VIII групп. Особенности строения атомов переходных металлов. Общие физические и химические свойства. Применение металлов.

**Хром.** Физические свойства хрома. Химические свойства хрома (отношение к водяному пару, кислороду, хлору, растворам кислот). Получение и применение хрома. Соединения хрома. Изменение окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов хрома с ростом степени окисления. Амфотерные свойства оксида и гидроксида хрома (III). Окисление солей хрома (III) в хроматы. Взаимные переходы хроматов и дихроматов. Хроматы и дихроматы как окислители.

**Марганец.** Физические свойства марганца. Химические свойства марганца (отношение к кислороду, хлору, растворам кислот). Получение и применение марганца. Оксид марганца (IV) как окислитель и катализатор. Перманганат калия как окислитель.

**Железо.** Нахождение в природе. Значение железа для организма человека. Физические свойства железа. Химические свойства железа (взаимодействие с кислородом, хлором, серой, углем, водой, кислотами, растворами солей). Сплавы железа с углеродом. Получение и применение железа. Соединения железа. Сравнение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств гидроксида железа (II) и гидроксида железа (III). Соли железа (II) и железа (III). Методы перевода солей железа (II) в соли железа (III) и обратно. Полное разложение водой солей железа (III) со слабыми двухосновными кислотами. Окислительные свойства соединений железа (III) в реакциях с восстановителями (иодидом, сероводородом и медью). Цианидные комплексы железа. Качественные реакции на ионы железа (II) и (III).

**Медь.** Нахождение в природе. Биологическая роль. Физические и химические свойства (взаимодействие с кислородом, хлором, серой, кислотами-окислителями, хлоридом железа (III)). Получение и применение меди. Оксид и гидроксид меди (II). Соли меди (II). Медный купорос. Аммиакаты меди (I) и меди (II). Получение оксида меди (I) восстановлением гидроксида меди (II) глюкозой. Получение хлорида и иодида меди (I).

**Серебро.** Физические и химические свойства (взаимодействие с сероводородом в присутствии кислорода, кислотами-окислителями). Осаждение оксида серебра при действии щелочи на соли серебра. Аммиакаты серебра как окислители. Качественная реакция на ионы серебра. Применение серебра.

**Золото.** Физические и химические свойства (взаимодействие с хлором, «царской водкой»). Золотохлороводородная кислота. Гидроксид золота (III). Комплексы золота. Способы выделения золота из золотоносной породы. Применение золота.

**Цинк.** Физические и химические свойства (взаимодействие с галогенами, кислородом, серой, водой, растворами кислот и щелочей). Получение и применение цинка. Амфотерность оксида и гидроксида цинка. Важнейшие соли цинка.

**Ртуть.** Физические и химические (взаимодействие с кислородом, серой, хлором, кислотами-окислителями) свойства. Получение и применение ртути. Амальгамы — сплавы ртути с металлами. Оксид ртути (II), его получение. Хлорид и иодид ртути (II).

### Содержание учебного предмета

№ пп	Название раздела программы	Количество часов	Контроль
1	Неметаллы.	50	Практическая работа № 1,2,3,4 Контрольная работа №1
2	Общие свойства металлов.	4	
3	Металлы главных подгрупп.	17	Практическая работа № 5
4	Металлы побочных подгрупп.	28	Практическая работа №6,7,8 Контрольная работа №2
5	Строение вещества	14	
6	Теоретическое описание химических реакций.	28	Практическая работа № 9 Контрольная работа №3
7	Химическая технология	8	
8	Химия в повседневной жизни.	7	Практическая работа № 10
9	Химия на службе общества	4	
10	Химия в современной науке	10	Контрольная работа №4
	<b>Итого:</b>	<b>170</b>	<b>Практических работ – 10 Контрольных работ - 4</b>

### Тематическое планирование курса

№ и тема раздела	№ урока	Тема	Кол. часов
<b>ТЕМА 1.</b> Неметаллы(50 ч.)	1-2	Классификация простых веществ. Водород.	2
	3-4	Галогены.	2
	5-6	Хлор.	2
	7-8	Кислородные соединения хлора.	2
	9	Хлороводород. Соляная кислота.	1
	10-11	Фтор, бром, иод и их соединения.	2
	12	<b>Практическая работа № 1.</b> Решение экспериментальных задач по теме «Галогены».	1
	13	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Галогены».	1
	14	Халькогены.	1
	15-16	Озон — аллотропная модификация кислорода.	2
	17-18	Пероксид водорода и его производные.	2
	19	Сера.	1
	20-21	Сероводород. Сульфиды.	2
	22	Сернистый газ.	1
	23-24	Серный ангидрид и серная кислота.	2
	25	<b>Практическая работа № 2.</b> Решение экспериментальных задач по теме «Халькогены».	1
	26	Решение задач и выполнение упражнений по темам «Галогены» и «Халькогены».	1
	27	Элементы подгруппы азота.	1
	28	Азот.	1
	29-30	Аммиак и соли аммония.	2
	31	<b>Практическая работа № 3.</b> «Получение аммиака и изучение его свойств».	1
	32	Оксиды азота.	1
	33-34	Азотная кислота и ее соли.	2
	35-36	Фосфор	2
	37-38	Фосфорный ангидрид и фосфорные кислоты	2
	39	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Элементы подгруппы азота»	1
	40	<b>Практическая работа № 4.</b> Решение экспериментальных задач по теме «Элементы подгруппы азота».	1
	41	Углерод	1
	42-43	Соединения углерода	2
	44	Кремний	1
45	Соединения кремния	1	
46	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Элементы подгруппы углерода»	1	
47	Бор.	1	
48	Обобщающее повторение по теме «Неметаллы»	1	
49	<b>Контрольная работа № 1 по теме «Неметаллы»</b>	1	
50	Анализ ошибок и коррекция знаний по теме «Неметаллы».	1	

<b>ТЕМА 2.</b> Общие свойства металлов(4ч.)	51-52	Свойства и методы получения металлов.	2
	53-54	Сплавы. Применение металлов и сплавов в регионе.	2
<b>ТЕМА 3.</b> Металлы главных подгрупп (17 ч.)	55	Общая характеристика щелочных металлов	1
	56	Натрий и калий	1
	57	Соединения натрия и калия	1
	58-59	Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы	2
	60	Магний и его соединения	1
	61	Кальций и его соединения	1
	62	Жесткость воды и способы ее устранения	1
	63-64	Алюминий — химический элемент и простое вещество	2
	65-66	Соединения алюминия	2
	67-68	Олово и свинец	2
	69-70	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Металлы главных подгрупп»	2
	71	<b>Практическая работа № 5.</b> Решение экспериментальных задач по теме «Металлы главных подгрупп».	1
<b>ТЕМА 4.</b> Металлы побочных подгрупп (28 ч.)	72	Общая характеристика переходных металлов	1
	73-74	Хром	2
	75-76	Соединения хрома. Зависимость кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств от степени окисления металла.	2
	77-78	Марганец	2
	79-80	Железо как химический элемент и как простое вещество	2
	81-82	Соединения железа	2
	83-84	Медь	2
	85-86	<b>Практическая работа № 6.</b> «Получение медного купороса. Получение железного купороса».	2
	87	Серебро	1
	88	Золото	2
	89-90	Цинк	2
	91	Ртуть	1
	92-93	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Металлы побочных подгрупп»	2
	94	<b>Практическая работа № 7.</b> Решение экспериментальных задач по теме «Металлы побочных подгрупп».	1
	95	Инструктаж по ТБ. <b>Практическая работа № 8.</b> «Получение соли Мора».	1
	96-97	Обобщающее повторение по теме «Металлы»	2
	98	<b>Контрольная работа № 2 по теме «Металлы»</b>	1
99	Анализ ошибок и коррекция знаний по теме «Металлы»	1	
<b>ТЕМА 5.</b> Строение вещества	100-101	Ядро атома. Ядерные реакции.	2
	102	Элементарные понятия квантовой механики.	1
	103-104	Электронные конфигурации атомов.	2

(14 ч.)	105-106	Ковалентная связь и строение молекул.	2
	107-108	Ионная связь. Строение ионных кристаллов.	2
	109-110	Металлическая связь. Кристаллические решетки металлов.	2
	111-112	Межмолекулярные взаимодействия.	2
	113	Обобщающее повторение по теме «Строение вещества».	1
<b>ТЕМА 6.</b> Теоретическое описание химических реакций (28 ч.)	114	Тепловые эффекты химических реакций	1
	115-116	Закон Гесса.	2
	117-118	Энтропия. Второй закон термодинамики.	2
	119-120	Энергия Гиббса и критерии самопроизвольности химических реакций.	2
	121	Решение задач по теме «Химическая термодинамика.	1
	122-123	Скорость химической реакции. Закон действующих масс.	2
	124-125	Зависимость скорости реакции от температуры.	2
	126-127	Катализ. Катализаторы.	2
	128	Химическое равновесие. Константа равновесия.	1
	129-130	Принцип ЛеШателье	2
	131-132	<b>Практическая работа № 9.</b> «Скорость химических реакций. Химическое равновесие».	2
	133	Ионное произведение воды. Водородный показатель.	1
	134-135	Химическое равновесие в растворах.	2
	136-137	Химические источники тока. Электролиз.	2
	138-139	Обобщающее повторение по теме «Теоретические основы химии».	2
140	<b>Контрольная работа № 3 по теме «Теоретические основы химии»</b>	1	
141	Анализ ошибок и коррекция знаний по теме «Металлы»	1	
<b>ТЕМА 7.</b> Химическая технология (8 ч.)	142	Научные принципы организации химического производства.	1
	143	Производство серной кислоты.	1
	144	Производство аммиака.	1
	145	Производство чугуна.	1
	146	Производство стали.	1
	147-148	Промышленный органический синтез.	2
149	Химическое загрязнение окружающей среды. «Зеленая» химия. Экологические проблемы региона.	1	
<b>ТЕМА 8.</b> Химия в повседневной жизни(7 ч.)	150	Химия пищи. Пищевая промышленность Удмуртии.	1
	151-152	Лекарственные средства.	2
	153	Косметические и парфюмерные средства.	1
	154	Бытовая химия.	1
	155	Пигменты и краски.	1
	156	<b>Практическая работа № 10.</b> «Крашение тканей».	1
<b>ТЕМА 9.</b> Химия на службе общества(4 ч.)	157	Химия в строительстве.	1
	158-159	Химия в сельском хозяйстве.	2
	160	Неорганические материалы.	1
<b>ТЕМА 10.</b>	161	Особенности современной науки.	1

Химия в современной науке(10 ч.)	162-163	Методология научного исследования.	2
	164	Источники химической информации.	1
	165-166	Обобщающее повторение за курс 11 класса.	2
	167	<b>Контрольная работа № 4. «Итоговая контрольная работа».</b>	1
	168	Анализ ошибок и коррекция знаний за курс 11 класса	1
	169-170	Резервное время	2

### Планируемые результаты изучения предмета

#### Планируемые предметные результаты освоения учебного предмета «Химия» на углубленном уровне

В результате изучения учебного предмета «Химия» на уровне среднего общего образования выпускник на углубленном уровне научится:

— раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и другими естественными науками;

— сопоставлять исторические вехи развития химии с историческими периодами развития промышленности и науки для проведения анализа состояния, путей развития науки и технологий;

— анализировать состав, строение и свойства веществ, применяя положения основных химических теорий: химического строения органических соединений А. М. Бутлерова, строения атома, химической связи, электролитической диссоциации кислот, оснований и солей, а также устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом и строением;

— применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;

составлять молекулярные и структурные формулы неорганических и органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;

объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной – с целью определения химической активности веществ;

характеризовать физические свойства неорганических и органических веществ и устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки;

характеризовать закономерности в изменении химических свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов;

приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства неорганических и органических веществ изученных классов с целью их идентификации и объяснения области применения;

определять механизм реакции в зависимости от условий проведения реакции и прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе типа химической связи и активности реагентов;

устанавливать зависимость реакционной способности органических соединений от характера взаимного влияния атомов в молекулах с целью прогнозирования продуктов реакции;

устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;

устанавливать генетическую связь между классами неорганических и органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения неорганических и органических соединений заданного состава и строения;

подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших неорганических и органических веществ;

определять характер среды в результате гидролиза неорганических и органических веществ и приводить примеры гидролиза веществ в повседневной жизни человека, биологических обменных процессах и промышленности;

приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;

обосновывать практическое использование неорганических и органических веществ и их реакций в промышленности и быту;

выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению неорганических и органических веществ, относящихся к различным классам соединений, в соответствии с правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;

проводить расчеты на основе химических формул и уравнений реакций: нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания; расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси; расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного; расчеты теплового эффекта реакции; расчеты объемных отношений газов при химических реакциях; расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества;

использовать методы научного познания: анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений – при решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;

владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;

осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;

критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;

устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;

представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством, и перспективных направлений развития химических технологий, в том числе технологий современных материалов с различной функциональностью, возобновляемых источников сырья, переработки и утилизации промышленных и бытовых отходов.

### **Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:**

*формулировать цель исследования, выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;*

*самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;*

*интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных физико-химических методов;*

*описывать состояние электрона в атоме на основе современных квантово-механических представлений о строении атома для объяснения результатов спектрального анализа веществ;*

*прогнозировать возможность протекания окислительно-восстановительных реакций, лежащих в основе природных и производственных процессов.*

## **Планируемые метапредметные результаты освоения учебного предмета «Химия» на углубленном уровне**

Планируемые метапредметные результаты в рамках освоения учебного предмета «Химия» на углубленном уровне представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

### **1. Регулятивные универсальные учебные действия.**

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;
- сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- определять несколько путей достижения поставленной цели;
- выбирать оптимальный путь достижения цели с учетом эффективности расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали;
- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- оценивать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

### **2. Познавательные универсальные учебные действия.**

Выпускник научится:

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
- распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;
- осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- искать и находить обобщенные способы решения задач;
- приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого;
- анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

### **3. Коммуникативные универсальные учебные действия.**

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию, как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами);
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы;
- координировать и выполнять работу в условиях виртуального взаимодействия (или сочетания реального и виртуального);



- согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;
- представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности, как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;
- подбирать партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;
- точно и емко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

**Планируемыми личностными результатами в рамках освоения учебного предмета «Химия» на углубленном уровне являются:**

- 1) в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:
  - принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
  - неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;
- 2) в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, к живой природе, художественной культуре:
  - мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимость науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
  - готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
  - экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственности за состояние природных ресурсов, умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта экологонаправленной деятельности;
- 3) в сфере отношений обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:
  - осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
  - готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
  - потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности.

## Контрольно-измерительные материалы

### Контрольная работа №1 по теме «Неметаллы»

#### ВАРИАНТ 1

1. Через 300 г 4%-го раствора гидроксида натрия пропустили 4,48 л (н. у.) сернистого газа. Определите массовые доли веществ в растворе.

2. Простое вещество черного цвета **А** при сжигании в избытке кислорода образует бесцветный газ **Б**, вызывающий помутнение известковой воды. Полученный газ **Б** пропустили над раскаленным веществом **А**, при этом образовался газ **В**, горящий на воздухе и превращающий черный порошок **Г** в розово-красное простое вещество **Д** с металлическим блеском. Назовите неизвестные вещества и запишите уравнения реакций.

3. Запишите уравнение реакции взаимодействия хлорида фосфора (III) с хлорной водой. Расставьте коэффициенты методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель.

4. Приведите формулы трех солей, которые разлагаются с образованием твердого остатка. Запишите уравнения реакций.

5. Какая из солей — хлорид калия или иодид натрия — является лучшим восстановителем? Подтвердите свой ответ уравнением реакции.

#### ВАРИАНТ 2

1. Через 400 г 2,8%-ного раствора гидроксида калия пропустили 3,36 л (н. у.) углекислого газа. Определите массовые доли веществ в растворе.

2. Простое вещество красного цвета **А** при нагревании в атмосфере углекислого газа меняет свой цвет на белый, состав вещества при этом не меняется. При взаимодействии белого вещества **А** с раствором гидроксида натрия выделяется газ **Б**, сгорающий на воздухе с образованием кислоты **В**. При пропускании газа **Б** через бромную воду раствор обесцвечивается и образуются кислоты **Г** и **Д**. Назовите неизвестные вещества и запишите уравнения реакций.

3. Запишите уравнение реакции взаимодействия бромида кремния с хлорной водой. Расставьте коэффициенты методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель.

4. Приведите формулы трех солей, которые разлагаются без образования твердого остатка. Запишите уравнения реакций.

5. Какая из солей — нитрат калия или ортофосфат натрия — является лучшим окислителем? Подтвердите свой ответ уравнением реакции.

#### Ответы к контрольной работе № 1

##### ВАРИАНТ 1

1. *Ответ:* 4,0%  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ; 3,3%  $\text{NaHSO}_3$ .

2. **А** — уголь **С**, **Б** —  $\text{CO}_2$ , **В** —  $\text{CO}$ , **Г** —  $\text{CuO}$ , **Д** —  $\text{Cu}$ .

3.  $\text{PCl}_3 + \text{Cl}_2 + 4\text{H}_2\text{O} = \text{H}_3\text{PO}_4 + 5\text{HCl}$ .

4.  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{CuSO}_4$ .

5.  $2\text{NaI} + \text{Cl}_2 = 2\text{NaCl} + \text{I}_2$ .

##### ВАРИАНТ 2

1. *Ответ:* 1,7%  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ; 2,5%  $\text{KHCO}_3$ .

2. **А** — фосфор (красный и белый), **Б** —  $\text{PH}_3$ , **В** —  $\text{HPO}_3$ , **Г** —  $\text{H}_3\text{PO}_4$ , **Д** —  $\text{HBr}$ .

3.  $\text{SiBr}_4 + 2\text{Cl}_2 + 3\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SiO}_3 + 2\text{Br}_2 + 4\text{HCl}$  (возможно дальнейшее окисление брома до бромноватой кислоты  $\text{HBrO}_3$ ).

4.  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ .

5.  $2\text{KNO}_3 + 3\text{Cu} + 4\text{H}_2\text{SO}_4 = 3\text{CuSO}_4 + 2\text{NO} + \text{K}_2\text{SO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$ .

#### Критерии оценивания:

Задание № 1 — 3 балла,

Задание № 2 — 6 баллов,

Задание № 3 — 3 балла,

Задание № 4 — 3 балла,

## Контрольная работа №2 по теме «Металлы»

### ВАРИАНТ 1

#### Часть 1. Задания с выбором одного правильного ответа

*Правильное выполнение заданий № 1—10 оценивается в 1 балл*

1. Элементу, конфигурация валентных электронов которого —  $3d^5 4s^1$ , соответствует высший оксид

1)  $K_2O$  2)  $Fe_2O_3$  3)  $CrO_3$  4)  $SeO_3$

2. Сокращенная электронная формула иона  $Mn^{2+}$  имеет вид

1)  $4s^2 3d^5$  2)  $4s^2 3d^3$  3)  $4s^0 3d^5$  4)  $3d^7$

3. К щелочноземельным металлам **не относится**

1) Ba 2) Mg 3) Sr 4) Ca

4. Калий взаимодействует с водой с образованием

1) гидроксида калия и водорода

2) гидроксида калия и кислорода

3) гидрида калия и водорода

4) оксида калия и водорода

5. При взаимодействии железа с концентрированной соляной кислотой образуется

1) хлорид железа (III) 3) хлорат железа (III)

2) хлорид железа (II) 4) хлорит железа (II)

6. Верны ли следующие утверждения о соединениях?

А) Оксид цинка — это основной оксид.

Б) Гидроксид магния проявляет основные свойства.

1) верно только А 3) верны оба утверждения

2) верно только Б 4) оба утверждения неверны

7. Название вещества X в цепочке превращений



1) метаалюминат калия

2) тетрагидроксоалюминат калия

3) гексагидроксоалюминат калия

4) карбонат алюминия

8. При взаимодействии хромата натрия с серной кислотой образуется

1) хромит натрия

2) дихромат натрия

3) гексагидроксохромат натрия

4) оксид хрома (VI)

9. Для устранения постоянной жесткости воды используют

1) кипячение

2) добавление соды

3) добавление извести

4) постоянную жесткость нельзя удалить

10. Для проведения качественной реакции на ион  $Fe^{3+}$  используют

1)  $K_4[Fe(CN)_6]$  3) NaCl

2)  $K_3[Fe(CN)_6]$  4)  $H_2SO_4$  (разб.)

**Задания с выбором нескольких правильных ответов или заполнением двух пропусков в тексте**

*Правильное выполнение заданий № 11—13 оценивается в 2 балла, правильный неполный ответ — в 1 балл*

11. В результате взаимодействия растворов хлорида железа (III) и карбоната натрия образуются:

1) гидроксид железа (III) 2) хлорид железа (II) 3) карбонат железа (III)

4) углекислый газ 5) хлорид натрия

**12.** При взаимодействии перманганата калия с сульфидом калия в сернокислой среде образуется вода, сульфат калия и

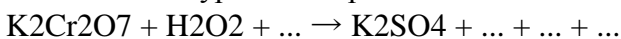
- 1) сульфат марганца (II) 2) сера 3) оксид марганца (IV) 4) манганат калия

**13.** Массовая доля марганца в его (кислотном, основном, амфотерном) оксиде составляет 53,4%. Формула соответствующего гидроксида имеет вид .

**Часть 2. Задания с развернутым ответом**

*Полное выполнение задания № 14 оценивается 3 баллами, задания № 15 — 4 баллами, задания № 16 — 5 баллами*

**14.** Составьте уравнение реакции.



Расставьте коэффициенты методом электронного баланса, определите окислитель и восстановитель.

**15.** При взаимодействии магния с горячей водой было получено сложное вещество А. В ходе термического разложения вещества А получили вещество В, известное также как «ожженная магнезия». Вещество В реагирует с кислотой С, образуя соль. Водный раствор этой соли при действии нитрата серебра образует белый осадок. Напишите уравнения четырех описанных реакций.

**16.** При взаимодействии порошков меди и цинка с раствором гидроксида калия выделился газ объемом 0,896 л. В результате растворения такой же смеси металлов в концентрированной азотной кислоте выделился бурый газ объемом 2,0 л. Определите массовые доли компонентов в исходной смеси металлов. Объемы газов измерены при нормальных условиях.

**ВАРИАНТ 2**

**Часть 1. Задания с выбором одного правильного ответа**

*Правильное выполнение заданий № 1—10 оценивается в 1 балл*

**1.** Элементу, сокращенная электронная формула которого  $—3d^{10}4s^2$ , соответствует высший оксид

- 1) ZnO 2) Cu<sub>2</sub>O 3) CaO 4) CuO

**2.** Сокращенная электронная формула иона Ag<sup>+</sup> имеет вид

- 1) 5s<sup>1</sup> 2) 5s<sup>0</sup>3d<sup>10</sup> 3) 5s<sup>1</sup>3d<sup>9</sup> 4) 5s<sup>1</sup>3d<sup>10</sup>

**3.** К щелочным металлам относится

- 1) Cu 2) Cs 3) H 4) Ag

**4.** Кальций взаимодействует с водой с образованием

- 1) гидроксида кальция и кислорода  
2) гидроксида кальция и водорода  
3) кальций не взаимодействует с водой  
4) гидрида кальция и водорода

**5.** При взаимодействии железа с концентрированной серной кислотой при нагревании образуется

- 1) сульфат железа (III) 3) сульфид железа (III)  
2) сульфат железа (II) 4) реакция не идет

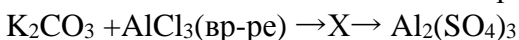
**6.** Верны ли следующие утверждения о соединениях?

А) Оксид хрома (III) — это амфотерный оксид.

Б) Гидроксид магния — это щелочь.

- 1) верно только А 3) верны оба утверждения  
2) верно только Б 4) оба утверждения неверны

**7.** Название вещества X в цепочке превращений



- 1) гидроксид алюминия 3) тетрагидроалюминат калия  
2) карбонат алюминия 4) карбид алюминия

**8.** При взаимодействии дихромата калия с гидроксидом калия образуется

- 1) хромат калия  
2) хромит калия  
3) гексагидроксохромат калия

4) оксид хрома (III)

9. Металлом, который может использоваться в качестве анодного покрытия для железного изделия, является

1) натрий 2) цинк 3) медь 4) марганец

10. Для проведения качественной реакции на ион  $\text{Fe}^{2+}$  используют

1)  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  3)  $\text{KSCN}$

2)  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  4)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (разб.)

**Задания с выбором нескольких правильных ответов или заполнением двух пропусков в тексте**

*Правильное выполнение заданий № 11—13 оценивается в 2 балла, правильный неполный ответ — в 1 балл*

11. Продуктами реакции взаимодействия золота с «царской водкой» являются вода и

1) золотохлороводородная кислота

2) золотая кислота

3) оксид азота (II)

4) хлорид золота (III)

5) нитрат золота (III)

12. В результате взаимодействия растворов сульфата меди (II) и иодида калия образуются

1) иодид меди (II) 2) иод 3) иодид меди (I)

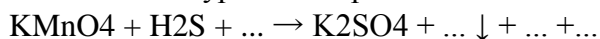
4) сульфат калия 5) гидроксид меди (II)

13. Массовая доля хрома в его (кислотном, основном, амфотерном) оксиде составляет 68,42%. Формула соответствующего гидроксида имеет вид.

**Часть 2. Задания с развернутым ответом**

*Полное выполнение задания № 14 оценивается 3 баллами, задания № 15 — 4 баллами, задания № 16 — 5 баллами*

14. Составьте уравнение реакции.



Расставьте коэффициенты методом электронного баланса, определите окислитель и восстановитель.

15. Железо сожгли в атмосфере кислорода. Полученное вещество **A** полностью восстановили монооксидом углерода и получили простое вещество и газ **B**. При пропускании газа **B** через раствор известковой воды образуется осадок **C**. Полученный осадок **C** отфильтровали и прокалили. Напишите уравнения четырех описанных реакций.

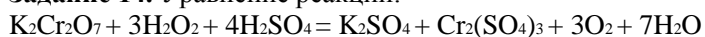
16. При взаимодействии смеси порошков оксида цинка и оксида магния с соляной кислотой было получено 3,5 г солей (в пересчете на сухие соли). На взаимодействие этой же смеси с раствором щелочи, было израсходован раствор гидроксида натрия массой 16 г с массовой долей вещества в растворе 10%. Определите массовые доли компонентов в исходной смеси оксидов.

**Ответы и указания к решению контрольной работы № 2**

ВАРИАНТ 1

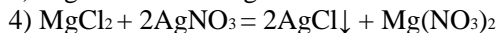
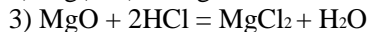
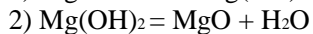
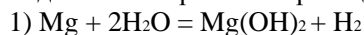
Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ответ	3	3	2	1	2	2	1	4	2	1	145	12	кислотном $\text{H}_2\text{MnO}_4$

**Задание 14.** Уравнение реакции:

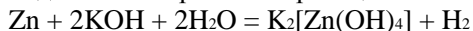


$\text{Cr}_{+6}$  в  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  — окислитель,  $\text{O}_{-1}$  в  $\text{H}_2\text{O}_2$  — восстановитель.

**Задание 15.** Уравнения реакций:



**Задание 16.** Уравнения реакций:





Расчеты по уравнениям реакций:

$$n(\text{H}_2) = V/V_m = 0,896/22,4 = 0,04 \text{ моль}$$

$$n(\text{NO}_2) = V/V_m = 2/22,4 = 0,09 \text{ моль}$$

$$n(\text{Zn}) = n(\text{H}_2) = 0,04 \text{ моль}$$

$$n(\text{NO}_2) = 2 * n(\text{Zn}) = 2 * 0,04 = 0,08 \text{ моль выделилось бурого газа из цинка}$$

$$n(\text{NO}_2) = 0,09 - 0,08 = 0,01 \text{ моль выделилось бурого газа из меди}$$

$$n(\text{Cu}) = n(\text{NO}_2)/2 = 0,01/2 = 0,005 \text{ моль}$$

$$m(\text{Cu}) = 0,005 * 64 = 0,32 \text{ г}$$

$$m(\text{Zn}) = 0,04 * 65 = 2,6 \text{ г}$$

$$m(\text{смеси}) = 2,6 + 0,32 = 2,92 \text{ г}$$

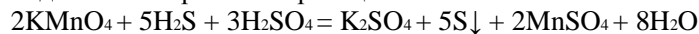
$$w(\text{Cu}) = 0,32/2,92 * 100\% = 10,96\%$$

$$w(\text{Zn}) = 2,6/2,92 * 100\% = 89,04\%$$

## ВАРИАНТ 2

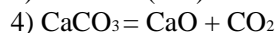
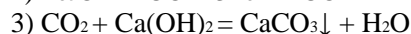
Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ответ	1	2	2	2	1	1	1	1	2	2	13	234	амфотерном Cr(OH)3

**Задание 14.** Уравнение реакции:

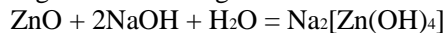
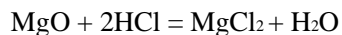
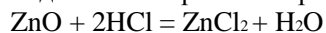


Mn<sup>+7</sup> в KMnO<sub>4</sub> — окислитель, S<sup>-2</sup> в H<sub>2</sub>S — восстановитель

**Задание 15.** Уравнения реакций:



**Задание 16.** Уравнения реакций:



Расчеты по уравнениям реакций:

$$n(\text{NaOH}) = 16 * 0,1/40 = 0,04 \text{ моль}$$

$$n(\text{ZnO}) = n(\text{NaOH})/2 = 0,04/2 = 0,02 \text{ моль}$$

$$n(\text{ZnCl}_2) = n(\text{ZnO}) = 0,02 \text{ моль}$$

$$m(\text{ZnCl}_2) = n(\text{ZnCl}_2) * M(\text{ZnCl}_2) = 0,02 * 136 = 2,72 \text{ г}$$

$$m(\text{MgCl}_2) = m(\text{смеси}) - m(\text{ZnCl}_2) = 3,5 - 2,72 = 0,78 \text{ г}$$

$$n(\text{MgCl}_2) = m(\text{MgCl}_2)/M(\text{MgCl}_2) = 0,78/95 = 0,008 \text{ моль}$$

$$n(\text{MgO}) = n(\text{MgCl}_2) = 0,008 \text{ моль}$$

$$m(\text{MgO}) = 0,008 * 40 = 0,32 \text{ г}$$

$$m(\text{ZnO}) = 0,02 * 81 = 1,62 \text{ г}$$

$$m(\text{смеси}) = 1,62 + 0,32 = 1,94 \text{ г}$$

$$w(\text{MgO}) = 0,32/1,94 * 100\% = 16,49\%$$

$$w(\text{ZnO}) = 1,62/1,94 * 100\% = 83,51\%$$

## Контрольная работа №3 по теме «Теоретические основы химии»

### ВАРИАНТ 1

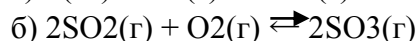
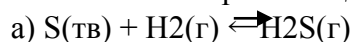
1. При бомбардировке ядер лития-7 определенными элементарными частицами единственным продуктом ядерной реакции являются альфа-частицы. Напишите полное уравнение ядерной реакции с указанием массовых чисел и зарядов всех частиц.

2. Составьте электронную формулу (льюисову структуру) молекулы NF<sub>3</sub> и предскажите ее геометрическую форму.

3. Теплота образования хлороводорода из простых веществ при стандартных условиях равна 92 кДж/моль. Рассчитайте энергию связи H-Cl в молекуле хлороводорода, если энергия связи в молекулах H<sub>2</sub> и Cl<sub>2</sub> составляют 436 и 242 кДж/моль, соответственно.

4. В реакции второго порядка  $A + B \rightarrow D$  начальные концентрации веществ А и В равны, соответственно, 2,0 моль/л и 3,0 моль/л. Скорость реакции равна  $1,2 \cdot 10^{-3}$  моль/(л·с) при  $[A] = 1,5$  моль/л. Рассчитайте константу скорости и скорость реакции при  $[B] = 1,5$  моль/л.

5. Запишите выражения для констант равновесия следующих реакций:



6. Вычислите константу диссоциации хлорноватистой кислоты и степень диссоциации в 0,001 М растворе, если рН этого раствора равен 5,15.

7. Через раствор нитрата серебра в течение 5 часов пропускали электрический ток силой 5 А. Рассчитайте массу вещества, выделившегося на катоде, и объем газа (н. у.), образовавшегося на аноде. Какое вещество образовалось в растворе?

#### ВАРИАНТ 2

1. Элемент менделевий впервые был получен (в 1955 г.) в виде изотопа с массовым числом 256 путем бомбардировки эйнштейния-253 ионами гелия-4. Напишите полное уравнение ядерной реакции с указанием массовых чисел и зарядов всех частиц.

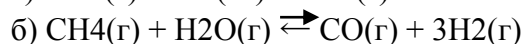
2. Напишите электронную конфигурацию иона  $Ca^{2+}$  в основном и первом возбужденном состоянии.

3. Теплоты образования ацетилена,  $CO_2$  и  $H_2O$  составляют  $-226,7$ ,  $393,5$  и  $285,8$  кДж/моль соответственно. Сколько теплоты выделится при сгорании 41,6 г ацетилена?

4. Элементарная реакция между веществами А и В описывается уравнением  $A + B \rightarrow D$ .

Начальные концентрации вещества А и В составляли по 0,45 моль/л, константа скорости при  $25^\circ$  равна 0,9 л/(моль·мин). Найдите начальную скорость реакции и определите, чему будут равны концентрации реагентов, когда скорость реакции уменьшится в 9 раз по сравнению с начальной.

5. Запишите выражения для констант равновесия следующих реакций:



6. Вычислите молярную концентрацию фтороводорода и степень его диссоциации в растворе с рН = 1,7. Константа диссоциации HF равна  $6,8 \cdot 10^{-4}$ .

7. Через раствор нитрата серебра в течение 5 часов пропускали электрический ток силой 5 А. Рассчитайте массу вещества, выделившегося на катоде, и объем газа (н. у.), образовавшегося на аноде. Какое вещество образовалось в растворе?

#### Ответы к образцу № 2 контрольной работы № 3

##### ВАРИАНТ 1

1. (1 балл)

2. F N F

F, молекула имеет тетраэдрическую форму. (2 балла)

3. Термохимическое уравнение реакции:



Применим следствие из закона Гесса. В реакции разрывается одна связь Н-Н и одна связь Cl-Cl, образуются две связи Н—Cl, поэтому:

$$184 = 2E(H-Cl) - E(H-H) - E(Cl-Cl),$$

$$E(H-Cl) = (184 + 436 + 242)/2 = 431 \text{ кДж/моль.}$$

Ответ: 431 кДж/моль. (3 балла)

4.  $r = kC_A \cdot C_B$

Если  $C_A = 1,5$  моль/л, значит, в реакцию вступило 0,5 моль/л вещества А и столько же вещества В, тогда  $C_B = 3 - 0,5 = 2,5$  моль/л.

$$k = r/(C_A \cdot C_B) = 1,2 \cdot 10^{-3} / (1,5 \cdot 2,5) = 3,2 \cdot 10^{-4} \text{ л/(моль} \cdot \text{с)}$$

Если  $C_B = 1,5$  моль/л, значит, в реакцию вступило 1,5 моль/л вещества В и столько же вещества А, тогда  $C_A = 2 - 1,5 = 0,5$  моль/л.

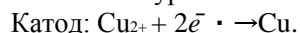
$$r = kC_A \cdot C_B = 3,2 \cdot 10^{-4} \cdot 0,5 \cdot 1,5 = 2,4 \cdot 10^{-4} \text{ моль/(л} \cdot \text{с)}$$

Ответ:  $k = 3,2 \cdot 10^{-4}$  л/(моль·с),  $r = 2,4 \cdot 10^{-4}$  моль/(л·с). (3 балла)

5. (2 балла)

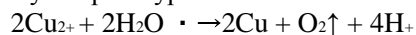
6. Ответ:  $K = 5,05 \cdot 10^{-8}$ ,  $\alpha = 0,71\%$ . (3 балла)

7. Запишем уравнения полуреакций, происходящих на катоде и аноде.



Анод:  $2\text{H}_2\text{O} - 4\bar{e} \rightarrow \text{O}_2\uparrow + 4\text{H}^+$

Суммарное уравнение:



или



Рассчитаем число молей электронов:  $n(\bar{e}) = It/F = 4 \cdot 3 \cdot 3600 / 96500 = 0,448$  моль.

Из уравнений полуреакций следует, что

$$n(\text{Cu}) = n(\bar{e})/2 = 0,224 \text{ моль}, m(\text{Cu}) = 0,224 \cdot 64 = 14,3 \text{ г.}$$

$$n(\text{O}_2) = n(\bar{e})/4 = 0,112 \text{ моль}, V(\text{O}_2) = 0,112 \cdot 22,4 = 2,5 \text{ л.}$$

В растворе образуется  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

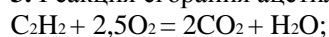
*Ответ:* 14,3 г Cu, 2,5 л  $\text{O}_2$ . (5 баллов)

## ВАРИАНТ 2

1. (1 балл)

2.  $\text{Ca}^{2+}$ . Основное состояние:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ , возбужденное состояние:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5 4s^1$ . (2 балла)

3. Реакция сгорания ацетилена:



Теплота этой реакции равна (по следствию из закона Гесса):

$$Q = 2 \cdot 393,5 + 285,8 - (-226,7) = 1299,5 \text{ кДж.}$$

$$n(\text{C}_2\text{H}_2) = 41,6/26 = 1,6 \text{ моль.}$$

При сгорании 1,6 моль выделится  $1299,5 \cdot 1,6 = 2079,2$  кДж.

*Ответ:* 2079,2 кДж. (3 балла)

4.  $r = kC_A \cdot C_B = 0,9 \cdot 0,45 \cdot 0,45 = 0,182$  моль/(л·мин).

В любой момент времени концентрации веществ А и В одинаковы, а скорость реакции пропорциональна их произведению, поэтому, если скорость уменьшилась в 9 раз, каждая концентрация — в 3 раза, т. е.  $C_A = C_B = 0,45/3 = 0,15$  моль/л.

*Ответ:*  $r = 0,182$  моль/(л·мин).  $C_A = C_B = 0,15$  моль/л.

(3 балла)

5. (2 балла)

6.  $a = [\text{H}^+]/C = 0,033 = 3,3\%$ .

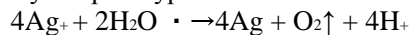
*Ответ:*  $C = 0,6$ ,  $a = 3,3\%$ . (3 балла)

7. Запишем уравнения полуреакций, происходящих на катоде и аноде.

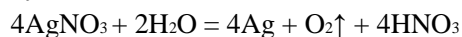
Катод:  $\text{Ag}^+ + \bar{e} \rightarrow \text{Ag}$ .

Анод:  $2\text{H}_2\text{O} - 4\bar{e} \rightarrow \text{O}_2\uparrow + 4\text{H}^+$

Суммарное уравнение:



или



Рассчитаем число молей электронов:  $n(\bar{e}) = It/F = 5 \cdot 5 \cdot 3600 / 96500 = 0,933$  моль.

Из уравнений полуреакций следует, что  $n(\text{Ag}) = n(\bar{e}) = 0,933$  моль,  $m(\text{Ag}) = 0,933 \cdot 108 = 100,7$  г.

$$n(\text{O}_2) = n(\bar{e})/4 = 0,233 \text{ моль}, V(\text{O}_2) = 0,233 \cdot 22,4 = 5,2 \text{ л.}$$

В растворе образуется  $\text{HNO}_3$ .

*Ответ:* 100,7 г Ag, 5,2 л  $\text{O}_2$ . (5 баллов)

## Контрольная работа №4 «Итоговая контрольная работа»

### ВАРИАНТ 1

1. Запишите уравнение реакции окисления порошка железатвердымброматом калия, взятым в избытке. Укажите условие протекания процесса.

2. В свободное от расследований время Шерлок Холмс часто пропадал в химической лаборатории. Его интересовали в первую очередь практические вопросы, особенно количественный анализ разнообразных веществ и материалов. Исследуя один из сплавов, Холмс взял навеску массой 10,00 г. Сплав оказался полностью устойчив к соляной кислоте, однако частично растворился в горячей концентрированной азотной кислоте. К полученному раствору голубого цвета Холмс добавил избыток щелочи, а выпавший осадок отфильтровал и прокалил до постоянной массы, которая оказалась равна 5,19 г. Определите возможный состав сплава в массовых процентах.

3. Запишите уравнения пяти реакций, протекающих при попарном смешивании водных растворов следующих веществ: иодид калия, гидроксид кальция, сульфат меди (II), серная кислота (5%-ный раствор), гидрокарбонат натрия.



4. Неизвестное соединение состоит из двух элементов и имеет ионное строение. Общее число электронов в положительном ионе превышает число электронов в отрицательном ионев 1,8 раза, а заряды ядер двух элементов отличаются в 2,5 раза. Установите формулу соединения, предложите два способа егополучения.

5. При 2000 °С константа равновесия реакции  $N_2 + O_2 \rightleftharpoons 2NO$  равна 0,54. Рассчитайте степень превращения (в процентах) азота в оксид азота (II) при этой температуре из эквимольной смеси азота с кислородом.

6. Запишите уравнение электролиза раствора хлорида калия. Составьте уравнения реакций на электродах и определите, в течение какого времени необходимо пропускать через раствор постоянный ток силой 5 А, чтобы получить 2,8 л хлора (н. у.).

#### ВАРИАНТ 2

1. Запишите уравнение реакции окисления серы твердымперхлоратом калия. Укажите условие протекания процесса.

2. В свободное от расследований время Шерлок Холмс частопропадал в химической лаборатории. Его интересовали в первуюочередь практические вопросы, особенно количественный анализ разнообразных веществ и материалов. Исследуя один изсплавов, Холмс взял навеску массой 13,50 г. Сплав оказался полностью устойчив к соляной кислоте, однако частично растворился в горячей концентрированной азотной кислоте. К полученному раствору голубого цвета Холмс добавил избыток щелочи, а выпавший осадок отфильтровал и прокалил до постоянноймассы, которая оказалась равна 7,00 г. Определите возможныйсостав сплава в массовых процентах.

3. Запишите уравнения пяти реакций, протекающих при попарном смешивании водных растворов следующих веществ: иодоводородная кислота, гидроксид бария, сульфат железа (III), карбонат натрия.

4. Неизвестное соединение состоит из двух элементов и имеет ионное строение. Общее число электронов в отрицательном ионе превышает число электронов в положительном ионев 1,8 раза, а заряды ядер двух элементов отличаются на 5. Установите формулу соединения, предложите два способа его получения.

5. При 2300 °С константа равновесия реакции  $N_2 + O_2 \rightleftharpoons 2NO$  равна 0,88. Рассчитайте степень превращения (в процентах) азота в оксид азота (II) при этой температуре из эквимольной смеси азота с кислородом.

6. Запишите уравнение электролиза раствора нитрата серебра. Составьте уравнения реакций на электродах и определите, в течение какого времени необходимо пропускать через раствор постоянный ток силой 10 А, чтобы получить 13,5 г серебра.

#### Ответы к контрольной работе № 4

##### ВАРИАНТ 1

1.  $2KBrO_3 + 2Fe = 2KBr + Fe_2O_3$ , нагревание.

2. 41,5% Cu, 58,5% Au.

3.  $4KI + 2CuSO_4 = 2CuI + I_2 + 2K_2SO_4$

$2NaHCO_3 + Ca(OH)_2 = CaCO_3 + Na_2CO_3 + 2H_2O$

$2NaHCO_3 + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + 2CO_2 + 2H_2O$

$Ca(OH)_2 + H_2SO_4 = CaSO_4 + 2H_2O$

$2CuSO_4 + 4NaHCO_3 = Cu_2(OH)_2CO_3 + 3CO_2 + 2Na_2SO_4 + H_2O$

4. CaO.

5. 27%.

6. Катод:  $2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2 + 2OH^-$ .

Анод:  $2Cl^- \rightarrow 2e^- + Cl_2$ .

Суммарноеуравнение:  $2KCl + 2H_2O = H_2 + 2KOH + Cl_2$ .

Время электролиза — 80 мин.

##### ВАРИАНТ 2

1.  $KClO_4 + 2S = KCl + 2SO_2$ , нагревание.

2. 41,5% Cu, 58,5% Au.

3.  $Na_2CO_3 + Ba(OH)_2 = BaCO_3 + 2NaOH$

$Na_2CO_3 + 2HI = 2NaI + CO_2 + H_2O$

$2HI + Fe_2(SO_4)_3 = 2FeSO_4 + I_2 + H_2SO_4$

$3Na_2CO_3 + Fe_2(SO_4)_3 + 3H_2O = 3Na_2SO_4 + 3CO_2 + 2Fe(OH)_3$

$3Ba(OH)_2 + Fe_2(SO_4)_3 = 3BaSO_4 + 2Fe(OH)_3$

4.  $\text{MgCl}_2$  или  $\text{Na}_2\text{S}$ .

5. 32%.

6. Катод:  $\text{Ag}^+ + e^- \rightarrow \text{Ag}$ .

Анод:  $2\text{H}_2\text{O} - 4e^- \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ .

Суммарное уравнение:  $4\text{AgNO}_3 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{Ag} + 4\text{HNO}_3 + \text{O}_2$ .

Время электролиза — 20 мин.

**Критерии оценивания:**

Задание № 1 — 2 балла, Задание № 4 — 4 балла,

Задание № 2 — 7 баллов, Задание № 5 — 3 балла.

Задание № 3 — 5 баллов, Задание № 6 — 4 балла.

Итого: 18 баллов.

## Нормы оценок знаний по химии

Предметные результаты обучения обучающихся оцениваются согласно Положению «Об оценочной деятельности обучающихся основного общего и среднего общего образования по ФГОС МБОУ «Гимназия №8» г.Глазова УР».

**Оценка предметных результатов** предполагает освоение обучающимися предметных знаний и способов действия для решения учебно-познавательных и учебно-практических задач на ступени основного общего образования.

В качестве содержательной и критериальной базы оценки выступают планируемые предметные результаты, обозначенные в программах по предмету.

В учебном процессе для выявления причин затруднения в освоении предметных результатов проводятся диагностические работы, для определения уровня освоения предметных результатов – промежуточные и итоговые проверочные работы. Результаты, полученные в ходе текущего, промежуточного, итогового оценивания, фиксируются в журнале класса.

Оценка достижения предметных результатов ведётся как в ходе текущего и промежуточного оценивания, так и в ходе выполнения итоговых проверочных работ, и в ходе работы над проектом.

<b>Уровни успешности</b>	<b>5-балльная шкала</b>	
<b>Ниже базового уровень</b> Не решена типовая, много раз отработанная задача	«2» (или 0) –ниже нормы, неудовлетворительно	<b>0-49%</b>
<b>Необходимый (базовый) уровень</b> Решение типовой задачи, подобной тем, что решали уже много раз, где требовались отработанные умения и уже усвоенные знания	«3» –норма, зачёт, удовлетворительно. Частично успешное решение (с незначительной, не влияющей на результат ошибкой или с посторонней помощью в какой-то момент решения)	<b>50-69%</b>

<p><b>Выше базового уровень</b> Решение нестандартной задачи, где потребовалось либо применить новые знания по изучаемой в данный момент теме, либо уже усвоенные знания и умения, но в новой, непривычной ситуации</p>	<p>«4» –хорошо. Полностью успешное решение (с незначительной ошибкой или с посторонней помощью в какой-то момент решения, но самостоятельно)</p>	<p><b>70-89%</b></p>
<p><b>Повышенный уровень</b> Решение задачи по материалу, не изучавшемуся в классе, где потребовались либо самостоятельно добытые новые знания, либо новые, самостоятельно усвоенные умения</p>	<p>«5» –отлично. Полностью успешное решение (без ошибок и полностью самостоятельно)</p>	<p><b>90-100%</b></p>

### **Оценка умений решать задачи**

Оценка «5»:

- в логическом рассуждении и решении нет ошибок,
- задача решена рациональным способом.

Оценка «4»:

- в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок, при этом задача решена, но не рациональным способом,
- допущено не более двух несущественных ошибок.

Оценка «3»:

- в логическом рассуждении нет существенных ошибок,
- допускается существенная ошибка в математических расчетах.

Оценка «2»:

- имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и решении.

**Оценка экспериментальных умений** (в процессе выполнения практических работ по инструкции). Оценка ставится тем учащимся, за которыми было организовано наблюдение.

Оценка «5»:

- работа выполнена полностью. Сделаны правильные наблюдения и выводы,
- эксперимент осуществлен по плану, с учетом техники безопасности и правил работы с веществами и приборами,
- проявлены организационно-трудовые умения (поддерживается чистота рабочего места, порядок на столе, экономно используются реактивы).

Оценка «4»:

- работа выполнена, сделаны правильные наблюдения и выводы: эксперимент выполнен неполно или наблюдаются несущественные ошибки в работе с веществами и приборами.

Оценка «3»:

- ответ неполный, работа выполнена правильно не менее, чем наполовину; допущена существенная ошибка (в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, по ТБ при работе с веществами и приборами), которую учащийся исправляет по требованию учителя.

Оценка «2»:

- допущены две или более существенные ошибки (в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, а также по ТБ при работе с веществами и приборами), которые учащийся не может исправить.

#### **Оценка умений решать экспериментальные задачи**

При оценке этого умения следует учитывать наблюдения учителя и предъявляемые учащимся результаты выполнения опытов.

Оценка «5»:

- План решения задачи составлен правильно, осуществлен подбор химических реактивов и оборудования, дано полное объяснение и сделаны выводы.

Оценка «4»:

- план решения составлен правильно,
- осуществлен подбор химических реактивов и оборудования.
- допущено не более двух несущественных ошибок (в объяснении и выводах).

Оценка «3»:

- план решения составлен правильно,
- осуществлен подбор химических реактивов и оборудования.
- допущена существенная ошибка в объяснении и выводах.

Оценка «2»:

- допущены две и более ошибки (в плане решения, в подборе химических, реактивов и оборудования, в объяснении и выводах).

<b>Документ подписан</b>	<b>ЭЦП</b>
<b>СЕРИЙНЫЙ НОМЕР ЛИЦЕНЗИИ</b>	TD5AK-GRAAW-GPGTP-FJKHV-MMFRA-GPFHP-PVTRV
<b>ВЕРСИЯ ПРОДУКТА</b>	СКЗИ КриптоАРМ 5