

Управление образования Администрации Аксайского района  
Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования  
Центр профориентации и сопровождения профессионального самоопределения  
учащихся (молодежи) Аксайского района



УТВЕРЖДАЮ

Директор МБУ ДО ЦП и СПСУ АР

Кракаускене О.П.

Пр. №26 от 30.08. 2024 г.

**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
МЦ «Химия»  
(144 часа - по 4 часа в неделю)  
(для обучающихся 15-18 лет)**

Под общей редакцией

Кракаускене О.П., к.п.н.

Преподаватель: Мартынова Е.Б.

СОГЛАСОВАНО

на методсовете

Протокол № 1

«27» августа 2024 г.

ПРИНЯТО

на педсовете

Протокол № 1

«27» августа 2024 г.

Аксай

2024-2025 учебный год

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа дополнительной общеразвивающей общеобразовательной программы олимпиадной подготовки «Химия» разработана на основе следующих нормативно-правовых документов:

- Федерального закона № 273 от 29.12.2012 г. «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепции развития дополнительного образования детей на период до 2030 года. (Распоряжение правительства РФ от 31.03.2014 г. № 678 – р);
- Стратегии развития воспитания до 2025 г. (Распоряжение об утверждении от 29 мая 2015 г. № 996 – р);
- Приказа от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» Министерства просвещения РФ;
- Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Приказа от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» Министерства общего и профессионального образования Ростовской области;
- Письма Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);
- Устава МБУ ДО ЦПиСПСУ АР;
- Локального акта МБУ ДО ЦПиСПСУ АР «Положение о порядке разработки, оформления, содержания структурных элементов и утверждения дополнительной общеобразовательной программы».
- На основании дополнительной общеразвивающей общеобразовательной программы олимпиадной подготовки «Химия» регионального центра выявления и поддержки одаренных «Ступени успеха».

Дополнительная общеразвивающая образовательная программа олимпиадной подготовки по «Химии» предназначена для обучающихся 15-18 лет очной, очно-заочной, заочной и дистанционной форм обучения. Рассчитана на 1 год. Объем — 144 часа. Режим занятий: 36 недель, 4 часа в неделю.

Форма организации образовательного процесса – микрогрупповая (2-8 человек), групповая (10-12 человек), количество обучающихся в группе в соответствии с особенностями содержания программы. Содержание учебного материала соответствует разделам химической науки, которые используются при составлении олимпиадных задач всех этапов всероссийской олимпиады школьников и других олимпиад по химии для возрастной категории 15-18 лет. Учебный материал, изучаемый в соответствии с данной программой, состоит из трех модулей: неорганическая химия, физическая химия и аналитическая химия. Возможна блочно-модульная реализация содержания программы.

Изучение материала программы предусматривается на лекциях и практических занятиях по отработке теоретического материала и решению олимпиадных задач повышенной сложности.

**Цель программы:** сформировать систему химических знаний для успешного участия в олимпиадах разного уровня, включая Всероссийскую олимпиаду школьников по общеобразовательным предметам и итоговой аттестации по химии.

**Задачами программы являются:**

- развитие теоретических и экспериментальных навыков в области современной органической, аналитической, неорганической и физической химии;
- развитие навыков решения нестандартных задач, подготовка к участию в олимпиадах различных уровней, включая Всероссийскую олимпиаду школьников по общеобразовательным предметам.

Для достижения максимально эффективного результата при овладении химическими знаниями при реализации рабочей программы используются различные технологии обучения:

*1. Технологии компьютерного обучения.* Использование компьютера и мультимедийных технологий дают положительные результаты при объяснении нового материала (лекции), моделировании различных ситуаций во время практики (просмотр мультимедийных видео, использование интерактивных тренажеров), при самостоятельном поиске нужной информации.

*2. Технологии активизации и интенсификации* — деятельности обучающихся. Все модули программы реализуются с использованием технологии проблемного и исследовательского обучения. Изучение лекционного материала, олимпиадный тренинг, работа на практических занятиях, регулярный контроль усвоения материала, групповые консультации направлены на оптимизацию активной учебной деятельности, на выработку навыков самостоятельной работы.

*3. Технологии личностной ориентации педагогического процесса.*

Личностно-ориентированные технологии ставят в центр всей образовательной системы личность обучаемого. Дистанционное обучение создает возможность комфортных, бесконфликтных условий развития личности обучающегося, реализацию его природных потенциалов.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА**

### **Личностные универсальные учебные действия**

*У обучающегося будут сформированы:*

- \* широкая мотивационная основа учебной исследовательской и проектной химической деятельности;
- \* ориентация на понимание причин успеха в учебной деятельности;
- \* учебно-познавательный интерес к учебному материалу и способам решения новой частной задачи по химии и химическим экспериментам;
- \* способность к самооценке на основе критерия успешности учебной деятельности;
- \* установка на исследовательский образ жизни;
- \* чувство прекрасного и эстетические чувства на основе знакомства с химическими явлениями, процессами;

*Обучающийся получит возможность для формирования:*

- \* выраженной устойчивой учебно-познавательной исследовательской мотивации учения;
- \* устойчивого учебно-познавательного интереса к новым общим способам решения экспериментальных химических задач;
- \* адекватного понимания причин успешности/неуспешности учебной деятельности;

•установки на исследовательский образ жизни и реализации в реальном поведении и поступках;

### **Регулятивные универсальные учебные действия**

*Обучающийся научится:*

•принимать и сохранять учебную экспериментальную химическую задачу;  
•учитывать выделенные учителем ориентиры действия в новом учебном материале в сотрудничестве с учителем;

\* планировать свое действие в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации, в том числе во внутреннем плане эксперимента и исследования;

\* учитывать правило в планировании и контроле способа решения лабораторной химической задачи;

\* осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату эксперимента и исследования по химии;

\* различать способ и результат действия эксперимента и проектной деятельности;

\* оценивать правильность выполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки;

\* вносить необходимые коррективы в действие после его завершения на основе его оценки и учета характера сделанных ошибок;

\* выполнять учебные действия в материализованной форме.

*Обучающийся получит возможность научиться:*

\* в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи;

\* преобразовывать практическую химическую задачу в познавательную;

\* проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;

\* самостоятельно учитывать выделенные учителем ориентиры действия в новом учебном материале;

\* осуществлять констатирующий и предвосхищающий контроль по результату и по способу действия, актуальный контроль на уровне произвольного внимания;

\* самостоятельно адекватно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы

### **Познавательные универсальные учебные действия**

*Обучающийся научится:*

•осуществлять поиск необходимой информации для выполнения учебных заданий с использованием учебной, научной химической литературы;

\* использовать знаково-символические средства, в том числе модели и схемы для решения химических задач;

\* ориентироваться на разнообразие способов решения задач по химии;

\* выделять существенную химическую информацию из текстов разных видов;

\* осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;

\* осуществлять синтез как составление целого из частей;

\* проводить сравнение и классификацию по заданным критериям классификации веществ;

\* устанавливать причинно-следственные связи;

\* строить рассуждения в форме связи простых суждений об объекте, его строении, свойствах и связях;

\* обобщать, т. е. осуществлять генерализацию и выведение общности для целого ряда или класса единичных объектов на основе выделения сущностной связи;

•устанавливать аналогии;

•владеть общим приемом решения химических задач.

*Обучающийся получит возможность научиться:*

- \* осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета;
- \* создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач;
- \* осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной и письменной форме;
- \* осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- \* осуществлять синтез как составление целого из частей, самостоятельно достраивая и восполняя недостающие компоненты;
  - осуществлять сравнение, классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций;
  - строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей;

### **Коммуникативные универсальные учебные действия**

*Обучающийся научится:*

- допускать возможность существования у людей различных точек зрения, в том числе не совпадающих с его собственной, и ориентироваться на позицию партнера в общении и взаимодействии;
- учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;
- формулировать собственное мнение и позицию;
- договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов;
- строить понятные для партнера высказывания, учитывающие, что партнер знает и видит, а что нет;
  - \* задавать вопросы;
  - \* контролировать действия партнера;
  - \* использовать речь для регуляции своего действия;
  - \* адекватно использовать речевые средства для решения различных коммуникативных задач, строить монологическое высказывание, владеть диалогической формой речи.

*Обучающийся получит возможность научиться:*

- \* учитывать разные мнения и интересы и обосновывать собственную позицию;
- \* понимать относительность мнений и подходов к решению проблемы;
- \* аргументировать свою позицию и координировать ее с позициями партнеров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;
- \* продуктивно разрешать конфликты на основе учета интересов и позиций всех его участников;
- \* с учетом целей коммуникации достаточно точно, последовательно и полно передавать партнеру необходимую информацию как ориентир для построения действия;
- \* задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности и сотрудничества с партнером в ходе овладения экспериментом;
- \* осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь.

### **Предметные результаты:**

*Обучающийся научится:*

- характеризовать основные методы познания: наблюдение, измерение, эксперимент;
- описывать свойства твердых, жидких, газообразных веществ, выделяя их существенные признаки;
- раскрывать смысл основных химических понятий «атом», «молекула», «химический элемент», «простое вещество», «сложное вещество», «валентность», «химическая реакция», используя знаковую систему химии;
- раскрывать смысл законов сохранения массы веществ, постоянства состава, атомно-молекулярной теории;
- различать химические и физические явления;
- называть химические элементы;
- определять состав веществ по их формулам;
- определять валентность атома элемента в соединениях;
- определять тип химических реакций;
- называть признаки и условия протекания химических реакций;
- выявлять признаки, свидетельствующие о протекании химической реакции при выполнении химического опыта;
- составлять формулы бинарных соединений;
- составлять уравнения химических реакций;
- соблюдать правила безопасной работы при проведении опытов;
- пользоваться лабораторным оборудованием и посудой;
- вычислять относительную молекулярную и молярную массы веществ;
- вычислять массовую долю химического элемента по формуле соединения;
- вычислять количество, объем или массу вещества по количеству, объему, массе реагентов или продуктов реакции;
- характеризовать физические и химические свойства простых веществ: кислорода и водорода;
- получать, собирать кислород и водород;
- распознавать опытным путем газообразные вещества: кислород, водород;
- раскрывать смысл закона Авогадро;
- раскрывать смысл понятий «тепловой эффект реакции», «молярный объем»;
- характеризовать физические и химические свойства воды;
- раскрывать смысл понятия «раствор»;
- вычислять массовую долю растворенного вещества в растворе;
- готовить растворы с определенной массовой долей растворенного вещества;
- называть соединения изученных классов неорганических веществ;
- характеризовать физические и химические свойства основных классов неорганических веществ: оксидов, кислот, оснований, солей;
- определять принадлежность веществ к определенному классу соединений;
- составлять формулы неорганических соединений изученных классов;
- проводить опыты, подтверждающие химические свойства изученных классов неорганических веществ;
- распознавать опытным путем растворы кислот и щелочей по изменению окраски индикатора;
- характеризовать взаимосвязь между классами неорганических соединений;
- раскрывать смысл Периодического закона Д.И. Менделеева;
- объяснять физический смысл атомного (порядкового) номера химического элемента, номеров группы и периода в периодической системе Д.И. Менделеева;
- объяснять закономерности изменения строения атомов, свойств элементов в пределах малых периодов и главных подгрупп;

- характеризовать химические элементы (от водорода до кальция) на основе их положения в периодической системе Д.И. Менделеева и особенностей строения их атомов;
  - составлять схемы строения атомов первых 20 элементов периодической системы Д.И. Менделеева;
  - раскрывать смысл понятий: «химическая связь», «электроотрицательность»;
  - характеризовать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки;
  - определять вид химической связи в неорганических соединениях;
  - изображать схемы строения молекул веществ, образованных разными видами химических связей;
  - раскрывать смысл понятий «ион», «катион», «анион», «электролиты», «неэлектролиты», «электролитическая диссоциация», «окислитель», «степень окисления» «восстановитель», «окисление», «восстановление»;
  - определять степень окисления атома элемента в соединении;
  - раскрывать смысл теории электролитической диссоциации;
  - составлять уравнения электролитической диссоциации кислот, щелочей, солей;
  - объяснять сущность процесса электролитической диссоциации и реакций ионного обмена;
  - составлять полные и сокращенные ионные уравнения реакции обмена;
  - определять возможность протекания реакций ионного обмена;
  - проводить реакции, подтверждающие качественный состав различных веществ;
  - определять окислитель и восстановитель;
  - составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций;
  - называть факторы, влияющие на скорость химической реакции;
  - классифицировать химические реакции по различным признакам;
  - характеризовать взаимосвязь между составом, строением и свойствами неметаллов;
  - проводить опыты по получению, собиранию и изучению химических свойств газообразных веществ: углекислого газа, аммиака;
  - распознавать опытным путем газообразные вещества: углекислый газ и аммиак;
  - характеризовать взаимосвязь между составом, строением и свойствами металлов;
  - называть органические вещества по их формуле: метан, этан, этилен, метанол, этанол, глицерин, уксусная кислота, аминокислота, стеариновая кислота, олеиновая кислота, глюкоза;
  - оценивать влияние химического загрязнения окружающей среды на организм человека;
  - грамотно обращаться с веществами в повседневной жизни
  - определять возможность протекания реакций некоторых представителей органических веществ с кислородом, водородом, металлами, основаниями, галогенами.
- Обучающийся получит возможность научиться:
- 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;
  - характеризовать вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества;
  - составлять молекулярные и полные ионные уравнения по сокращенным ионным уравнениям;

- прогнозировать способность вещества проявлять окислительные или восстановительные свойства с учетом степеней окисления элементов, входящих в его состав;
- составлять уравнения реакций, соответствующих последовательности превращений неорганических веществ различных классов;
- выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о результатах воздействия различных факторов на изменение скорости химической реакции;
- использовать приобретенные знания для экологически грамотного поведения в окружающей среде;
- использовать приобретенные ключевые компетенции при выполнении проектов и учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания веществ;
- объективно оценивать информацию о веществах и химических процессах;
- критически относиться к псевдонаучной информации, недобросовестной рекламе в средствах массовой информации;
- осознавать значение теоретических знаний по химии для практической деятельности человека;
- создавать модели и схемы для решения учебных и познавательных задач; понимать необходимость соблюдения предписаний, предлагаемых в инструкциях по использованию лекарств, средств бытовой химии и др.

## Содержание

### Модуль 1 Неорганическая химия (110 ч)

#### ***Тема 1.1 Основные понятия и законы химии (4 ч)***

Основные химические законы. Атомно-молекулярное учение. Закон постоянства состава вещества. Закон сохранения массы. Закон Авогадро. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Объединенный газовый закон (Клапейрона). Закон эквивалентов.

#### ***Тема 1.2 Классификация неорганических веществ (26ч)***

Классификация неорганических веществ. Оксиды. Номенклатура оксидов. Основные оксиды Кислотные оксиды. Амфотерные оксиды. Несолеобразующие оксиды. Получение оксидов. Химические свойства оксидов. Кислоты. Классификация кислот. Кислородсодержащие и безкислородные кислоты. Одноосновные, двухосновные и трехосновные кислоты. Химические свойства кислот. Основания. Классификация. Способы получения оснований. Химические свойства щелочей. Химические свойства слабых (нерастворимых) оснований. Химические свойства амфотерных гидроксидов. Соли. Средние, кислые и основные соли. Названия солей. Физические и химические свойства солей. — Способы получения солей. Реакции ионного обмена. Составление уравнений реакций в молекулярной и ионной формах. Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты, неэлектролиты. Сила электролитов. Степень диссоциации электролитов.

#### ***Тема 1.3. Окислительно-восстановительные реакции (18 ч)***

Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Степень окисления. Расчет степени окисления. Реакции, протекающие без и с изменением степени окисления. Окисление и восстановление. Окислительно-восстановительные свойства вещества. Степени окисления входящих в вещество атомов. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций Метод электронного баланса. Составление реакций ОВР методом полуреакций (методом электронно-ионного баланса).

#### ***Тема 1.4 Металлы (16 ч)***

Металлы. Общие свойства. Положение металлов в периодической таблице. Общие физические свойства металлов. Общие химические свойства металлов. Главная подгруппа третьей группы. Алюминий. Положение алюминия в таблице Д. И. Менделеева. Строение



атома, проявляемые степени окисления. Физические свойства. Нахождение в природе. Химические свойства алюминия и его соединений. Применение алюминия и его соединений. Получение алюминия. Железо и его соединения. Физические свойства. Нахождение в природе. Химические свойства железа. Качественные реакции на катионы железа. Коррозия металлов и защита от нее. Виды коррозии металлов и сплавов. Характеристика химической коррозии. Электрохимическая коррозия и ее особенность.

### **Модуль 2. Физическая химия (18 ч) Тема 2.1 Химическая термодинамика (10 ч)**

Тепловые эффекты химических реакций. Экзотермические и эндотермические реакции. Энтальпия. Основной закон термохимии — закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Теплота сгорания и теплота образования. Влияние температуры на скорость химических реакций. Правило Вант-Гоффа активированного комплекса. Уравнение Аррениуса.

### **Тема 2.2 Электролиз (8 ч)**

Электролиз. Катод, анод. Процессы в расплавах. Закон Фарадея. Уравнения электролиза растворов. Процессы в растворах.

### **Модуль 3 Аналитическая химия (16 ч) Тема 3.1 Качественный анализ (16 ч)**

Растворы. Концентрация растворов. Способы выражения концентрации растворов. Массовая доля растворённого вещества. Молярная концентрация. Методы количественного анализа. Химические методы. Титриметрические методы.

### **РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. Воскресенский П. И. Техника лабораторных работ. М.: Химия, 1966
2. Глинка Н.Л. Общая химия: Учебное пособие для вузов. Под ред. А.И.Ермакова. М.: Интеграл-Пресс, 2000
3. Дикерсон Р., Грей Г., Хейт Дж. Основные законы химии. В 2-х т. М.: Мир, 1982
4. Дорохова Е.Н., Прохорова Г.В. Задачи и вопросы по аналитической химии. М.: Мир, 2001 Практикум по общей химии: Учебное пособие. Под ред. С.Ф. Дунаева. М.: Изд-во МГУ, 2005.
5. Еремин ВВ. Теоретическая и математическая химия для школьников. М.: МЦНМО, 2007
6. Задачи Всероссийской олимпиады школьников по химии. Под ред. В.В.Лунина. М.: Экзамен, 2003
7. КоттонФ., Уилкинсон Дж. Современная неорганическая химия. М.: Мир, 1969
8. Курц А.Л., Реутов О.А., Бутин К. П. Органическая химия. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004.
9. Леенсон И.А. Почему и как идут химические реакции. М.:Мирос, 1995
10. Некрасов Б. В. Основы общей химии. М: Химия, 2003
11. Несмеянов АН, Несмеянов НА. Начала органической химии. В 4-х т. М.: Мир, 1984-1985
12. Основы аналитической химии. В 2-х кн. Под ред. Ю.А.Золотова. М.: Высшая школа, 1999
13. Основы физической химии. Под ред. В.В. Лунина. М.: Экзамен, 2005
14. Полит Л. Общая химия. М.: Мир, 1974
15. Попитое В. М., Татаринчик С.Н. Органическая химия. М.: Химия, 1989
16. Пригожий И., Кондепудц Д. Современная термодинамика. М.: Мир, 2002
17. Примерная программа содержания Всероссийской химической 2.7 олимпиады школьников. О.В.Архангельская, И.А. Тюльков. Москва, 2009.
18. Реми Г. Курс неорганической химии. В 2-х т. Пер. с нем. Под ред. А. В. Новоселовой. М.: Иностран. лит., 1963
19. Степин Б.Д. Техника лабораторного эксперимента в химии. М.: Химия, 1999

20. Тиноко И. Физическая химия. Принципы и применение к биологическим наукам. М.: Техносфера, 2005
21. Травень В.Ф. Органическая химия: Учебник для вузов. В 2-х т. М.: ИКЦ «Академия», 2004
22. Фримантл М. Химия в действии. М.: Мир, 1991
23. Хаусткрофт К, Констебл Э. Современный курс общей химии. В 2-х т. Пер. с англ. М.: Мир, 2002
24. Неорганическая химия. В 4-х т. Под ред. Ю.Д.Третьякова. М.: Академия, 2004-2007
25. Химическая энциклопедия. В 5-ти т. М.: Советская энциклопедия, 1988-1998
26. Химия и жизнь (Солтерсовская химия). Ч. 1, Пи У. Пер. с англ. М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева, 1997
27. Химия. Большой энциклопедический словарь. М: Большая Российская энциклопедия, 1998
28. Химия: Энциклопедия химических элементов. Под ред. А.М.Смолеговского. М.: Дрофа, 2000
29. Шабаров Ю.С. Органическая химия. Т. 1, 2. М.: Химия, 1994
30. Школьные учебники, имеющие гриф «Допущен» или «Рекомендован»
31. Шрайдер Д., Эткинс И. Неорганическая химия. В 2-х т. М.: Мир, 2004
32. Энциклопедия для детей Аванта+. Химия. Т. 17. М.: Аванта+, 2000
33. Эткинс П. Кванты. Справочник концепций. М.: Наука, 1977

### Оценочные и дидактические материалы для итогового контроля

**В заданиях 1-9 необходимо выбрать один правильный ответ. Всего можно набрать 9 баллов, по 1 баллу за каждый правильный ответ**

- Какой элемент назван в честь небесного тела — спутника Земли:
 

а) Со — кобальт	в) Se — селен
б) Те — теллур	г) U — уран
- К чистым веществам относится:
 

а) уксус	в) воздух
б) дистиллированная вода	г) молоко
- Является веществом:
 

а) капля росы	в) кусочек мела
б) медная монета	г) ртуть
- Массовая доля меди в сульфате меди(II) равна:
 

а) 20,4%	в) 32,5%
б) 65,3%	г) 40,0%
- Определите метод, который позволяет разделить смесь двух твердых веществ (железная и медная пыль):
 

а) дистилляция	в) магнитная сепарация
б) выпаривание	г) декантация
- Только сложные вещества представлены в ряду:
 

а) H <sub>2</sub> O; MgCl <sub>2</sub>	в) O <sub>2</sub> ; S <sub>8</sub>
б) Zn, Cu	г) Na; NaCl
- Осадок образуется при взаимодействии пары веществ:
 

а) NaOH + KCl	в) Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> + HCl
б) Cu(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> + KOH	г) HCl + CuO
- Какова масса 0,3 моль воды:
 

а) 5,4 г	в) 54 г
б) 10,8 г	г) 108 г
- Сумма всех коэффициентов в уравнении FeS<sub>2</sub> + O<sub>2</sub> → Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + SO<sub>2</sub>

а) 11	в) 23
-------	-------

б) 15

г) 25

**В заданиях 10-15 необходимо выбрать все правильные ответы. Правильный ответ на каждое задание – 1,5 балла.**

10. Укажите формулы солей:

а)  $\text{CaCO}_3$

в)  $\text{H}_2\text{O}$

б)  $\text{HNO}_2$

г)  $\text{NaCl}$

11. С какими веществами взаимодействует калий гидроксид:

а) купрум(II) сульфат

в) барий оксид

б) ферум(III) хлорид

г) магний гидроксид

12. Среди перечисленных веществ укажите те, которые являются металлами:

а) алюминий

в) калий

б) аргон

г) сера

13. Инертные газы:

а) азот

в) ксенон;

б) кислород

г) аргон.

14. С какими веществами взаимодействует сульфатная кислота:

а) медь

в) серебро

б) железо

г) магний

15. Укажите формулы кислотных оксидов:

а)  $\text{Cr}_2\text{O}_3$

в)  $\text{CO}$

б)  $\text{CrO}_3$

г)  $\text{CO}_2$

**Задания 16-17 предполагают установление правильной последовательности. Правильный ответ на каждое задания – 4 балла.**

16. Установите последовательность величин для углекислого газа в соответствии с цепочкой: количество молекул → количество атомов → количество вещества (моль) → объем (н.у., л) → масса (г):

1	
2	
3	
4	
5	

А) 22,4

Б)  $6,02 \times 10^{23}$

В) 1

Г)  $1,806 \times 10^{24}$

Д) 44

17. Расположите соединения в порядке увеличения валентности Нитрогена:

1	
2	
3	
4	

А  $\text{HNO}_3$

Б  $\text{N}_2\text{O}$

В  $\text{NO}_2$

Г  $\text{NO}$

**Задания 18-20 на установление соответствия между объектами в правом и левом столбцах. Правильный ответ на каждое соответствие – 1 балл, всего можно набрать 12 баллов.**

**18. Установите соответствие между объемом газа и его массой:**

1	
2	
3	
4	

*Объем газа*

1. 224 мл хлора
2. 0,448 л кислорода
3. 67,2 л азота
4. 11,2 оксида азота(II)

*Масса газа*

- А) 0,34
- Б) 15,0
- В) 0,64
- Г) 0,71
- Д) 84,0

**19. Установите соответствие:**

А	
Б	
В	
Г	

*Класс вещества*

- 1) кислотный оксид
- 2) амфотерный оксид
- 3) основной оксид
- 4) пероксид
- 5) несолеобразующий оксид

*Химическая формула*

- А) CaO
- Б) SO<sub>3</sub>
- В) Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- Г) H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

**20. Установите соответствие:**

1	
2	
3	
4	

*Соль*

- 1) Cr<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> А) HNO<sub>3</sub> + Fe(OH)<sub>3</sub>
- 2) Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> Б) H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> + KOH
- 3) K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
- 4) AlCl<sub>3</sub>

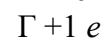
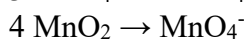
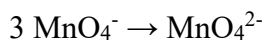
*Кислота и основание*

- В) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + Cr(OH)<sub>3</sub>
- Г) HCl + Al(OH)<sub>3</sub>
- Д) HNO<sub>3</sub> + Fe(OH)<sub>2</sub>



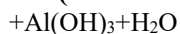






**Задания 21-25 с открытым ответом. Они предполагают запись развернутого ответа и расчетов.**

**21. (7 баллов)** Осуществите превращения:



S сжигание    A  $+\text{O}_2, t, \text{kat}$     B    C    Z    F  
M  
 $+\text{NH}_3$

**22.(6 баллов)** При обжиге 10т пирита ( $\text{FeS}_2$ ), содержащего примеси, получено  $3500\text{м}^3\text{SO}_2$  (н.у.). Вычислите процент загрязнения пирита.

**23.(6 баллов)** Используя только раствор щелочи, сульфат меди, цинковую пластину и продукты превращения этих веществ, проведите 4 типа реакций: присоединения, разложения, обмена и замещения. Проиллюстрируйте ответ соответствующими уравнениями реакций.

**24. (4 балла)** Напишите по два уравнения окислительно-восстановительных реакций, которые характеризуют окислительные и восстановительные свойства серы. Дайте названия продуктам этих реакций.

**25.(10 баллов)** В 1844 г. профессор Казанского университета Карл Карлович Клаус, исследуя остатки платиновых руд уральских месторождений, открыл новый химический элемент **R**. Известно, что этот элемент образует нестойкий оксид желтого цвета  $\text{RO}_4$ , который при температуре чуть выше  $100^\circ\text{C}$  разлагается со взрывом. Если количественно собрать твердые продукты разложения  $1,65 \text{ гRO}_4$ , то можно получить  $1,33 \text{ г}$  порошкообразного оксида черного цвета  $\text{RO}_2$ .

1. Какой элемент открыл К.К. Клаус? Ответ подтвердите расчетами.
2. Почему элемент **R** получил такое название?

### **ЗАДАНИЯ ПРОЕКТНОГО И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ХАРАКТЕРА, ВЫПОЛНЯЕМЫЕ В РАМКАХ ПРОГРАММЫ**

В химическом эксперименте на олимпиадах школьников различного уровня, как правило, предлагаются качественные задачи на распознавание веществ.

Решение качественных задач по определению веществ, находящихся в склянках без этикеток, предполагает проведение ряда операций, по результатам которых можно определить, какое вещество находится в той или иной склянке.

В начале составляется план эксперимента, содержащий план действий и их предполагаемые наблюдения.

Для записи мысленного эксперимента используется специальная таблица, в ней обозначены формулы определяемых веществ по горизонтали и вертикали.

В местах пересечения формул взаимодействующих веществ записываются предполагаемые результаты наблюдений:

- выделение газа;
- выпадение осадка;
- изменения цвета, запаха;



- отсутствие видимых изменений.

Если по условию задачи возможно применение дополнительных реактивов, то результаты их использования лучше записать перед составлением таблицы - число определяемых веществ в таблице может быть таким образом сокращено.

Решение задачи будет, следовательно, состоять из следующих этапов:

- предварительное обсуждение отдельных реакций и внешних характеристик веществ;
- запись формул и предполагаемых результатов попарных реакций в таблицу;
- проведение эксперимента в соответствии с таблицей (в случае экспериментальной задачи);
- анализ результатов реакций и соотнесение их с конкретными веществами;
- запись уравнений реакций;
- формулировка ответа задачи.

Необходимо отметить, что мысленный эксперимент и реальность не всегда полностью совпадают, так как реальные реакции осуществляются при определенной концентрации, температуре, освещении (например, при электрическом свете  $AgCl$  и  $AgBr$  идентичны). Мысленный эксперимент часто не учитывает многих мелочей. К примеру,  $Vg_2/aq$  прекрасно обесцвечивается растворами  $Na_2CO_3$ ,  $Na_2SO_3$ ,  $CH_3COONa$ ; образование осадка  $Ag_3PO_4$  не идет в сильноокислой среде, так как сама кислота не дает этой реакции; глицерин образует комплекс с  $Cu(OH)_2$ , но не образует с  $(CuOH)_2SO_4$ , если нет избытка щелочи, и т.д. Реальная ситуация не всегда согласуется с теоретическим прогнозом, и в этой главе таблицы "идеала" и "реальности" иногда будут отличаться. Поэтому необходимо анализировать все возможные химические взаимодействия, зависящие от внешних факторов и от порядка сливания растворов.

Используя описанный выше алгоритм, предложите свой вариант выполнения одного из предложенных заданий.

#### ПРОЕКТНОЕ ЗАДАНИЕ 1

В пронумерованных склянках содержатся растворы следующих веществ: нитрата серебра, соляной кислоты, сульфата серебра, нитрата свинца, аммиака и гидроксида натрия. Не используя других реактивов, определите, в какой склянке раствор какого вещества находится.

#### ПРОЕКТНОЕ ЗАДАНИЕ 2

В восьми пронумерованных пробирках (от 1 до 8) без надписей содержатся сухие вещества: нитрат серебра (1), хлорид алюминия (2), сульфид натрия (3), хлорид бария (4), нитрат натрия (5), фосфат натрия (6), а также растворы серной (7) и соляной (8) кислот. Как различить эти вещества, не применяя никаких дополнительных реактивов, кроме воды?

#### ПРОЕКТНОЕ ЗАДАНИЕ 3

В четырех пробирках без этикеток находятся растворы сульфида натрия, карбоната натрия, нитрата серебра и соляная кислота. Как, не используя других реактивов, определить, в какой пробирке находится каждое из веществ? Приведите уравнения соответствующих реакций в молекулярном и ионном виде.