|  |  |
| --- | --- |
| Муниципальное общеобразовательное учреждение  «Лицей «№107» Волжского района г. Саратова |  |

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

# ЭЛЕКТИВНОГО учебного ПРЕДМЕТА

# «Общая химия. Подготовка к егэ»

для профильного обучения в выпускных классах на старшей ступени

общего образования

Автор: учитель химии

МОУ «Лицей № 107»

Фирсова Наталия Константиновна

Саратов 2012г.

**Пояснительная записка**

Химическое образование занимает одно из ведущих мест в системе общего образования, что объясняется высоким уровнем практической значимостью химии.

Большое значение для успешной реализации задач школьного химического образования имеет предоставление учащимся возможности изучения химии на занятиях элективного курса, содержание которого предусматривает расширение и упрочнение знаний, развитие познавательных интересов.

Поверхностное изучение химии не облегчает, а затрудняет ее усвоение. В связи с этим, элективный предмет, предназначенный для учащихся 11 классов, подается на более глубоком уровне и направлен на расширение знаний учеников.

Элективный предмет предназначен для учащихся 11 классов, рассчитан на 34 часа учебного времени (1 час в неделю) и носит предметно – ориентированный характер.

Изучение элективного учебного предмета «Общая химия. Подготовка к ЕГЭ» базируется на знаниях законов химии, полученных учащимися в базовом курсе основной школы. При решении этих задач и упражнений происходит более глубокое и полное усвоение учебного материала, вырабатываются навыки практического применения имеющихся знаний, развиваются способности к самостоятельной работе, происходит формирование умений логически мыслить, использовать приемы анализа и синтеза.

Актуальность элективного учебного предмета не оставляет сомнения. Одним из последствий сокращения числа учебных часов является то, что у учителя практически не остается времени для отработки навыков решения задач, а именно задач, обеспечивающих закрепление теоретических знаний, которые учат творчески применять их в новой ситуации, логически мыслить.

Содержание программы элективного предмета направлено на то, чтобы расширить и углубить умения учащихся решать основные типы химических задач. Элективная программа «Общая химия. Подготовка к ЕГЭ» может быть реализована за счет часов школьного компонента учебного плана  и может быть использована как с целью обобщения знаний по химии, так и с целью подготовки учащихся к Единому Государственному экзамену по химии.

Особенность данной программы заключается в том, что занятия идут параллельно с изучением курса общей химии в 11-ом классе, что позволит учащимся на заключительном этапе обучения в средней общеобразовательной школе углубить и систематизировать знания по общей и неорганической химии. В рабочую программу включены задачи повышенного уровня сложности.

Программа предназначена не только на совершенствование практических навыков решения различных типов задач и упражнений, но и на формирование ключевых компетенций, таких как – изучать, думать, сотрудничать, находить взаимосвязь между объектами и явлениями, глубоко понимать свойства химических элементов и на основе этого прогнозировать реакционную способность химических веществ, развить химическую интуицию и наблюдательность. Решение задач и упражнений - это один из активных способов повышения мыслительной деятельности учащихся.

Данный курс предлагается всем учащимся, которые желают получить более глубокие знания по предмету.

***Цель элективного учебного предмета:***систематизировать и обобщить знания учащихся по общей и неорганической химии.

***Задачи:***

*Образовательные:*

* формирование знаний учащихся по общей и неорганической химии;
* формирование на конкретном учебном материале умений: сравнивать, анализировать, сопоставлять, вычленять существенное, связно, грамотно и доказательно излагать учебный материал;
* повторение, закрепление основных понятий, законов, теорий, а также научных фактов образующих химическую науку.

*Воспитательные:* формирование познавательных способностей в соответствии с логикой развития химической науки; содействие в профориентации школьников.

*Развивающие:*

* развивать у учащихся умение выделять главное, существенное в изученном материале, сравнивать, обобщать изученные факты, логически излагать свои мысли при решении задач;
* развивать самостоятельность, умение преодолевать трудности в учении;
* развивать практические умения учащихся при выполнении практических экспериментальных задач.

**Методическое обеспечение программы**

При проведении занятий можно использовать в различном сочетании традиционные методы обучения. Однако необходимо введение в преподавание творческих заданий, содействующих повышению познавательной активности учащихся. Использовать различные формы самостоятельной работы учащихся: работа с книгой, поиск информации в сети Интернет, проектная деятельность, мультимедийная лекция.

Для реализации данной программы можно использовать в качестве дидактического материала: Радецкий А.М. «Дидактический материал по химии» (11 кл.), Гаврусейко Н.П. «Проверочные работы по общей химии», О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, Е.Е. Остроумова «Органическая химия в тестах, задачах, упражнениях», тренировочные задания для ЕГЭ, демоверсии прошлых лет и текущего года.

**Формы обучения:** индивидуальная, групповая, самостоятельная работа, анализ ошибок, практические занятия, тестирование.

**Методы и приемы организации учебно–воспитательного процесса:** урок-лекция, объяснение, работа с книгой, упражнения, решение типовых задач.

Методы: словесно-иллюстративные методы, методы дифференцированного обучения, частично – поисковый, индивидуального обучения.

**Оборудование:** компьютер, презентации по отдельным темам программы, наборы химических веществ по неорганической химии, химическое оборудование.

**Дидактический материал:** карточки с заданиями, тесты.

Методы организации и осуществления деятельности учащихся:

* методы словесной передачи информации и слухового восприятия материала: беседа, сообщение ученика;
* методы наглядной передачи информации: иллюстрация, наблюдение;
* методы передачи информации с помощью практической деятельности: решение расчетных задач, составление схем.

А так же индуктивные и дедуктивные, анализ, обобщение, систематизация.

Уровень деятельности учащихся: репродуктивный, поисковый, исследовательский, частично-творческий.

Главная деятельность учащихся – поисковая, исследовательская. Увеличена доля самостоятельной работы детей.

Методы стимулирования и мотивации учащихся:

* Эмоциональные: поощрение, порицание, создание ситуации успеха.
* Познавательные: создание проблемной ситуации, побуждение к поиску альтернативных решений, выполнение творческих заданий.
* Волевые: предъявление учебных требований, информация об обязательных ресурсах обучения, прогнозирование будущей деятельности.
* Социальные: демонстрация заинтересованности результатами.

Методы контроля уровня достижений учащихся и коррекции:

* Устный контроль (оценивание решенных задач).

***Предполагаемые результаты обучения***

* Знание основных законов и понятий химии и их оценивание;
* Умение проводить простейшие расчеты;
* Умение ориентироваться среди различных химических реакций, составлять необходимые уравнения, объяснять свои действия;
* Успешная самореализация школьников в учебной деятельности.

*Учащиеся должны знать:*

- основные сведения о свойствах химических элементов; классификацию химических элементов; закономерности изменения свойств химических элементов в периодах и группах периодической системы Д. И. Менделеева; сведения о строении атомов элементов малых и больших периодов; принципы распределения электронов по энергетическим уровням и подуровням; последовательное заполнение электронных оболочек в атомах; распределение электронов по орбиталям; понятие валентность, валентные возможности атомов; виды химической связи, свойства ковалентной связи, степень окисления; влияние типа химической связи на свойства химического соединения; виды гибридизации электронных орбиталей; тепловой эффект эндотермических и экзотермических реакций; зависимость скорости реакции от условий ее протекания; механизм гомогенного и гетерогенного катализа; условия смещения химического равновесия, классификацию неорганических веществ; механизм электролитической диссоциации в растворах и расплавах электролитов; химические свойство кислот, солей, оснований в свете теории электролитической диссоциации; классификацию окислительно-восстановительных реакций; влияние на характер ОВР концентрации веществ, среды раствора, силы окислителя и восстановителя; строение комплексных солей и их номенклатуры.

*Учащиеся должны понимать:*

Понимать смысл важнейших понятий (выделять их характерные признаки): вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомные и молекулярные массы, ион, изотопы, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролиты и неэлектролиты, электролитическая диссоциация, гидролиз, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, электролиз, скорость химической реакции, химическое равновесие, тепловой эффект реакции, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия и гомология, структурная и пространственная изомерия, основные типы реакций в неорганической и органической химии.

Выявлять взаимосвязи понятий. Использовать важнейшие химические понятия для объяснения отдельных фактов и явлений.

*Основные законы и теории химии*

Применять основные положения химических теорий (строения атома, химической связи, электролитической диссоциации, кислот и оснований, строения органических соединений) для   анализа   строения   и   свойств веществ.

Понимать смысл периодического закона Д.И. Менделеева и использовать его для качественного анализа и обоснования основных закономерностей строения атомов, свойств химических элементов и их соединений.

Классифицировать неорганические и органические вещества по всем известным классификационным признакам.

Понимать, что практическое применение веществ обусловлено их составом, строением и свойствами.

Иметь представление о роли и значении данного вещества в практике.

Объяснять общие способы и принципы получения наиболее важных веществ.

*Учащиеся должны уметь:* называть изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре.

*Определять/ классифицировать:* валентность, степень окисления химических элементов, заряды ионов, вид химических связей в соединениях и тип кристаллической решетки, пространственное строение молекул, характер среды водных растворов веществ, принадлежность веществ к различным классам неорганических и органических соединений, гомологи и изомеры, химические реакции в неорганической и органической химии (по всем известным классификационным признакам).

*Характеризовать:* s, p и d-элементы по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства простых веществ-металлов и неметаллов; общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов; строение  и химические  свойства  изученных  органических соединений.

*Объяснять:* зависимость свойств химических элементов и их соединений от положения элемента в периодической системе Д.И. Менделеева; природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической, водородной); зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения; сущность изученных видов химических реакций: электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных (и составлять их уравнения); влияние различных факторов на скорость химической реакции и на смещение химического равновесия.

*Планировать / проводить:* проведение эксперимента по получению и распознаванию важнейших неорганических и органических соединений, с учетом приобретенных знаний о правилах безопасной работы с веществами в лаборатории и в быту; вычисления по химическим формулам и уравнениям.

**Содержание изучаемого предмета**

**Тема № 1**. **СТРОЕНИЕ АТОМА И ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН (2ч)**

Знакомство с курсом. Ознакомление с программой курса. Требования к оформлению заданий, правильное написание обозначений физико- химических величин, знаков, формул.

Состав атома (заряд ядра, число протонов, нейтронов, электронов, число электронных слоев);

электронные облака, их формы, s,p,d,f-элементы; сходство и различия в строении атомов изотопов; электронные конфигурации;

отличие в электронном строении атома и иона;

изменение свойств элементов (радиусы, электроотрицательность, окислительно-восстановительные свойства) по периодам и главным подгруппам в периодической системы;

формулы оксидов, гидроксидов, летучих водородных соединений для элементов главных подгрупп периодической системы.

**Практическая работа:**

Решение КИМов ЕГЭ части А, В и С по теме: «Строение атома и периодический закон» .

Знать: состав атома.

Уметь: составлять электронные формулы, составлять формулы оксидов и водородных соединений.

Контроль: текущий контроль знаний и умений осуществляется посредством решения варианта КИМа.

**Тема № 2.** **СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА (3ч)**

Определение вида химической связи и типа кристаллической решетки по формуле вещества, его названию, по характеру элементов, образующих вещество; определение типа кристаллической решетки по физическим свойствам, которыми обладает вещество, предположение свойств веществ исходя из типа кристаллической решетки; способы образования ковалентной связи (сигма и пи- связи, донорно-акцепторный механизм).

**Практическая работа:**

Решение КИМов ЕГЭ части А, В и С по теме: «Строение вещества».

Знать: виды химической связи, типы кристаллических решеток, аллотропия.

Уметь: определять виды химической связи, типы кристаллических решеток, аллотропия.

Контроль: текущий контроль знаний и умений осуществляется посредством посредством решения варианта КИМа.

**Тема № 3.** **ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ (8ч)**

Классификация химических реакций (соединения, разложения, замещения, обмена; экзо- и эндотермические; окислительно-восстановительные; реакции обратимые и необратимые; гомогенные и гетерогенные;

тепловой эффект химических реакций, скорость химической реакции и факторы, влияющие на скорость реакции обратимость реакций, смещение химического равновесия.

**Практическая работа:**

Решение КИМов ЕГЭ части А, В и С по теме: «Химические реакции».

Знать: типы химических реакций, химическое равновесие, гидролиз, электролиз.

Уметь: записывать ОВР.

Контроль: текущий контроль знаний и умений осуществляется посредством решения варианта КИМа.

**Тема № 4**. **РАСЧЕТНЫЕ ЗАДАЧИ (8ч)**

Расчеты по химическим уравнениям масс, объемов газообразных веществ при н.у., по известному количеству одного из исходных веществ;

расчеты объемных соотношений газов при химических реакциях; расчеты по химическому уравнению, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного веществ.

**Практическая работа:**

Решение КИМов ЕГЭ части А, В и С по теме: «Расчетные задачи»

Знать: формулу на нахождения массы, массовой доли, объема.

Уметь: записывать условие задачи, записывать уравнения химических реакций.

Контроль: текущий контроль знаний и умений осуществляется посредством решения варианта КИМа.

**Тема № 5**. **КЛАССИФИКАЦИЯ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ. СВОЙСТВА ВЕЩЕСТВ РАЗЛИЧНЫХ КЛАССОВ (4ч)**

Простые вещества: металлы и неметаллы. оксиды: кислотные, основные, амфотерные гидроксиды: основания (растворимые и нерастворимые), амфотерные гидроксиды, кислоты (классификация по основности и по содержанию кислорода) соли (средние, основные, кислые).

Гидроксиды: основания (растворимые и нерастворимые), амфотерные гидроксиды, кислоты (классификация по основности и по содержанию кислорода).

Соли (средние, основные, кислые). Генетическая связь классов неорганических веществ; химические свойства веществ, исходя из их положения в генетическом ряду, качественные реакции на неорганические вещества

**Практическая работа:**

Решение КИМов ЕГЭ части А, В и С по теме: «Классификация неорганических веществ. Свойства веществ различных классов».

Знать: основные классы неорганических соединений, качественные реакции на неорганические вещества.

Уметь: составлять химические формулы неорганических соединений.

Контроль: текущий контроль знаний и умений осуществляется посредством решения варианта КИМа.

**Тема № 6**. **МНОГООБРАЗИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ (2ч)**

Положения теории строения органических соединений; изомерия, ее виды; гомология классы органических веществ, особенности строения молекул веществ каждого класса (число кратных связей, гибридизация атомов углерода в зависимости от числа кратных связей, наличие и названия функциональных групп систематическая номенклатура).

**Практическая работа:**

Решение КИМов ЕГЭ части А, В и С по теме: «Многообразие органических веществ».

Знать: Основные классы органических веществ.

Уметь: Составлять химические формулы органических веществ.

Контроль: текущий контроль знаний и умений осуществляется посредством решения варианта КИМа.

**Тема №7 СВОЙСТВА И СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ (4ч)**

Зависимость растворимости органических веществ в воде и их температуры кипения от способности образовывать водородные связи и разветвленности молекулы; взаимное влияние атомов в молекуле (сравнение основных и кислотных свойств для веществ различных классов). Правило Марковникова.

Химические свойства и способы получения алканов, алкенов, алкинов, бензола; генетическая связь углеводородов; название реакций (гидрирование и дегидрирование, гидратация и дегидратация, галогенирование и дегалогенирование, гидрогалогенирование и дегидрогалогенирование), химические свойства и способы получения органических соединений; генетическая связь классов органических веществ.

Качественные реакции на органические вещества.

Общие формулы классов органических веществ.

Вывод формул по известным массовым долям химических элементов, плотности и относительной плотности газов, общей формулы органического вещества.

**Практическая работа:**

Решение КИМов ЕГЭ части А, В и С по теме: «Свойства и способы получения органических веществ».

Знать: Свойства и получения основных классов органических соаединений, взаимное влияние атомов в молекуле, генетическую связь органических соединений, качественные реакции на органические соединения.

Уметь: Составлять уравнения химических реакций.

Контроль: текущий контроль знаний и умений осуществляется посредством решения варианта КИМа.

**Тема № 8**. **ПРОМЫШЛЕННОЕ ПОЛУЧЕНИЕ ВЕЩЕСТВ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. ПРИМЕНЕНИЕ ВЕЩЕСТВ (3ч)**

Токсичность и пожароопасность изучаемых веществ, правила безопасного обращения с веществами и оборудованием; познание и применение веществ человеком, природные источники углеводородов.

Знать: правила безопасного обращения с веществами и оборудованием.

**Практическая работа:**

Решение КИМов ЕГЭ части А, В и С по теме: «Промышленное получение веществ и охрана окружающей среды. Применение веществ».

Уметь: Применять знания на практике.

Контроль: Итоговое тестирование

**Литература**

**Литература для учителя**

1. О.С. Габриелян, Г.Г. Лысова. «Химия». 11 класс. Методическое пособие. – М.: Дрофа, 2011.
2. Методика решения задач по химии: Учеб. Пособие для студентов/ Д. П. Ерыгин, Е.А. Шишкин - М.: Просвещение. 1989.
3. А.В. Хомченко, В.А. Хомченко. Сборник задач по химии, Москва, «Просвещение», 2010Л.
4. И.Некрасова Химия. 9- 11 класс. Карточки заданий. Изд–во «Лицей», 2008.
5. А.В.Артемов С.С.Дерябина Школьные олимпиады по химии 8-11 классы, Москва, Айрис – пресс,2009.
6. Н.Л. Глинка. Задачи и упражнения по общей химии. Ленинград. Химия, 1983.
7. И. Хомченко. Готовые задания по химии. Новая волна, 2009.
8. Н.А. Шириков. Готовимся к олимпиаде по химии: Сборник заданий и ответов для 8-11 классов, 2008.
9. Задачи по химии и способы их решения: 8-9 классы. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Решетов П.В. Дрофа, 2007.
10. Учебно – методическая газета для учителей химии и естествознания «Химия» // «Издательский дом 1сентября» , № 1- 24, 2010г.

**Литература для учащихся**

1. Задачи по химии и способы их решения. 8-9 кл./О.С. Г абриелян, П.В. Решетов, И.1. Остроумов. - М: Дрофа. 2004.
2. Габриелян, О.С., Решетов, П.В., Остроумов, И.Г. и др. Готовим­ся к единому государственному экзамену: Химия. - М.: Дрофа, 2009.
3. Учись решать задачи по химии: Кн. Для учащихся./ Н.Н Магдесиева, Н.Е. Кузьменко. — АЛ просвещение 1986.
4. school-collection.edu.ru

**ПРИЛОЖЕНИЕ**

(возможные варианты практической работы по решению задач)

**Задание C5, пример 1**

Определите молекулярную формулу углеводорода, относительная плотность паров которого по азоту равна 2, а массовая доля углерода в нем 85,7%

(ответ:С4Н8)

**Задание C5, пример 2**

Массовая доля кислорода в одноосновной аминокислоте равна 42,67%. Установите молекулярную формулу кислоты.

(ответ:Н2N-СН2-COOH )

**Задание C5, пример 3**

При сгорании органического соединения массой 7,2 г образовались СО2 массой 9,9 г и вода массой 8,1 г. Плотность паров этого вещества по водороду равна 16. Определите молекулярную формулу вещества .

(ответ: СН3ОН)

**Задание C5, пример 4**

Определите молекулярную формулу предельного одноатомного спирта, зная, что 18,5 г его в реакции со щелочным металлом выделяют 2,8 л водорода (н.у.).

(ответ: С4Н9ОН)

**Задание В 6, пример 1**

Промежуточное образование карбокатиона СН3-СН2+ происходит при взаимодействии:

* этана и хлора
* этена и хлороводорода
* этилена и брома
* этилена и бромоводорода
* этена и брома
* этилена и воды в присутствии катализатора

(ответ:2,4,6)

**Задание В 6, пример 2**

Взаимодействие пропена и хлороводорода протекает:

* по цепному радикальному механизму
* с промежуточным образованием частицы СН3-СН+-СН3
* без катализатора
* с разрывом π-связи в молекуле пропена
* с образованием дихлорпропана
* с образованием преимущественно 1-хлор-пропана

(ответ:2,3,4)

**Задание В 6, пример 3**

Реакция бромирования пропана протекает:

* по радикальному механизму
* в несколько стадий
* с разрывом связи в молекуле брома в начале реакции
* в соответствии с правилом Марковникова
* в присутствии катализатора
* с преимущественным образованием 1-бром-пропана

(ответ: 1,2,3)

**Задание 1.** *Примеры заданий выдвижение гипотез и их доказательство.*

**Тема «Вещества простые и сложные»**

В золе, оставшейся после сжигания растительной массы, содержится вещество, называемое поташ. Известно, что при действии на поташ соляной кислоты, состоящей из атомов водорода и хлора, выделяется углекислый газ. Выскажите предположение, простым или сложным веществом является поташ? Приведите доказательства своей гипотезы.

**Тема «Соли и их свойства».**

Один из учащихся написал формулу двойной соли железа и аммония NH4Fe(SO4)2·12H2O, а второй – (NH4)2Fe(SO4)2·6H2O.

Кто из них прав? Докажите ваше утверждение.

**Тема «Скорость химических реакций».**

Некоторая масса металлического цинка погружается в соляную кислоту. Какую форму вы предложили бы придать кусочку металла (кубик, пирамида, шар, цилиндр, параллелепипед и др.), чтобы цинк как можно дольше растворялся в кислоте. Свое предложение по возможности аргументируйте математическими расчетами.

**Тема «Классификация химических реакций».**

Даны уравнения двух реакций:

СН3ОН + HCl → CH3Cl + H2O

CH2=CH2 + HCl → CH3-CH2Cl

Как вы думаете, какая из реакций формально является окислительно-восстановительной? Почему?

***Возможные варианты заданий С-2***

С2.1. Даны вещества: оксид азота (IV), медь, раствор гидроксида калия и концентрированная серная кислота. Напишите уравнения **четырех** возможных реакций между всеми предложенными веществами, не повторяя пары реагентов.

1) 2NO2 + 2KOH = KNO2 + KNO3 + H2O

2) 2NO2 + 4Cu = N2 + 4CuO (условие: при нагревании)

3) 2KOH + H2SO4 (конц.) = K2SO4 + 2H2O

4) Cu + 2H2SO4 (конц.) = CuSO4 + SO2 + 2H2O

С2.2. Соль, полученную при растворении железа в горячей концентрированной серной кислоте, обработали избытком раствора гидроксида натрия. Выпавший бурый осадок отфильтровали и прокалили. Полученное вещество сплавили с железом. Напишите уравнения описанных реакций.

1) 2Fe + 6H2SO4 = Fe2(SO4)3 + 3SO2 + 6H2O (условие: при нагревании)

2) Fe2(SO4)3 + 6NaOH = 2Fe(OH)3 + 3Na2SO4

3) 2Fe(OH)3 = Fe2O3 + 3H2O (условие: при нагревании)

4) Fe2O3 + Fe = 3FeO

**Пример 1:**Продукт взаимодействия лития с азотом обработали водой. Полученный газ пропустили через раствор серной кислоты до прекращения химических реакций. Полученный раствор обработали хлоридом бария. Раствор профильтровали, а фильтрат смешали с раствором нитрита натрия и нагрели.

**Решение:**

1. Литий реагирует с азотом при комнатной температуре, образуя твердый нитрид лития: 6Li + N2 = 2Li3N
2. При взаимодействии нитридов с водой образуется аммиак:  
   Li3N + 3H2O = 3LiOH + NH3
3. Аммиак реагирует с кислотами, образуя средние и кислые соли. Слова в тексте «до прекращения химических реакций» означают, что образуется средняя соль, ведь первоначально получившаяся кислая соль далее будет взаимодействовать с аммиаком и в итоге в растворе будет сульфат аммония:  
   2NH3 + H2SO4 = (NH4)2SO4
4. Обменная реакция между сульфатом аммония и хлоридом бария протекает с образованием осадка сульфата бария: (NH4)2SO4 + BaCl2 = BaSO4 + 2NH4Cl
5. После удаления осадка фильтрат содержит хлорид аммония, при взаимодействии которого с раствором нитрита натрия выделяется азот, причем эта реакция идет уже при 85 градусах: NH4Cl + NaNO2=N2 + 2H2O + NaCl

**Пример 2.** Оксид кремния прокалили с большим избытком магния. Полученную смесь веществ обработали водой. При этом выделился газ, который сожгли в кислороде. Твердый продукт сжигания растворили в концентрированном растворе гидроксида цезия. К полученному раствору добавили соляную кислоту.

**Решение:**

1. При восстановлении оксида кремния магнием образуется кремний, который реагирует с избытком магния. При этом получается силицид магния:

SiO2 + Mg = MgO + Si

Si + Mg = Mg2Si

Можно записать при большом избытке магния суммарное уравнение реакции: SiO2 + Mg = MgO + Mg2Si

1. При растворении в воде полученной смеси растворяется силицид магния, образуется гидроксид магния и силан (окисд магния реагирует с водой только при кипячении): Mg2Si + H2O = Mg(OH)2 + SiH4
2. Силан при сгорании образует оксид кремния: SiH4 + O2 = SiO2 + H2O
3. Оксид кремния — кислотный оксид, он реагирует со щелочами, образуя силикаты: SiO2 + CsOH = Cs2SiO3 + H2O
4. При действии на растворы силикатов кислот, более сильных, чем кремниевая, она выделяется в виде осадка: Cs2SiO3 + HCl = CsCl + H2SiO3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |

## Задания для самостоятельной работы.

1. Нитрат меди прокалили, полученный твердый осадок растворили в серной кислоте. Через раствор пропустили сероводород, полученный черный осадок подвергли обжигу, а твердый остаток растворили при нагревании в концентрированной азотной кислоте.
2. Фосфат кальция сплавили с углём и песком, затем полученное простое вещество сожгли в избытке кислорода, продукт сжигания растворили в избытке едкого натра. К полученному раствору прилили раствор хлорида бария. Полученный осадок обработали избытком фосфорной кислоты.
3. Медь растворили в концентрированной азотной кислоте, полученный газ смешали с кислородом и растворили в воде. В полученном растворе растворили оксид цинка, затем к раствору прибавили большой избыток раствора гидроксида натрия.
4. На сухой хлорид натрия подействовали концентрированной серной кислотой при слабом нагревании, образующийся газ пропустили в раствор гидроксида бария. К полученному раствору прилили раствор сульфата калия. Полученный осадок сплавили с углем. Полученное вещество обработали соляной кислотой.
5. Порошок алюминия смешали с порошком серы, смесь нагрели, полученное вещество обработали водой, при этом выделился газ и образовался осадок, к которому добавили избыток раствора гидроксида калия до полного растворения. Этот раствор выпарили и прокалили. К полученному твердому веществу добавили избыток раствора соляной кислоты.
6. Раствор иодида калия обработали раствором хлора. Полученный осадок обработали раствором сульфита натрия. К полученному раствору прибавили сначала раствор хлорида бария, а после отделения осадка — добавили раствор нитрата серебра.
7. Серо-зеленый порошок оксида хрома (III) сплавили с избытком щелочи, полученное вещество растворили в воде, при этом получился темно-зеленый раствор. К полученному щелочному раствору прибавили пероксид водорода. Получился раствор желтого цвета, который при добавлении серной кислоты приобретает оранжевый цвет. При пропускании сероводорода через полученный подкисленный оранжевый раствор он мутнеет и вновь становится зеленым.

### *Ответы к заданиям для самостоятельного решения:*

1. **Cu(NO3)2 → CuO → CuSO4 → CuS →СuO → Cu(NO3)2**

2Cu(NO3)2 = 2CuO + 4NO2 + O2

CuO + H2SO4 = CuSO4 + H2O

CuSO4 + H2S = CuS + H2SO4

2CuS + 3O2 = 2CuO + 2SO2

CuO + 2HNO3 = Cu(NO3)2 + H2O

1. **Ca3(PO4)2 → P → P2O5 →Na3PO4 → Ba3(PO4)2 → BaHPO4 или** **Ba(H2PO4)2**

Ca3(PO4)2 + 5C + 3SiO2 = 3CaSiO3 + 2P + 5CO

4P + 5O2 = 2P2O5

P2O5 + 6NaOH = 2Na3PO4 + 3H2O

2Na3PO4 + 3BaCl2 = Ba3(PO4)2 + 6NaCl

Ba3(PO4)2 + 4H3PO4 = 3Ba(H2PO4)2

1. **Cu → NO2 → HNO3 → Zn(NO3)2 → Na2[Zn(OH)4]**

Cu + 4HNO3 = Cu(NO3)2 + 2NO2 + 2H2O

4NO2 + O2 + 2H2O = 4HNO3

ZnO + 2HNO3 = Zn(NO3)2 + H2O

Zn(NO3)2 + 4NaOH = Na2[Zn(OH)4] + 2NaNO3

1. **NaCl → HCl →BaCl2 → BaSO4 → BaS → H2S**

2NaCl + H2SO4 = 2HCl + Na2SO4

2HCl + Ba(OH)2 = BaCl2 + 2H2O

BaCl2 + K2SO4 = BaSO4 + 2KCl

BaSO4 + 4C = BaS + 4CO

BaS + 2HCl = BaCl2 + H2S

**6.Al → Al2S3 → Al(OH)3 →K[Al(OH)4] → KAlO2 →AlCl3**

2Al + 3S = Al2S3

Al2S3 + 6H2O = 3H2S + 2Al(OH)3

Al(OH)3 + KOH = K[Al(OH)4]

K[Al(OH)4] = KAlO2 + 2H2O

KAlO2 + 4HCl = KCl + AlCl3 + 2H2O

**7.Cr2O3 → KCrO2 → K[Cr(OH)4] →K2CrO4 →K2Cr2O7 → Cr2(SO4)3**

Cr2O3 + 2KOH = 2KCrO2 + H2O

2KCrO2 + 3H2O2 + 2KOH = 2K2CrO4 + 4H2O

2K2CrO4 + H2SO4 = K2Cr2O7 + K2SO4 + H2O

K2Cr2O7 + 3H2S + 4H2SO4 = 3S + Cr2(SO4)3 + K2SO4 + 7H2O