

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение города Костромы  
«Средняя общеобразовательная школа № 21»**

«Принято» на педагогическом совете Протокол № 5 от « 21 » мая 2024	на заседании ШМК «Природа и общество» От « 21 » мая 2024 г	«Утверждаю» Директор МБОУ СОШ № 21 Л.А.Морозова Приказ № 53-3-ОД от « 21 » мая 2024 г.
--	--	---



**Рабочая программа**

по учебному предмету (курсу)

**Решение задач высокого уровня сложности по химии**,  
наименование курса

среднее общее образование

ФИО разработчика  
Учителя химии

Кострома

### **Пояснительная записка**

Программа элективного курса «Решение задач высокого уровня сложности по химии» для обучающихся 10 и 11 класса составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ФГОС СОО) и примерной программы среднего общего образования по химии (углублённый уровень).

Актуальность курса обусловлена необходимостью формирования у обучающихся устойчивых навыков решения расчётных задач повышенного уровня сложности, включая задачи с использованием понятий «количество вещества», «молярный объём», «относительная плотность газов», «средняя молярная масса смеси», а также задач на вывод формул, на избыток-недостаток, на примеси, на выход продукта реакции и на состав смесей. Курс направлен на углубление и систематизацию знаний, развитие химического мышления, подготовку к олимпиадам и государственной итоговой аттестации.

#### ***Цель курса:***

- формирование у обучающихся системы приёмов и методов решения расчётных задач по химии повышенного уровня сложности;
- развитие логического мышления, умения анализировать условие задачи, выбирать рациональный способ решения;
- подготовка к успешной сдаче ЕГЭ и участию в олимпиадах.

#### ***Задачи курса:***

- обобщить и углубить знания о количественных отношениях в химии; сформировать навыки расчётов по химическим формулам и уравнениям;
- освоить алгоритмы решения задач различных типов (на смеси, на вывод формул, на избыток-недостаток, на тепловые эффекты, на выход продукта, на кристаллогидраты, на электролиз, на частичное разложение и др.)
- развить умение работать с долями выхода, массовыми и объёмными долями, массовой долей вещества в растворе.

### **Планируемые результаты освоения курса**

#### ***Личностные результаты:***

формирование познавательного интереса к химии как науке и области практической деятельности;

развитие готовности к осознанному выбору профессий, связанных с химией и смежными науками;

формирование навыков сотрудничества при обсуждении способов решения задач.

#### ***Метапредметные результаты:***

овладение приёмами анализа, синтеза, сравнения, обобщения при решении задач;

умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные;

формирование навыков учебного сотрудничества и работы в группе;

развитие умения использовать знаково-символические средства (химические формулы, уравнения, схемы).

#### ***Предметные результаты:***

#### ***Обучающийся научится:***

вычислять количество вещества, массу, объём, число частиц вещества;  
рассчитывать относительную плотность газов, среднюю молярную массу газовой смеси;  
выводить молекулярные формулы веществ по массовым долям элементов, по продуктам сгорания, по общей формуле класса;  
производить расчёты по химическим уравнениям, в том числе с учётом избытка-недостатка реагентов, примесей, выхода продукта;  
рассчитывать тепловой эффект реакции по количеству вещества и теплоте;  
определять состав смеси веществ (в процентах) по соотношению атомов (атомистика);  
решать задачи на кристаллогидраты, на электролиз, на частичное разложение, на металлическую пластинку;  
вычислять массовую долю продукта реакции в конечном растворе.

## Содержание курса

### Введение

Основные величины и единицы измерения в химии: количество вещества, молярная масса, молярный объём. Алгоритмы решения расчётных задач.

### **Тема 1. Вычисления, связанные с количеством вещества, молярным объёмом, плотностью газов и средней молярной массой смеси**

Количество вещества, масса, объём, число Авогадро. Молярный объём газов. Относительная плотность газа по водороду, воздуху и другим газам. Средняя молярная масса газовой смеси. Расчёты состава смеси по соотношению атомов (атомистика).

### **Тема 2. Вывод химических формул**

Вывод формулы вещества по массовым долям элементов. Вывод формулы по продуктам сгорания. Вывод формулы на основании общей формулы класса органических и неорганических соединений. Установление простейшей и молекулярной формулы.

### **Тема 3. Расчёты по химическим уравнениям**

Расчёты массы, объёма, количества вещества продукта или реагента. Задачи на избыток-недостаток. Задачи на примеси (массовая доля примесей). Задачи на расчёт по реагенту, находящемуся в растворе (массовая доля растворённого вещества). Вычисление массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчёты теплового эффекта реакции.

### **Тема 4. Задачи на смеси и растворы**

Вычисление состава смеси веществ (в процентах), вступившей в реакцию (один компонент не вступает в реакцию). Образование раствора в ходе реакции. Вычисление массовой доли продукта реакции в конечном растворе. Расчёт масс веществ в смеси по массовой доле элемента, содержащегося в каждом веществе.

### **Тема 5. Кристаллогидраты**

Формулы кристаллогидратов. Расчёт массовой доли воды и безводной соли. Нахождение формулы кристаллогидрата. Расчёты с участием кристаллогидратов.

### **Тема 6. Задачи на частичное разложение и электролиз**

Частичное разложение исходного вещества. Электролиз растворов и расплавов (количественные расчёты). Задачи на распределение растворённой смеси по колбам.

### **Тема 7. Задачи с металлической пластинкой**

Изменение массы пластинки после реакции. Расчёты по реакциям вытеснения металлов из растворов солей.

### **Итоговое повторение**

Решение комбинированных задач повышенного уровня сложности.

### **Тематическое планирование**

#### **10 класс**

Урок 1. Вычисления, связанные с понятием количество вещества, молярный объем 1 ч

Урок 2. Относительная плотность газа. 1 ч

Урок 3. Средняя молярная масса смеси 1 ч

Урок 4. Вычисления по химическим формулам. 1 ч

Урок 5. Нахождение состава смеси по соотношению атомов(атомистика) 1 ч

Урок 6. Вывод формул химических соединений на основании общей формулы класса 1 ч

Урок 7. Вывод формул химических соединений на основании процентного состава вещества 1 ч

Урок 8. Вывод формул химических соединений по количеству продуктов сгорания 1 ч

Урок 9. Расчеты по химическим уравнениям 1 ч

Урок 10. Расчеты теплового эффекта реакции по данным о количестве одного из участвующих в реакции веществ и количеству выделяющейся (поглощающейся) теплоты. 1 ч

Урок 11. Задачи на «избыток-недостаток» 1 ч

Урок 12. Задачи на примеси 1 ч

Урок 13. Задачи на расчет по реагенту, находящемуся в растворе 1 ч

Урок 14. Вычисление массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного 1 ч

Урок 15. Вычисление состава смеси, вступившей в реакцию, если один компонент смеси не вступает в реакцию

Урок 16. Образование раствора в ходе реакции

#### **11 класс**

Раздел 1. Задачи на вычисление массовой доли 12 ч

Урок 1. Вывод формулы вещества по массовым долям элементов в нем. 1 ч

Урок 2. Расчет масс веществ в смеси по массовой доле элемента, содержащегося в каждом веществе 1 ч

Урок 3. Установление простейшей формулы вещества на основании общей формулы класса 1 ч

Урок 4. Вывод формулы вещества по массе (объему или количеству) продуктов сгорания. 1 ч

Урок 5. Кристаллогидраты 1 ч

Урок 6. Расчеты теплового эффекта реакции по данным о количестве одного из участвующих в реакции веществ и количеству выделяющейся (поглощающейся) теплоты. 1 ч

Урок 7. Вычисления массы (количества, объема) вещества по известному количеству (массе, объему) одного из вступивших в реакцию или получившихся веществ. 1 ч

Урок 8. Расчет по уравнению количества продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной долей растворенного вещества. 1 ч

Урок 9. Вычисление массы (объема или количества) продукта реакции, если одно из реагирующих веществ дано в избытке. 1 ч

Урок 10. Вычисление массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. 1 ч

Урок 11. Вычисление состава смеси веществ (%) вступившей в реакцию. 1 ч

Урок 12. Вычисление массовой доли продукта реакции в конечном растворе 1 ч

Раздел 2. Задачи на частичное разложение 5 ч

Урок 1. Задачи на частичное разложение исходного вещества 1 ч

Урок 2. Электролиз 1 ч

Урок 3. Задачи на распределение растворенной смеси по колбам 1 ч

Урок 4. Металлическая пластинка 1 ч