

Муниципальное казённое общеобразовательное учреждение:  
«Средняя школа № 9»

Рассмотрено и согласовано кафедрой <u>классных руководителей</u> Протокол № 1 «28» августа 2023 г.	Принято на педагогическом совете Протокол № 1 « 28» августа 2023 г.	 УТВЕРЖДАЮ Директор МКОУ «СШ № 9» Л.А. Трофимова Приказ № 12 «31» августа 2023 г.
--	---	--

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
по внеурочной деятельности  
**«В мире химических задач» (10 класс)**

*базовый уровень*

(уровень: базовый, профильный, общеобразовательный, специального коррекционного обучения)

Учитель *Остроухова И.В.*  
Квалификационная категория *высшая*

Ефремов

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Химическое образование занимало и занимает одно из ведущих мест в системе общего образования, что определяется безусловной практической значимостью химии, ее возможностями в познании основных методов изучения природы, фундаментальных научных теорий и закономерностей.

Актуальность предлагаемой общеразвивающей программы дополнительного образования определяется запросом со стороны детей и их родителей в обучении решению расчетных задач по химии. Решение задач занимает важное место в изучении основ химической науки. В этом процессе происходит более глубокое и полное усвоение учебного материала, вырабатываются навыки практического применения имеющихся знаний, развиваются способности к самостоятельной работе, происходит формирование умения логически мыслить, использовать приемы анализа и синтеза, находить взаимосвязь между объектами и явлениями. В этом отношении решение задач является необходимым компонентом при изучении такой науки, как химия.

Решение задач – не самоцель, а метод познания веществ и их свойств, совершенствования и закрепления знаний учащихся. Через решение задач осуществляется связь теории с практикой, воспитываются трудолюбие, самостоятельность и целеустремленность, формируются рациональные приемы мышления. Умение решать задачи является одним из показателей уровня развития химического мышления, глубины понимания ими учебного материала.

В курсе программы кружка «В мире химических задач» используются общие подходы к методике решения как усложненных, нестандартных задач, так и задач школьного курса повышенной сложности, применяется методика их решения с точки зрения рационального приложения идей математики и физики.

Наряду с расчетными задачами предлагаются и задачи на определение качественного состава веществ, что требует от обучающихся не только теоретических навыков, но и практических.

Кружок «В мире химических задач» предназначен для обучающихся, проявляющих повышенный интерес к изучению химии, и собирающихся продолжить образование в учебных заведениях естественнонаучного профиля (химико-технологические, медицинские, сельскохозяйственные вузы).

Курс общеразвивающей программы кружка выполняет следующие функции:

- Ø развитие знаний содержания базового курса химии, изучение которого осуществляется на минимальном общеобразовательном уровне;
- Ø удовлетворение школьниками познавательных потребностей и получение дополнительной подготовки, выходящей за рамки школьной программы.

### ***Цели программы:***

- расширение и углубление знаний обучающихся по органической химии;
- развитие познавательного интереса и творческих способностей обучающихся;
- оказание помощи обучающимся, выбравшим, в качестве будущей специальности химию или смежные с этой дисциплиной профессии.

### ***Задачи программы:***

- способствовать воспитанию личности, имеющей развитое естественнонаучное восприятие мира;
- развивать творческий потенциал и познавательную деятельность учащихся через активные формы и методы обучения;

- закрепить теоретические знания по химии чрез творческое применение их в нестандартной ситуации;
- способствовать интеграции знаний учащихся, полученных при изучении математики и физики, при решении расчетных задач по химии:
- развивать учебно-коммуникативные навыки;
- формировать навыки исследовательской деятельности.

Данный кружок учит учащихся искать нетрадиционные подходы к решению задач, знакомит с их разнообразием и наиболее рациональными методами их решения, показывает увлекательность деятельности по самостоятельному решению задач.

Итогом работы станет защита творческих работ и проектов по составлению задач в номинациях «Самая сложная задача», «Самая актуальная задача», «Задача с экологическим содержанием», «Химические задачи из повседневной жизни» и другие (тематика открыта). Это способствует развитию творческих способностей обучающихся, они учатся находить и четко формулировать проблему, отбирать необходимые данные, устанавливать связи между ними. Такая деятельность способствует приобретению навыка логично и четко выражать свои мысли, составлять необходимые формулировки, правильно использовать специальные термины. Учащиеся как бы «вживаются» в задачу, а это способствует сознательному усвоению понятий, теорий, законов.

### **ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

*Коллективные и групповые:*

- лекции с изучением теоретического материала, составлением алгоритмов, опорных конспектов;

- практикум по решению задач в группах, в парах;
- эвристическая и интерактивная беседа;
- творческая мастерская;
- проектная мастерская;
- аукцион творческих идей;
- выполнение творческих заданий;
- лабораторное исследование;
- создание презентаций;
- семинар.

*Индивидуальные:*

- наблюдение;
- отработка навыков решения задач;
- защита творческих работ и проектов

### **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Обучающиеся после изучения кружка должны будут знать/уметь:

- основные химические понятия и законы химии, формулы, применяемые при решении различных типов задач;
- основные способы решения типовых расчётных задач;
- различные подходы и приемы решения усложненных комбинированных задач,

- включающие элементы типовых (стандартных);
- основные правила самостоятельного составления расчётных задач;
  - понимать содержание задачи, проанализировать её условие и определить последовательность действий при её решении;
  - не теряться, если в условии имеются избыточные данные или их не хватает;
  - грамотно и лаконично объяснять ход решения;
  - научиться решать задачи несколькими способами, формируя творческое мышление;
  - оценивать правильность полученного результата;
  - проявлять креативность мышления - составлять задачи, аналогичные, прямые и/или обратные;
  - при самостоятельном составлении задач логично и чётко выражать свои мысли, составлять необходимые формулировки, правильно использовать специальные термины;
  - работать самостоятельно и в группе по реализации творческих проектов.

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### **Тема 1. Введение. Основные понятия и законы химии (4 часа)**

Знакомство учащихся с содержанием курса, целями и задачами, формами организации деятельности учащихся, итоговым конкурсом.

Важнейшие понятия и законы химии. Атом. Молекула. Относительная атомная и молекулярная массы. Молярная масса, количество вещества, постоянная Авогадро, молярный объём газов. Закон Авогадро, его следствия. Основные формулы для расчётов.

Газовые законы. Объединённый газовый закон. Уравнение Менделеева-Клапейрона.

Закон сохранения массы веществ. Закон постоянства состава.

#### **Демонстрации**

1. Опыты, подтверждающие закон сохранения массы веществ.

#### **Расчетные задачи**

1. Задачи по основным понятиям и законам химии.
2. Задачи на газовые законы.

### **Тема 2. Нахождение молекулярной формулы вещества (8 часов)**

Простейшая и истинная формула. Плотность. Относительная плотность одного газа по другому. Расчёт молярной массы искомого вещества по относительной плотности газов и плотности газов. Расчет молярной массы по другим исходным данным (массе определенного объёма вещества, количества атомов в молекуле вещества и др.) данным.

Алгоритмы различных способов решения задач на вывод истинной молекулярной формулы вещества по различным исходным данным.

#### **Расчётные задачи:**

1. Нахождение молекулярной формулы вещества по массовым долям элементов в соединении и плотности или относительной плотности газов.
2. Нахождение молекулярной формулы углеводорода по массе (объёму, количеству) продуктов сгорания.
3. Комбинированные задачи на вывод формул (по уравнениям реакций, расчёты по

формулам веществ, содержащих кристаллизационную воду).

4. Расчёты на установление химического элемента.

### **Тема 3. Задачи на растворы (3 часа).**

Растворы. Насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные растворы. Разбавленные и концентрированные растворы.

Растворимость. Коэффициент растворимости. Закон Генри.

Способы выражения концентрации растворов. Массовая доля растворённого вещества (процентная концентрация). Объёмная доля растворённого вещества. Молярная концентрация (молярность). Нормальная концентрация (нормальность). Задачи на растворы из повседневной жизни.

#### **Расчётные задачи:**

1. Задачи на растворимость и коэффициент растворимости.

2. Расчёты, связанные с различными способами выражения концентрации растворов с известной массовой долей (в%) растворённого вещества (графические, алгебраические способы решения, правило «креста» и др.)

### **Тема 4. Вычисления по уравнениям химических реакций (10 часов)**

Вычисление массы, объёма, количества вещества по уравнениям реакций, если продукты реакции взяты с определённой массовой долей растворённого вещества (молярной, нормальной концентрацией).

Технологические вычисления, связанные с природным сырьём, содержанием, кроме химического соединения, необходимого для производства, пустую породу или примеси. Основные формулы для расчётов. Задачи с экологическим содержанием. Теоретический выход продукта реакции. Практический выход продукта реакции. Выход продукта реакции в процентах от теоретически возможного.

Понятие об избытке и о веществе, прореагировавшем полностью («недостатке»).

Тепловой эффект реакции. Термохимическое уравнение реакции. Экзотермические и эндотермические уравнения реакций. Энтальпия. Теплота образования. Закон Гесса.

#### **Расчётные задачи:**

1. Вычисления массы, объёма, количества вещества по уравнениям реакций, если продукты реакции взяты с определённой массовой долей растворённого вещества (молярной, нормальной концентрацией).

2. Вычисления, связанные с нахождением процентного содержания некоторого компонента (примесей, пустой породы) в определённом объекте.

3. Расчёты по химическим уравнениям, если одно из реагирующих веществ взято в избытке.

4. Расчёты по химическим уравнениям, связанные с массовой (объёмной) долей выхода продукта реакции от теоретически возможного.

5. Расчёты по термохимическим уравнениям реакций.

6. Комбинированные расчётные задачи по уравнениям химических реакций повышенной трудности.

## Тема 5. Количественные расчёты состава смеси (3 часа)

Массовая и объёмная доля компонента смеси. Плотность смеси. Средняя молярная масса смеси.

Основные формулы для расчетов: массовая и объёмная доля компонентов смеси. Алгоритмы решения задач на смеси.

Расчёты с использованием данных о массовой доле при составлении удобрительных смесей с заданными количествами питательных веществ.

### Расчётные задачи:

1. Расчёты массовой доли состава смеси.
2. Расчёты объёмной доли состава смеси.
3. Расчёты на смеси с использованием понятия «относительная плотность газов».
4. Комбинированные задачи повышенной сложности.

## Тема 6. Усложненные и нестандартные задачи по основным темам курса органической химии (6 часов)

Решение задач по химии классов органических соединений.

Вывод молекулярной формулы вещества на основании:

- данных о массовых долях элементов и плотности паров вещества;
- данных о массе (объеме) продуктов сгорания и плотности паров вещества;
- данных о массе (объеме) участвующего в реакции с ним другого вещества.

Вычисление массы (объема) продукта реакции по известной массе (объему) исходных веществ. Вычисление массы (объема) продукта реакции при избытке одного из реагентов. Вычисление массы (объема) продукта реакции по массе раствора, содержащего определенную массу растворенного вещества. Вычисление массы (объема) продукта реакции при содержании примесей; определение выхода продукта реакции от теоретически возможного.

Определение компонентов смеси.

Определение теплового эффекта реакции. Расчеты по термохимическим уравнениям.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Тема	Кол-во часов
<b>Тема 1. Введение. Основные понятия и законы химии (4 часа)</b>		
1.	Введение. Важнейшие понятия химии. Атом. Молекула. Относительная атомная и молекулярная массы. Молярная масса, масса, количество вещества, постоянная Авогадро, молярный объём газов.	1
2.	Закон Авогадро, его следствия. Основные формулы для расчётов.	1
3.	Газовые законы. Объединённый газовый закон. Уравнение Менделеева- Клапейрона.	1
4.	Закон сохранения массы веществ. Закон постоянства состава.	1
<b>Тема 2. Нахождение молекулярной формулы вещества (8 часов)</b>		
5-6.	Простейшая и истинная формула. Плотность. Относительная	2

	плотность одного газов. Расчёт молярной массы по различным исходным данным	
7-8.	Нахождение молекулярной формулы вещества по массовым долям элементов в соединении и плотности или относительной плотности газов.	2
9- 10.	Нахождение молекулярной формулы углеводорода по массе (объёму, количеству) продуктов сгорания.	2
11 – 12.	Комбинированные задачи на вывод формул по уравнениям реакций.	2
<b>Тема 3. Задачи на растворы (3 часа).</b>		
13.	Растворы. Насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные растворы. Разбавленные и концентрированные растворы. Растворимость. Коэффициент растворимости. Закон Генри.	1
14.	Задачи на растворимость и коэффициент растворимости.	1
15.	Способы выражения концентрации растворов. Массовая доля растворённого вещества (процентная концентрация)	1
<b>Тема 4. Вычисления по уравнениям химических реакций (10 часов)</b>		
16 -17.	Вычисления массы, объёма, количества вещества по уравнениям реакций, если продукты реакции взяты с определённой массовой долей растворённого вещества (молярной, нормальной концентрацией).	2
18 - 19.	Вычисления, связанные с нахождением процентного содержания некоторого компонента (примесей, пустой породы) в определённом объекте.	2
20.	Расчёты по химическим уравнениям, если одно из реагирующих веществ взято в избытке.	1
21 - 22.	Расчёты по химическим уравнениям, связанные с массовой (объёмной) долей выхода продукта реакции от теоретически возможного.	2
23 - 24.	Расчёты по термохимическим уравнениям реакций.	2
25	Комбинированные расчётные задачи по уравнениям химических реакций повышенной трудности.	1
<b>Тема 5. Количественные расчёты состава смеси (3 часа)</b>		
26.	Массовая и объёмная доля компонента смеси. Плотность смеси. Средняя молярная масса смеси. Основные формулы для расчетов.	1
27.	Расчёты на смеси с использованием понятия «относительная плотность газов».	1
28.	Комбинированные задачи повышенной сложности на смеси веществ.	1
<b>Тема 7. Усложненные и нестандартные задачи по основным темам курса органической химии (6 часов)</b>		
29.	Задачи по теме «Алканы. Галогеналканы»	1
30.	Задачи по теме «Непредельные углеводороды»	1
31.	Задачи по теме «Арены»	1
32.	Задачи по теме «Кислородсодержащие органические вещества»	1
33.	Задачи по теме «Сложные эфиры. Жиры»	1
34.	Задачи по теме «Углеводы. Азотсодержащие органические вещества»	1

## **ЛИТЕРАТУРА**

*для учителя:*

1. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Химия (для школьников старших классов и поступающих в ВУЗы. М.: Дрофа, 2015 г.
2. Резякин В.И. 700 зада по химии с примерами решения для старшеклассников и абитуриентов. Минск. Юнипресс, 2020 г.
3. Ушкалова В. Н., Ионадис Н. В. Химия: конкурсные задания и ответы: Пособие для поступающих в вузы. – М.: Просвещение, 2021 г.
4. Химия. Учебно – методический журнал для учителей химии и естествознания (№№ 1-6) 2021 г. him.1september.ru

*для обучающихся:*

1. Доронькин В.Н., Бережная А.Г., Сажнева Т.В., Февралева В.А. Химия. Тематические тесты для подготовки к ЕГЭ. Задания высокого уровня сложности (С1 – С2): учебно-методическое пособие – Ростов н/Дону: Легион, 20021 г.
2. Лидин Р.А., Молочко В.А. Химия для абитуриентов. От средней школы к вузу. М, Химия, 2020 г.
3. Хомченко И.Г. Сборник задач и упражнений по химии для средней школы. М., Новая Волна, 2021 г.
4. Хомченко Г.П., Хомченко И.Г. Сборник задач по химии для поступающих в ВУЗы. М., Новая Волна, 2021 г.

### **Интернет – ресурсы**

1. <http://www.chem.msu.ru>
2. <http://chem.rusolymp.ru>
3. <http://chem.olymp.mioo.ru>
4. <http://edu.1september.ru/index.php?course=18005>