

Государственное автономное общеобразовательное учреждение  
Саратовской области  
«Средняя общеобразовательная школа № 2  
с углубленным изучением отдельных предметов им. В.П.  
Тихонова»

«Рассмотрено»

Председатель МО

 /С.А.

Белоконова

Протокол. № №1

от «30» августа 2024г.

«Согласовано»

Заместитель директора по ВР

 /А.М. Кандерова

от «30» августа 2024г.

«Утверждаю»

Директор

 /В.Д. Мелашенко

от «30» августа 2024г.



## Рабочая программа

по внеурочной деятельности  
кружка «В мире химических задач»  
учебного предмета, курса, дисциплины (модуля)

Уровень образования (класс): среднее общее образование

(начальное общее, основное общее, среднее общее образование с указанием классов)

для обучающихся 11-х классов

Саратов 24

## 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:

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

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

### **Личностные результаты**

в ценностно-ориентационной сфере воспитывать:

- чувство гордости за российскую химическую науку, гуманизм, отношение к труду, целеустремленность;
- анализ и оценка последствий для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ;
- умение разъяснять на примерах (приводить примеры) материальное единство и взаимосвязь компонентов живой и неживой природы и человека, как важную часть этого единства;
- умение строить своё поведение в соответствии с принципами бережного отношения к природе.

в трудовой сфере:

- готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории;
- планирование и проведение химического эксперимента;
- использование веществ в соответствии с их предназначением и свойствами, описанными в инструкциях по применению

в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере:

- умение управлять своей познавательной деятельностью;
- уметь описывать демонстрационные и самостоятельно проведённые эксперименты, используя для этого естественный (русский, родной) язык и язык химии;
- описывать и различать изученные классы неорганических соединений, простые и сложные вещества, химические реакции;
- классифицировать изученные объекты и явления;
- наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты, химические реакции, протекающие в природе и в быту;
- делать выводы и умозаключения из наблюдений, изученных химических закономерностей, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии со свойствами изученных;

- структурировать изученный материал и химическую информацию, полученную из других источников;
- моделировать строение атомов элементов первого-третьего периодов (в рамках изученных положений теории Э. Резерфорда), строение простейших молекул.

#### Метапредметные результаты

- использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- использование основных интеллектуальных операций: формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов;
- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации цели и применять их на практике;
- использование различных источников для получения химической информации.

#### Предметные результаты

- давать определения изученным понятиям «атом», «молекула», «химический элемент», «простое вещество», «сложное вещество», «валентность», используя знаковую систему химии;
- описывать демонстрационные и самостоятельно проведённые эксперименты, используя для этого естественный (русский, родной) язык и язык химии;
- описывать и различать изученные классы органических и неорганических соединений, химические реакции;
- классифицировать изученные объекты и явления;
- наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты, химические реакции, протекающие в природе и в быту;
- делать выводы и умозаключения из наблюдений, изученных химических закономерностей, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии со свойствами изученных;
- структурировать изученный материал;
- проводить самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярные издания, компьютерные базы данных, ресурсы Интернета); использовать

- компьютерные технологии для обработки, передачи химической информации и её представления в различных формах;
- определять состав веществ по их формулам, принадлежность веществ к определённому классу соединений, типы химических реакций, валентность и степень окисления элемента в соединениях, вид химической связи в соединениях, тип кристаллической решётки вещества; признаки химических реакций; возможность протекания реакций ионного обмена;
  - обращаться с химической посудой и лабораторным оборудованием;
  - описывать строение атомов элементов I-IV периодов с использованием электронной конфигурации атомов;
  - моделировать строение простейших молекул неорганических и органических веществ, кристаллов;
  - вычислять массовую долю химического элемента по формуле соединения, массовую долю вещества в растворе, количество вещества, объём и массу по количеству вещества, объёму или массе реагентов или продуктов реакции.

## **Содержание курса:**

### ***Тема 1. Расчеты по химическим формулам. (9 часов)***

Основные понятия и законы химии. Вещество, химический элемент, атом, молекула. Закон сохранения массы веществ, закон постоянства состава, закон Авогадро. Количество вещества, моль, молярная масса, молярный объём газов. Массовая доля. Вычисление массовой доли химического элемента в соединении. Относительная плотность газов. Вычисление массы или объёма продукта реакции по известной массе или объёму исходящего вещества, содержащего примеси. Вычисление массы (объёма) компонентов смеси веществ полностью или частично взаимодействующие с реагентом.

### ***Тема 2. Вычисления по уравнениям химических реакций (12 часов)***

Химические реакции. Уравнения химических реакций. Вычисление массы (количества, объёма) вещества по известной массе(количеству, объёму)одного из вступивших в реакцию или получившихся веществ. Тепловой эффект реакции. Термохимические уравнения реакций. Расчеты теплового эффекта реакции по данным о количестве (массе, объёму) одного из участвующих в реакции веществ и количеству выделяющейся или поглощающейся теплоты. Вычисление массы (количества, объёма) продукта реакции, если одно из исходных веществ дано в избытке.

Вычисление массы (объема) продукта реакции по известной массе (объему) исходного вещества, содержащего определенную массовую долю примесей.

Вычисление массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.

Вычисление процентного состава смеси веществ, вступивших в реакцию.

Решение комбинированных задач.

### ***Тема 3. Химический элемент (3 часа)***

Строение и состав атома. Составление электронных и электронно-графических формул атомов химических элементов. Валентность и степень окисления химических элементов.

Периодический закон. Сравнительная характеристика химических элементов по их положению в порядковой системе химических элементов и строению атома.

### ***Тема 4. Вещество (9 часов)***

Вычисление структурных единиц в определенном количестве, массе или объеме вещества. Уравнение Менделеева-Клайперона. Способы выражения концентрации растворов (массовая, молярная) Правило смешения растворов, («правило креста»). Кристаллогидраты.

### ***Тема 5. Химические реакции (14 часов)***

Генетическая связь между классами неорганических и органических веществ. Термохимические уравнения реакций. Тепловой эффект реакции. Закон Гесса. Энтальпия реакций. Скорость химической реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия.

Реакции в растворах электролитов. Гидролиз солей, pH растворов.

### ***Тема 6. Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз (12 часов)***

Расстановка коэффициентов в уравнении окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса. Составление уравнений реакций с участием соединений марганца и хрома. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций с участием азотной и серной кислот. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций с участием пероксида водорода. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций с участием галогенов и их

соединений. Первоначальные представления об использовании ионно-электронного метода при расстановке коэффициентов в уравнении окислительно-восстановительных реакций. Решение расчетных задач по уравнениям химических реакций с участием окислителей и восстановителей. Электролиз расплавов солей. Электролиз растворов солей, кислот, щелочей на инертных электродах. Задачи на определение продуктов электролиза растворов и расплавов солей. Задачи на определение продуктов электролиза растворов и расплавов солей. Задачи на определение массовой доли веществ в растворе, полученном в результате электролиза растворов солей. Определение выхода продуктов электролиза по току и времени протекания электролиза.

### ***Тема 7. Задачи на вывод формул веществ (5 часов)***

Вывод химической формулы вещества по массовым долям элементов. Установление простейшей формулы вещества по массовым долям элементов с использованием абсолютной и относительной плотности вещества. Вывод формулы вещества по относительной плотности газов и массе (объему или количеству) продуктов сгорания.

### ***Тема 8. Качественные реакции катионов и анионов (3 часа)***

Качественные реакции катионов металлов и аммония. Качественные реакции анионов. Идентификация неорганических катионов и анионов по их качественным реакциям. Выделение катионов и анионов.

### ***Подведение итогов (1 час)***

### **Требования к уровню подготовки выпускников.**

**В результате изучения программы кружка ученик должен:**

#### **Знать/понимать**

- ***Важнейшие химические понятия:*** вещество, химический элемент, атом, молекула, масса атомов и молекул, моль, молярная масса, молярный объем, электролитическая диссоциация, гидролиз, электролиз, тепловой эффект реакции, энтальпия, теплота образования, химическое равновесие, константа равновесия, углеродный скелет, функциональная группа, гомология, структурная и пространственная изомерия;

- ***Основные законы химии:*** закон сохранения массы веществ, периодический закон, закон постоянства состава, закон Авогадро, закон Гесса, закон действующих масс в кинетике и термодинамике; ***Классификацию и номенклатуру:*** неорганических и органических соединений;

### Уметь

- **Называть:** изученные вещества по «тривиальной» и международной номенклатуре;
- **Определять:** валентность и степень окисления химических элементов, характер среды в водных растворах, окислитель и восстановитель, направление смещения равновесия под влиянием различных факторов, изомеры и гомологи, принадлежность веществ к различным классам органических соединений;
- **Проводить** расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций;
- **Осуществлять** самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (справочных, научных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета).

### Тематическое планирование

	Название темы	Всего часов
Тема 1	Расчеты по химическим формулам.	9
Тема 2	Вычисления по уравнениям химических реакций и выполнение упражнений.	12
Тема 3	Химический элемент.	3
Тема 4	Вещество.	9
Тема 5	Химические реакции.	14
Тема 6	Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз.	12
Тема 7	Задачи на вывод формул веществ.	5
Тема 8	Качественные реакции катионов и анионов.	3
	Подведение итогов.	1
<b>Итого</b>		<b>68</b>



**Поурочное планирование:**

№ п/п	Наименование темы	Всего часов
<b>Тема 1. Расчеты по химическим формулам (9 часов)</b>		
1	Вычисление с использованием понятий «количество вещества», молярная масса, молярный объем.	1
2	Вычисление с использованием понятий постоянная Авогадро и газовые законы.	1
3	Вычисление массовой доли химического элемента в соединении.	1
4	Массовая доля элемента в сложном веществе, массовая доля комбинаций элементов в сложном веществе.	1
5	Вычисление массы и объема продуктов реакции по известной массе или объему веществ, содержащих примеси.	1
6	Задачи на вычисление массы (объема) компонентов смеси веществ, взаимодействующих с реагентом или частично взаимодействующих.	1
7	Решение задач по теме.	1
8	Обобщение, систематизация умений.	2
9	Обобщение, систематизация умений.	
<b>Тема 2. Вычисления по уравнениям химических реакций (12 часов)</b>		
1 (10)	Вычисления массы (количества, объема) вещества по известному количеству (массе, объему) одного из вступивших в реакцию или получившихся веществ.	1
2 (11)	Расчеты теплового эффекта реакции по данным о количестве одного из участвующих в реакции веществ и количеству выделяющейся (поглощающейся) теплоты.	1
3 (12)	Вычисление массы (объема или количества) продукта реакции, если одно из реагирующих веществ дано в избытке.	1
4 (13)	Урок-практикум по составлению расчетных задач по уравнениям реакции. ( Работа в группах и парах)	1
5 (14)	Вычисление массы (объема) продукта реакции по известной массе (объему) исходного вещества, содержащего примеси.	1
6 (15)	Вычисление массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.	1
7 (16)	Вычисление состава смеси веществ (%) вступившей в реакцию.	1
8 (17)	Расчеты на вычисление компонентов смеси.	1
9 (18)	Определение состава смеси (алгебраическим путем).	
10 (19)	Обобщение, систематизация знаний по теме «Вычисления по уравнениям химических реакций».	1
11 (20)	Решение комбинированных задач	2
12 (21)	Решение комбинированных задач.	
<b>Тема 3. Химический элемент (3 часа)</b>		
1 (22)	Строение атома. Изотопы. Составление электронных и электронно-графических формул атомов химических элементов.	1
2 (23)	Валентность и степень окисления.	1
3 (24)	Периодический закон. Сравнительная характеристика химических элементов по их положению в периодической системе и строению атома.	1

**Тема 4. Вещество (9 часов)**

1 (25)	Задачи на расчёты масс, объёма веществ и числа частиц в этих веществах.	1
2 (26)	Расчёты с применением уравнения Менделеева – Клайперона.	1
3 (27)	Задачи с использованием разных способов выражения концентрации растворов.	1
4 (28)	Перевод молярной концентрации в процентную и наоборот.	1
5 (29)	Задачи с использованием нормальной концентрации.	1
6 (30)	Расчёты, связанные с приготовлением растворов. Правило смешения растворов, («правило креста»).	1
7 (31)	Кристаллогидраты.	1
8 (32)	Обобщение и систематизация знаний по темам «Химический элемент», «Вещество».	2
9 (33)	Обобщение и систематизация знаний по темам «Химический элемент», «Вещество».	

**Тема 5. Химические реакции (14 часов)**

1 (34)	Цепочки превращений, отражающие генетическую связь между классами неорганических и органических веществ.	1
2 (35)	Урок-практикум: составление и решение схем превращений.	
3 (36)	Расчёты по термохимическим уравнениям реакций. Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса.	1
4 (37)	Вычисление скорости химической реакции. Расчёты, связанные с использованием понятия «температурный коэффициент химической реакции».	1
5 (38)	Определение скорости реакции и вычисление концентрации компонента реакции.	1
6 (39)	Определение скорости по объёму (массе) прореагировавшего вещества.	1
7 (40)	Определение скорости реакции и количества вещества, оставшихся после реакции.	1
8 (41)	Решение задач по правилу Вант-Гоффа.	1
9 (42)	Химическое равновесие.	1
10 (43)	Упражнение в составлении уравнений реакций, идущих в растворах электролитов.	1
11 (44)	Урок-практикум: составление и решение схем превращений неорганических веществ в растворах электролитов.	1
12 (45)	Урок – практикум: определение pH растворов, составление уравнений реакций гидролиза солей.	1
13 (46)	Обобщение и систематизация знаний по теме «Химические реакции».	2
14 (47)	Обобщение и систематизация знаний по теме «Химические реакции».	

**Тема 6. Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз (12 часов)**

1 (48)	Окислители и восстановители. Метод электронного баланса. Метод полуреакций.	1
2 (49)	Реакции межмолекулярного и внутримолекулярного окисления-восстановления.	1
3 (50)	Реакции диспропорционирования.	1
4 (51)	Составление уравнений реакций с участием соединений марганца и хрома.	1

<b>5 (52)</b>	Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций с участием азотной и серной кислот.	1
<b>6 (53)</b>	Составление уравнений ОВР с участием пероксида водорода.	1
<b>7 (54)</b>	Составление уравнений ОВР с участием галогенов и их соединений.	1
<b>8 (55)</b>	Представление об ионно-электронном методе в ОВР.	1
<b>9 (56)</b>	Решение расчетных задач с использованием ОВР.	1
<b>10 (57)</b>	Электролиз. Применение электролиза. Электролиз расплавов.	1
<b>11 (58)</b>	Электролиз растворов солей.	1
<b>12 (59)</b>	Обобщение знаний по теме «Окислительно-восстановительные реакции».	1
<b>Тема 7. Задачи на вывод формул веществ (5 часов)</b>		
<b>1 (60)</b>	Определение формулы по известному элементному составу.	1
<b>2 (61)</b>	Определение формулы вещества по продуктам сгорания.	1
<b>3 (62)</b>	Определение формулы вещества по его реакционной способности.	1
<b>4 (63)</b>	Определение формулы вещества по известной общей формуле и массовой доле одного из элементов.	1
<b>5 (64)</b>	Решение задач по теме.	1
<b>Тема 8. Качественные реакции катионов и анионов (3 часа)</b>		
<b>1 (66)</b>	Качественные реакции катионов металлов и аммония.	1
<b>2 (66)</b>	Качественные реакции анионов.	1
<b>3 (67)</b>	Идентификация неорганических веществ по качественным реакциям их катионов и анионов.	1
<b>4 (68)</b>	<b>Подведение итогов</b>	1

## Литература

1. О.С.Габриелян, Ф.Н.Маскаев, С.Ю.Пономарев, В.И.Теренин «Химия 10» ООО Дрофа 2000; 2005.
2. А.А.Цветков «Органическая химия 10-11» Владос 1989.
3. О.С.Габриелян И.Г.Остроумов «Настольная книга учителя химии 10 кл.» М Блик и К 2001.
4. О.С.Габриелян, И.Г.Остроумов «Химия» методическое пособие М., Дрофа, 2006.
5. Иванова Р.Г., Каверина Н.А., Корощенко А.С. «Вопросы, упражнения и задания по химии 10-11» М., Просвещение, 2004.
6. О.С.Габриелян, С.Ю.Пономарева, Карцева «Органическая химия: задачи и упражнения» М., Просвещение, 2006.
7. Р.И.Иванова, А.А.Каверина, А.С.Корощенко «Контроль знаний обучающихся по химии 10-11 класса» М., Дрофа, 2006.
8. Н.С.Павлова «Дидактические карточки-задания по химии» 10 класс М., Экзамен 2006.
9. Новошинский Н.Н. «Типы химических задач и способы их решения» М. «Оникс 21 век» 2005.
10. Гаврилова Л.И. «Органическая химия 10 кл.» Саратов «Лицей», 1999.
11. В.А.Болотов, «ЕГЭ химия 2005-2006» М., Просвещение, 2006.
12. А.А.Каверина и др., «Учебно – тренировочные материалы для подготовки к ЕГЭ» М., Интеллект - Центр, 2005.
13. Материалы ЕГЭ 2002 – 2007 года.
14. А.С.Корощенко, М.Г.Снастина « Реальные варианты ЕГЭ 2007 – 2008». М.: АСТ: Астрель, 2007. ФИПИ.