

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. Мелицкая

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 10-х классов

Саратов 2024

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.

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.

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;

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 ПРОГРАММЫ

Тема 1. Введение. Основные понятия и законы химии (6 часов)

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. 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 (13 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 (11 часов).

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 (20 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 (8 часов)

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 (10 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
Тема 1. Введение. Основные понятия и законы химии (6 часов)		
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.	3
3.	Закон Авогадро, его следствия. Основные формулы для расчётов.	
4.	Основные формулы для расчётов.	
5.	Закон сохранения массы веществ. Закон постоянства состава.	2
6.	Закон сохранения массы веществ. Закон постоянства состава.	
Тема 2. Нахождение молекулярной формулы вещества (13 часов)		
7.	Простейшая и истинная формула. Плотность. Относительная плотность одного газов. Расчёт молярной массы по различным исходным данным	1
8.	Нахождение молекулярной формулы вещества по массовым долям элементов в соединении и плотности или относительной плотности газов.	2
9.	Нахождение молекулярной формулы вещества по массовым долям элементов в соединении и плотности или относительной плотности газов.	
10.	Нахождение молекулярной формулы углеводорода по массе (объёму, количеству) продуктов сгорания.	3
11.	Нахождение молекулярной формулы углеводорода по массе (объёму, количеству) продуктов сгорания.	
12.	Нахождение молекулярной формулы углеводорода по массе (объёму, количеству) продуктов сгорания.	
13.	Комбинированные задачи на вывод формул по уравнениям реакций.	3
14.	Комбинированные задачи на вывод формул по уравнениям реакций.	
15.	Комбинированные задачи на вывод формул по уравнениям реакций.	
16.	Комбинированные задачи на вывод формул. Расчёты по формулам веществ, содержащих кристаллизационную	2

	воду.	
17	Комбинированные задачи на вывод формул. Расчёты по формулам веществ, содержащих кристаллизационную воду.	
18.	Расчёты на установление химического элемента.	2
19.	Расчёты на установление химического элемента.	
Задачи на растворы (11 часов)		
20.	Растворы. Насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные растворы. Разбавленные и концентрированные растворы. Растворимость. Коэффициент растворимости. Закон Генри.	1
21.	Задачи на растворимость и коэффициент растворимости.	2
22.	Задачи на растворимость и коэффициент растворимости.	
23.	Способы выражения концентрации растворов. Массовая доля растворённого вещества (процентная концентрация)	2
24.	Способы выражения концентрации растворов. Массовая доля растворённого вещества (процентная концентрация)	
25.	Объёмная доля растворённого вещества. Молярная концентрация (молярность).	2
26.	Объёмная доля растворённого вещества. Молярная концентрация (молярность).	
27.	Нормальная концентрация (нормальность).	1
28.	<i>Творческая мастерская «Задачи на растворы из повседневной жизни»</i>	2
29.	<i>Творческая мастерская «Задачи на растворы из повседневной жизни»</i>	
30.	<i>Лабораторное исследование «Удивительный мир растворов»</i>	1
Тема 4. Вычисления по уравнениям химических реакций (20 часов)		
31.	Вычисления массы, объёма, количества вещества по уравнениям реакций, если продукты реакции взяты с определённой массовой долей растворённого вещества (молярной, нормальной концентрацией).	3
32.	Вычисления массы, объёма, количества вещества по уравнениям реакций, если продукты реакции взяты с определённой массовой долей растворённого вещества (молярной, нормальной концентрацией).	
33.	Вычисления массы, объёма, количества вещества по уравнениям реакций, если продукты реакции взяты с определённой массовой долей растворённого вещества (молярной, нормальной концентрацией).	

34.	Вычисления, связанные с нахождением процентного содержания некоторого компонента (примесей, пустой породы) в определённом объекте.	3
35.	Вычисления, связанные с нахождением процентного содержания некоторого компонента (примесей, пустой породы) в определённом объекте.	
36.	Вычисления, связанные с нахождением процентного содержания некоторого компонента (примесей, пустой породы) в определённом объекте.	
37.	Расчёты по химическим уравнениям, если одно из реагирующих веществ взято в избытке.	4
38.	Расчёты по химическим уравнениям, если одно из реагирующих веществ взято в избытке.	
39.	Расчёты по химическим уравнениям, если одно из реагирующих веществ взято в избытке.	
40.	Расчёты по химическим уравнениям, если одно из реагирующих веществ взято в избытке.	
41.	Расчёты по химическим уравнениям, связанные с массовой (объёмной) долей выхода продукта реакции от теоретически возможного.	2
42.	Расчёты по химическим уравнениям, связанные с массовой (объёмной) долей выхода продукта реакции от теоретически возможного.	
43.	Расчёты по термохимическим уравнениям реакций.	1
44.	Расчёты по термохимическим уравнениям реакций.	
45.	Комбинированные расчётные задачи по уравнениям химических реакций повышенной трудности.	4
46.	Комбинированные расчётные задачи по уравнениям химических реакций повышенной трудности.	
47.	Комбинированные расчётные задачи по уравнениям химических реакций повышенной трудности.	
48.	Комбинированные расчётные задачи по уравнениям химических реакций повышенной трудности.	
49.	<i>Аукцион творческих идей «Составь и реши задачу»</i>	2
50.	<i>Аукцион творческих идей «Составь и реши задачу»</i>	
Тема 5. Количественные расчёты состава смеси (8 часов)		
51.	Массовая и объёмная доля компонента смеси. Плотность смеси. Средняя молярная масса смеси. Основные формулы для расчетов.	1
52.	Расчёты массовой доли состава смеси.	2
53.	Расчёты объёмной доли состава смеси.	
54.	Расчёты на смеси с использованием понятия	2

	«относительная плотность газов».	
55.	Расчёты на смеси с использованием понятия «относительная плотность газов».	
56.	Расчёты с использованием данных о массовой доле при составлении удобрительных смесей с заданными количествами питательных веществ	1
57.	Комбинированные задачи повышенной сложности на смеси веществ.	2
58.	Комбинированные задачи повышенной сложности на смеси веществ.	
Тема 6. Усложненные и нестандартные задачи по основным темам курса органической химии (10 часов)		
59.	Задачи по теме «Углеводороды»	2
60.	Задачи по теме «Углеводороды»	
61.	Задачи по теме «Спирты. Альдегиды и кетоны»	2
62.	Задачи по теме «Спирты. Альдегиды и кетоны»	
63.	Задачи по теме «Карбоновые кислоты»	2
64.	Задачи по теме «Карбоновые кислоты»	
65.	Задачи по теме «Сложные эфиры. Жиры»	1
66.	Задачи по теме «Углеводы. Азотсодержащие органические вещества»	2
67.	Задачи по теме «Углеводы. Азотсодержащие органические вещества»	
68.	<i>Проектная мастерская.</i> 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»	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, 2003 г.
3. Ушкалова В. Н., Ионадис Н. В. Химия: конкурсные задания и ответы: Пособие для поступающих в вузы. – М.: Просвещение, 2011 г.
4. Химия. Учебно – методический журнал для учителей химии и естествознания

(№№ 1-6) 2014 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, 20016 г.
2. Лидин Р.А., Молочко В.А. Химия для абитуриентов. От средней школы к вузу. М, Химия, 2005 г.
3. Хомченко И.Г. Сборник задач и упражнений по химии для средней школы. М., Новая Волна, 2014 г.
4. Хомченко Г.П., Хомченко И.Г. Сборник задач по химии для поступающих в ВУЗы. М., Новая Волна, 2015 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>