

муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №13»
муниципальное образование муниципальный округ
город Славгород Алтайского края

Принято

на заседании
педагогического
совета МБОУ «СОШ №13»
Протокол № 14 от
«29» августа 2024 г.

Согласовано

Управляющий совет
МБОУ «СОШ №13»,
Протокол №8
от «29» августа 2024 г.

Утверждено

приказом директора
МБОУ «СОШ №13»
№ 324
от 29 августа 2024

**Рабочая программа курса внеурочной деятельности
« Решение расчетных задач по химии»**

НАПРАВЛЕННОСТЬ: естественно-научная

Основное общее образование

9 класс

на 2024/2025 учебный год

Составитель: Бергер Елена
Иосифовна, учитель химии,
первой квалификационной
категории

г. Славгород, 2024 г.

Пояснительная записка.

Рабочая программа элективного курса “Решение расчетных задач по химии” предназначена для учащихся 9 классов общеобразовательной школы.

Содержание курса включает в себя практические работы и типы расчетных задач. Программа предусматривает овладение учащимися методикой решения всех типов расчетных задач за 8 – 9 класс, а также ряда задач, выходящих за рамки изучения в курсе химии 8 – 9 класса.

Содержание курса предназначено для овладения теоретическим материалом по химии, практическим навыком решения задач. Это даст возможность лучше и глубже изучить и понять многие химические процессы и закономерности, а также даст возможность выработать элементарный навык в решении задач, что очень часто не хватает на уроках при прохождении программы. Усвоение методов решения типовых задач возможно в результате сопоставления самостоятельных решений с решениями, приведенными в приложении.

Обучение по программе курса, возможно, поможет учащимся осуществить выбор профиля для последующего обучения в старших классах, а учителям даст время для выработки программных навыков и умений.

Цель курса: создание условий для формирования и развития у учащихся интереса к химии, любознательности, творческих способностей, умений и навыков производить расчеты.

Основные задачи курса:

- Закрепить, систематизировать и возможно расширить знания учащихся в области решения типовых расчетных задач.
- Продолжить формировать умения анализа ситуации, прогнозирования и навыков исследовательской деятельности.
- Продолжить формирование умения решать расчетные задачи.
- Развивать учебно-коммуникативного умения.
- Развивать познавательные интересы, интеллектуальные способности в процессе поиска решений.
- Формировать индивидуальные образовательные потребности (выбор профиля обучения, возможности избежать ошибок и разочарования в старшей школе)

Формы контроля:

Самостоятельная работа учащихся на уроке и дома. В работе используются взаимно и самоконтроль при помощи образцов решения задач и упражнений, домашние контрольные работы.

Общая характеристика дополнительного предмета.

Программа дополнительного занятия для 8 класса включает. На первых занятиях рассматриваются правила техники безопасности в кабинете химии, раскрывается значение предмета.

На последующих уроках задачи на вычисления *по химической формуле*: относительной молекулярной массы, массовой доли элемента, составление формул веществ по валентности. Далее расчет массы, количества вещества, объема вещества, молярного объема и относительной плотности газов при н.у.

Также расчеты *по уравнениям химических реакций*: массы, объема, количества вещества одного из веществ, по известному массе, объема, количества вещества другого. Задачи на избыток одного из реагирующих веществ.

Включено решение задач с растворами. ОВР. Задачи на выход продукта реакции.

Изучение решения расчетных задач позволяет учащемуся глубоко изучить предмет химии и быть подготовленным к выбору ОГЭ по предмету. Особое внимание уделяется познавательной активности учащихся, их мотивированности к самостоятельной учебной

работе. Программа рассчитана в соответствии с учебным планом школы на 34 часа: 1 час в неделю.

Описание места дополнительного предмета в учебном плане.

Программа дополнительного занятия разработана на основе федерального базисного учебного плана для образовательных учреждений РФ, по учебнику Химия 8 класс, автор: Рудзитис.

В основе осуществления целей образовательной программы используется личностно-ориентированные, гуманно-личностные, информационные технологии, развивающее обучение, учебно-поисковая деятельность.

Планируемые результаты изучения учебного предмета.

Ожидаемые результаты:

Полученные знания должны помочь учащимся:

- определиться в выборе индивидуальных образовательных потребностей (профиля обучения);
- научиться обращаться со сверстниками, учителями, отстаивать свою точку зрения;
- закрепить практические навыки и умения при решении задач;
- выполнять творческие задания;

В процессе обучения на занятиях дополнительного курса учащиеся приобретают следующее знания:

- формирующие научную картину мира;
- применение теоретических знаний на практике решения задач;

умения:

- уметь производить типовые расчеты химических задач, указанных в планировании согласно программе, для общепринятых учреждений;
- выполнять творческие задания для самостоятельного получения и применения знаний.

Содержание курса.

Введение - 1 час.

Знакомство с правилами техники безопасности в кабинете химии. Ознакомление с предметом химия, значением в жизни человека.

Вычисление по химической формуле вещества - 8 часа.

Вычисление M_r - относительной молекулярной массы вещества по формуле. Вычисление массовой доли (W) элемента (в %) по формуле веществ. Вычисление массы, количество молекул с помощью количества вещества. Задачи с использованием понятия "моль". $n = m/M$, $n = V/V_m$, $n = N/N_A$. Решение задач на молярный объем и относительную плотность газов при н.у.

Вычисления по химическим уравнениям – 7 часов:

вычисления по химическим уравнениям (m , V , v) веществ по известному массе, объему, количеству вещества (одного из вступивших или получившихся в результате реакции); расчеты по химическим уравнениям, если одно из исходных веществ дано в избытке; вычисление теплового эффекта по массе одного из реагирующих веществ, составление термохимического уравнения по массе вещества и тепловому эффекту.

Вычисления, связанные с растворами -5 часов:

вычисление массовой доли растворенного вещества в растворе; вычисление массы растворителя и растворенного вещества по известной массе раствора и массовой доле растворенного вещества; расчеты с использованием плотности раствора, расчеты связанные с растворимостью вещества;

Вычисления, связанные с примесями – 3 часа.

Вычисление выхода продуктов реакции в % от теоретически возможного выхода – 2 часа; вычисление m продукта реакции по известной m исходного вещества, содержащую

определенную W примесей; вычисление выхода продуктов реакции в % от теоретически возможного выхода.

Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) -2 часа.

Виды ОВР. Составление уравнений ОВР методом электронного баланса.

Задачи на составление формул веществ классов неорганических соединений -8 часов.

Составление оксидов, кислот, оснований, солей. Составление химических реакций генетических цепочек неорганических соединений.

**Календарно-тематическое планирование
курса «Решение расчетных задач»
(1 час в неделю, всего 34 часов)**

№	п/п	Тема	Теоретический урок	Практический урок	Сроки
Введение (1 час)					
1	1	Предмет химии, значение в жизни человека. Правила техники безопасности в кабинете химии. Правила обращения с химической посудой.	1		
Вычисления по химической формуле (8 часов)					
2	1	Вычисление относительной молекулярной массы вещества	1		
3	2	Вычисления массовой доли элемента в соединении	1		
4	3	Валентность. Нахождение валентности по формуле. Составление формулы по валентности	1		
5	4	Вычисление массы, количество молекул с помощью количества вещества	1		
6-8	5-7	Задачи с использованием понятия "моль". $n = m/M$, $n = V/V_m$, $n = N/N_A$	3		
9	8	Решение задач на молярный объем и относительную плотность газов при н.у.	1		
Вычисления по уравнениям химических реакций (7 часов)					
10	1	Вычисление массы одного из веществ по известной массе другого вещества	1		
11	2	Вычисление объема одного из веществ по известному объему другого вещества	1		
12-13	3-4	Расчеты: массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ.	2		
14	5	Задачи на избыток одного из реагирующих веществ.	1		
15-16	6-7	Вычисление теплового эффекта по массе одного из реагирующих веществ. Составление термохимического уравнения по массе вещества и тепловому эффекту	2		
Вычисления, связанные с растворами (5 часов)					
17	1	Вычисление массовой доли растворенного вещества в растворе		1	
18	2	Вычисление массы растворителя и	1		

		растворенного вещества по известной массе раствора и массовой доле растворенного вещества			
19-20	3-4	Расчеты с использованием плотности раствора. Расчеты связанные с растворимостью вещества.	2		
Вычисления, связанные с примесями (3 часа). Вычисление выхода продуктов реакции в % от теоретически возможного выхода (2 часа).					
21-23	1-3	Вычисление m продукта реакции по известной m исходного вещества, содержащую определенную W примесей.	3		
24-25	3-4	Вычисление выхода продуктов реакции в % от теоретически возможного выхода.	2		
Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) (2 часа)					
26	1	Виды ОВР	1		
27	2	Составление уравнений ОВР методом электронного баланса.	1		
Задачи на составление формул веществ классов неорганических соединений (8 часов)					
28	1	Задачи на оксиды	1		
29	2	Задачи на основания	1		
30	3	Задачи на кислоты	1		
31	5	Генетическая связь между основными классами неорганических соединений		1	
32	6	Составление химических реакций по данным генетическим цепочкам неорганических соединений.	1		
33	7	Тест по теме «Классы неорганических соединений»	1		
34	8	Итоговый экзамен	1		

Требования к знаниям и умениям учащихся.

Учащиеся должны уметь:

- Проводить опыты с соблюдением правил техники безопасности;
- Обращаться с простейшей посудой и лабораторным оборудованием;
- Обращаться с нагревательными приборами;
- Обращаться с измерительными приборами, техническими весами;
- Растворять твердые вещества и жидкости в воде;
- Готовить растворы с определенной массовой долей растворенного вещества или молярной концентрацией раствора;

Учащиеся должны вычислять:

Массовые доли и массовые отношения элементов в сложном веществе;

Проводить вычисления с количеством вещества;

Выводить формулы веществ по массовым долям и массовым отношениям элементов;

Содержание элемента в данной порции вещества;

Массовую долю растворенного вещества;

Проводить вычисления по уравнениям реакций;

Решать задачи на избыток одного из исходных веществ;

Проводить вычисления по уравнениям реакций в растворах;
 Решать задачи на выход продукта;
 Тепловые эффекты химических реакций;
 Проводить вычисления по уравнениям нескольких последовательных реакций;

УМК по дополнительному занятию 8 класс.

Литература для учащихся.

1. А. Е. Темирбулатова. Сборник задач и упражнений по химии 8 класс. А., Мектеп. 2012
2. И.Г.Хомченко. Сборник задач и упражнений по химии для средней школы. М., Новая волна. 2004.
3. Г.П. Хомченко, Химия для поступающих в вузы. М.: Высшая школа, 1985.
4. Р.А.Лидин, Л.Ю.Аликберова. Справочник по химии. М., Аст-Пресс Школа. 2002.
5. Н.Е. Кузьменко. Химия для школьников старших классов и для поступающих в вузы. М.: Дрофа, 1999.
6. Н.Ф. Кузнецова. Задачник 8-9 классы..

Литература для учителя.

1. Суровцева, Радецкий, Кузьменко, Хомченко, Химия в школе и др.
2. Каждый учитель подбирает литературу из своей библиотеки.

Приложение 1.

Основные химические и физические величины, формулы.

1.Количество вещества, молярный объем газов

Определения:

Моль – такое количество вещества, в котором содержится $6 \cdot 10^{23}$ молекул этого вещества.

Молярная масса – масса 1 моль вещества.

Постоянная Авогадро – число молекул, содержащееся в 1 моль любого вещества - $6 \cdot 10^{23}$

Молярный объем – объем газа количеством вещества 1 моль, измеренный при н.у. – 22,4 л/моль

Относительная плотность газа – отношение массы определенного объема газа к массе такого же объема другого газа

Закон Авогадро: одинаковые объемы различных газов при одинаковых условиях содержат одинаковое число молекул

Следствие из закона Авогадро: при одинаковых условиях 1 моль любого газа занимает одинаковый объем

Закон объемных отношений: при одинаковых условиях объемы газов, вступающих в реакцию, относятся друг к другу, а также к объемам газообразных продуктов как небольшие целые числа

Буквенные обозначения:

Количество вещества – $n = \nu$

Молярный объем - V_m

Молярная масса - M

Масса - m

Число молекул - N

Постоянная Авогадро - N_A

Объем – V

Относительная плотность газа по другому газу – D

Плотность вещества - ρ

Основные формулы: $n = \frac{m}{M}$; $n = \frac{V}{V_m}$; $n = \frac{N}{N_A}$; $D = \frac{M_1}{M_2}$; $m = \rho \cdot V$

Система единиц:

	Масса	Количество	Молярная	Объем	Молярный	Число
--	-------	------------	----------	-------	----------	-------

	(m)	вещества (n)	масса (M)	(V)	объем (Vm)	Авогадро (Na)
основная	г	моль	г/моль	л	л/моль	$66 \cdot 10^{23}$ молекул/моль
В 1000 раз больше	кг	кмоль	кг/кмоль	м ³	м ³ /кмоль	$66 \cdot 10^{26}$ молекул/моль
В 1000 раз меньше	мг	ммоль	мг/ммоль	мл	мл/ммоль	$66 \cdot 10^{20}$ молекул/моль

2. Массовая доля.

Массовая доля элементов в веществе.

Буквенные обозначения

ω – массовая доля (в долях от целого или в %)

A_r – относительная атомная масса элемента

M_r – относительная молекулярная масса химического соединения

Основные формулы:

$$\omega = \frac{A_r}{M_r} \cdot 100\%$$

3. Массовая и объемная доли компонентов смеси (раствора).

Буквенные обозначения

ω – массовая доля (в долях от целого или в %)

φ – объемная доля (в долях от целого, реже в %)

Основные формулы:

$$m = \rho \cdot V \quad (\rho - \text{плотность вещества, } V - \text{объем вещества})$$

$$\omega = \frac{m(\text{вещества})}{m(\text{смеси или раствора})} \cdot 100\%$$

$$\varphi = \frac{V(\text{вещества})}{V(\text{смеси})}$$

4. Расчет массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.

Выход продукта реакции от теоретически возможного (η) – это отношение массы (объема, количества) реально полученного вещества к его теоретически возможной массе (объему, количеству), которое рассчитывается по уравнению химической реакции.

$$\eta = \frac{m_{\text{факт.}}}{m_{\text{теор.}}} \cdot 100\%$$

6. Расчет теплового эффекта реакции.

Экзотермические реакции – протекают с выделением теплоты $+Q$

Эндотермические реакции – протекают с поглощением теплоты $-Q$

Теплоту реакции записывают в конце уравнения, называют тепловым эффектом реакции, измеряется в Дж и кДж.

Термохимические уравнения – химические уравнения, в которых указывается тепловой эффект.

Для термохимических уравнений существует прямо пропорциональная зависимость между количеством исходного вещества и количеством выделившейся или поглощенной теплоты.

Приложение 2.

Алгоритм решения задачи

1. Внимательно прочтите условия задачи 2-3 раза.
2. Кратко запишите, что дано (известно) по условию задачи, что надо определить.
3. Выявите химическую сущность задачи.
4. Составьте необходимые для расчета уравнения всех химических реакций или формулы в зависимости от условия задачи.

5. На основе логического анализа условия задачи запишите расчетные формулы, необходимые для ее решения.
6. Определите, какие единицы массы, объема или количества вещества наиболее рационально использовать в данной задаче.
7. Проведите математические расчеты и запишите ответ.

1. Решение задач по химическим уравнениям.

Расчет массы вещества или объема газа по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ.

Алгоритм решения.

1. Записать «Дано»
2. Составить уравнение реакции
3. Над формулами веществ записать значения известных и неизвестных величин с соответствующими единицами измерения (только для чистых веществ). Если по условию задачи в реакцию вступают вещества, содержащие примеси, то сначала нужно определить содержание чистого вещества; если в задаче идет речь о растворе, то сначала нужно вычислить массу растворенного вещества.
4. Под формулами веществ с известными и неизвестными величинами записать соответствующие значения этих величин, найденные по уравнению реакции.
5. Составить и решить пропорцию.
6. Записать ответ.

2. Решение задач на избыток-недостаток.

Этапы решения:

1. Записать уравнение реакции, расставить коэффициенты.
2. Над и под формулами в уравнении записать данные по условию и по уравнению.
3. Находим количество получившегося вещества по избытку и недостатку.
4. Найти вещество, имеющееся в избытке, рассчитать его количество (массу, объем).

РЕШЕНИЕ РАСЧЕТНЫХ ЗАДАЧ ПО ХИМИИ (8 КЛАСС) ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА №1 КОЛИЧЕСТВО ВЕЩЕСТВА

Задача: Какому количеству вещества соответствует $1,2 \cdot 10^{23}$ атомов кислорода?

Дано: Решение:

$\frac{N(O)}{n(O) = ?} =$	=	$n = \frac{N}{Na} ; Na = 6 \cdot 10^{23} \text{ 1/моль}$
---------------------------	---	--

1 вариант: в каком количестве вещества содержится $1,8 \cdot 10^{23}$ атомов серебра?

2 вариант: в каком количестве вещества содержится $2,4 \cdot 10^{23}$ молекул воды?

Задача: Сколько молекул содержится в 0,3 моль воды?

Подсказка: $N = Na \cdot n$

1 вариант: сколько молекул содержится в 0,5 моль поваренной соли?

2 вариант: сколько атомов содержится в 2 моль натрия?

РЕШЕНИЕ РАСЧЕТНЫХ ЗАДАЧ ПО ХИМИИ (8 КЛАСС)
ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА №2
МОЛЯРНАЯ МАССА

Задача: Чему равна масса 4 моль воды?

Подсказка: $m = M \cdot n$; $M(\text{H}_2\text{O}) = 1 \cdot 2 + 16 = 18 \text{ г/моль}$

1 вариант: сколько граммов весит 2,5 моль серной кислоты H_2SO_4 ?

2 вариант: какова масса 5 моль углекислого газа CO_2 ?

Задача: Какое количество вещества оксида кальция CaO имеет массу 560 г?

Подсказка: $n = \frac{m}{M}$

1 вариант: какое количество вещества сульфида алюминия Al_2S_3 имеет массу 15 г?

2 вариант: какому количеству вещества соответствует 8 г гидроксида натрия NaOH ?

РЕШЕНИЕ РАСЧЕТНЫХ ЗАДАЧ ПО ХИМИИ (8 КЛАСС)
ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА №3
КОЛИЧЕСТВО ВЕЩЕСТВА. МОЛЯРНАЯ МАССА.

$$n = \frac{N}{N_A} \quad N = N_A \cdot n \quad m = M \cdot n \quad n = \frac{m}{M}$$

Задача. Сколько моль содержит $1,2 \cdot 10^{23}$ атомов серы? Найти массу данных атомов серы.

Вариант 1. рассчитайте количество вещества и массу $36 \cdot 10^{23}$ молекул оксида бария BaO .

Вариант 2. рассчитайте количество вещества и массу $0,6 \cdot 10^{23}$ молекул фосфорной кислоты H_3PO_4 .

Задача. Сколько моль и молекул содержится в 28,4 г оксида фосфора (V) P_2O_5 ?

Вариант 1. сколько моль и молекул содержится в 12,6 г азотной кислоты HNO_3 ?

Вариант 2. сколько моль и молекул содержится в 26,4 г сульфида железа FeS ?

Задача. Найти массу 0,5 моль хлора. Сколько там содержится молекул?

Вариант 1. найти массу 0,1 моль водорода. Сколько содержится молекул в данном количестве водорода?

Вариант 2. найти массу 0,3 моль кислорода. Сколько содержится молекул в данном количестве кислорода?

РЕШЕНИЕ РАСЧЕТНЫХ ЗАДАЧ ПО ХИМИИ (8 КЛАСС)
ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА №4

МОЛЯРНЫЙ ОБЪЕМ

Задача. Какой объем (н.у.) займут а) 0,6 моль азота; б) 3 моль кислорода?

Подсказка: $V = V_m \cdot n$; $V_m = 22,4$ л/моль

Вариант 1. какой объем (н.у.) займут 0,3 моль сероводорода?

Вариант 2. какой объем (н.у.) займут 5 моль хлороводорода

Задача. Сколько моль углекислого газа занимают объем 5,6 л (н.у.)?

$$\text{Подсказка: } n = \frac{V}{V_m}$$

Вариант 1. сколько моль угарного газа занимают объем 89,6 л (н.у.)?

Вариант 2. сколько моль аммиака занимают объем 11,2 л (н.у.)?

РЕШЕНИЕ РАСЧЕТНЫХ ЗАДАЧ ПО ХИМИИ (8 КЛАСС)

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА №5

КОЛИЧЕСТВО ВЕЩЕСТВА.

МОЛЯРНАЯ МАССА. МОЛЯРНЫЙ ОБЪЕМ.

$$n = \frac{N}{N_A} \quad N = N_A \cdot n \quad m = M \cdot n \quad n = \frac{m}{M} \quad V = V_m \cdot n \quad n = \frac{V}{V_m}$$

Задача. Найти количества вещества и массу: а) 6,72 л (н.у.) кислорода; б) 4,48 л (н.у.) хлора; в) 2,24 л (н.у.) водорода.

Задача. Найти количество вещества и объем (н.у.): а) 6 г водорода; б) 6,4 г кислорода; в) 8,8 г углекислого газа.

Задача. Найти массу и объем (н.у.): а) 0,5 моль азота; б) 2 моль углекислого газа; в) 0,3 моль кислорода.

Задача. Найти количество вещества, массу и объем (н.у.): а) $12 \cdot 10^{23}$ молекул фтора; б) $3 \cdot 10^{23}$ молекул азота; в) $1,8 \cdot 10^{23}$ молекул хлора;