

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «СРЕДНЯЯ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №1» С.П. БАКСАНОК БАКСАНСКОГО  
РАЙОНА КБР**

Принято  
на заседании педагогического совета  
протокол №7  
от 23.06.2023г.

Утверждено  
Приказ №141 от 26.06.2023г.  
Директор  
МОУ СОШ№1 с.п. Баксаненок  
Л.М. Тяжгов

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ  
«Решение расчетных задач по неорганической химии»  
8-9 класс**

**Учитель химии  
Хупсергенова Ляна Темиркановна**

**2023г.**

Рабочая программа курса “Решение типовых расчетных задач по химии” предназначена для учащихся 8 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 класс, а также ряда задач, выходящих за рамки изучения в курсе химии 8 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 следующие 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 ( $m$ ,  $V$ ,  $\rho$ ) 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	Теоретически урок	Практическ ий урок	Сроки
<b>Введение (1 час)</b>					
1	1	Предмет химии, значение в жизни человека. Правила техники безопасности в кабинете химии. Правила обращения с химической посудой.	1		
<b>Вычисления по химической формуле (8 часов)</b>					
2	1	Вычисление относительной молекулярной массы вещества			
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			
6-8	5-7	Задачи с использованием понятия "моль", $n = \frac{m}{M}$ , $m = n \cdot M$ , $n = \frac{N}{N_A}$	3		
9	8	Решение задач на молярный объем и относительную плотность газов при н.у.	1		
<b>Вычисления по уравнениям химических реакций (7 часов)</b>					
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 объёму 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		
<b>Вычисления, связанные с растворами (5 часов)</b>					
17	1	Вычисление массовой доли растворенного вещества в растворе		1	
18	2	Вычисление массы растворителя и растворенного вещества по известной массе раствора и массовой доле растворенного вещества	1		
19-20	3-4	Расчеты с использованием плотности раствора. Расчеты связанные с растворимостью вещества.	2		

<b>Вычисления, связанные с примесями (3 часа). Вычисление выхода продуктов реакции в % от теоретически возможного выхода (2 часа).</b>					
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		
<b>Окислительно-восстановительные реакции (ОВР)</b>			<b>(2 часа)</b>		
26	1	Виды ОВР	1		
27	2	Составление уравнений ОВР методом электронного баланса.	1		
<b>Задачи на составление формул веществ классов неорганических соединений (8 часов)</b>					
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 -  $n$

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 -  $\rho$

$m \quad V \quad M \quad \rho$

**Основные формулы:**  $n = \frac{m}{M}$ ;  $n = \frac{V}{V_m}$ ;  $n = \frac{N}{N_A}$ ;  $D = \frac{\rho_1}{\rho_2}$ ;  $m = \rho \cdot V$

Система единиц:

	Масса (г)	Количество вещества (п)	Молярная масса (М)	Объем (V)	Молярный объем (V <sub>т</sub> )	Число Авогадро (N <sub>А</sub> )
основная	г	моль	г/моль	л	л/моль	$6 \cdot 10^{23}$ молекул/моль
В 1000 раз больше	кг	кмоль	кг/кмоль	м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /кмоль	$6 \cdot 10^{26}$ молекул/моль
В 1000 раз меньше	мг	ммоль	мг/ммоль	мл	мл/моль	$6 \cdot 10^{20}$ молекул/моль

**2. Массовая доля.**

**Массовая доля элементов в веществе.**

Буквенные обозначения

$\omega$  - массовая доля (в долях от целого или в %)

$A_r$  - относительная атомная масса элемента

$M_r$  - относительная молекулярная масса химического соединения Основные формулы:  
 $\omega = \frac{M_r}{M} \cdot 100\%$

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

Буквенные обозначения

$\omega$  - массовая доля (в долях от целого или в %)

$\nu$  - объемная доля (в долях от целого, реже в %)

Основные формулы:

$m = \rho V$  ( $\rho$  - плотность вещества,  $V$  - объем вещества)  
 $\rho = \frac{m}{V}$  (вещество)

$\omega = \frac{m_i}{m} \cdot 100\%$

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

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

$$\eta = \frac{m_{\text{реально}}}{m_{\text{теоретически}}} \cdot 100\%$$

#### **б. 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:

$$\frac{N(O)}{1,2 \cdot 10^{23} \text{ атомов}} \\ n(O) = ?$$

$$\frac{N}{n} ; N_A = 6 \cdot 10^{23} / \text{моль}$$

**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:*  $N = N_A \cdot n$

**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:*  $m = M \cdot n$ ;  $M(H_2O) = 1 \cdot 2 + 16 = 18 \text{ г/моль}$

**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?

*m*

*Подсказка:*  $n =$

**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*

*m*

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

**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 РА СЧЕТНЫХ 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.)?

$V$

*Подсказка:*  $n =$

**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 РА СЧЕТНЫХ ЗАДАЧ ПО ХИМИИ (8 КЛАСС)**

**ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА №5**

**КОЛИЧЕСТВО ВЕЩЕСТВА.**

**МОЛЯРНАЯ МАССА. МОЛЯРНЫЙ ОБЪЕМ.**

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

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

**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;