

# Урок 2 - Решение задач по химическим уравнениям



УЧИТЕЛЬ ХИМИИ: МАКАРКИНА  
М.А.

# Решение задач по уравнениям

## • Формуль

### МОЛЬ – МЕРА КОЛИЧЕСТВА ВЕЩЕСТВА



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

- $n$  – количество вещества (моль)  
 $m$  – масса вещества (г)  
 $M$  – молярная масса вещества ( $\frac{г}{моль}$ )  
 $V$  – объём газа (л)  
 $V_m$  – молярный объём газа  $22,4 \frac{л}{моль}$  (н.у.)  
 $N$  – число структурных единиц вещества  
 $N_A$  – постоянная Авогадро  $6,02 \cdot 10^{23} \frac{1}{моль}$   
н.у. – нормальные условия ( $0^\circ C$ ;  $101,325 \text{ кПа}$  – 1 атм)

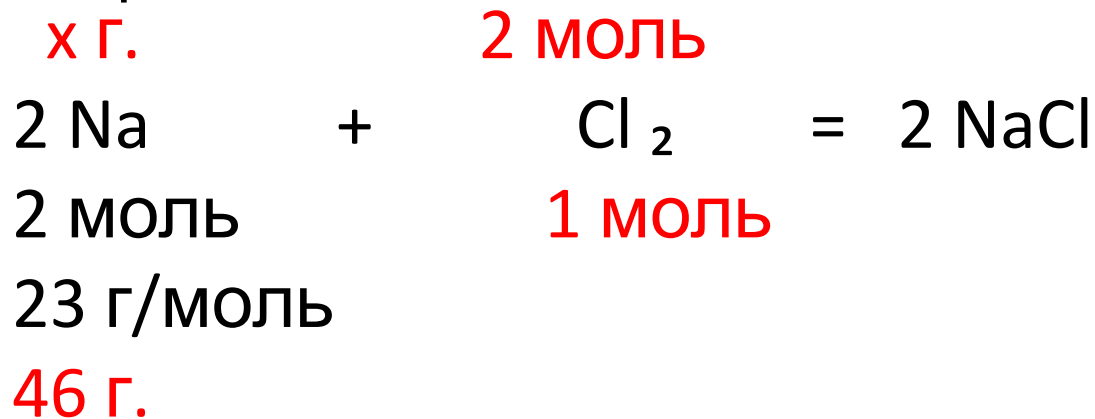
# Урок 2 Решение задач

## РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ХИМИЧЕСКИМ УРАВНЕНИЯМ (с помощью пропорции)

Алгоритм решения	Пример
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составить уравнение химической реакции.</li> <li>2. В уравнении одной чертой подчеркнуть формулы веществ, массы (объемы) которых указаны в условии, двумя чертами - формулы веществ, массы (объемы) которых требуется вычислить.</li> <li>3. Что дано - записать над формулами веществ.</li> <li>4а. Под формулами записать:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) количество вещества (<math>\nu</math>), определяется по коэффициентам уравнения;</li> <li>2) молярную массу (<math>M</math>), рассчитывается через <math>M_r</math>.</li> <li>3) массу вещества (<math>m</math>), <math>m = M \cdot \nu</math></li> </ol> </li> <li>4б. 1) количество вещества (<math>\nu</math>);</li> <li>2) молярный объем для газов при н.у. (<math>V_m</math>) <math>V_m = 22,4</math> л/моль</li> <li>3) объем газа (<math>V</math>), <math>V = V_m \cdot \nu</math></li> <li>5. Составить пропорцию.</li> <li>6. Решить пропорцию.</li> <li>7. Записать ответ.</li> </ol>	<p>Рассчитать, какой объем кислорода (н.у.) вступит в реакцию с оксидом серы (IV) массой 6,4 г.</p> $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$ $\begin{array}{ccc} 6,4 \text{ г} & & X \text{ л} \\ \underline{2\text{SO}_2} & + & \underline{\text{O}_2} & = & 2\text{SO}_3 \\ \nu = 2 \text{ моль} & & \nu = 1 \text{ моль} & & \\ M = 64 \text{ г/моль} & & V_m = 22,4 \text{ л/моль} & & \\ m = 128 \text{ г} & & V = 22,4 \text{ л} & & \end{array}$ $\frac{6,4}{128} = \frac{X}{22,4}$ $X = \frac{6,4 \cdot 22,4}{128} = 1,12 \text{ (л)}$ <p><b>ОТВЕТ:</b> в реакцию вступит 1,12 л кислорода.</p>

## Урок 2 Решение задач

Какая масса натрия вступит в реакцию с 2 моль хлора?



$$\frac{\text{х г.}}{46 \text{ г.}} = \frac{2 \text{ моль}}{1 \text{ моль}} \quad \text{х=92 г. Na}$$

# Решение задач

1. Сколько моль кислорода потребуется для сжигания 10 литров водорода?
2. Сколько литров водорода необходимо для получения 32 граммов меди из оксида меди (2) ?
3. Какова масса хлорида натрия, которая получится при взаимодействии натрия с 3 моль хлора?

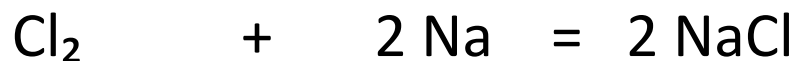


# Решение задач

• 3)

3 моль

X г.



1 моль

2 моль

$$23 + 35,5 = 58,5 \text{ г/м}$$

117 г.

$$\underline{3 \text{ моль}} = \underline{X \text{ г.}}$$

$$1 \text{ моль} \quad 117 \text{ г.}$$

$$X = 351 \text{ г.}$$



# Решение задач – одно из реагирующих вещества дано в избытке

- «Избыток и недостаток»

1. Записать уравнение реакции и оформить условие задачи
2. Найти вещество, которое прореагирует полностью («недостаток»)
3. Определить массу (объем) продукта реакции





# Решение задач

При взаимодействии 20 граммов натрия с 20 литрами кислорода образовался оксид натрия. Определите массу продукта реакции.

20г.                      20л.              X г.



2 моль                      1 моль              2 моль

23г/моль    22,4л/моль    58,5г/моль

46г.                      22,4 л.              117г.

1) Находим вещество - «недостаток»:

$$\frac{20\text{г.}}{46\text{г.}} = \frac{X\text{ л.}}{22,4\text{л.}}$$

46г.                      22,4л.                      X=9,74 л. ( дано 20 л., т.е. хлор

дан в избытке)

2) Находим массу соли по «недостатку» - натрию:

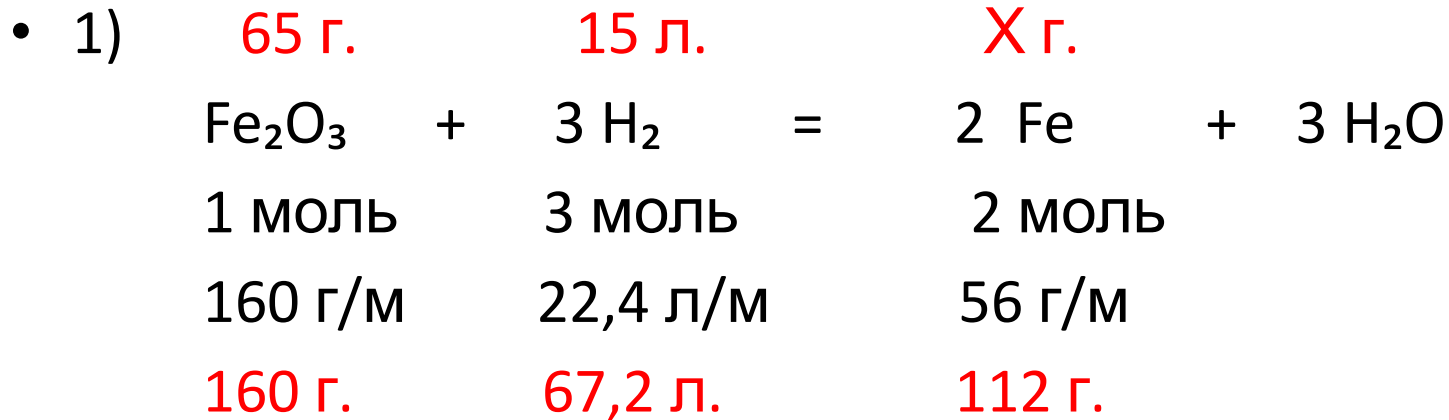
$$\frac{20\text{ г.}}{46\text{ г.}} = \frac{X\text{ г.}}{117\text{ г.}}$$

46 г.                      117 г.                      X= 50,87 г. соли

# Решение задач

1. Определите количество вещества (моль) железа, которое образуется при взаимодействии 65 г. оксида железа(3) с 15 л. водорода (при н.у.)
2. Сколько литров хлора получится в реакции 100 г. хлорида натрия с 35 л. фтора (при н.у.)

## Решение задач



а) Пусть масса оксида равна «X», тогда       $\frac{X \text{ г.}}{160 \text{ г.}} = \frac{15 \text{ л.}}{67,2 \text{ л.}}$

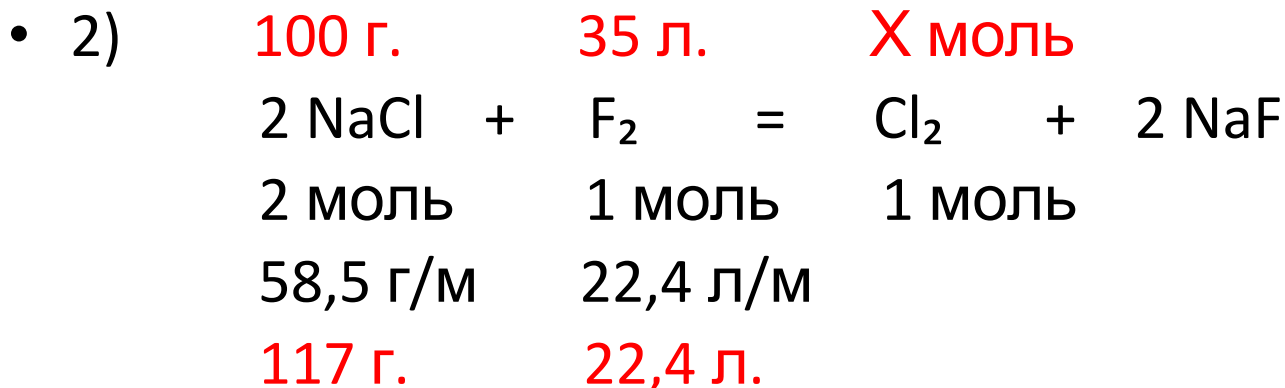
X = 35,7 г. должно быть оксида, а дано 65 г.

Вывод – Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - « избыток». «Недостаток» - H<sub>2</sub>.

б)  $\frac{15 \text{ л.}}{67,2 \text{ л.}} = \frac{X \text{ г.}}{112 \text{ г.}}$

X = 25 г. Fe

## Решение задач



а) Пусть объем фтора равен X л., тогда

$$\frac{100 \text{ г.}}{117 \text{ г.}} = \frac{X \text{ л.}}{22,4 \text{ л.}}$$

X = 19,15 л. должно быть F<sub>2</sub>

Дано 35 л., т.е. F<sub>2</sub> – избыток

б) Решаем по хлориду натрия («недостаток»)

$$\frac{100 \text{ г.}}{117 \text{ г.}} = \frac{X \text{ моль}}{1 \text{ моль}}$$

$$X = 0,85 \text{ моль Cl}_2$$

# Решение задач

- % от теоретически возможного выхода продукта реакции:

- 1) Записать уравнение реакции и оформить условие задачи.
- 2) Определить  $m(V)$  теоретически возможного выхода продукта реакции (г., л., моль).
- 3) Решение вопроса задачи.

$w = \frac{\text{масса(объем) практического выхода}}{\text{масса(объем) теоретического выхода}}$

Если дробь умножить на 100%, то  $w(\%)$



# Решение задач

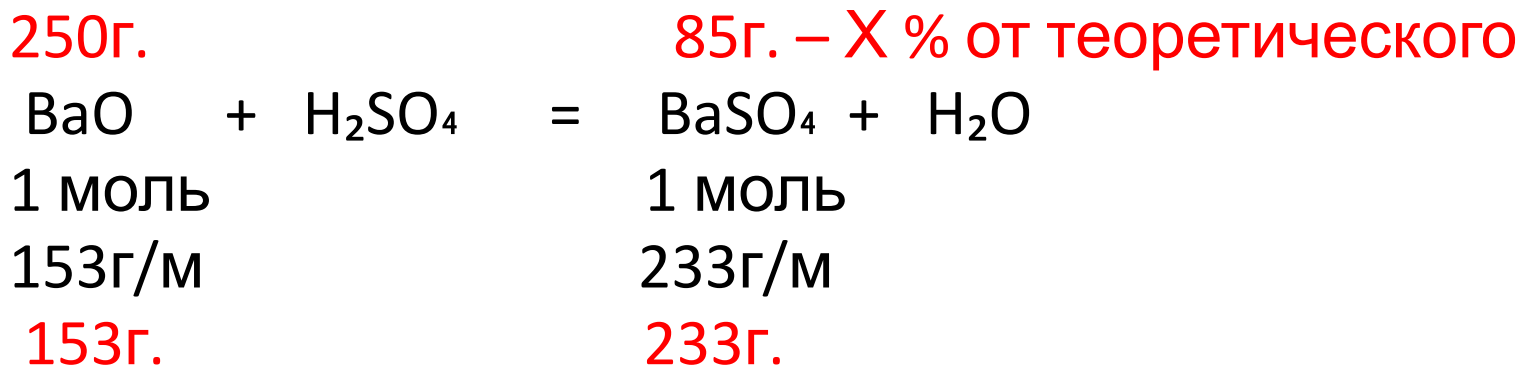
1) При взаимодействии 250г. оксида бария с серной кислотой получили 85 г. сульфата бария. Сколько это составляет в % от теоретически возможного выхода продукта реакции?

2) Определите массу меди, которая вступает в реакцию с кислородом с получением 48г. оксида меди (2), что составляет 65% от теоретически возможного выхода продукта реакции.



# Решение задач

- При взаимодействии 250 г. оксида бария с серной кислотой получили 85 г. сульфата бария. Сколько это составляет в % от теоретически возможного выхода продукта реакции?



1) Масса теоретического выхода соли:

$$\frac{250\text{г.}}{153\text{г.}} = \frac{X\text{г.}}{233\text{г.}}$$
$$X = 380,7\text{г.}$$

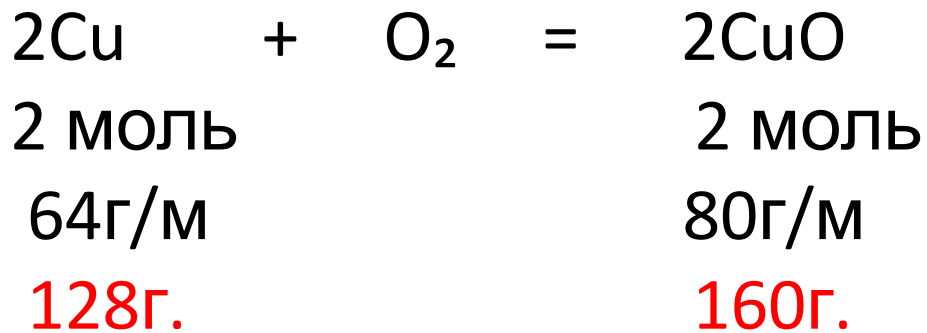
2) % от теоретически возможного выхода соли:

$$\frac{85\text{г.}}{380,7\text{г.}} = \frac{X\%}{100\%}$$
$$X = 22,3\%$$

# Решение задач

- 1) Определите массу меди, при взаимодействии которой с кислородом получили 48 г. оксида меди (2), что составляет 65% от теоретически возможного выхода продукта.

**Хг.** **48г. – 65% от теоретического**



- 1) Масса теоретического выхода оксида:

$$\frac{48\text{г.}}{X \text{ г.}} = \frac{65\%}{100\%} \quad \mathbf{X = 73,85г.}$$

2) Масса меди:  $\frac{X \text{ г.}}{128\text{г.}} = \frac{73,85\text{г.}}{160\text{г.}}$  **X = 59,08г.**

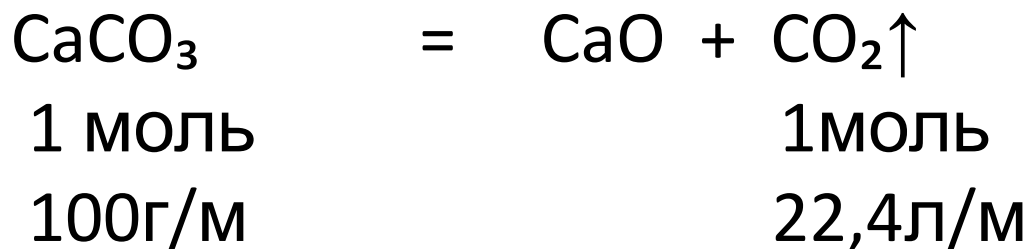
# Решение задач

## **Исходное вещество дано с примесями**

- Записать уравнение реакции и оформить условие задачи
  - Найти массу(объем) чистого вещества
  - Ответить на вопрос задачи
- 1) Определите объем оксида углерода(4), который выделяется при разложении 250г. мрамора , содержащего 10% примесей.

250г. 10% прим.

Хл.



100г

22,4 л

1) Какова **масса чистого вещества** ( карбоната кальция) в

известняке?

$$\frac{250\text{г.}}{X\text{ г.}} = \frac{100\%}{90\%} \quad X = 225\text{г.}$$

2) **Объем оксида углерода(4):**

$$\frac{225\text{г.}}{100\text{г.}} = \frac{X\text{л.}}{22,4\text{л.}} \quad X = 50,4\text{ л.}$$

2) Определите массу хлорида натрия образующуюся из

натрия и 20 л. смеси газов, содержащего 95% хлора.

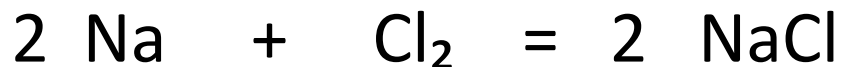
3) Определите сколько % чистого вещества содержит мрамор, если при разложении его массы равной 300г.

получили 125г оксида его массы равной 200г

## Решение задач

2)

20 л.95%      X г.



1 моль      2 моль

22,4 л/м      58,5 г/м

22,4 л.      117 г.

а) Определим **объем чистого хлора в смеси:**

$$\frac{20 \text{ л.}}{X \text{ л.}} = \frac{100 \%}{95 \%}$$

$$X = 19 \text{ л. Cl}_2$$

б) Определим **массу хлорида натрия**

$$\frac{19 \text{ л.}}{22,4 \text{ л.}} = \frac{X}{117 \text{ г.}}$$

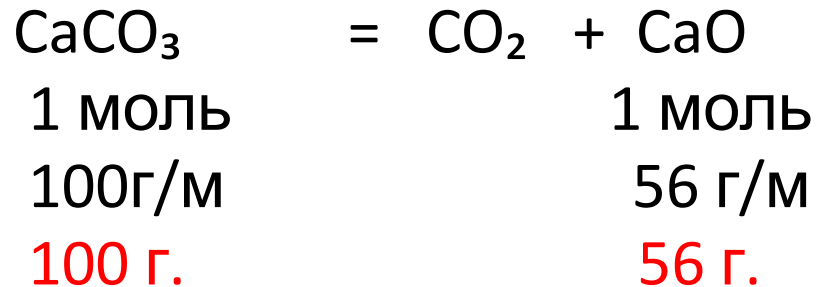
г.

$$22,4 \text{ л.} \quad 117 \text{ г.}$$

$$X = 99,24 \text{ г. NaCl}$$

## Решение задач

3) 300 г. X% чист.в. 125 г.



а) Сколько граммов карбоната кальция вступает в реакцию, что получить 125 г. оксида кальция:

$$\frac{X \text{ г.}}{100 \text{ г.}} = \frac{125 \text{ г.}}{56 \text{ г.}}$$

X = 223,2 г. CaCO<sub>3</sub> вступает в реакцию

б) Находим массовую долю CaCO<sub>3</sub> в известняке:

$$\frac{223,2 \text{ г.}}{300 \text{ г.}} = \frac{X \%}{100 \%}$$

X = 74,4%