

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 ($\frac{\text{г}}{\text{моль}}$)

V – объём газа (л)

V_m – молярный объём газа $22,4 \frac{\text{л}}{\text{моль}}$ (н.у.)

N – число структурных единиц вещества

N_A – постоянная Авогадро $6,02 \cdot 10^{23} \frac{1}{\text{моль}}$

н.у. – нормальные условия (0°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"> 1. Составить уравнение химической реакции. 2. В уравнении одной чертой подчеркнуть формулы веществ, массы (объемы) которых указаны в условии, двумя чертами - формулы веществ, массы (объемы) которых требуется вычислить. 3. Что дано - записать над формулами веществ. 4а. Под формулами записать: <ol style="list-style-type: none"> 1) количество вещества (ν), определяется по коэффициентам уравнения; 2) молярную массу (M), рассчитывается через M_r. 3) массу вещества (m), $m = M \cdot \nu$ 4б. 1) количество вещества (ν); 2) молярный объем для газов при н.у. (V_m) $V_m = 22,4$ л/моль 3) объем газа (V), $V = V_m \cdot \nu$ 5. Составить пропорцию. 6. Решить пропорцию. 7. Записать ответ. 	<p>Рассчитать, какой объем кислорода (н.у.) вступит в реакцию с оксидом серы (IV) массой 6,4 г.</p> $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$ <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> $\overset{6,4 \text{ г}}{2\text{SO}_2}$ $\nu = 2 \text{ моль}$ $M = 64 \text{ г/моль}$ $m = 128 \text{ г}$ </div> <div style="text-align: center;"> $+$ </div> <div style="text-align: center;"> $\overset{X \text{ л}}{\text{O}_2}$ $\nu = 1 \text{ моль}$ $V_m = 22,4 \text{ л/моль}$ $V = 22,4 \text{ л}$ </div> <div style="text-align: center;"> $=$ </div> <div style="text-align: center;"> 2SO_3 </div> </div> $\frac{6,4}{128} = \frac{X}{22,4}$ $X = \frac{6,4 \cdot 22,4}{128} = 1,12 \text{ (л)}$ <p>ОТВЕТ: 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

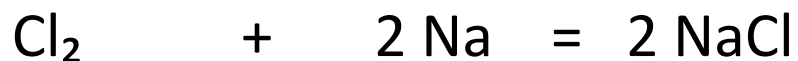
1. Сколько моль кислорода потребуется для сжигания 10 литров водорода?
2. Сколько литров водорода необходимо для получения 32 граммов меди из оксида меди (2) ?
3. Какова масса хлорида натрия, которая получится при взаимодействии натрия с 3 моль хлора?

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

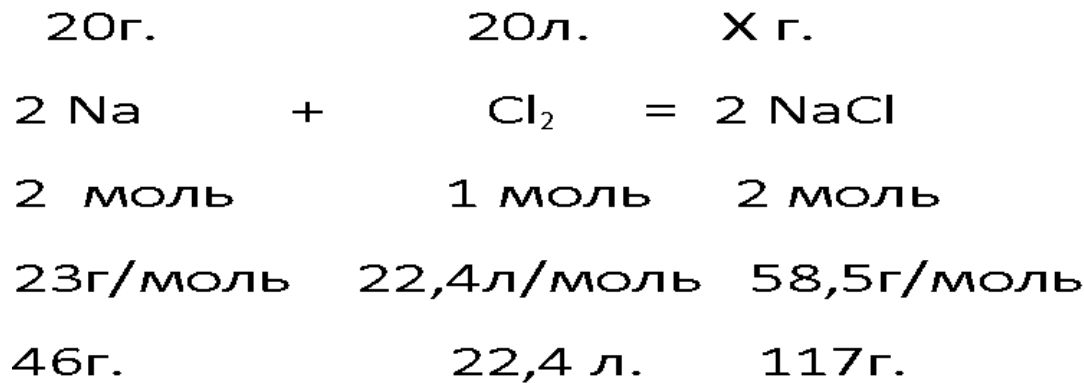
- «Избыток и недостаток»

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.



1) Находим вещество - «недостаток»:

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

X=9,74 л. (дано 20 л., т.е. хлор дан в избытке)

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

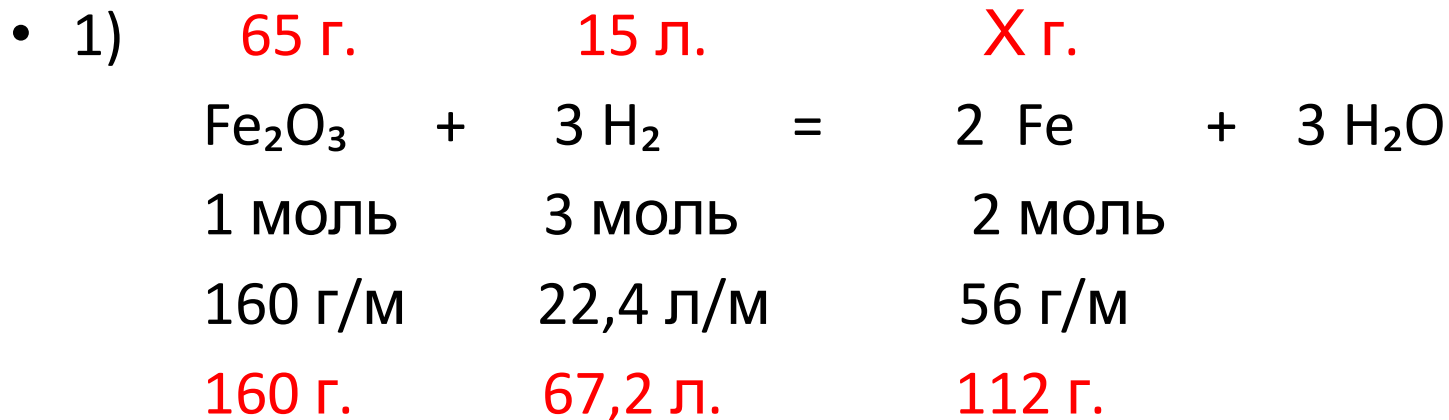
$$\frac{20\text{ г.}}{46\text{ г.}} = \frac{X\text{ г.}}{117\text{ г.}}$$

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 $\frac{X \text{ г.}}{160 \text{ г.}} = \frac{15 \text{ л.}}{67,2 \text{ л.}}$

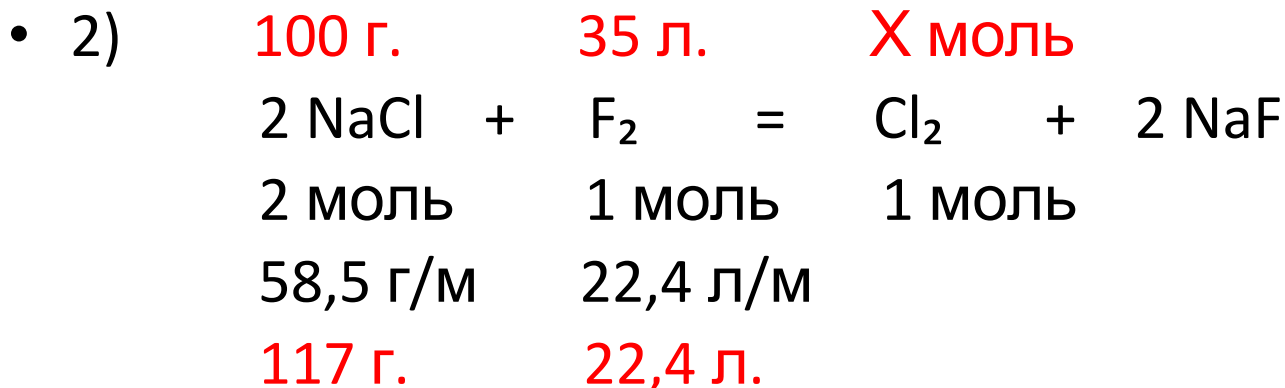
X = 35,7 г. должно быть оксида, а дано 65 г.

Вывод – Fe₂O₃ - « избыток». «Недостаток» - H₂.

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 F₂

Дано 35 л., т.е. F₂ – 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 $w(\%)$

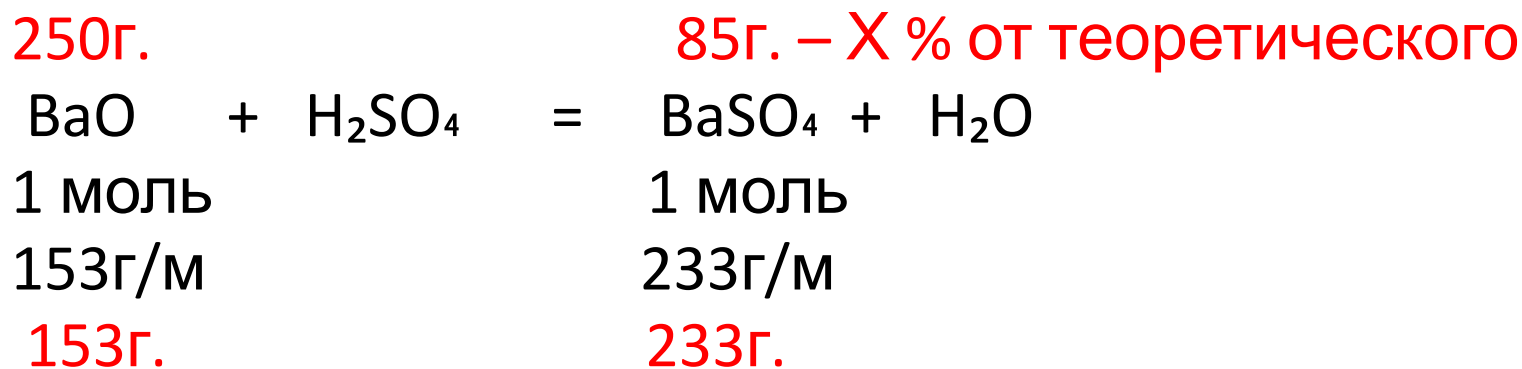
Решение задач

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:

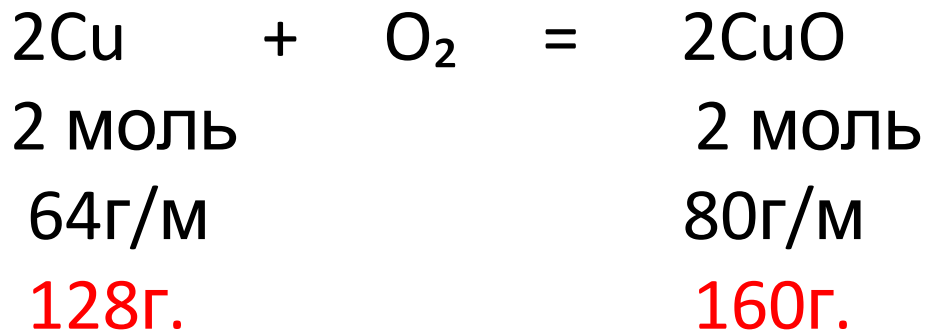
$$\frac{85\text{г.}}{380,7\text{г.}} = \frac{X\%}{100\%}$$

X = 22,33% от теоретически возможного выхода

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:

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

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

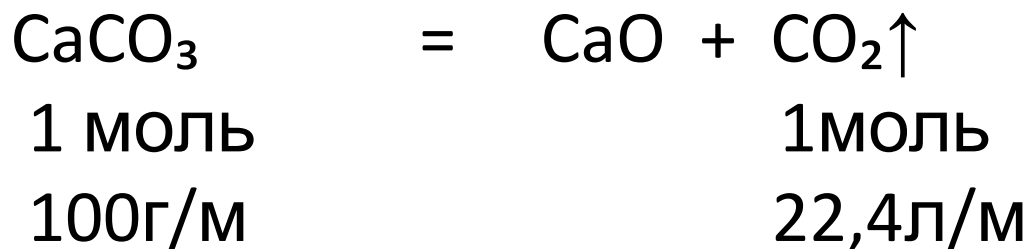
Решение задач

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**

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

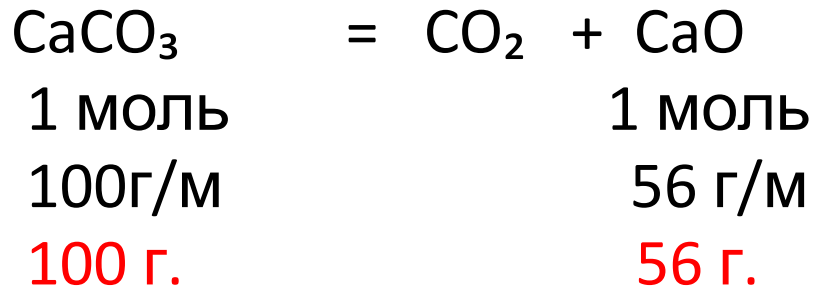
г.

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

$$X = 99,24 \text{ г. NaCl}$$

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. CaCO₃ вступает в реакцию

б) Находим массовую долю CaCO₃ в известняке:

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

X = 74,4%