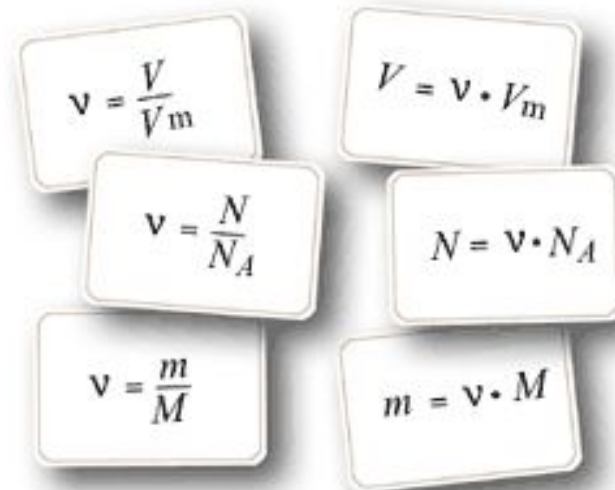


19/02/19



Six white sticky notes with rounded corners and shadows, arranged in two columns. Each note contains a chemical formula:

- Top-left:  $v = \frac{V}{V_m}$
- Top-right:  $V = v \cdot V_m$
- Middle-left:  $v = \frac{N}{N_A}$
- Middle-right:  $N = v \cdot N_A$
- Bottom-left:  $v = \frac{m}{M}$
- Bottom-right:  $m = v \cdot M$

# РАСЧЕТЫ ПО ХИМИЧЕСКИМ УРАВНЕНИЯМ

**Цель: научиться вести расчеты по уравнению химической реакции, зная количество вещества, массу или объем одного из исходных веществ или продуктов реакции.**

# Что означает запись?



3 молекулы кислорода



1 молекула азотной кислоты



3 атома кислорода



1 молекула азота

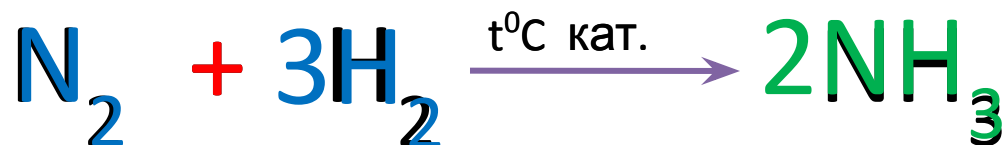


3 молекулы хлороводородной кислоты

## Уравнения химических реакций.

Уравнение химической реакции – это условная запись химической реакции, с помощью химических формул и коэффициентов.

Пример:



- реагирующие вещества (исходные, потребовались)

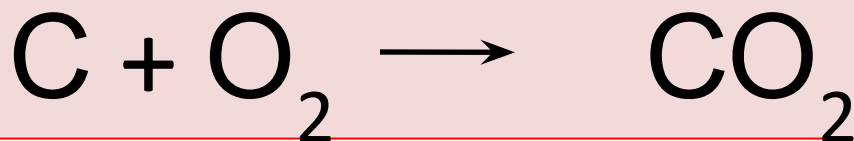
- продукты реакции (образуется, выделяется)

- взаимодействие (вступили в реакцию)

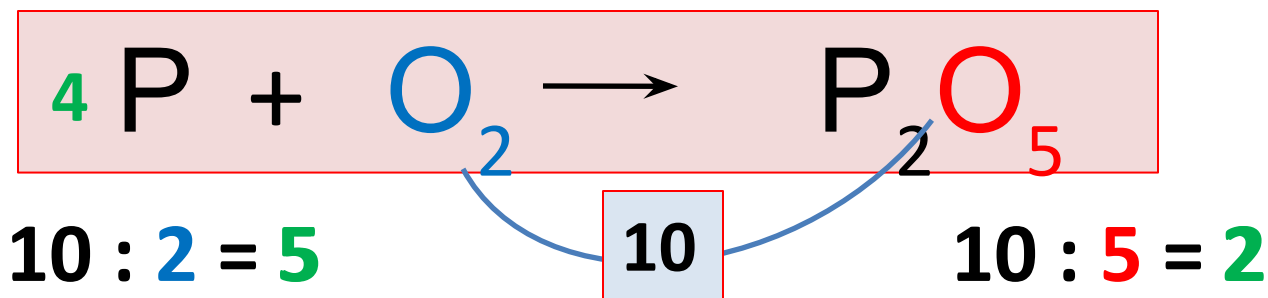
- условие протекания реакции

## Составьте схему уравнение

1. Углерод реагирует с кислородом с образованием оксида углерода (IV).



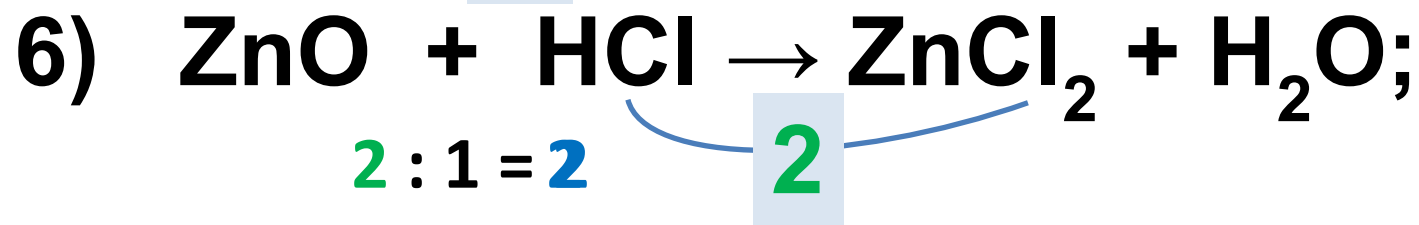
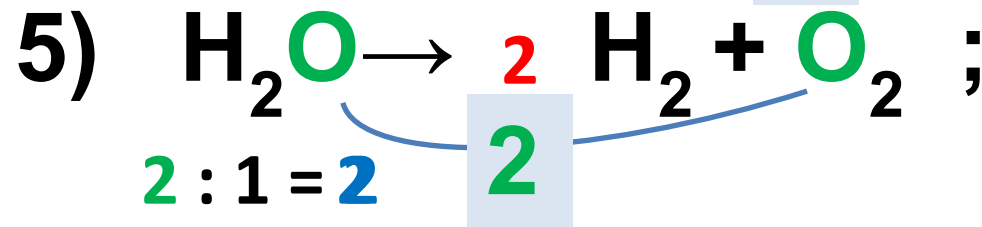
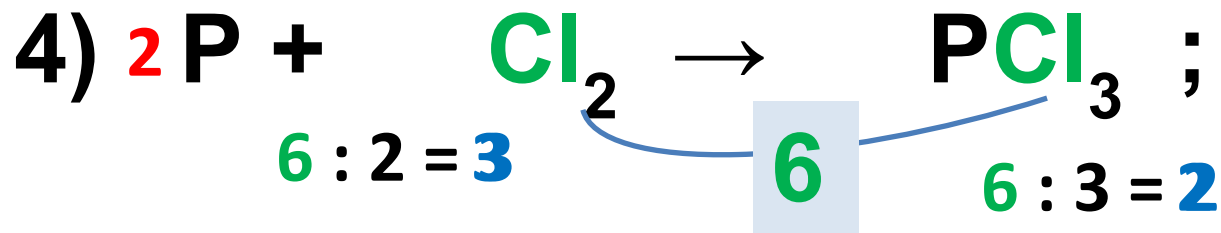
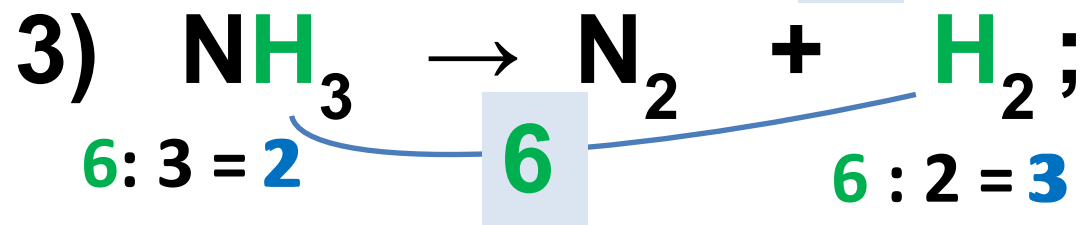
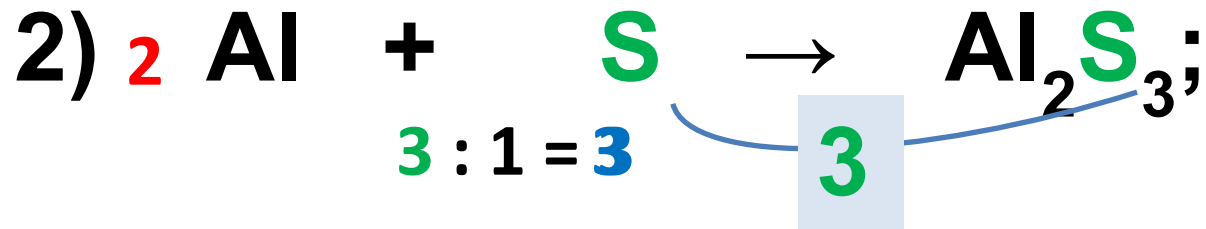
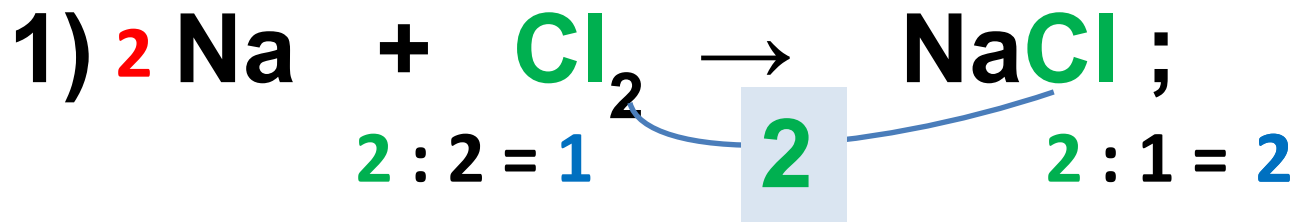
2. При взаимодействии фосфора с кислородом образуется оксид фосфора (V).

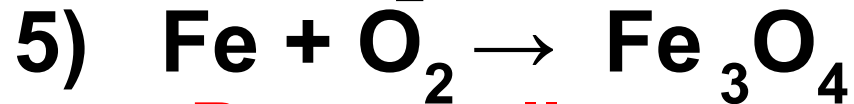
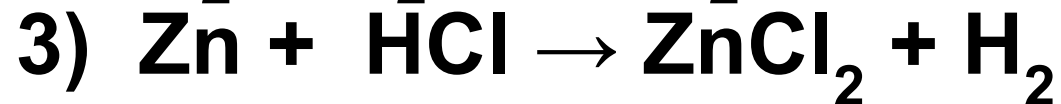
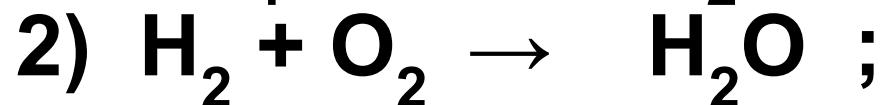
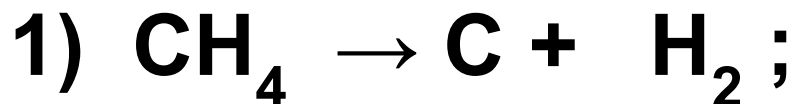
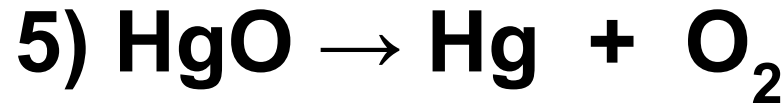
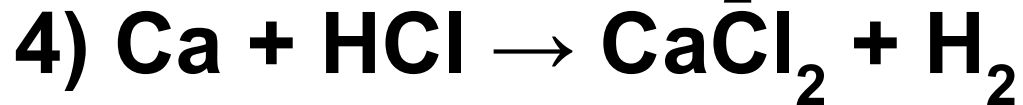
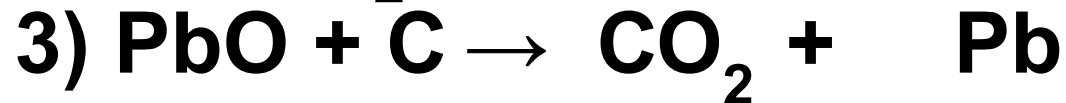
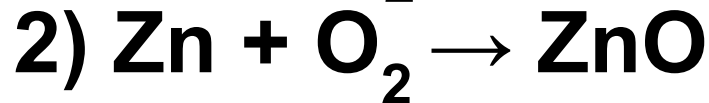


3. При обжиге карбоната кальция образуется оксид кальция и оксид углерода (IV).



Определите  
коэффициент  
ы



**Определите коэффициенты**  
**Вариант I.****Вариант II.**

старт

Признак сравнения	4P + 5O <sub>2</sub> → 2P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		
Число частиц ( N )	4 атома	5 молек	2 молекул
Количество вещества ( n )	4 моль	5 моль	2 моль
Молярная масса ( M )	31 г/моль	32 г/моль	142 г/моль
Масса ( m )	124 г	160 г	284 г
Молярный объем ( V <sub>m</sub> )		22,4 л/моль	
Объем ( V )		112 л	



**Условие.** Вычислите количество вещества кислорода, необходимое для получения 4 моль оксида фосфора.

Решение:

Дано:

$$n(\text{P}_2\text{O}_5) = 4 \text{ моль}$$

$$n(\text{O}_2) = ?$$



Пропорция:

$$\frac{x}{5 \text{ моль}} = \frac{4 \text{ моль}}{2 \text{ моль}}$$

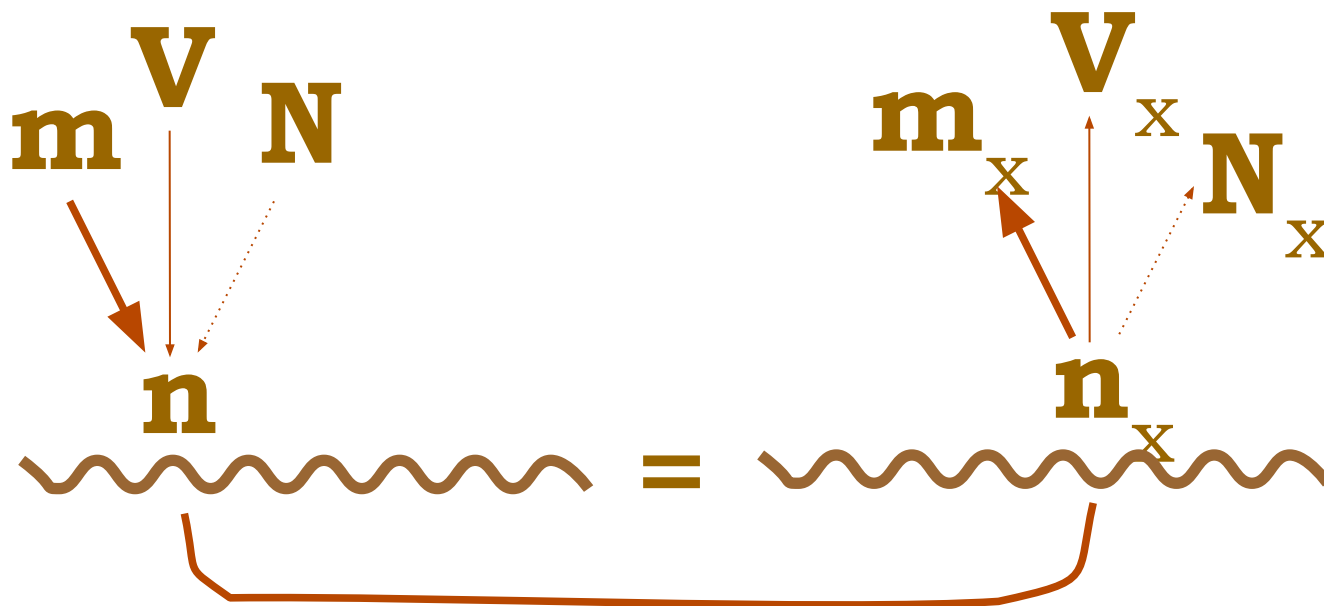
$$x \cdot 2 = 5 \cdot 4$$

$$x = 10 \text{ моль O}_2$$

Ответ:  $n(\text{O}_2) = 10 \text{ моль}$

# АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

Если известна формула вещества, необходимо найти его молекулярную массу, а если известна молекулярная масса, необходимо найти формулу вещества. Для этого необходимо знать молекулярную массу и химическую формулу вещества. Если известна молекулярная масса, необходимо найти формулу вещества. Если известна формула вещества, необходимо найти молекулярную массу.



Вычислите массу оксида меди (II), образующегося при разложении 196 г гидроксида меди (II).

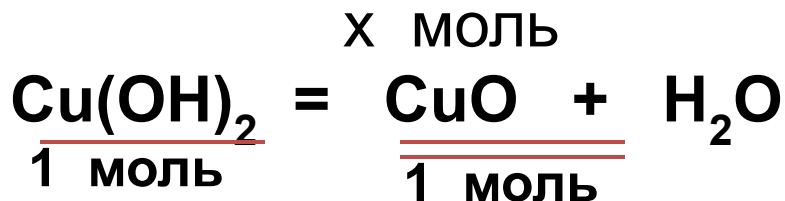
Дано:  
 $m(\text{Cu}(\text{OH})_2) = 196 \text{ г}$

$m(\text{CuO}) = ?$

$$n = \frac{m}{M}$$

$$\begin{aligned} M(\text{Cu}(\text{OH})_2) &= \\ &= 64 + (16 + 1) \cdot 2 = \\ &= 98 \text{ г/моль} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M(\text{CuO}) &= \\ &= 64 + 16 = \\ &= 80 \text{ г/моль} \end{aligned}$$



$$n(\text{Cu}(\text{OH})_2) = \frac{m}{M} = \frac{196 \text{ г}}{98 \text{ г/моль}} = 2 \text{ моль Cu}(\text{OH})_2$$

$$\frac{2 \text{ моль}}{1 \text{ моль}} = \frac{x \text{ моль}}{1 \text{ моль}}$$

$$x = 2 \text{ моль CuO}$$

$$m(\text{CuO}) = n \cdot M$$

$$\begin{aligned} m(\text{CuO}) &= n(\text{CuO}) \cdot M(\text{CuO}) = \\ &= 0,15 \text{ моль} \cdot 80 \text{ г/моль} = 12 \text{ г} \\ \text{Ответ: } m(\text{CuO}) &= 12 \text{ г} \end{aligned}$$

**Определите массу кислорода необходимого для сжигания 8 г водорода.**

Дано:

$$m(\text{H}_2) = 8 \text{ г}$$

$$m(\text{O}_2) = ?$$

$$n = \frac{m}{M}$$

$$M(\text{H}_2) = 1 \cdot 2 = 2 \text{ г/моль}$$

$$M(\text{O}_2) = 2 \cdot 16 = 32 \text{ г/моль}$$

4 моль    x моль



$$n(\text{H}_2) = \frac{m}{M} = \frac{8 \text{ г}}{2 \text{ г/моль}} = 4 \text{ моль}$$

$$\frac{4 \text{ моль}}{2 \text{ моль}} = \frac{x \text{ моль}}{1 \text{ моль}}$$

$$x = 2 \text{ моль } (\text{O}_2)$$

$$m(\text{O}_2) = n \cdot M$$

$$m(\text{O}_2) = n(\text{O}_2) \cdot M(\text{O}_2) =$$

$$= 2 \text{ моль} \cdot 32 \text{ г/моль} = 64 \text{ г}$$

Ответ:  $m(\text{O}_2) = 64 \text{ г}$

Какой объем кислорода (н.у.) образуется при разложении 120 г оксида магния.

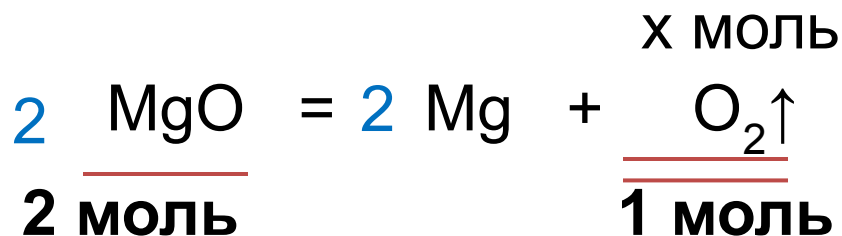
Дано:

$$m(\text{MgO}) = 120 \text{ г}$$

$$V(\text{O}_2) = ?$$

$$M(\text{MgO}) = 24 + 16 = 40 \text{ г/моль}$$

$$V_m = 22,4 \text{ л/моль}$$



$$n(\text{MgO}) = \frac{m}{M} = \frac{120 \text{ г}}{40 \text{ г/моль}} = 3 \text{ моль}$$

$$\frac{3 \text{ моль}}{2 \text{ моль}} = \frac{\text{X моль}}{1 \text{ моль}}$$

$$x = 1,5 \text{ моль O}_2$$

$$V(\text{O}_2) = n \cdot V_m$$

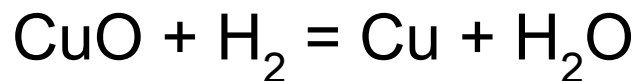
$$V(\text{O}_2) = n(\text{O}_2) \cdot V_m = 1,5 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 3,36 \text{ л}$$

Ответ:  $V(\text{O}_2) = 3,36 \text{ л}$

# САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА:

## ВАРИАНТ 1:

1. Вычислите массу меди, которая образуется при взаимодействии 4 г водорода с оксида меди (II).

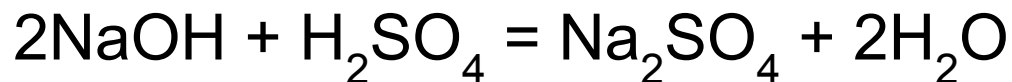


2 моль                    x моль

2. Составьте условие и решите:  $\text{Ca} + \text{O}_2 = \text{CaO}$

## ВАРИАНТ 2:

1. В реакцию с серной кислотой вступило 20 г гидроксида натрия. Рассчитайте массу образовавшейся соли сульфата натрия.



2 моль                    x моль

2. Составьте условие и решите:  $\text{Mg} + \text{O}_2 = \text{MgO}$

# ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ:

**§ 28, с.160-166,  
упр. 2,3.**

