

Что показывает уравнение химической реакции

ВЫЧИСЛЕНИЕ МАССЫ (ОБЪЁМА, КОЛИЧЕСТВА
ВЕЩЕСТВА) РЕАГЕНТА ИЛИ ПРОДУКТА
РЕАКЦИИ ПО ИЗВЕСТНОЙ МАССЕ (ОБЪЁМУ,
КОЛИЧЕСТВУ ВЕЩЕСТВА) ДРУГОГО РЕАГЕНТА
ИЛИ ПРОДУКТА ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ



Попов Владимир Викторович,
учитель химии и географии
МБОУ «Котельская СОШ» Кингисеппский район

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

$$n = \frac{V}{V_m}$$

$$n = \frac{N}{N_A}$$

**Масса
вещества
равна
произведению
молярной
массы на
количество
вещества:**

$$m = M \cdot n$$

**Объём
газообразного
вещества равен
произведению
молярного
объёма на
количество
вещества:**

$$V = V_M \cdot n$$

**Число частиц
вещества
равно
произведению
постоянной
Авогадро на
количество
вещества:**

$$N = N_A \cdot n$$

Для расчётов очень важно выбрать соответствующие друг другу единицы измерения массы, объёма и количества веществ.

НАЗВАНИЕ ВЕЛИЧИНЫ, ЕЁ ОБОЗНАЧЕНИЕ	ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ		
	в 1000 раз МЕНЬШЕ	Основная /наиболее часто применяемая при изучении химии/	в 1000 раз БОЛЬШЕ
Масса, m	МГ.	Г.	КГ.
Количество вещества, n или ν	ММОЛЬ	МОЛЬ	КМОЛЬ
Молярная масса, M	МГ/ММОЛЬ	Г/МОЛЬ	КГ/КМОЛЬ
Число частиц в единице количества вещества, - постоянная Авогадро, N_A	$6 \cdot 10^{20}$ частиц/ММОЛЬ	$6 \cdot 10^{23}$ частиц/МОЛЬ	$6 \cdot 10^{26}$ частиц/КМОЛЬ
Объём, V	МЛ.	Л.	М ³
Молярный объём, V_M	22,4 МЛ/ММОЛЬ	22,4 Л/МОЛЬ	22,4 М ³ /КМОЛЬ

Что показывает уравнение химической реакции



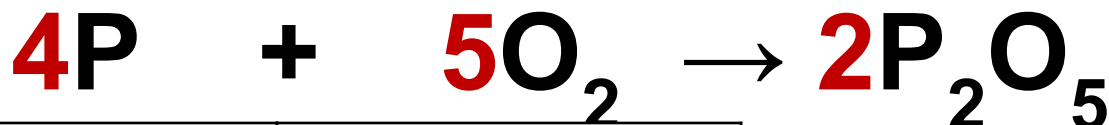
Число частиц, N
Количество вещества, n или ν
молярная масса, M
масса, m
молярный объём, V_M
объём, V

Что показывает уравнение химической реакции



Число частиц, N	4 атома
Количество вещества, n или ν	4 МОЛЬ
молярная масса, M	31 г/моль
масса, m	4 моль · 31г/моль = 124г.
молярный объём, V _м	---
объём, V	---

Что показывает уравнение химической реакции

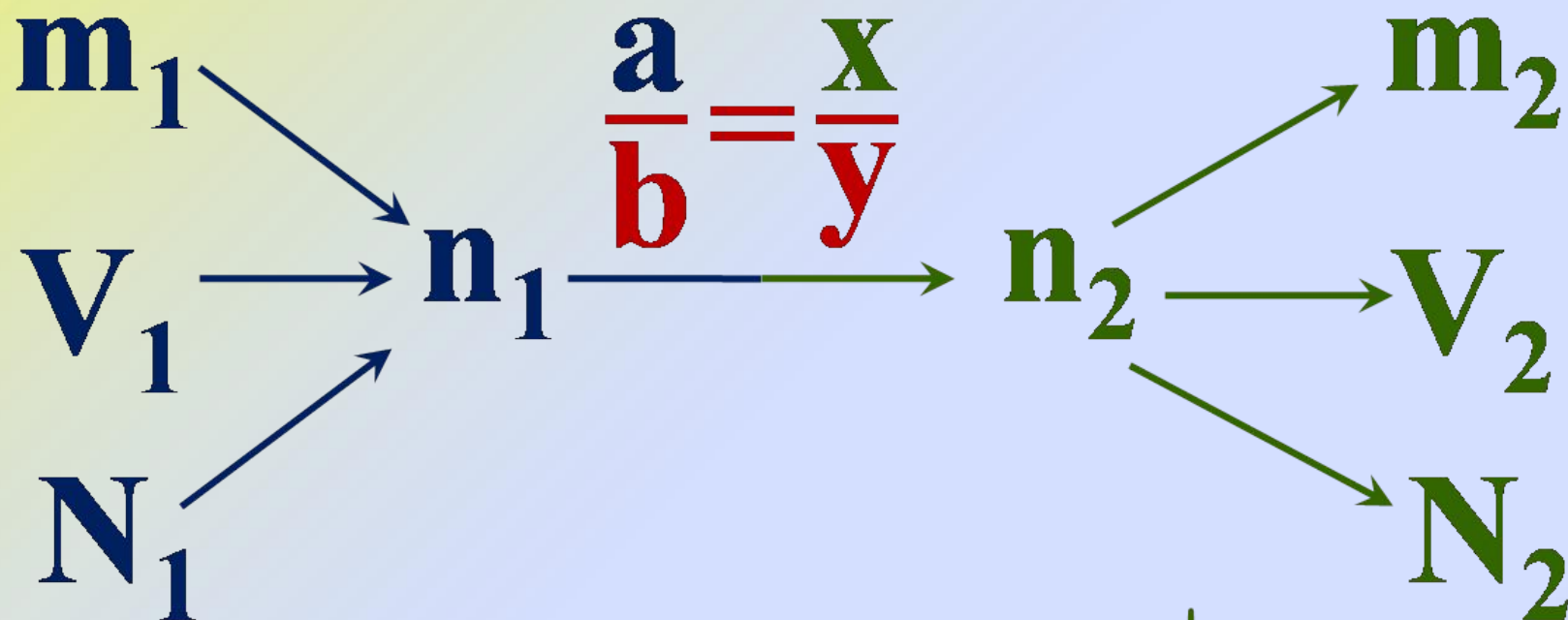


Число частиц, N	4 атома	5 молекул
Количество вещества, n или ν	4 МОЛЬ	5 МОЛЬ
молярная масса, M	31 г/моль	32 г/моль
масса, m	4 МОЛЬ · 31г/моль = 124г.	5 МОЛЬ · 32г/моль = 160г.
молярный объём, V _м	---	22,4 л/моль
объём, V	---	5 МОЛЬ · 22,4л/моль = 112л.

Что показывает уравнение химической реакции

	4P + 5O₂ → 2P₂O₅		
Число частиц, N	4 атома	5 молекул	2 молекулы
Количество вещества, n или ν	4 МОЛЬ	5 МОЛЬ	2 МОЛЬ
молярная масса, M	31 г/моль	32 г/моль	142 г/моль
масса, m	4 МОЛЬ · 31г/моль = 124г.	5 МОЛЬ · 32г/моль = 160г.	2 МОЛЬ · 142г/моль = 284г.
молярный объём, V _м	---	22,4 л/моль	---
объём, V	---	5 МОЛЬ · 22,4л/моль = 112л.	---

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



$$\underbrace{\begin{aligned} m &= n \cdot M \\ V &= n \cdot V_m \\ N &= n \cdot N_A \end{aligned}}_{}$$

Алгоритм

М ВЫЧИСЛЕНИЯ МАССЫ (ОБЪЁМА, КОЛИЧЕСТВА ВЕЩЕСТВА) РЕАГЕНТА ИЛИ ПРОДУКТА РЕАКЦИИ ПО ИЗВЕСТНОЙ МАССЕ (ОБЪЁМУ, КОЛИЧЕСТВУ ВЕЩЕСТВА) ДРУГОГО РЕАГЕНТА ИЛИ ПРОДУКТА ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ

1) Внимательно прочитайте условие задачи:

Рассчитайте, какую массу меди можно восстановить водородом из 16 граммов оксида меди (II).

2) Запишите условие задачи в виде
схемы: что требуется найти и что дано:

Найти:

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

Дано:

$m(\text{CuO}) = 16\text{г}$

3) Запишите **уравнение** химической реакции и **расставьте коэффициенты**:

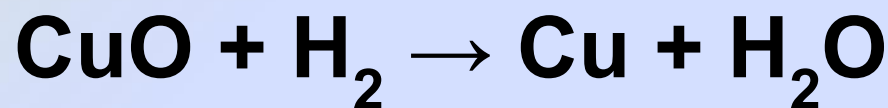
Найти:

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

Дано:

$m(\text{CuO}) = 16\text{г}$

Решение:



4) В уравнении **одной чертой** подчеркните химические формулы веществ, массы (объёмы или количества вещества) которых указаны в условии задачи, а **двумя чертами** - формулы тех веществ, массы (объёмы или количества вещества) которых требуется вычислить:

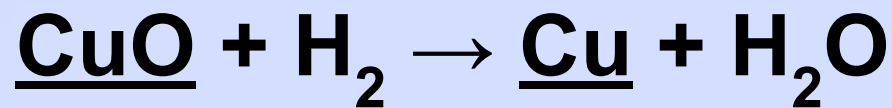
Найти:

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

Дано:

$m(\text{CuO}) = 16\text{г}$

Решение:

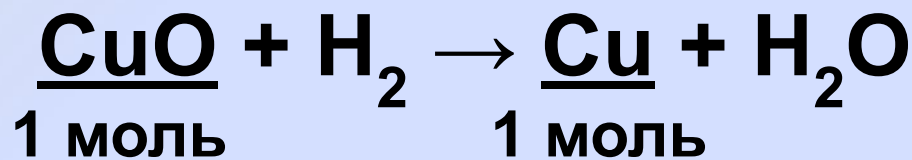


5) Под формулами подчёркнутых веществ **запишите их количества вещества**, которые отвечают этому химическому уравнению (определяются по коэффициентам):

Найти:
 $m(\text{Cu}) = ?$

Дано:
 $m(\text{CuO}) = 16\text{г}$

Решение:

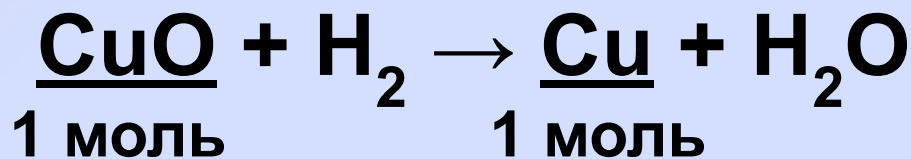


6) Проанализируйте задачу, то есть, логически рассуждая, **определите необходимые формулы и дополнительные данные**. Допишите их в схему задачи:

Найти:
 $m(\text{Cu}) = ?$

Дано:
 $m(\text{CuO}) = 16\text{г}$
 $M(\text{Cu}) = 64\text{г/моль}$
 $M(\text{CuO}) = 80\text{г/моль}$

Решение: $n = \frac{m}{M} \quad m = n \cdot M$



7) По известной из “Дано” массе (или объёму) **найдите количество вещества** и найденное значение запишите над соответствующей формулой вещества в уравнении химической реакции:

Найти:

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

Дано:

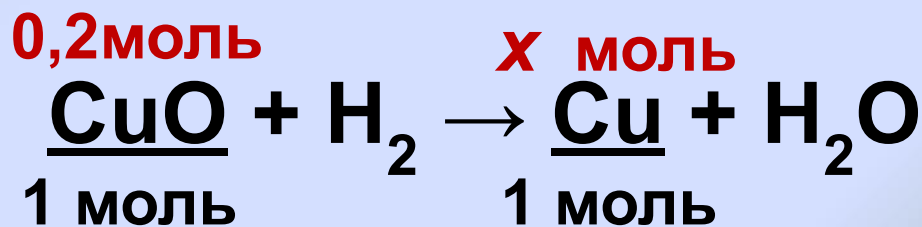
$m(\text{CuO}) = 16\text{г}$

$M(\text{Cu}) = 64\text{г/моль}$

$M(\text{CuO}) = 80\text{г/моль}$

Решение:

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



$$n(\text{CuO}) = \frac{16\text{г}}{80\text{г/моль}} = 0,2\text{моль}$$

8) Составьте пропорцию и с её помощью найдите количество вещества, подчёркнутого двумя чертами:

Найти:

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

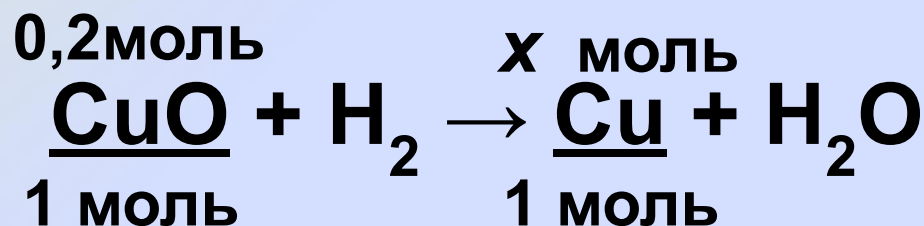
Дано:

$m(\text{CuO}) = 16\text{г}$

$M(\text{Cu}) = 64\text{г/моль}$

$M(\text{CuO}) = 80\text{г/моль}$

Решение: $n = \frac{m}{M}$ $m = n \cdot M$



$$n(\text{CuO}) = \frac{16\text{г}}{80\text{г/моль}} = 0,2\text{моль}$$

$$\frac{0,2\text{моль}}{1\text{ моль}} = \frac{x\text{ моль}}{1\text{ моль}}$$

$$x\text{ моль} = 0,2\text{ моль};$$

$$n(\text{Cu}) = 0,2\text{моль}$$

9) По соответствующей формуле **найдите** **требуемую массу** (или объём):

Найти:

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

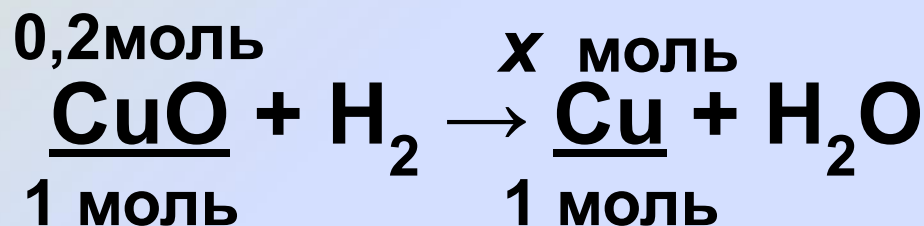
Дано:

$m(\text{CuO}) = 16\text{г}$

$M(\text{Cu}) = 64\text{г/моль}$

$M(\text{CuO}) = 80\text{г/моль}$

Решение: $n = \frac{m}{M}$ $m = n \cdot M$



$$n(\text{CuO}) = \frac{16\text{г}}{80\text{г/моль}} = 0,2\text{моль}$$

$$\frac{0,2\text{моль}}{1 \text{ моль}} = \frac{x \text{ моль}}{1 \text{ моль}}$$

$$x \text{ моль} = 0,2 \text{ моль};$$

$$n(\text{Cu}) = 0,2\text{моль}$$

$$m(\text{Cu}) = 0,2\text{моль} \cdot 64\text{г/моль} = 12,8\text{г}.$$

10) Сформулируйте результат и запишите ответ:

Найти:

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

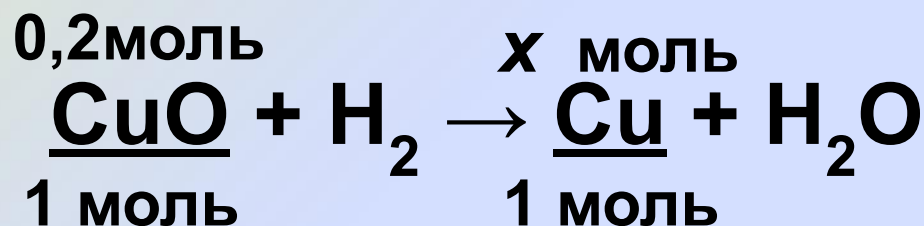
Дано:

$m(\text{CuO}) = 16\text{ г}$

$M(\text{Cu}) = 64\text{ г/моль}$

$M(\text{CuO}) = 80\text{ г/моль}$

Решение: $n = \frac{m}{M}$ $m = n \cdot M$



$$n(\text{CuO}) = \frac{16\text{ г}}{80\text{ г/моль}} = 0,2\text{ моль}$$

$$\frac{0,2\text{ моль}}{1 \text{ моль}} = \frac{x \text{ моль}}{1 \text{ моль}}$$

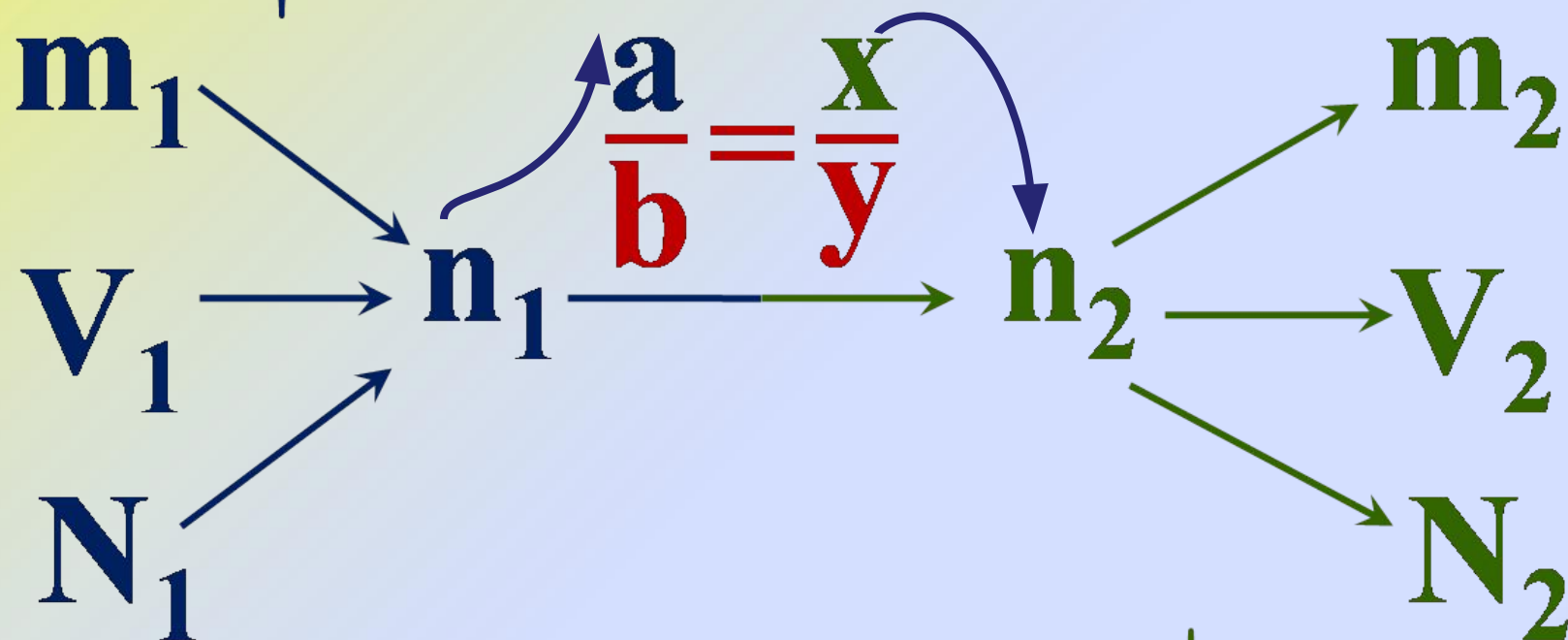
$$x \text{ моль} = 0,2 \text{ моль};$$

$$n(\text{Cu}) = 0,2\text{ моль}$$

$$m(\text{Cu}) = 0,2\text{ моль} \cdot 64\text{ г/моль} = 12,8\text{ г.}$$

Ответ: водородом из 16 г. оксида меди(II) можно восстановить 12,8 г. меди

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



$$\underbrace{\begin{aligned} m &= n \cdot M \\ V &= n \cdot V_m \\ N &= n \cdot N_A \end{aligned}}_{}$$

Задача №1

**Вычислите объём кислорода (н.у.),
необходимый для сжигания 12г. магния.**

Задача №1

Вычислите объём кислорода (н.у.),
необходимый для сжигания 12г. магния.

Найти:

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

Дано:

$$m(\text{Mg}) = 12\text{г}$$

Решение:

Задача №1

Вычислите объём кислорода (н.у.),
необходимый для сжигания 12г. магния.

Найти:

$V(O_2) = ?$

Дано:

$m(Mg) = 12г$

$M(Mg) = 24г/моль$

$V_m = 22,4л/моль$

Решение: $n = \frac{m}{M}$ $V = n \cdot V_m$

Задача №1

Вычислите объём кислорода (н.у.),
необходимый для сжигания 12г. магния.

Найти:

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

Дано:

$$m(\text{Mg}) = 12\text{г}$$

$$M(\text{Mg}) = 24\text{г/моль}$$

$$V_m = 22,4\text{л/моль}$$

Решение: $n = \frac{m}{M}$ $V = n \cdot V_m$



Задача №1

Вычислите объём кислорода (н.у.),
необходимый для сжигания 12г. магния.

Найти:

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

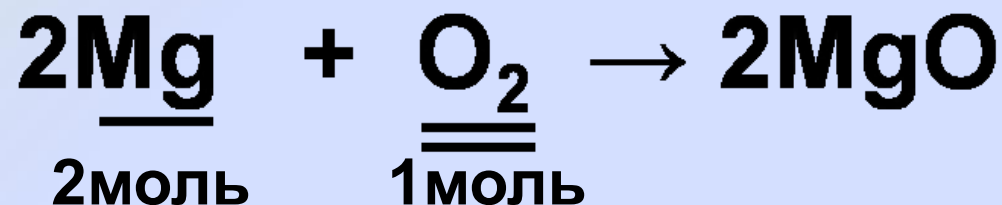
Дано:

$$m(\text{Mg}) = 12\text{г}$$

$$M(\text{Mg}) = 24\text{г/моль}$$

$$V_m = 22,4\text{л/моль}$$

Решение: $n = \frac{m}{M}$ $V = n \cdot V_m$



Задача №1

Вычислите объём кислорода (н.у.),
необходимый для сжигания 12г. магния.

Найти:
 $V(O_2) = ?$

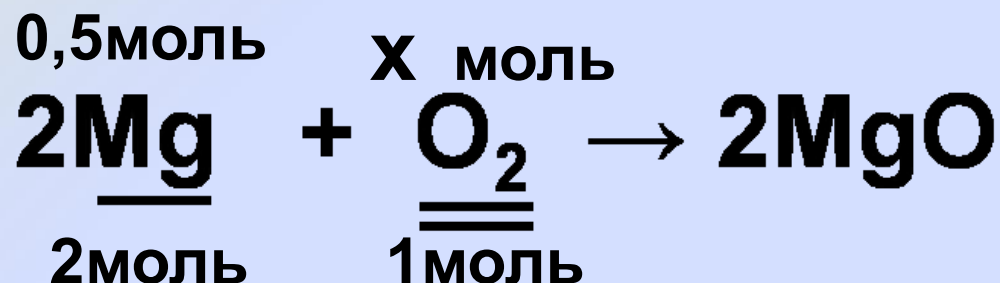
Дано:

$$m(Mg) = 12\text{г}$$

$$M(Mg) = 24\text{г/моль}$$

$$V_m = 22,4\text{л/моль}$$

Решение: $n = \frac{m}{M}$ $V = n \cdot V_m$



$$n(Mg) = \frac{12\text{г}}{24\text{г/моль}} = 0,5\text{моль}$$

Задача №1

Вычислите объём кислорода (н.у.),
необходимый для сжигания 12г. магния.

Найти:

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

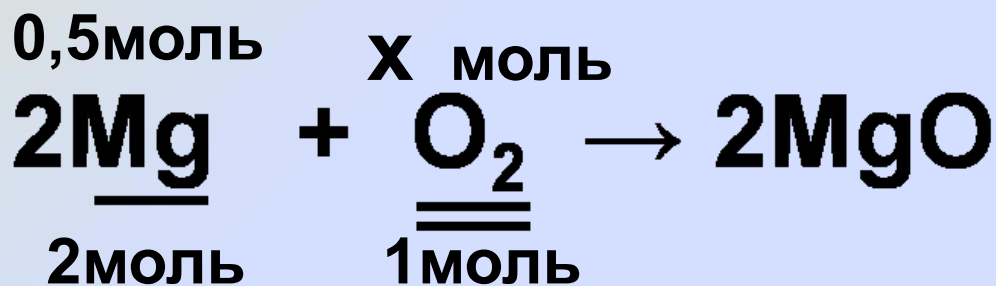
Дано:

$$m(\text{Mg}) = 12\text{г}$$

$$M(\text{Mg}) = 24\text{г/моль}$$

$$V_m = 22,4\text{л/моль}$$

Решение: $n = \frac{m}{M}$ $V = n \cdot V_m$



$$n(\text{Mg}) = \frac{12\text{г}}{24\text{г/моль}} = 0,5\text{моль}$$

$$\frac{0,5\text{моль}}{2\text{моль}} = \frac{x \text{ моль}}{1\text{моль}}$$

$$x \text{ моль} = 0,25\text{моль}; n(\text{O}_2) = 0,25\text{моль}$$

Задача №1

Вычислите объём кислорода (н.у.),
необходимый для сжигания 12г. магния.

Найти:

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

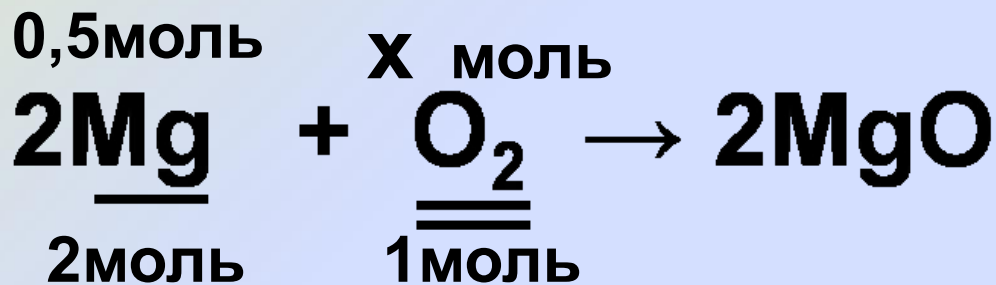
Дано:

$$m(\text{Mg}) = 12\text{г}$$

$$M(\text{Mg}) = 24\text{г/моль}$$

$$V_m = 22,4\text{л/моль}$$

Решение: $n = \frac{m}{M}$ $V = n \cdot V_m$



$$n(\text{Mg}) = \frac{12\text{г}}{24\text{г/моль}} = 0,5\text{моль}$$

$$\frac{0,5\text{моль}}{2\text{моль}} = \frac{x \text{ моль}}{1\text{моль}}$$

$$x \text{ моль} = 0,25\text{моль}; n(\text{O}_2) = 0,25\text{моль}$$

$$V(\text{O}_2) = 0,25\text{моль} \cdot 22,4\text{л/моль} = 5,6\text{л}$$

Ответ: необходимо 5,6л кислорода



Домашнее задание

**§28, стр.101-104
стр.104 упр.1-5
(письменно)**