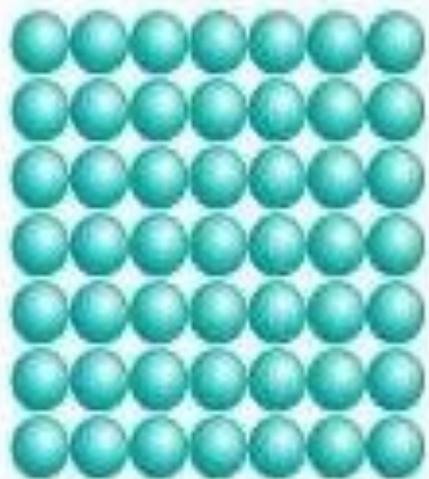


Молярный объем. Закон Авогадро





твёрдое



жидкое



газообразное

Из курса физики:

- 1.** Газообразные вещества состоят из молекул (O_2 , H_2 , N_2 , Cl_2 и др.).
- 2.** Молекулы газов движутся беспорядочно на большом расстоянии друг от друга.
- 3.** Газы могут сжиматься и расширяться.
- 4.** В газообразном состоянии вещества не имеют формы и приобретают форму сосуда, в котором находятся.



Закон Авогадро (1811 г):



Амедео Авогадро
(1776 – 1856)

В равных объёмах различных газов при одинаковых условиях содержится одинаковое число молекул.

 He	 H ₂	 CO ₂
$6,02 \cdot 10^{23}$ молекул 1 моль 22,4 л 4 г	$6,02 \cdot 10^{23}$ молекул 1 моль 22,4 л 2 г	$6,02 \cdot 10^{23}$ молекул 1 моль 22,4 л 44 г

Вспомним:

1 моль - это количество вещества, в котором содержится **$6,02 \cdot 10^{23}$** частиц (**число Авогадро** ($N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$)).

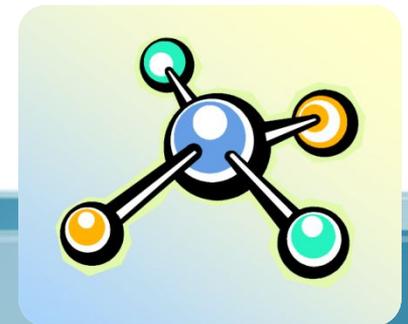
Следствия из закона Авогадро:

1 следствие:

1 моль любого газа при одинаковых условиях занимает одинаковый объём.

При н.у. **1 моль любого газа** занимает объем, равный **22,4 л.**

Этот объём называется **молярным объемом газа**: $V_m = 22,4$ л/моль.



$$V_m = 22,4 \text{ л/моль}$$



Нормальные условия:

$$p = 1 \text{ атм (101,325 кПа)}$$

$$t = 0^\circ \text{C}$$

2 следствие:

D – относительная плотность, плотность первого газа по второму (отношение массы определенного объема одного газа к массе такого же объема другого газа (взятого при таких же условиях))

$$D = \frac{M_1}{M_2}$$



$$M_1 = M_2 \cdot D$$

Относительная плотность одного газа по другому газу равна отношению их молярных или относительных молекулярных масс.

$$D_{H_2}(O_2) = \frac{M(O_2)}{M(H_2)} = \frac{32 \text{ г/моль}}{2 \text{ г/моль}} = 16$$

Часто плотность газа определяют по отношению к воздуху ($D_{\text{возд}}$).

$$M_{\text{возд}} = 29 \text{ г/моль}$$

$$D(\text{O}_2)_{\text{возд}} = M(\text{O}_2) / M(\text{возд}) = 32 \text{ г/моль} : 29 \text{ г/моль} = 1,1$$

$$M_{\text{газа}} = 29 \cdot D_{\text{возд}}$$

Взаимосвязь молярной массы, молярного объёма, числа Авогадро и количества вещества:

$$\mathbf{n} = \frac{\mathbf{V}}{\mathbf{V}_m} = \mathbf{N} / \mathbf{N}_A = \frac{\mathbf{m}}{\mathbf{M}}$$

Задача №1

Какой объем занимает **0,2** моль **N₂** при н.у.?

Дано:

н.у.

$$V_m = 22,4 \text{ л/моль}$$

$$n(\text{N}_2) = 0,2 \text{ моль}$$

Найти: **V (N₂) - ?**

Решение:

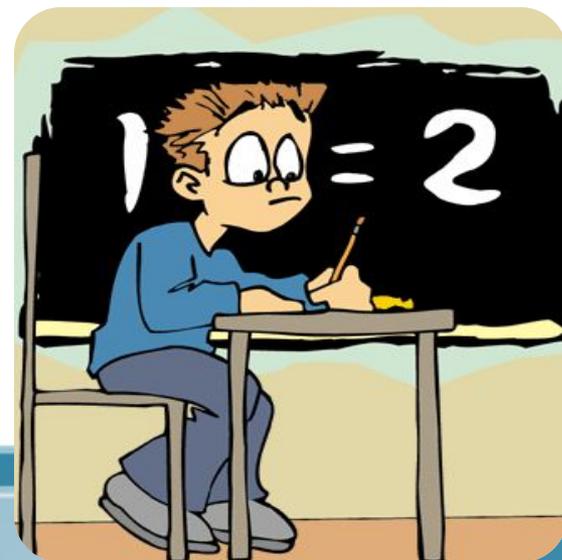
$$n = V / V_m$$

$$V(\text{N}_2) = n(\text{N}_2) \cdot V_m = 0,2 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л / моль} = \\ = 4,48 \text{ л}$$

Ответ: **V (N₂) = 4,48 л.**

Задачи для самостоятельного решения

1. Какой объем занимают **5** моль O_2 при н.у.?
2. Какой объем занимают **2,5** моль H_2 при н.у.?



Задача №2

Какое количество вещества содержит водород объемом **33,6** л при н.у.?

Дано:

$$V_m = 22,4 \text{ л/моль}$$

$$V(\text{H}_2) = 33,6 \text{ л}$$

Найти: **n** - ?

Решение:

$$n = V / V_m$$

$$n(\text{H}_2) = V(\text{H}_2) / V_m = 33,6 \text{ л} : 22,4 \text{ л/моль} = \\ = 1,5 \text{ моль}$$

Ответ: **n (H₂) = 1,5 моль.**

Задачи для самостоятельного решения

- 1.** Какое количество вещества содержит кислород объемом **0,224** л при н.у.?
- 2.** Какое количество вещества содержит углекислый газ объемом **4,48** л при н.у.?



Домашнее задание:

- **§17,**
- **стр. 98-99** вопр. **1 - 5.**

