

Закон Авогадро.
Молярный объём газов

molecule

molecule

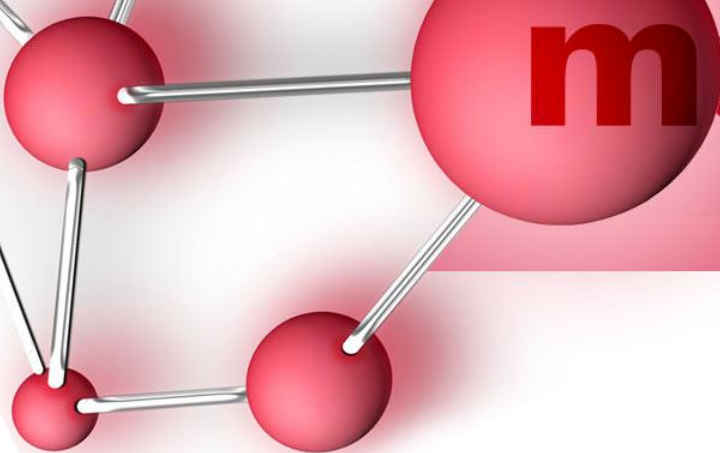
Вспомним

1. Газообразные
вещества
состоят из
атомов и
молекул

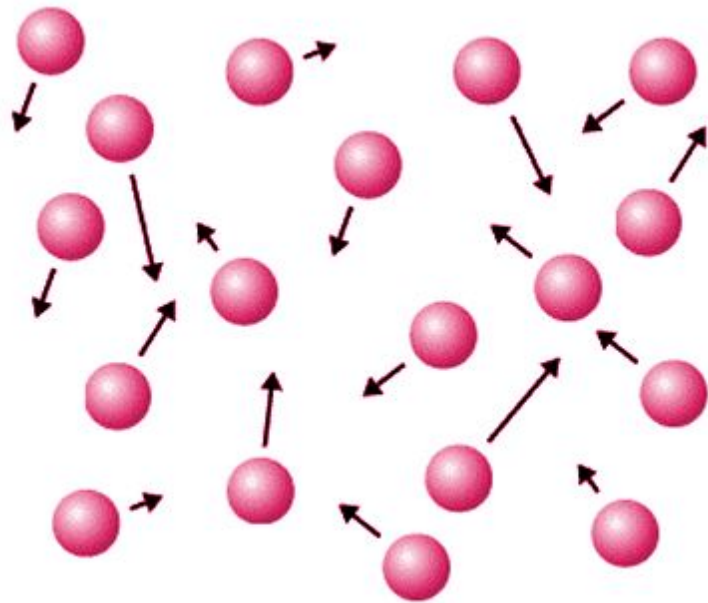
Газы – неметаллы – двухатомные
молекулы



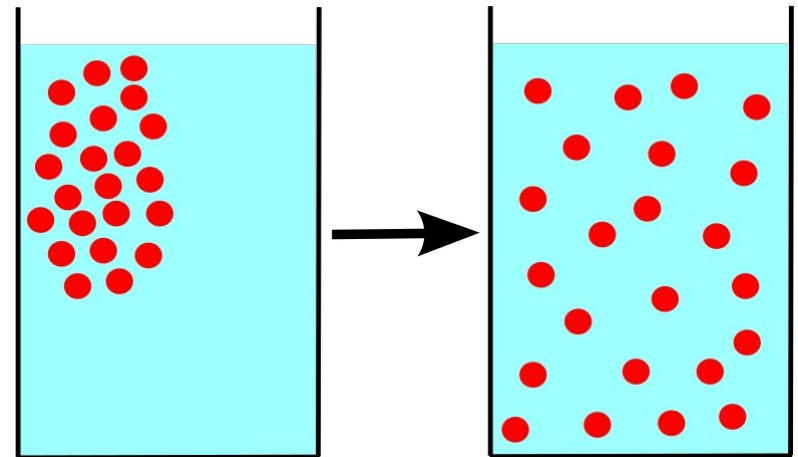
molecule



2. Молекулы газов движутся постоянно и беспорядочно на большом расстоянии друг от друга.



3. Газы могут сжиматься и расширяться.



molecule

4. В газообразном состоянии вещества не имеют форму. Они приобретают форму сосуда, в котором находятся.

- **1 моль** — это количество вещества, в котором содержится $6,02 * 10^{23}$ частиц.
- Число частиц в 1 моль вещества называется числом Авогадро:

$$N_A = 6,02 * 10^{23} \text{ моль}^{-1}$$

Молярная масса — это масса 1 моль вещества.

$$M = m / n, \text{ (г/моль)}$$

Газы подчиняются определённым законам

Исходя из данных полученных в результате экспериментов и на основе законов Бойля – Мариотта и Гей – Люссака, все газы одинаково сжимаются и обладают одинаковым термическим коэффициентом.

Закон Бойля-Мариотта

Эдм Мариотт



Роберт Бойль



- в 1662 г. Р. Бойлем;
- в 1676 г. Э. Мариоттом

Закон получен экспериментально

molecule



На основе этих законов и своих наблюдений Амедео Авогадро в 1811 г. высказал гипотезу, которая впоследствии подтвердилась опытами и была сформулирована так:

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

Амедео Авогадро (1776 – 1856)
Итальянский ученый. В 1811 г.
Открыл этот закон.




molecule

Следствие закона Авогадро

Определенное число молекул будет всегда занимать строго определенный объём при одинаковых давлении и температуре.

При нормальных условиях 1 моль любого газа занимает объём 22,4 л/моль и называется молярным объёмом

ЗАКОН АВОГАДРО

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

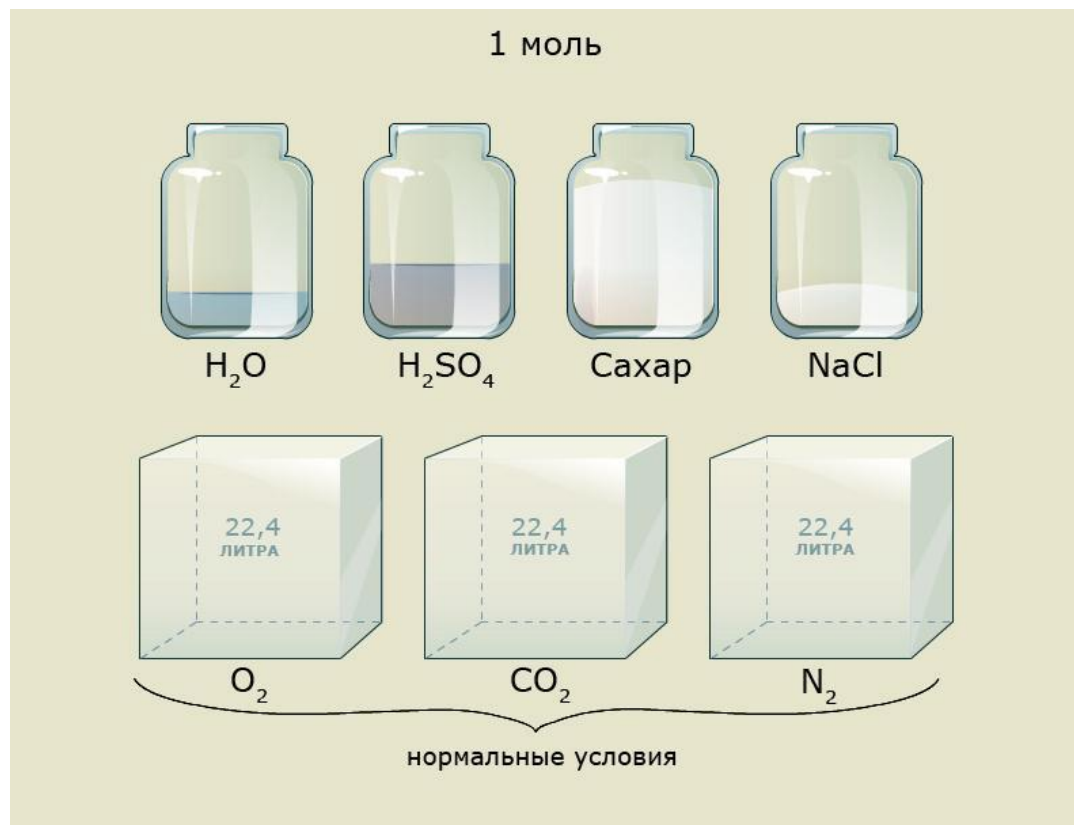
- Нормальные условия (н. у.): $T = 273 \text{ К}$,
 $p = 101,3 \text{ кПа}$ или при
 $t = 0 \text{ С}$, $p = 1 \text{ атм}$.

molecule

Молярный объём
измеряется в л/моль и
обозначается $V_M = 22,4$
л/моль.

Используя молярный
объём находят объём
газа: $V = n * V_M$

Или количество
вещества: $n = V / V_M$





molecule

Задача 1. Какой объём при н.у. занимает 2 моля метана.

Решение:

$$V(\text{CH}_4) = n(\text{CH}_4) \cdot V_m$$
$$V(\text{CH}_4) = 2 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 44,8 \text{ л}$$

Ответ: $V(\text{CH}_4) = 44,8 \text{ л}$

**Задача 2.
Вычислите,
сколько
молекул
содержится в
0,5 л
газообразног
о водорода**

Решение:

$$N(\text{H}_2) = n(\text{H}_2) \cdot N_A$$

$$n(\text{H}_2) = V(\text{H}_2) / V_M$$

$$n(\text{H}_2) = 0,5 \text{ л} / 22,4 \text{ л/моль} = 0,02 \text{ моль}$$

$$N(\text{H}_2) = 0,02 \text{ моль} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ молекул/моль} = 0,12 \cdot 10^{23} \text{ молекул} = 1,2 \cdot 10^{22} \text{ молекул}$$

$$\text{Ответ: } N(\text{H}_2) = 1,2 \cdot 10^{22} \text{ молекул}$$

molecule

**Задача 3.
Какой объём
займут 22 г
углекислого
газа.**

Решение

$$n(\text{CO}_2) = V(\text{CO}_2) / V_M$$

$$n(\text{CO}_2) = m(\text{CO}_2) / M(\text{CO}_2),$$

приравняем формулы

$$V(\text{CO}_2) / V_M = m(\text{CO}_2) / M(\text{CO}_2)$$

$$M(\text{CO}_2) = 12 + 16 \cdot 2 = 44 \text{ г/моль}$$

$$V(\text{CO}_2) = m(\text{CO}_2) * V_M / M(\text{CO}_2) =$$
$$= 22 \text{ г} * 22,4 \text{ л/моль} / 44 \text{ г/моль} =$$
$$11,2 \text{ л}$$

Ответ: $V(\text{CO}_2) = 11,2 \text{ л}$