

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА

Основные положения МКТ

1. Все вещества состоят из молекул, которые разделены промежутками.
2. Молекулы беспорядочно движутся.
3. Между молекулами есть силы взаимодействия.

Качественный анализ МКТ

- 1 положение МКТ доказывається наблюдением за молекулами с помощью ионного проектора или электронного микроскопа и явлением диффузии – перемешиванием газов, жидкостей и твердых тел при непосредственном контакте.
- 2 положение МКТ доказывається с помощью диффузии и броуновского движения – теплового движения взвешенных в жидкости или в газе частиц.
- 3 положение МКТ доказывається с помощью давления на стенки сосуда, силы упругости.

Количественный анализ МКТ

$N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ – постоянная Авогадро.

$$M = m_0 \cdot N_A.$$

$$M = \frac{m}{\nu}.$$

$$\nu = \frac{N}{N_A},$$

Основное уравнение МКТ для газов

$$p = nkT = \frac{1}{3}nm_0v_{\text{ср.кв.}}^2 = \frac{2}{3}nE_{\text{ср}},$$

где n – концентрация вещества, $v_{\text{ср.кв.}}$ – среднеквадратичная скорость молекул, $E_{\text{ср}}$ – средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул, $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К – **постоянная Больцмана**

ТЕМПЕРАТУРА

Температура – мера средней кинетической энергии молекул.

В физике общепринятой является **абсолютная температура T** . Ее точка отсчета смещена относительно шкалы Цельсия на $273,15\text{ }^\circ\text{C}$, а единица шкалы – кельвин – совпадает с градусом Цельсия. Таким образом,

$$\overline{E_k} = \frac{3}{2}kT.$$

$$p = nkT.$$

$$T = t^{0c} + 273,15 .$$

Шкалы	
Цельсия	кельвина
100^0	373К
0^0	273К
-273^0	0К

k – постоянная Больцмана = $1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К

Уравнение состояния идеального газа

Уравнение Менделеева - Клапейрона

$$pV = \nu RT.$$

Здесь ν – количество вещества, $R = 8,31$ Дж/(моль·К)
– **универсальная газовая постоянная.**

ГАЗОВЫЕ ЗАКОНЫ

Количественные зависимости между двумя параметрами газа при фиксированном значении третьего называют газовыми законами.

$T = \text{const}$; Изотермический процесс.

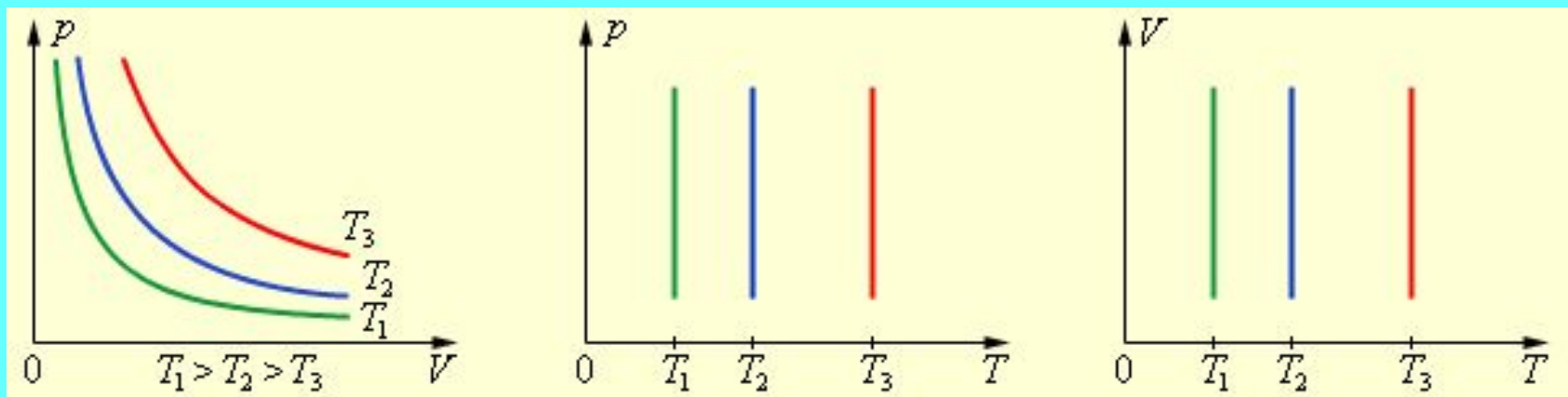
$P = \text{const}$; Изобарный процесс.

$V = \text{const}$; Изохорный процесс.

Если температура газа остается постоянной, то выполняется **закон Бойля–Мариотта**:

Для газа данной массы произведение давления газа на его объем постоянно, если температура газа не меняется.

$$pV = \text{const.}$$

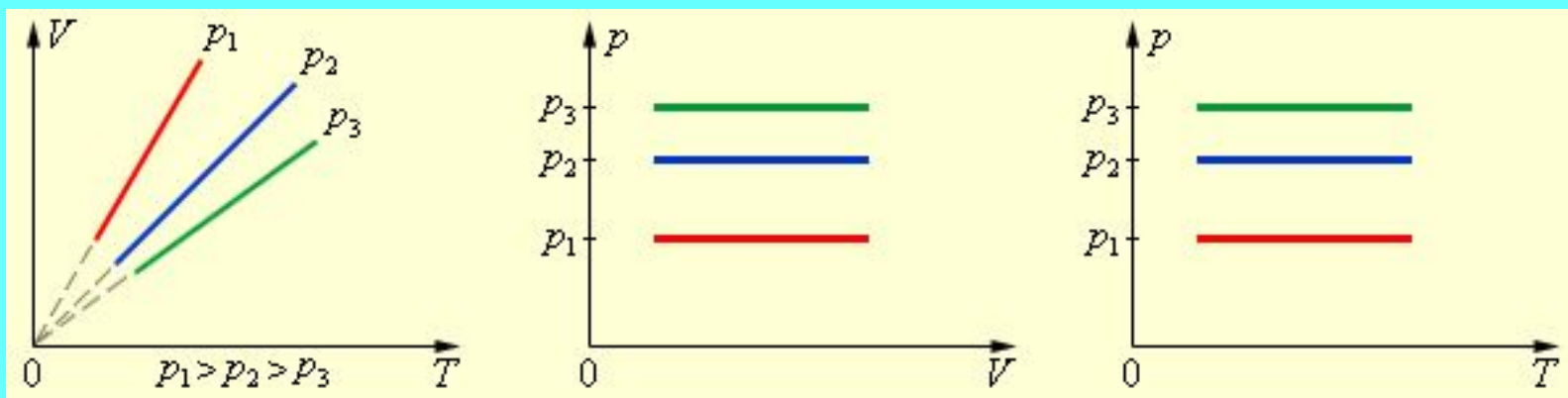


Изотермический
процесс.

Если постоянным остается давление, то выполняется **закон Гей-Люссака:**

Для газа данной массы отношение объема к температуре постоянно, если давление газа не меняется.

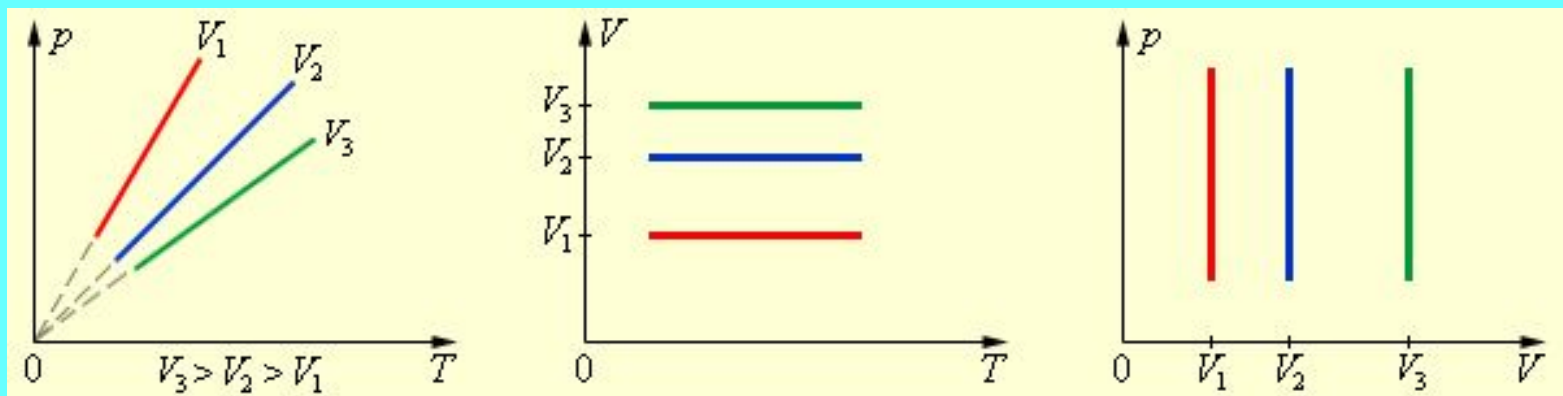
$$\frac{V}{T} = \text{const.}$$



Изобарный процесс.

Если постоянен объем, то справедлив **закон Шарля**:
Для газа данной массы отношение давления к температуре постоянно, если объем не меняется.

$$\frac{p}{T} = \text{const.}$$



Изохорный процесс.

Для смеси газов справедлив **закон Дальтона**. Давление смеси идеальных газов равняется сумме парциальных давлений каждого из газов в отдельности.

Найди соответствие величины и формулы

Величина

- 1. Масса молекулы
- 2. молярная масса
- 3. количество вещества
- 4. число Авогадро
- 5. постоянная Больцмана
- 6. универсальная газовая постоянная
- 7. уравнение состояния идеал. Газа
- 8. основное уравнение МКТ
- 9. число молекул
- 10. уравнение Клапейрона
- 11. закон Шарля
- 12. закон Гей-Люссака
- 13. энергия движения молекул
- 14. закон Бойля-Мариотта

формула

- 1. $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$
- 2. $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$
- 3. $R = 8,3 \text{ Дж/моль.К}$
- 4. $M = Mr \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$
- 5. $m_0 = M/N_A$
- 6. $\nu = m/M$
- 7. $E = 1,5kT$
- 8. $p = nkT$
- 9. $p = m_0 n v^2 / 3$
- 10. $V_1/T_1 = V_2/T_2$
- 11. $pV = mRT/M$
- 12. $pV/T = R$
- 13. $p_1 V_1 = p_2 V_2$
- 14. $p_1/T_1 = p_2/T_2$

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

