

Урок 63 Розв'язування задач. Підготовка до контрольної роботи з теми «Молекулярна фізика»

Мета уроку:

Навчальна. Узагальнити знання з теми «Молекулярна фізика і термодинаміка. Частина 1. Молекулярна фізика».

Розвивальна. Розвивати уміння правильно розподіляти час; самостійність у навчанні; вміння самостійно застосовувати правила, закони.

Виховна. Виховання дисципліни, чесності, відповідальності.

Тип уроку: урок узагальнення та систематизації знань.

Наочність і обладнання: навчальна презентація, комп'ютер, підручник.

Хід уроку

I. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ЕТАП

II. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ

Узагальнити та систематизувати знання учнів на основі аналізу відповідних таблиць і схем, поданих у рубриці «Підбиваємо підсумки розділу III «Молекулярна фізика і термодинаміка. Частина 1. Молекулярна фізика» підручника.

III. РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ

1. За нормального атмосферного тиску температура кипіння води за шкалою Кельвіна дорівнює...

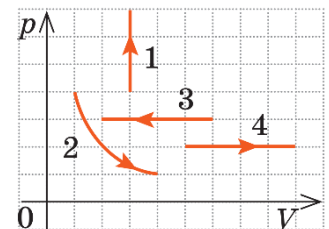
- а) 0 К б) 100 К в) 273 К г) **373 К**

2. Є 2 моль водню, 2 моль кисню і 2 моль водяної пари. Який газ містить більшу кількість молекул?

- а) Водень б) Кисень в) Водяна пара г) **Кількість молекул однакова**

3. На рисунку зображено графіки процесів зміни стану ідеального газу. Який графік відповідає ізобарному охолодженню газу?

- а) 1 б) 2 в) **3** г) 4



4. Визначте середню кінетичну енергію поступального руху молекул азоту за температури 300 К.

Дано:

$$T = 300 \text{ К}$$

$$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{Дж}}{\text{К}}$$

$$\overline{E}_k = ?$$

Розв'язання

$$\overline{E}_k = \frac{3}{2} kT \quad \left[\overline{E}_k \right] = \frac{\text{Дж}}{\text{К}} \cdot \text{К} = \text{Дж}$$

$$\overline{E}_k = \frac{3}{2} \cdot 1,38 \cdot 10^{-23} \cdot 300 = 6,21 \cdot 10^{-21} (\text{Дж})$$

Відповідь: $\overline{E}_k = 6,21 \cdot 10^{-21} \text{ Дж}$.

5. При тиску 50 кПа середня квадратична швидкість молекул газу дорівнює 600 м/с. Якою є маса газу, якщо він займає об'єм 2 м³?

Дано:

$$p = 50 \text{ кПа} = 5 \cdot 10^4 \text{ Па}$$

$$\overline{v} = 600 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Розв'язання

$$p = \frac{1}{3} \rho \overline{v}^2 \quad \rho = \frac{m}{V} \quad \Rightarrow \quad p = \frac{1}{3} \frac{m}{V} \overline{v}^2 \quad \Rightarrow \quad m = \frac{3pV}{\overline{v}^2}$$

$V = 2 \text{ м}^3$ $m = ?$	$[m] = \frac{\text{Па} \cdot \text{м}^3}{\frac{\text{м}^2}{\text{с}^2}} = \frac{\text{Н}}{\text{м}^2} \cdot \text{м} \cdot \text{с}^2 = \frac{\text{кг} \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}^2}}{\text{м}} \cdot \text{с}^2 = \text{кг}$ $m = \frac{3 \cdot 5 \cdot 10^4 \cdot 2}{600^2} \approx 0,83 \text{ (кг)}$ Відповідь: $m \approx 0,83 \text{ кг}$.
--------------------------------------	--

6. Обчисліть середню квадратичну швидкість атомів Гелію в атмосфері Юпітера. Температура атмосфери цієї планети становить -123°C .

Дано: $T = -123^\circ\text{C} = 150 \text{ К}$ $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{Дж}}{\text{К}}$ $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$ $\bar{v} = ?$	Розв'язання $M_r(\text{He}) = 4 \text{ а. о. м.} \quad M = 4 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$ $\bar{E}_k = \frac{3}{2} kT \quad \bar{E}_k = \frac{m_0 \bar{v}^2}{2} \quad m_0 = \frac{M}{N_A}$ $\frac{3}{2} kT = \frac{M \bar{v}^2}{2 N_A} \Rightarrow \bar{v} = \sqrt{\frac{3 k T N_A}{M}}$ $\bar{v} = \sqrt{\frac{3 \cdot 1,38 \cdot 10^{-23} \cdot 150 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}}{4 \cdot 10^{-3}}} \approx 967 \left(\frac{\text{м}}{\text{с}} \right)$ Відповідь: $\bar{v} \approx 967 \frac{\text{м}}{\text{с}}$.
--	--

7. З балона через неповністю закритий кран вийшло 20% газу. Який тиск встановився в балоні, якщо до витікання газу тиск становив 10^5 Па ? Температура весь час залишалася незмінною.

Дано: $m_2 = 0,8 m_1$ $p_1 = 10^5 \text{ Па}$ $T = \text{const}$ $V = \text{const}$ $p_2 = ?$	Розв'язання Запишемо рівняння Менделєєва – Клапейрона для двох станів газу: $p_1 V = \frac{m_1}{M} R T \quad p_2 V = \frac{m_2}{M} R T = \frac{0,8 m_1}{M} R T$ $\frac{p_1 V}{p_2 V} = \frac{\frac{m_1}{M} R T}{\frac{0,8 m_1}{M} R T} \Rightarrow \frac{p_1}{p_2} = \frac{1}{0,8}$ $p_2 = 0,8 p_1 \quad p_2 = 0,8 \cdot 10^5 \text{ Па}$ Відповідь: $p_2 = 0,8 \cdot 10^5 \text{ Па}$.
---	---

8. Внаслідок зменшення об'єму деякої кількості газу на 10 % й збільшення його тиску на 20 % температура газу зросла на 16 К. Визначте початкову температуру газу.

Дано: $V_2 = 0,9 V_1$ $p_2 = 1,2 p_1$ $\Delta T = 16 \text{ К}$	Розв'язання Рівняння Клапейрона: $\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2} \quad \frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{1,2 p_1 \cdot 0,9 V_1}{T_1 + \Delta T}$ $1,08 T_1 = T_1 + \Delta T \quad 0,08 T_1 = \Delta T \quad T_1 = \frac{\Delta T}{0,08}$
---	--

$T_1 = ?$

$$T_1 = \frac{16 \text{ K}}{0,08} = 200 \text{ K}$$

Відповідь: $T_1 = 200 \text{ K}$.

IV. ПІДБИТТЯ ПІДСУМКІВ УРОКУ

V. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

Повторити § 26–30

Виконати завдання рубрики «Завдання для самоперевірки до розділу III “Молекулярна фізика і термодинаміка. Частина 1. Молекулярна фізика”» підручника.