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

І. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ЕТАП

ІІ. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ

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

ІІІ. РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ

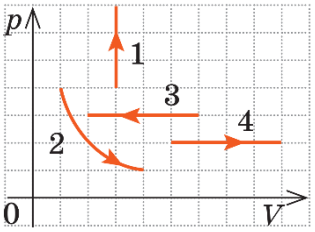
1. За нормального атмосферного тиску температура кипіння води за шкалою Кельвіна дорівнює...

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:	***Розв'язання***
$T = 300$ К $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{Дж}{К}$	$\overline{E}_k = \frac{3}{2}kT$ $\quad \left[\overline{E}_k\right] = \frac{Дж}{К} \cdot К = Дж$ $\overline{E}_k = \frac{3}{2} \cdot 1,38 \cdot 10^{-23} \cdot 300 = 6,21 \cdot 10^{-21}$(Дж)
$\overline{E}_k$ – ?	***Відповідь:*** $\overline{E}_k = 6,21 \cdot 10^{-21}$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 м^3?

Дано:	***Розв'язання***
$p = 50$ кПа $= 5 \cdot 10^4$ Па $\overline{v} = 600 \frac{м}{с}$	$p = \frac{1}{3}\rho\overline{v^2}$ $\quad \rho = \frac{m}{V}$ $\quad => \quad p = \frac{1}{3}\frac{m}{V}\overline{v^2} \quad => \quad m = \frac{3pV}{\overline{v^2}}$

$V = 2\ м^3$

$m\ -\ ?$

$$[m] = \frac{Па \cdot м^3}{\frac{м^2}{с^2}} = \frac{Н}{м^2} \bullet м \cdot с^2 = \frac{кг \cdot \frac{м}{с^2}}{м} \bullet с^2 = кг$$

$$m = \frac{3 \cdot 5 \cdot 10^4 \cdot 2}{600^2} \approx 0,83\ (кг)$$

Відповідь: $m \approx 0,83$ кг.

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

Дано:

$T = -\ 123\ °C = 150\ К$

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

$N_A = 6,02 \cdot 10^{23}\ моль^{-1}$

$\bar{v}\ -\ ?$

Розв'язання

$$M_r(He) = 4\ а.о.м. \qquad M = 4 \cdot 10^{-3}\ \frac{кг}{моль}$$

$$\bar{E}_k = \frac{3}{2}kT \qquad \bar{E}_k = \frac{m_0 \overline{v^2}}{2} \qquad m_0 = \frac{M}{N_A}$$

$$\frac{3}{2}kT = \frac{M\overline{v^2}}{2N_A} \qquad => \qquad \bar{v} = \sqrt{\frac{3kTN_A}{M}}$$

$$\bar{v} = \sqrt{\frac{3 \cdot 1,38 \cdot 10^{-23} \cdot 150 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}}{4 \cdot 10^{-3}}} \approx 967\ \left(\frac{м}{с}\right)$$

Відповідь: $\bar{v} \approx 967\ \frac{м}{с}$.

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:

$m_2 = 0,8m_1$

$p_1 = 10^5$ Па

$T = const$

$V = const$

$p_2\ -\ ?$

Розв'язання

Запишемо рівняння Менделєєва – Клапейрона для двох станів газу:

$$p_1V = \frac{m_1}{M}RT \qquad p_2V = \frac{m_2}{M}RT = \frac{0,8m_1}{M}RT$$

$$\frac{p_1V}{p_2V} = \frac{\frac{m_1}{M}RT}{\frac{0,8m_1}{M}RT} \qquad => \qquad \frac{p_1}{p_2} = \frac{1}{0,8}$$

$$p_2 = 0,8p_1 \qquad p_2 = 0,8 \cdot 10^5 Па$$

Відповідь: $p_2 = 0,8 \cdot 10^5$ 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:

$V_2 = 0,9V_1$

$p_2 = 1,2p_1$

$\Delta T = 16\ К$

Розв'язання

Рівняння Клапейрона:

$$\frac{p_1V_1}{T_1} = \frac{p_2V_2}{T_2} \qquad \frac{p_1V_1}{T_1} = \frac{1,2p_1 \cdot 0,9V_1}{T_1 + \Delta T}$$

$$1,08T_1 = T_1 + \Delta T \qquad 0,08T_1 = \Delta T \qquad T_1 = \frac{\Delta T}{0,08}$$

$T_1 - ?$	$T_1 = \frac{16\ К}{0{,}08} = 200\ К$ ***Відповідь:*** $T_1 = 200$ К.

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.