

Фізика 10**Урок 60 Розв'язування задач****Мета уроку:**

Навчальна. Закріпити знання за темою «Рівняння стану ідеального газу. Ізопроцеси», продовжити формувати навички та вміння розв'язувати фізичні задачі, застосовуючи отримані знання.

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

Виховна. Виховання дисципліни, чесності, відповідальності.

Тип уроку: урок застосування знань, умінь, навичок.

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

Хід уроку**I. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ЕТАП**

1. Провести бесіду за матеріалом § 30

Бесіда за питаннями

1. Які макроскопічні параметри пов'язує рівняння стану ідеального газу?
 2. Дайте означення ізопроцесу.
 3. Який процес називають ізотермічним? Сформулюйте закон, що характеризує цей процес.
 4. Який процес називають ізобарним? Сформулюйте закон, що характеризує цей процес. Опишіть дослід, за допомогою якого можна встановити цей закон.
 5. Який процес називають ізохорним? Сформулюйте закон, що характеризує цей процес. Опишіть дослід, за допомогою якого можна встановити цей закон.
2. Перевірити виконання вправи № 30: завдання 1, 2

II. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ**III. РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ**

1. Який об'єм займе газ за температури 77 °С, якщо при 27 °С його об'єм був 6 л при сталому тиску?

Дано:

$$T_1 = 27^\circ\text{C} = 300\text{ K}$$

$$T_2 = 77^\circ\text{C} = 350\text{ K}$$

$$V_1 = 6\text{ л} = 6 \cdot 10^{-3}\text{ м}^3$$

$$V_2 = ?$$

Розв'язання

Скористаємося законом Гей-Люссака: ($p = \text{const}$):

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \quad \Rightarrow \quad V_2 = \frac{V_1 T_2}{T_1}$$

$$V_2 = \frac{6 \cdot 10^{-3} \cdot 350}{300} = 7 \cdot 10^{-3} (\text{м}^3)$$

Відповідь: $V_2 = 7\text{ л}$.

2. Унаслідок нагрівання газу в закритій посудині на 140 К тиск збільшився в 1,5 рази. Визначте початкову температуру газу.

Дано:

$$\Delta T = 140\text{ K}$$

$$p_2 = 1,5 p_1$$

$$T_1 = ?$$

Розв'язання

Оскільки посудина замкнута, то маса газу та його об'єм залишаються незмінними ($V = \text{const}$), процес нагрівання можна вважати ізохорним, тому скористаємося законом Шарля:

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2} \quad p_2 = 1,5 p_1 \quad T_2 = T_1 + \Delta T$$

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{1,5p_1}{T_1 + \Delta T} \Rightarrow T_1 + \Delta T = 1,5T_1$$

$$T_1 = \frac{\Delta T}{0,5} \quad T_1 = \frac{140 \text{ K}}{0,5} = 280 \text{ K}$$

Відповідь: $T_1 = 280 \text{ K}$.

3. Після стискання газу його об'єм зменшився з 8 до 5 л, а тиск підвищився на 60 кПа. Визначте початковий тиск.

Дано:

$$V_1 = 8 \text{ л} = 8 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$$

$$V_2 = 5 \text{ л} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$$

$$\Delta p = 60 \text{ кПа} = 6 \cdot 10^4 \text{ Па}$$

$$p_1 = ?$$

Розв'язання

Скористаємося законом Бойля – Маріотта ($T = \text{const}$): $p_1 V_1 = p_2 V_2$

$$p_2 = p_1 + \Delta p \quad p_1 V_1 = (p_1 + \Delta p) V_2$$

$$\frac{p_1 V_1}{V_2} - p_1 = \Delta p \Rightarrow p_1 = \frac{\Delta p}{\left(\frac{V_1}{V_2} - 1\right)} = \frac{\Delta p V_2}{V_1 - V_2}$$

$$p_1 = \frac{6 \cdot 10^4 \cdot 5 \cdot 10^{-3}}{8 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10^{-3}} = 10^5 \text{ (Па)}$$

Відповідь: $p_1 = 100 \text{ кПа}$.

4. На рисунку подано графік зміни стану ідеального газу незмінної маси в координатах V, T . Подайте графік цього процесу в координатах p, V і p, T .

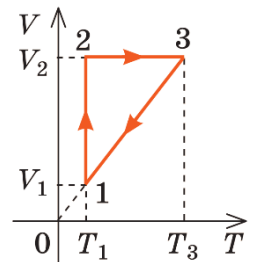
Розв'язання

1) За графіком з'ясуємо, який ізопроцес відповідає кожній його ділянці; знаючи закони, за якими відбуваються ці процеси, визначимо, як у ході ізопроцесів змінюються макроскопічні параметри газу.

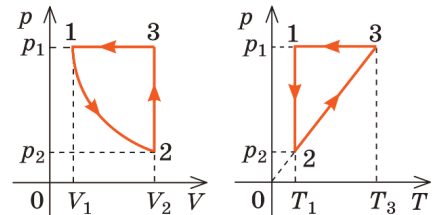
Ділянка 1–2: ізотермічне розширення; $T = \text{const}$, $V \uparrow$, отже, згідно із законом Бойля – Маріотта $p \downarrow$.

Ділянка 2–3: ізохорне нагрівання; $V = \text{const}$, $T \uparrow$, отже, згідно із законом Шарля $p \uparrow$.

Ділянка 3–1: ізобарне охолодження; $p = \text{const}$, $T \downarrow$, отже, згідно із законом Гей-Люссака $V \downarrow$.



2) Зважаючи на те, що точки 1 і 2 лежать на одній ізотермі, точки 1 і 3 – на одній ізобарі, а точки 2 і 3 на одній ізохорі, та використавши результати аналізу, побудуємо графік процесу в координатах p, V і p, T .



5. Пляшку, заповнену газом, щільно закрили корком, що має в поперечному перерізі площу $2,5 \text{ см}^2$. До якої температури треба нагріти газ, щоб корок вилетів із пляшки, коли сила тертя, що утримує корок, дорівнює 12 Н ? Початкова температура -3°C , атмосферний тиск 10^5 Па .

Дано:

$$S = 2,5 \text{ см}^2 = 2,5 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$$

$$F = 12 \text{ Н}$$

$$T_1 = -3^\circ \text{C} = 270 \text{ K}$$

$$p_1 = 10^5 \text{ Па}$$

Розв'язання

Скористаємося законом Шарля ($V = \text{const}$): $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$

$$F = (p_2 - p_1)S \Rightarrow p_2 = p_1 + \frac{F}{S}$$

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_1 + \frac{F}{S}}{T_2} \Rightarrow T_2 = \frac{T_1(p_1 + \frac{F}{S})}{p_1} = T_1 \left(1 + \frac{F}{Sp_1}\right)$$

$$T_2 = 270 \cdot \left(1 + \frac{11,8}{2,5 \cdot 10^{-4} \cdot 10^5}\right) \approx 400 \text{ (K)}$$

 $T_2 - ?$ $\text{Відповідь: } T_2 = 127\text{ }^{\circ}\text{C}.$

IV. ПІДБИТТЯ ПІДСУМКІВ УРОКУ

V. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

Повторити § 30, Вправа № 30 (3, 4)