

Trả lời các câu hỏi SGK Vật lý 10 Bài 31

C1. (trang 160 sgk Vật Lý 10): - Lượng khí được chuyển từ trạng thái 1 sang trạng thái 1' bằng quá trình nào? Hãy viết biểu thức liên hệ giữa p_1, V_1 và p', V_2 .

- Lượng khí được chuyển từ trạng thái 1' sang trạng thái 2 bằng quá trình nào? Hãy viết biểu thức liên hệ giữa p', T_1 và p_2, T_2 .

Trả lời:

+ Trạng thái (1) sang trạng thái (1') là quá trình đẳng nhiệt vì nhiệt độ T_1 được giữ nguyên. Biểu thức liên hệ: $p_1 \cdot V_1 = p' \cdot V_2$ (I).

+ Trạng thái (1') sang trạng thái (2) là quá trình đẳng tích vì thể tích V_2 được giữ nguyên. Biểu thức liên hệ: $\frac{p'}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$ (II)

+ Từ (I) suy ra: $p' = \frac{p_1 V_1}{V_2}$ thế vào (II), ta được: $\frac{p_1 V_1}{T_1 V_2} = \frac{p_2}{T_2}$

Hay: $\frac{p_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{p_2 \cdot V_2}{T_2}$. Đây là phương trình trạng thái của khí lí tưởng.

Giải bài tập SGK Vật lý 10 Bài 31

Bài 1 (trang 165 SGK Vật Lý 10) : Khí lí tưởng là gì?

Lời giải:

Khí lí tưởng là chất khí mà các phân tử khí được coi là các chất điểm và các phân tử chỉ tương tác nhau khi va chạm.

Bài 2 (trang 165 SGK Vật Lý 10) : Lập phương trình trạng thái của khí lí tưởng.

Lời giải:

Phương trình xác định mối liên hệ giữa ba thông số trạng thái của chất khí gọi là phương trình trạng thái của khí lí tưởng.

Để lập phương trình này, ta xét một lượng khí từ trạng thái 1 (p_1, V_1, T_1) sang trạng thái 2 (p_2, V_2, T_2) qua trạng thái trung gian 1' (p', V_2, T_1) bằng các đẳng quá trình đã học trong các bài trước.

+ Trạng thái (1) sang trạng thái (1') là quá trình đẳng nhiệt vì nhiệt độ T_1 được giữ nguyên. Biểu thức liên hệ: $p_1 \cdot V_1 = p' \cdot V_2$ (I).

+ Trạng thái (1') sang trạng thái (2) là quá trình đẳng tích vì thể tích V_2 được giữ nguyên. Biểu thức liên hệ: $\frac{p'}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$ (II)

+ Từ (I) suy ra: $p' = \frac{p_1 V_1}{V_2}$ thế vào (II), ta được: $\frac{p_1 V_1}{T_1 V_2} = \frac{p_2}{T_2}$

Hay: $\frac{p_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{p_2 \cdot V_2}{T_2}$. Đây là phương trình trạng thái của khí lí tưởng.

Bài 3 (trang 165 SGK Vật Lý 10) : Viết hệ thức của sự nở đẳng áp của chất khí.

Lời giải:

Hệ thức của sự nở đẳng áp của chất khí:

$$P_1 = P_2 \Rightarrow \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

hay $\frac{V}{T} = \text{hằng số}$

Bài 4 (trang 165 SGK Vật Lý 10) : Hãy ghép các quá trình ghi bên trái với các phương trình tương ứng ghi bên phải.

1. Quá trình đẳng nhiệt

$$a) \frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

2. Quá trình đẳng tích

$$b) \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

3. Quá trình đẳng áp

$$c) P_1 V_1 = P_2 V_2$$

4. Quá trình bất kì

$$d) \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

Lời giải:

1 - c 2 - a 3 - b 4 - d

Chú ý: Công thức (d) áp dụng cho quá trình biến đổi bất kì trạng thái chất khí lý tưởng nhưng điều kiện là khối lượng chất khí không đổi trong suốt quá trình xảy ra biến đổi trạng thái.

Bài 5 (trang 166 SGK Vật Lý 10) : Trong hệ tọa độ (V, T), đường biểu diễn nào sau đây là đường đẳng áp?

A. Đường thẳng song song với trục hoành

B. Đường thẳng song song với trục tung

C. Đường hypebol

D. Đường thẳng kéo dài đi qua gốc tọa độ.

Lời giải:

Chọn D.

Bài 6 (trang 166 SGK Vật Lý 10) : Mối liên hệ giữa áp suất thể tích, nhiệt độ của một lượng khí trong quá trình nào sau đây không được xác định bằng phương trình trạng thái của khí lý tưởng?

A. Nung nóng một lượng khí trong một bình đậy kín

B. Nung nóng một lượng khí trong một bình không đậy kín

C. Nung nóng một lượng khí trong một xilanh kín có pit-tông làm khí nóng lên, nở ra, đẩy pit-tông di chuyển

D. Dùng tay bóp lõm quả bóng bàn.

Lời giải:

Chọn B. Vì khi nung nóng mà bình không đậy kín, một lượng khí sẽ thoát ra ngoài, phương trình trạng thái sẽ không được nghiệm đúng.

Bài 7 (trang 166 SGK Vật Lý 10) : Trong phòng thí nghiệm, người ta điều chế được 40 cm³ khí hidro ở áp suất 750 mmHg và nhiệt độ 27° C. Tính thể tích của lượng khí trên ở điều kiện chuẩn (áp suất 760 mmHg và nhiệt độ 0° C)

Lời giải:

Trạng thái 1:

$$P_1 = 750 \text{ mmHg}$$

$$T_1 = 27 + 273 = 300 \text{ K}$$

$$V_1 = 40 \text{ cm}^3$$

Trạng thái 2:

$$P_0 = 760 \text{ mmHg}$$

$$T_0 = 0 + 273 = 273 \text{ K}$$

$$V_0 = ?$$

Áp dụng phương trình trạng thái của khí lí tưởng:

$$\frac{P_0 \cdot V_0}{T_0} = \frac{P_1 \cdot V_1}{T_1}$$

$$\begin{aligned} \rightarrow V_0 &= \frac{P_1 \cdot V_1 \cdot T_0}{P_0 \cdot T_1} = \frac{750 \cdot 40 \cdot 273}{760 \cdot 300} \\ &= 35,9 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

Bài 8 (trang 166 SGK Vật Lý 10) : Tính khối lượng riêng của không khí ở đỉnh núi Phăng-xi-păng cao 3 140 m. Biết rằng mỗi khi lên cao thêm 10m thì áp suất khí quyển giảm 1 mmHg và nhiệt độ trên đỉnh núi là 2° C. Khối lượng riêng của không khí ở điều kiện tiêu chuẩn (áp suất 760 mmHg và nhiệt độ 0° C) là 1,29 kg/m³.

- Trạng thái 1 (chuẩn)

$$P_0 = 760 \text{ mmHg}$$

$$T_0 = 0 + 273 = 273 \text{ K}$$

$$V_0 = ?$$

- Trạng thái 2 (ở đỉnh núi)

$$P = (760 - 314) \text{ mmHg}$$

$$T = 275 \text{ K}$$

$$V = ?$$

Lời giải:

Khi lên cao thêm 10m thì áp suất khí quyển giảm 1 mmHg. Do đó lên cao 3140m, áp suất không khí giảm: $\frac{3140}{10} \cdot 1 = 314 \text{ mmHg}$

→ Áp suất không khí ở trên đỉnh núi Phăng-xi-păng: $p_1 = 760 - 314 = 446 \text{ mmHg}$

Khối lượng riêng của không khí:

$$D = \frac{m}{V} \rightarrow V = \frac{m}{D} \rightarrow \begin{cases} V_0 = \frac{m}{D_0} \\ V_1 = \frac{m}{D_1} \end{cases}$$

Áp dụng phương trình trạng thái ta được:

$$\frac{p_0 \cdot V_0}{T_0} = \frac{p_1 \cdot V_1}{T_1} \leftrightarrow \frac{p_0 \cdot m}{T_0 \cdot D_0} = \frac{p_1 \cdot m}{T_1 \cdot D_1}$$

$$\leftrightarrow \frac{p_0}{T_0 \cdot D_0} = \frac{p_1}{T_1 \cdot D_1}$$

Khối lượng riêng của không khí ở đỉnh núi Phăng-xi-păng cao 3 140 m:

$$D_1 = \frac{p_1 \cdot T_0}{p_0 \cdot T_1} \cdot D_0 = \frac{446.273}{760.275} \cdot 1,29$$

$$= 0,75 \text{ kg / m}^3$$