

BÀI TẬP CUỐI CHƯƠNG V

V.1. D. V.2. C. V.3. B.

V.4. C. V.5. D. V.6. A.

V.7. Xét lượng khí còn lại trong bình.

Trạng thái 1 : $V_1 = \frac{V}{2}$; $T_1 = 27 + 273 = 300 \text{ K}$; $p_1 = 40 \text{ atm}$.

Trạng thái 2 : $V_2 = V$; $T_2 = 12 + 273 = 285 \text{ K}$; $p_2 = ? \text{ atm}$.

$$\text{Từ } \frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2} \Rightarrow p_2 = \frac{p_1 V_1 T_2}{T_1 V_2} \Rightarrow p_2 = 19 \text{ atm}.$$

V.8. Mỗi lần bơm, người ta đưa được vào trong túi cao su một lượng không khí có

thể tích $V_0 = \frac{\pi d^2 l}{4}$, áp suất $p_0 = 1 \text{ atm}$.

Khi được bơm vào túi ở áp suất $p = 4 \text{ atm}$, lượng không khí này có thể tích V . Vì nhiệt độ không đổi nên :

$$pV = p_0 V_0 \Rightarrow V = 0,157 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$\text{Số lần bơm : } n = \frac{6,28 \cdot 10^{-3}}{0,157 \cdot 10^{-3}} = 40$$

V.9. Trạng thái đầu : $p_1 = p_a ; V_1 = V ; T_1$.

Trong đó p_a là áp suất khí quyển.

Trạng thái cuối : $p_2 = p_a + p = p_a + \frac{F}{S} ; V_2 = \frac{V}{4} ; T_2 = T_1$.

Trong đó, p là áp suất gây ra bởi áp lực F của tay ; S là diện tích của pit-tông :

$$S = \frac{\pi d^2}{4}$$

Dùng định luật Bôi-lơ – Ma-ri-ốt, dễ dàng tính được :

$$F = 3p_a \cdot \frac{\pi d^2}{4} \approx 212 \text{ N.}$$

V.10. Gọi n là số mol khí cacbonic chứa trong bình : $n = \frac{M}{\mu}$, trong đó M là khối

lượng khí cacbonic có trong bình, μ là khối lượng mol của khí cacbonic.

$$\text{Ta có } n = \frac{4,4 \cdot 10^3}{44} = 100 \text{ mol.}$$

Nếu gọi V_0 là thể tích của lượng khí cacbonic ở điều kiện chuẩn ($p_0 = 1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa} ; T_0 = 273 \text{ K}$) thì $V_0 = nV_0$.

Áp dụng phương trình trạng thái của khí lí tưởng cho lượng khí cacbonic :

$$\frac{pV}{T} = \frac{p_0 V_0}{T_0} = \frac{p_0 n V_0}{T_0} \Rightarrow p = \frac{p_0 n V_0 T}{V \cdot T_0} \approx 125 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

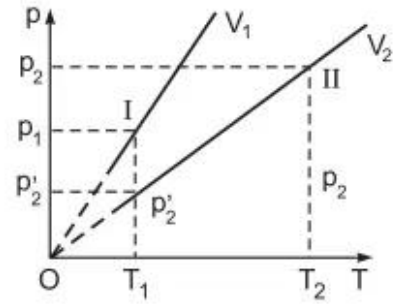
V.11. Trên hình V.1G ta thấy, khi chất khí chuyển từ trạng thái I sang trạng thái II, thì nhiệt độ T và áp suất p đều tăng.

Vẽ các đường đẳng tích V_1 (qua I) và V_2 (qua II). Với nhiệt độ T_1 thì các thể tích này ứng với các áp suất p_1 và p'_2 . Như vậy, ứng với nhiệt độ T_1 , ta có :

$$p_1 V_1 = p'_2 V_2$$

Từ đồ thị ta thấy $p_1 > p'_2$, do đó suy ra $V_1 < V_2$.

Tóm lại ta có : $V_1 < V_2$; $p_1 < p_2$; $T_1 < T_2$.



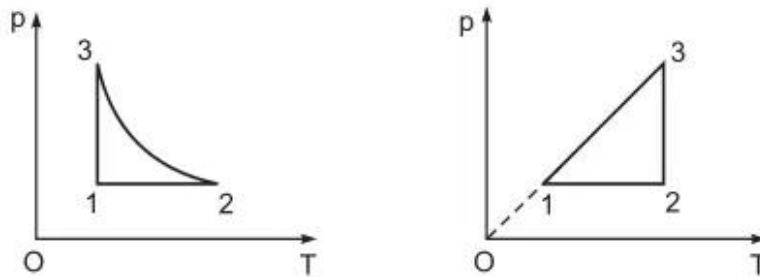
Hình V.1G

V.12. Xem hình V.2G.

Quá trình (2 – 3) là đẳng nhiệt.

Quá trình (3 – 1) là đẳng tích.

Quá trình (1 – 2) là đẳng áp.



Hình V.2G

V.13*. – Khí trong xilanh bên trái

+ Trạng thái 1 : Trước khi đun nóng :

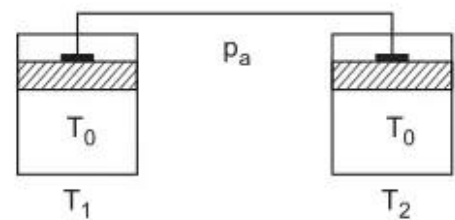
$$p_0, V_0, T_0.$$

+ Trạng thái 2 : sau khi đun nóng :

$$p_1, V_1, T_1.$$

Vì khối lượng khí không đổi nên :

$$\frac{p_0 V_0}{T_0} = \frac{p_1 V_1}{T_1} \quad (1)$$



Hình V.3G

– Khí trong xilanh bên phải

+ Trạng thái 1 (trước khi làm nguội) : p_0, V_0, T_0 .

+ Trạng thái 2 (sau khi làm nguội) : p_2, V_1, T_2 .

$$\text{Khối lượng khí không đổi nên : } \frac{p_0 V_0}{T_0} = \frac{p_2 V_1}{T_2} \quad (2)$$

Vì pit-tông ở vị trí cân bằng nên :

Ở trạng thái 1 : $2p_a = 2p_0$ (p_a là áp suất khí quyển)

Ở trạng thái 2 : $2p_0 = p_1 + p_2$ (3)

Sự thay đổi thể tích tương đối của khí trong xilanh :

$$x = \frac{V_0 - V_1}{V_0} \quad (4)$$

Từ (1), (2), (3), (4) suy ra :

$$p_1 = \frac{2T_1}{T_1 + T_2} p_0 ; p_2 = \frac{2T_2}{T_1 + T_2} p_0 ; x = \frac{2T_0 - T_1 - T_2}{2T_0}$$

V.14*. Gọi ρ_1 và ρ_2 là khối lượng riêng của không khí ở nhiệt độ $T_1 = 27 + 273 = 300$ K, và nhiệt độ T_2 là nhiệt độ khi khí cầu bắt đầu bay lên.

Khi khí cầu bắt đầu bay lên :

$$\begin{aligned} F_{\text{Ác-si-mét}} &= P_{\text{vỏ khí cầu}} + P_{\text{của không khí nóng}} \\ \rho_1 g V &= mg + \rho_2 g V \\ \rho_2 &= \rho_1 - \frac{m}{V} \end{aligned} \quad (1)$$

Ở điều kiện chuẩn, khối lượng riêng của không khí là :

$$\rho_0 = \frac{29 \text{ g}}{22,4 \text{ l}} = 1,295 \text{ g/dm}^3 = 1,295 \text{ kg/m}^3$$

Vì thể tích của một lượng khí tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối khi áp suất không đổi nên khối lượng riêng của một lượng khí tỉ lệ nghịch với nhiệt độ tuyệt đối khi áp suất không đổi.

$$\text{Ta có : } \rho_1 = \frac{T_0}{T_1} \rho_0 \quad (2)$$

Từ (1) và (2) suy ra : $\rho_1 = 1,178 \text{ kg/m}^3$.

Do đó $\rho_2 = 0,928 \text{ kg/m}^3$.

$$\text{Vì } \rho_2 = \frac{T_0}{T_2} \rho_0, \text{ nên } T_2 = \frac{T_0 \rho_0}{\rho_2} = \frac{273 \cdot 1,295}{0,928} = 381 \text{ K ; } t_2 = 108^\circ\text{C}.$$