

Báo Cáo Thí Nghiệm Vật Lí I**Bài Số 6****XÁC ĐỊNH TỈ SỐ NHIỆT DUNG PHÂN TỬ C_p/C_v CỦA KHÔNG KHÍ****1. Mục đích thí nghiệm:**

Xác định tỉ số nhiệt dung phân tử C_p/C_v của không khí.

2. Cơ sở lý thuyết:

a. Nhiệt dung đẳng tích C_v và nhiệt dung đẳng áp C_p :

Khi truyền cho khối khí có khối lượng m , một nhiệt lượng δQ , thì nhiệt độ của khối khí sẽ tăng lên một lượng là dT .

Nhiệt lượng cần truyền cho 1kg chất khí đó để nhiệt độ của nó tăng thêm 1 độ là nhiệt dung riêng c , là đại lượng đo bằng lượng:

$$c = \frac{\delta Q}{m \cdot dT} \left(\frac{J}{kg} \cdot K \right) \quad (1)$$

Nếu μ là khối lượng của 1 mol chất khí thì nhiệt dung riêng phân tử C của chất khí là:

$$C = c \cdot \mu \text{ (J/kmol/K)} \quad (2)$$

$$\text{Ta lại có: } dU = \delta Q + \delta A \quad (3)$$

Với $\delta A = -PdV$ là công cho trong phương trình cân bằng:

$$\delta Q = dU + PdV \quad (3')$$

$$\text{Từ (1) (2) và (3')} \text{ ta suy ra: } C = \frac{\mu}{m} \left(\frac{dU}{dT} + \frac{PdV}{dT} \right) \quad (4)$$

Đẳng tích: $V = \text{const}$ thì $\delta A = -PdV = 0$

$$\Rightarrow C_v = \frac{dU}{dT} \quad (5)$$

Đẳng áp: $P = \text{const}$ thì ta có:

$$PdV + VdP = RdT \quad (6)$$

$$\Rightarrow C_p = \frac{dU}{dT} + R = C_v + R \quad (7)$$

$$\text{Từ (5) và (7) ta suy ra: } \frac{C_p}{C_v} > 1$$

2. Quá trình đoạn nhiệt và hệ số Poisson:

Là quá trình biến đổi mà hệ không trao đổi nhiệt độ với bên ngoài, $dU = \delta A$ kết hợp với (5) ta có:

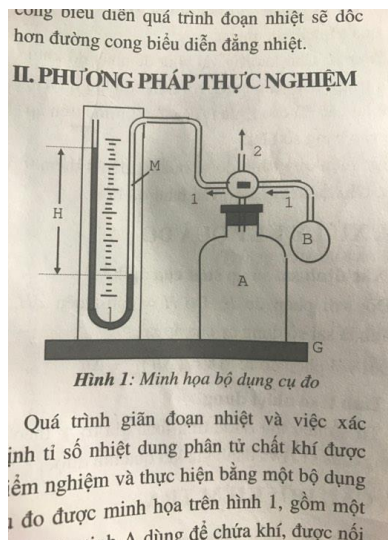
$$-PdV = C_v dT \quad (8)$$

Lấy (6) chia cho (8) và sử dụng (7), ta có:

$$1 + \frac{V}{P} \frac{dP}{dV} = - \frac{C_p - C_v}{C_v} = 1 - \frac{C_p}{C_v}$$

$$\Rightarrow \frac{dP}{P} = -\gamma \frac{dV}{V} \quad (9)$$

$$\text{Với } \gamma = \frac{C_p}{C_v} \text{ là hệ số Poisson} \quad (10)$$

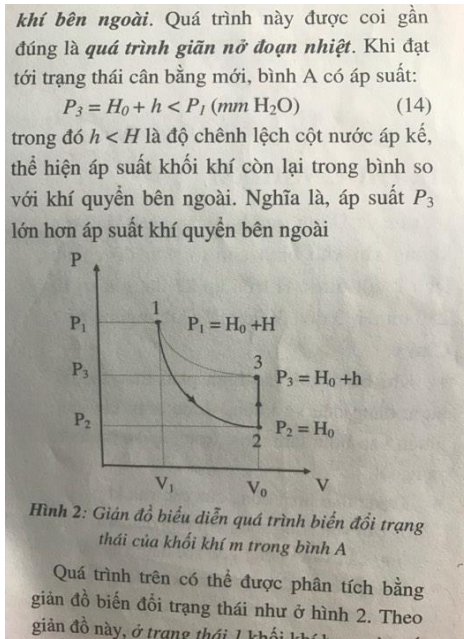
3. Phương pháp thực nghiệm:

Hình 1 Minh họa bộ dụng cụ đo

Nối thông bình A với bơm B

Sau khi khóa van nối với B: $P_1 = H_0 + H$ (mmH₂O) với H_0 là áp suất khí quyển, H là độ chênh lệch cột nước áp kế. Cho tới khi $P_2 = H_0$, thì đóng đường thông khí giữa A và không khí bên ngoài. Quá trình này được coi gần đúng là quá trình giãn nở đoạn nhiệt.

Khi đạt trạng thái cân bằng mới thì bình A có áp suất: $P_3 = H_0 + h < P_1$ (mmH₂O)



Hình 2: Giản đồ biểu diễn quá trình biến đổi trạng thái của khối khí m trong bình A

Ta có: $P_1 \cdot V_1^\gamma = P_2 \cdot V_2^\gamma$

Khi $P_3 = H_0 + h$, $V_2 = V_0$, $T_3 = T_1 \Rightarrow P_1 \cdot V_1 = P_3 \cdot V_3$

Lại có h và $H \ll H_0$ nên: $\gamma = \frac{H}{H-h}$

4. Trình tự thí nghiệm:

Bước 1: Dùng quả bóp cao su B để bơm không khí vào bình cho tới khi độ chênh lệch 2 cột nước H trên áp kế đạt giá trị từ 250mmH₂O đến 300mmH₂O thì ngừng lại.

Bước 2: Chờ vài phút để nhiệt độ khối khí trong bình cân bằng với nhiệt độ khí quyển, đọc và ghi vào bảng số liệu giá trị H , là độ chênh lệch độ cao giữa L_1 và L_2 .

Bước 3: Mở van thông khí bình A với khí quyển cho khí phụt ra. Quan sát mức nước của 2 cột áp kế giao nhau đồng thời nghe dứt tiếng “xì” của khí phụt ra thì đóng nhanh van

Bước 4: Chờ để nhiệt độ khối khí trong bình cân bằng với nhiệt độ khí quyển, ghi lại các độ cao L_1 và L_2 của 2 cột nước trên áp kế vào bảng số liệu. Thực hiện quy trình đo từ bước 1 đến bước 4 thêm 9 lần. Ghi lại kết quả đo vào bảng số liệu.

BẢNG SỐ LIỆU

Độ chênh lệch áp suất: $H = L_1 - L_2$

Độ chính xác của áp kế M

Lần đo	$L_1(\text{mmH}_2\text{O})$	$L_2(\text{mmH}_2\text{O})$	$H = L_1 - L_2$	$\Delta H (\text{mmH}_2\text{O})$
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
Trung bình				

