

## PHẦN HAI : NHIỆT HỌC

### Chương V. CHẤT KHÍ

#### Bài 28 : CẤU TẠO CHẤT. THUYẾT ĐỘNG HỌC PHÂN TỬ

#### A. LÝ THUYẾT

##### I. Cấu tạo chất.

###### 1. Những điều đã học về cấu tạo chất.

- + Các chất được cấu tạo từ các hạt riêng biệt là phân tử.
- + Các phân tử chuyển động không ngừng.
- + Các phân tử chuyển động càng nhanh thì nhiệt độ của vật càng cao.

###### 2. Lực tương tác phân tử.

- + Giữa các phân tử cấu tạo nên vật có lực hút và lực đẩy.
- + Khi khoảng cách giữa các phân tử nhỏ thì lực đẩy mạnh hơn lực hút, khi khoảng cách giữa các phân tử lớn thì lực hút mạnh hơn lực đẩy. Khi khoảng cách giữa các phân tử rất lớn thì lực tương tác không đáng kể.

###### 3. Các thể rắn, lỏng, khí.

- Vật chất được tồn tại dưới các thể khí, thể lỏng và thể rắn.
- + Ở thể khí, lực tương tác giữa các phân tử rất yếu nên các phân tử chuyển động hoàn toàn hỗn loạn. Chất khí không có hình dạng và thể tích riêng.
  - + Ở thể rắn, lực tương tác giữa các phân tử rất mạnh nên giữ được các phân tử ở các vị trí cân bằng xác định, làm cho chúng chỉ có thể dao động xung quanh các vị trí này. Các vật rắn có thể tích và hình dạng riêng xác định.
  - + Ở thể lỏng, lực tương tác giữa các phân tử lớn hơn ở thể khí nhưng nhỏ hơn ở thể rắn, nên các phân tử dao động xung quanh vị trí cân bằng có thể di chuyển được. Chất lỏng có thể tích riêng xác định nhưng không có hình dạng riêng mà có hình dạng của phần bình chứa nó.

##### II. Thuyết động học phân tử chất khí.

###### 1. Nội dung cơ bản của thuyết động học phân tử chất khí.

- + Chất khí được cấu tạo từ các phân tử có kích thước rất nhỏ so với khoảng cách giữa chúng.
- + Các phân tử khí chuyển động hỗn loạn không ngừng ; chuyển động này càng nhanh thì nhiệt độ của chất khí càng cao.
- + Khi chuyển động hỗn loạn các phân tử khí va chạm vào nhau và va chạm vào thành bình gây áp suất lên thành bình.

###### 2. Khí lí tưởng.

Chất khí trong đó các phân tử được coi là các chất điểm và chỉ tương tác khi va chạm gọi là khí lí tưởng.

#### B. BÀI TẬP

**Câu 1:** Khi khoảng cách giữa các phân tử rất nhỏ, thì giữa các phân tử

- A. chỉ có lực đẩy.
- B. có cả lực hút và lực đẩy, nhưng lực đẩy lớn hơn lực hút.
- C. chỉ lực hút.
- D. có cả lực hút và lực đẩy, nhưng lực đẩy nhỏ lực hút.

**Câu 2:** Tính chất nào sau đây **không** phải là chuyển động của phân tử vật chất ở thể khí?

- A. Chuyển động hỗn loạn.
- B. Chuyển động hỗn loạn và không ngừng.
- C. Chuyển động không ngừng.
- D. Chuyển động hỗn loạn xung quanh các vị trí cân bằng cố định.

**Câu 3:** Tính chất nào sau đây *không* phải là của phân tử ở thể khí?

- A. chuyển động không ngừng.
- B. chuyển động càng nhanh thì nhiệt độ của vật càng cao.
- C. Giữa các phân tử có khoảng cách.
- D. Có lúc đứng yên, có lúc chuyển động.

**Câu 4:** Nhận xét nào sau đây *không phù hợp* với khí lí tưởng?

- A. Thể tích các phân tử có thể bỏ qua.
- B. Các phân tử chỉ tương tác với nhau khi va chạm.
- C. Các phân tử chuyển động càng nhanh khi nhiệt độ càng cao.
- D. Khối lượng các phân tử có thể bỏ qua.

## **Bài 29 : QUÁ TRÌNH ĐẲNG NHIỆT. ĐỊNH LUẬT BÔI-LO-MA-RI-ÔT**

### **A. LÝ THUYẾT**

#### **I. Trạng thái và quá trình biến đổi trạng thái.**

Trạng thái của một lượng khí được xác định bằng các thông số trạng thái là: thể tích  $V$ , áp suất  $p$  và nhiệt độ tuyệt đối  $T$ .

Lượng khí có thể chuyển từ trạng thái này sang trạng thái khác bằng các quá trình biến đổi trạng thái.

Những quá trình trong đó chỉ có hai thông số biến đổi còn một thông số không đổi gọi là đẳng quá trình.

#### **II. Quá trình đẳng nhiệt.**

Quá trình đẳng nhiệt là quá trình biến đổi trạng thái khi nhiệt độ không đổi

#### **III. Định luật Bôi-lo – Ma-ri-ô-t.**

##### **3. Định luật Bôi-lo – Ma-ri-ô-t.**

Trong quá trình đẳng nhiệt của một khối lượng khí xác định, áp suất tỉ lệ nghịch với thể tích.

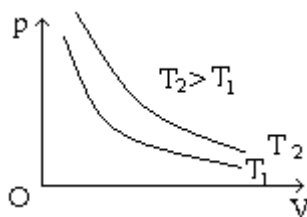
$$p \sim \frac{1}{V} \text{ hay } pV = \text{hằng số}$$

$$\text{Hoặc: } p_1V_1 = p_2V_2 = \dots$$

#### **IV. Đường đẳng nhiệt.**

Đường biểu diễn sự biến thiên của áp suất theo thể tích khi nhiệt độ không đổi gọi là đường đẳng nhiệt.

Dạng đường đẳng nhiệt :



Trong hệ tọa độ  $p, V$  đường đẳng nhiệt là đường hypebol.

##### **• Các dạng bài tập có hướng dẫn**

*Quá trình đẳng nhiệt là quá trình trong đó nhiệt độ được giữ không đổi*

*Nội dung định luật Bôi-lo-Ma-ri-ô-t: Trong quá trình đẳng nhiệt của một lượng khí nhất định, áp suất tỉ lệ nghịch với thể tích  $p_1.V_1 = p_2.V_2$*

*Trong đó áp suất đơn vị ( Pa), thể tích đơn vị ( lít)*

*-1atm = 1,013.10<sup>5</sup>Pa, 1mmHg = 133,32 Pa, 1 Bar = 10<sup>5</sup>Pa*

*-1m<sup>3</sup> = 1000lít, 1cm<sup>3</sup> = 0,001 lí, 1dm<sup>3</sup> = 1 lít*

- Công thức tính khối lượng riêng:  $m = \rho \cdot V$   
 $\rho$  là khối lượng riêng ( $\text{kg/m}^3$ )

## **B. BÀI TẬP**

**Bài 1:** Dưới áp suất  $10^5 \text{Pa}$  một lượng khí có thể tích 10 lít. Tính thể tích của khí đó dưới áp suất  $3 \cdot 10^5 \text{Pa}$ .

**Hướng dẫn giải:**

$$p_1 V_1 = p_2 V_2 \Rightarrow V_2 = 3,3 \text{ lít}$$

**Bài 2:** Một bình có thể tích 10 lít chứa 1 chất khí dưới áp suất 30at. Cho biết thể tích của chất khí khi ta mở nút bình? Coi nhiệt độ của khí là không đổi và áp suất của khí quyển là 1at.

**Hướng dẫn giải:**

$$1 \text{at} = 1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

$$p_1 V_1 = p_2 V_2 \Rightarrow V_2 = 300 \text{ lít}$$

**Bài 3:** Một lượng khí ở nhiệt độ  $18^\circ \text{C}$  có thể tích  $1 \text{m}^3$  và áp suất 1atm. Người ta nén đẳng nhiệt khí tới áp suất 3,5atm. Tính thể tích khí nén.

**Hướng dẫn giải:**

$$p_1 V_1 = p_2 V_2 \Rightarrow V_2 = 0,286 \text{m}^3$$

**Bài 4:** Khí được nén đẳng nhiệt từ thể tích 6 lít đến 4 lít. Áp suất khí tăng thêm 0,75at. Áp suất khí ban đầu là bao nhiêu?

**Hướng dẫn giải:**

$$p_1 V_1 = p_2 V_2 \Rightarrow p_1 = \frac{(p_1 + 0,75) \cdot 4}{6} = 1,5 \text{at}$$

**Bài 5:** Dưới áp suất 1,5bar một lượng khí có  $V_1 = 10$  lít. Tính thể tích của khí đó ở áp suất 2atm.

**Hướng dẫn giải:**

$$p_1 V_1 = p_2 V_2 \Rightarrow V_2 = 7,4 \text{ lít}$$

**Bài 6:** Một lượng khí có  $v_1 = 3$  lít,  $p_1 = 3 \cdot 10^5 \text{Pa}$ . Hỏi khi nén  $V_2 = 2/3 V_1$  thì áp suất của nó là?

**Hướng dẫn giải:**

$$p_1 V_1 = p_2 V_2 \Rightarrow p_2 = \frac{3 p_1}{2} = 4,5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

**Bài 7:** Nén một khối khí đẳng nhiệt từ thể tích 24 lít đến 16 lít thì thấy áp suất khí tăng thêm lượng  $\Delta p = 30 \text{kPa}$ . Hỏi áp suất ban đầu của khí là?

**Hướng dẫn giải:**

$$p_1 V_1 = p_2 V_2 \Rightarrow p_1 = \frac{(p_1 + 30 \cdot 10^3) \cdot 16}{24} = 60 \text{KPa}$$

**Bài 8:** Một khối khí được nén đẳng nhiệt từ thể tích 16 lít, áp suất từ 1atm tới 4atm. Tìm thể tích khí đã bị nén.

**Hướng dẫn giải:**

$$V_2 = \frac{p_1 V_1}{p_2} \Rightarrow \Delta V = V_1 - V_2 = V_1 - \frac{p_1 V_1}{p_2} = 12 \text{ lít}$$

**Bài 9:** Tính khối lượng khí oxi đựng trong một bình thể tích 10 lít dưới áp suất 150atm ở  $t = 0^\circ \text{C}$ . Biết ở đkc khối lượng riêng của oxi là  $1,43 \text{kg/m}^3$ .

**Hướng dẫn giải:**

$$\text{Ở ĐKC có } p_0 = 1 \text{atm} \Rightarrow m = V_0 \cdot \rho_0$$

$$\text{Ở } 0^\circ \text{C}, \text{ áp suất } 150 \text{atm} \Rightarrow m = V \cdot \rho$$

$$\text{Khối lượng không đổi: } \Leftrightarrow V_0 \cdot \rho_0 = V \cdot \rho \Rightarrow V = \frac{\rho_0 \cdot V_0}{\rho}$$

$$\text{Mà } V_0 \cdot \rho_0 = V \cdot \rho \Rightarrow \rho = \frac{P \cdot \rho_0}{p_0} = 214,5 \text{ kg} / \text{m}^3$$

$$\Rightarrow m = V \cdot \rho = 2,145 \text{ kg}$$

**Bài 10:** Nếu áp suất của một lượng khí tăng thêm  $2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$  thì thể tích giảm 3 lít. Nếu áp suất tăng thêm  $5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$  thì thể tích giảm 5 lít. Tìm áp suất và thể tích ban đầu của khí, biết nhiệt độ khí không đổi.

**Hướng dẫn giải:**

$$p_1 V_1 = p_2 V_2 \Leftrightarrow p_1 V_1 = (p_1 + 2 \cdot 10^5)(V_1 - 3)$$

$$p_1 V_1 = p_2' V_2' \Leftrightarrow p_1 V_1 = (p_1 + 5 \cdot 10^5)(V_1 - 5)$$

Từ 2 pt trên  $\Rightarrow p_1 = 4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$  ;  $V_1 = 9 \text{ lít}$