

VẬT LÝ PHÂN TỬ VÀ NHIỆT HỌC

Chương 10 : THUYẾT ĐỘNG HỌC PHÂN TỬ

VÀ CHẤT KHÍ LÝ TƯỞNG



Bài 1 : PHÂN TỬ VÀ MỘT SỐ THUỘC TÍNH PHÂN TỬ

I. Nội dung thuyết động học phân tử :

- Vật chất được cấu tạo từ các phân tử riêng biệt.
- Các phân tử chuyển động hỗn loạn không ngừng.
- Các phân tử tương tác với nhau bằng các lực hút và lực đẩy phân tử.
- Vận tốc trung bình của chuyển động hỗn loạn của các phân tử cấu tạo nên vật càng lớn thì nhiệt độ của vật càng cao.

II. Kích thước và khối lượng phân tử :

Kích thước : khoảng 10^{-10} m. Nếu xem phân tử như những quả cầu thì bán kính phân tử nước có độ lớn vào khoảng

$$R_{H_2O} = 1,9 \cdot 10^{-10} \text{ m}$$

Khối lượng : khối lượng phân tử vào khoảng 10^{-26} kg.

$$M_{H_2O} = 2,9 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$$

$$M_{O_2} = 5,1 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$$

III. Lượng chất và mol – Số Avogadro :

- Lượng chất là một trong 7 đại lượng vật lý của hệ SI. Lượng chất đo bằng mol.
- Mol của chất là lượng chất của $6,02.10^{23}$ hạt (nguyên tử, phân tử)
- Khối lượng tính ra gam của 1 mol phân tử gọi là phân tử gam.
- Khối lượng tính ra gam của 1 mol nguyên tử gọi là nguyên tử gam.
- Số Avogadro : là số $6,02.10^{23}$ hạt chứa trong 1 mol bất kỳ.
- Mối liên hệ giữa phân tử gam, số Avogadro và mol.

Một khối chất có khối lượng M (g) có lượng chất n (mol), có phân tử gam μ (g/mol), có số phân tử N , có khối lượng phân tử m , thì :

$$m = \frac{\mu}{N_A} = \frac{M}{N}, n = \frac{M}{\mu} = \frac{N}{N_A}$$

Bài 2 : CÁC TRẠNG THÁI CẤU TẠO CHẤT



I. Trạng thái khí :

1. *Các tính chất :*

- Mật độ phân tử nhỏ - khối lượng riêng nhỏ.

- Lực hút phân tử yếu.
- Các phân tử chuyển động tự do về mọi phía do đó chất khí không có hình dạng và thể tích xác định.
- Nén được dễ dàng.
- Trong quá trình chuyển động, các phân tử va chạm nhau và va chạm với thành bình gây nên áp suất lên thành bình.

2. **Khí lý tưởng – Khí thực :**

- **Khí lý tưởng :** một chất khí trong đó các phân tử được coi là các chất điểm và chỉ tương tác với nhau khi va chạm được coi là khí lý tưởng. Khí lý tưởng do ta tưởng tượng ra để dễ dàng nghiên cứu chất khí.
- **Khí thực :** khí có thực trong tự nhiên với các tính chất cụ thể của nó.

II. **Trạng thái rắn :**

- Các phân tử chất rắn rất gần nhau và được sắp xếp ở những vị trí xác định có trật tự trong không gian tạo thành mạng tinh thể, do đó chất rắn có hình dạng riêng và thể tích xác định.
- Lực liên kết giữa các phân tử chất rắn rất lớn.

III. **Trạng thái lỏng :**

- Lực liên kết giữa các phân tử chất lỏng lớn hơn trong chất khí nhưng nhỏ hơn trong chất rắn. Lực này giữ cho các phân tử chất lỏng luôn chuyển

động gần nhau và không thoát ra khỏi chất lỏng được, do đó chất lỏng có thể tích riêng xác định.

– Các phân tử chất lỏng cũng dao động chung quanh các vị trí cân bằng, nhưng các vị trí cân bằng này không đứng yên mà di chuyển được. Do đó chất lỏng không có hình dạng riêng.

Bài 3 : ĐỊNH LUẬT BÔLƠ – MARIÔT



Một trạng thái của lượng khí xác định bởi 3 thông số : **hiệu độ, áp suất và thể tích**

I. Thí nghiệm :

II. Phát biểu :

Ở hiệu độ không đổi, áp suất của một khối lượng khí xác định tỉ lệ nghịch với thể tích.

$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{v_2}{v_1} \Rightarrow p_1 \cdot v_1 = p_2 \cdot v_2$$

hay

$$p \cdot v = \text{const}$$

Ở hiệu độ không đổi, tích của thể tích và áp suất của một khối lượng khí xác định là một hằng số.

III. Đường đẳng hiệu :

Là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc giữa áp suất và thể tích của một lượng khí khi nhiệt độ không đổi.

IV. Định luật Bôilơ –Mariôt :

Là một định luật gần đúng : Chỉ có khí lý tưởng tuân theo hoàn toàn đúng định luật Bôilơ –Mariôt. Ở áp suất cao không áp dụng được định luật Bôilơ –Mariôt.

Bài 4 : ĐỊNH LUẬT SALÔ.



I. Định luật :

Xét một lượng khí : Gọi p_0 là áp suất ở 0°C ; p là áp suất ở $t^{\circ}\text{C}$

Phát biểu : *Khi thể tích không đổi, áp suất của một khối lượng khí xác định biến thiên theo hàm bậc nhất đối với nhiệt độ.*

$$p_t = p_0 (1 + \gamma t)$$

Trong đó : γ là hệ số tăng áp suất chung cho các khí, có giá trị

II. Đường đẳng tích : Là đồ thị biểu diễn mối liên hệ giữa áp suất và nhiệt độ khi thể tích không đổi. (của một khối lượng khí).

III. Hệ thức giữa áp suất và nhiệt độ tuyệt đối :

1. Nhiệt độ bách phân và nhiệt độ tuyệt đối (nhiệt độ Kenvyl) :

- Ký hiệu nhiệt độ bách phân : t ($t^{\circ}\text{C}$)
- Ký hiệu nhiệt độ tuyệt đối : T ($T^{\circ}\text{K}$)
- Hệ thức liên hệ : $t = T - 273$

- Không độ tuyệt đối : $0^0\text{K} = -273^0\text{C}$
- Nhiệt độ tuyệt đối chỉ có giá trị dương :
- Khoảng chia một độ của hai giai nhiệt như nhau.

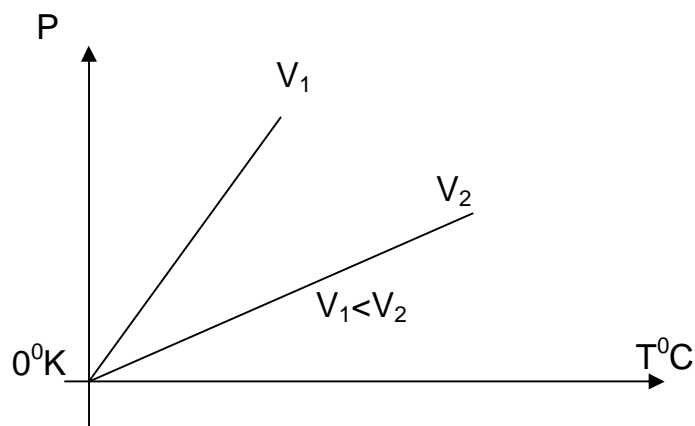
2. Hệ thức giữa áp suất và nhiệt độ tuyệt đối :

Liên hệ giữa áp suất và nhiệt độ tuyệt đối :

$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

Phát biểu định luật Salar : Khi thể tích không đổi, áp suất của một khối lượng khí xác định tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối.

Đường đẳng tích :



Bài 5: PHƯƠNG TRÌNH TRẠNG THÁI KHÍ LÝ TƯỞNG



I. Phương trình trạng thái khí lý tưởng :

1. Xây dựng phương trình :

Xét một trạng thái khí ở trạng thái 1 được xác định bởi 3 thông số : p_1, V_1, T_1 ; trạng thái 2 được xác định bởi 3 thông số p_2, V_2, T_2 ; trạng thái 2' xác định bởi 3 thông số p'_2, V_1, T_1 .

– ***Quá trình 1 – 2 : đẳng tích***

$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{T_1}{T_2} \Rightarrow p'_2 = p_1 \cdot \frac{T_1}{T_2}$$

– ***Quá trình từ 2 – 2' : đẳng nhiệt.***

$$\begin{aligned} p'_2 \cdot V_1 &= p_2 \cdot V_2 \\ \Rightarrow \frac{p_1 \cdot V_1 \cdot T_2}{T_1} &= p_2 \cdot V_2 \end{aligned}$$

hay

$$\frac{p_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{p_2 \cdot V_2}{T_2} (*)$$

(*): ***phương trình trạng thái khí lý tưởng.***

2. Nhận xét : Với một khối khí xác định thì :

$$\frac{p_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{p_2 \cdot V_2}{T_2} = \dots\dots\dots = \frac{p_n \cdot V_n}{T_n} = const$$

hay

$$\frac{p \cdot V}{T} = const$$

Phương trình trạng thái khí lý tưởng biểu diễn mối liên hệ giữa 3 thông số trạng thái : p, T, V .

II. Định luật Gay – LuýtXắc :

Từ phương trình trạng thái, nếu áp suất không đổi (quá trình đẳng áp) thì :

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{V}{T} = \frac{T_1}{T_2}$$

Định luật Gay – Luyxắc :

Khi áp suất không đổi, thể tích của một khối lượng khí xác định tăng tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối.

PHƯƠNG TRÌNH TRẠNG THÁI VÀ CÁC QUÁ TRÌNH

