

BÀI GIẢNG GIÁO KHOA

Thầy giáo : Nguyễn Quốc Tùng

VẬT LÝ 12

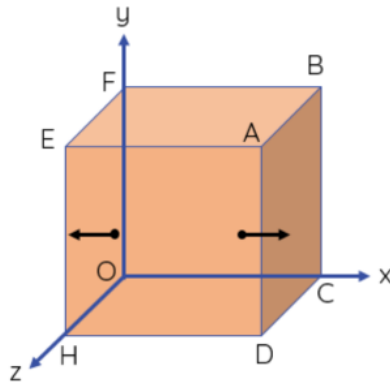
Bài

12

**ÁP SUẤT KHÍ THEO MÔ HÌNH
ĐỘNG HỌC PHÂN TỬ. QUAN HỆ GIỮA
ĐỘNG NĂNG PHÂN TỬ VÀ NHIỆT ĐỘ**

I. ÁP SUẤT CHẤT KHÍ THEO MÔ HÌNH ĐỘNG HỌC PHÂN TỬ

1. Tác dụng của một phân tử khí lên thành bình



Một lượng khí gồm N phân tử chứa trong một bình lập phương có cạnh l , trong hệ tọa độ vuông góc Oxyz.

Ta xét độ biến thiên động lượng của một phân tử khí có khối lượng m , chuyển động với tốc độ v dọc theo trục Ox, trong một va chạm đàn hồi trực diện với thành bình.

Trước va chạm: Phân tử chuyển động về phía thành ABCD với động lượng $+mv$.

Sau va chạm: Phân tử bị bật ngược trở lại với cùng tốc độ v , động lượng $-mv$.

Độ biến thiên động lượng của phân tử:

$$|\Delta \vec{p}| = |-mv - (+mv)| = 2mv$$

$$p_m = \frac{m}{V} v^2.$$

Áp suất do một phân tử khí tác dụng lên thành bình:

$$p_m = \frac{m}{V} v^2$$

Trong đó:

- v là tốc độ chuyển động của phân tử
- V là thể tích của lượng khí
- P_m là áp suất do một phân tử gây ra
- m là khối lượng phân tử

!Chú ý về các kí hiệu:

- Động lượng kí hiệu là $\vec{p}$.
- Áp suất của một lượng khí kí hiệu là p .
- Áp suất của một phân tử khí kí hiệu là pm .

2. Tác dụng của N phân tử khí lên thành bình

Vì số phân tử N trong bình rất lớn và chuyển động hỗn loạn, nên ba trục Ox , Oy , Oz được coi là bình đẳng.

Do đó, chỉ khoảng $1/3 N$ phân tử là chuyển động theo hướng Ox (từ mặt EFOH sang ABCD và ngược lại), nên chỉ $N/3$ phân tử gây áp suất lên hai mặt song song vuông góc với trục Ox .

Áp suất trung bình mà mỗi phân tử tác dụng lên thành bình là $\bar{p}_m = \frac{m}{V} \overline{v^2}$.

Trong đó: $\overline{v^2} = \frac{v_1^2 + v_2^2 + \dots + v_N^2}{N}$ được gọi là "trung bình của các bình phương tốc độ".

Công thức tính áp suất của khí trong bình tác dụng lên thành bình ABCD là:

$$p = \frac{N}{3} \bar{p}_m = \frac{1}{3} \frac{Nm}{V} \overline{v^2} = \frac{2}{3} \mu W_d$$

Trong đó:

- $\frac{N}{V} = \mu$ là số phân tử có trong một đơn vị thể tích, gọi là mật độ phân tử.
- $W_d = \frac{m \overline{v^2}}{2}$ là động năng trung bình của phân tử

II. MỐI QUAN HỆ GIỮA ĐỘNG NĂNG PHÂN TỬ VÀ NHIỆT ĐỘ

Mối quan hệ giữa động năng trung bình của phân tử và nhiệt độ là:

$$W_d = \frac{3}{2} kT$$

Với k là hằng số Boltzmann: $k = \frac{R}{N_A} = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$

- Các khí khác nhau (khối lượng khác nhau) nhưng có nhiệt độ như nhau thì động năng trung bình của phân tử bằng nhau.

- Nhiệt độ khí càng cao $\Rightarrow$ động năng trung bình của phân tử càng lớn.
- Có thể coi nhiệt độ tuyệt đối là thước đo động năng trung bình của phân tử, chỉ khác về đơn vị.

