BÀI GIẢNG: MÔ HÌNH ĐỘNG HỌC PHÂN TỬ CHẤT KHÍ
CHUYÊN ĐỀ: KHÍ LÍ TƯỞNG
MÔN: VẬT LÍ 12
GIÁO VIÊN: NGUYỄN NĂNG LINH

MỤC TIÊU

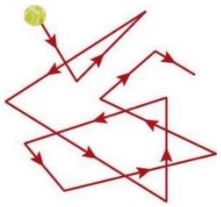
- ✓ *Hiểu được mô hình của chuyển động Brown, từ đó nêu được đặc điểm chuyển động của các phân tử chất khí.*
- ✓ *Nắm được các nội dung về mô hình động học phân tử chất khí.*
- ✓ *Nắm được các nội dung về khí lí tưởng.*

- Đặt vấn đề:

+ Tại sao khói thuốc có thể lan rộng đến thế trong không khí?



+ Vào năm 1827, Robert Brown làm thí nghiệm và quan sát các hạt phấn hoa có chuyển động trong nước dưới kính hiển vi. Vậy vì sao chúng có thể chuyển động được.

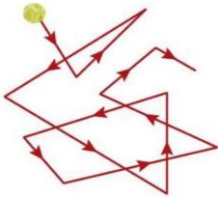


I. ĐẶC ĐIỂM CHUYỂN ĐỘNG CỦA CÁC PHÂN TỬ CHẤT KHÍ

a Thí nghiệm Brown

Năm 1827, khi quan sát các hạt phấn hoa trong nước bằng kính hiển vi, Robert Brown đã nhận thấy:

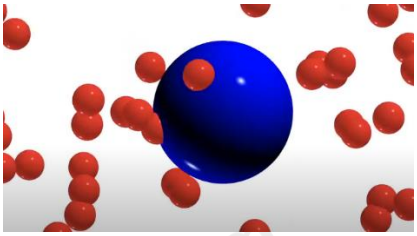
- Các hạt chuyển động không ngừng.
- Quỹ đạo là một đường gấp khúc không theo một trật tự nào.
- Khi nhiệt độ của nước tăng thì các hạt phấn hoa cũng chuyển động nhanh hơn.



Chuyển động như vậy của các hạt phấn hoa được gọi là chuyển động Brown. Đây là một hiện tượng giúp ta hình dung được về chuyển động phân tử.

b Giải thích hiện tượng

Einstein đã giải thích chuyển động Brown như sau:



- Các hạt phấn hoa bị các phân tử nước chuyển động hỗn loạn va đập vào từ mọi phía.
- Số va đập trung bình của các phân tử nước vào hai phía đối diện bất kì của hạt phấn hoa không bằng nhau.

$\Rightarrow$ chênh lệch áp lực và làm cho hạt phấn hoa chuyển động. Hai phía đối diện có chênh lệch áp lực là bất kì nên chuyển động của hạt phấn hoa không có phương ưu tiên.

- Nhiệt độ của nước càng cao thì các phân tử nước chuyển động càng nhanh và càng hỗn loạn hơn, nên hạt phấn hoa cũng sẽ chuyển động nhanh hơn và hỗn loạn hơn.

c Chuyển động Brown đối với chất khí

- Các hạt bụi nhỏ ngoài chịu ảnh hưởng của trọng lực hướng xuống thì còn chịu sự va chạm của các phân tử khí từ nhiều phía nên các hạt bụi nhỏ có thể chuyển động lơ lửng trong không khí.



- Giữa các phân tử không khí có khoảng cách lớn, các phân tử khói thuốc cũng ở thể khí và có khoảng cách, chúng chuyển động hỗn loạn không ngừng, lực liên kết phân tử giữa chúng rất yếu nên chúng dễ dàng khuếch tán vào trong không khí.



d Các đặc điểm chuyển động của các phân tử khí

- Các phân tử khí chuyển động hỗn loạn, không ngừng.
- Nhiệt độ càng cao, các phân tử khí chuyển động càng nhanh.

II. MÔ HÌNH ĐỘNG HỌC PHÂN TỬ CHẤT KHÍ

Người ta đưa ra mô hình động học phân tử cho chất khí gồm các nội dung sau:

- Các phân tử khí ở xa nhau, khoảng cách giữa chúng rất lớn so với kích thước mỗi phân tử.

- Các phân tử chất khí chuyển động hỗn loạn, không ngừng. Chuyển động này càng nhanh thì nhiệt độ chất khí càng cao.

- Khi chuyển động hỗn loạn, các phân tử va chạm vào nhau và va chạm vào thành bình chứa khí. Các phân tử khí va chạm vào thành bình gây ra áp suất lên thành bình chứa khí.

III. KHÍ LÍ TƯỞNG

1 Mô hình về khí lí tưởng

Mô hình khí lí tưởng gồm các nội dung sau:

- Các phân tử khí ở xa nhau, khoảng cách giữa chúng rất lớn so với kích thước mỗi phân tử nên có thể bỏ qua kích thước của chúng.

- Khi chưa va chạm, lực tương tác giữa các phân tử khí rất yếu, nên có thể bỏ qua. Giữa hai va chạm liên tiếp, phân tử khí lí tưởng chuyển động thẳng đều.

- Khi va chạm vào thành bình chứa, phân tử khí truyền động lượng cho thành bình và bị bật ngược trở lại. Va chạm của các phân tử khí với nhau và với thành bình là va chạm hoàn toàn đàn hồi.

2 Lượng chất mol

- Lượng chất chứa trong một vật được xác định theo số phân tử hay nguyên tử chứa trong vật ấy. Người ta định nghĩa mol, đơn vị lượng chất của một chất bất kì như sau :

1 mol là lượng chất trong đó có chứa một số phân tử hay nguyên tử bằng số nguyên tử chứa trong 12 g cacbon 12.

$\Rightarrow$ Như vậy số phân tử hay nguyên tử chứa trong 1 mol của mọi chất đều có cùng một giá trị, gọi là số A-vô-ga-đrô N_A

$$N_A = 6,02.10^{23}\ mol^{-1}$$

- Khối lượng mol của một chất được đo bằng khối lượng của một mol chất ấy, thường được kí hiệu bằng chữ Hi Lạp μ (đọc là muy). Ví dụ, khối lượng mol của hiđro là 2 g/mol hoặc 0,002 kg/mol.

- Thể tích mol của một chất được đo bằng thể tích của 1 mol chất ấy. Ở điều kiện chuẩn $\left(0^0C, 1atm\right)$ thể tích mol của mọi chất khí đều bằng 22,4 lít/mol hay 0,0224 m^3 / mol .

- Từ khối lượng mol μ và số A -vô-ga-đrô N_A có thể suy ra:

+ Khối lượng m_0 của một phân tử (hay nguyên tử) của một chất: $m_0 = \dfrac{\mu}{N_A}$

+ Số mol ν (đọc là nuy) chứa trong khối lượng m của một chất: $\nu = \dfrac{m}{\mu}$

+ Số phân tử (hay nguyên tử) N có trong khối lượng m của một chất: $N = \nu.N_A = \dfrac{m}{\mu}.N_A$