

BÀI 1: CẤU TRÚC CỦA CHẤT - SỰ CHUYỂN THỂ

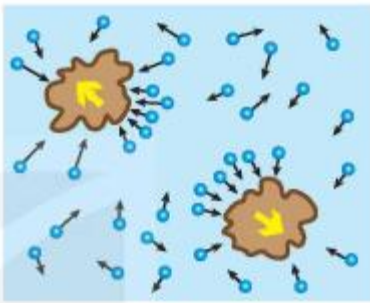
I. MÔ HÌNH ĐỘNG HỌC PHÂN TỬ VỀ CẤU TẠO CHẤT

Mô hình động học phân tử về cấu tạo chất gồm các nội dung cơ bản sau: Các chất được cấu tạo từ các hạt riêng biệt gọi là phân tử.

Thuật ngữ phân tử ở đây được dùng để chỉ chung các hạt cấu tạo chất như phân tử, nguyên tử, ion. Các phân tử chuyển động không ngừng.

Nhiệt độ của vật càng cao thì tốc độ chuyển động của các phân tử cấu tạo nên vật càng lớn.

Chuyển động hỗn loạn, không ngừng của các hạt rất nhỏ dưới tác dụng của các phân tử chất lỏng hoặc chất khí được gọi là chuyển động Brown. Giữa các phân tử có lực hút và đẩy gọi chung là lực liên kết phân tử.



Hình 1.1. Chuyển động của các phân tử nước và các hạt phấn hoa

Mũi tên màu đen ($\rightarrow$) biểu diễn hướng chuyển động của các phân tử nước

Mũi tên màu vàng ($\rightarrow$) biểu diễn hướng chuyển động của hạt phấn hoa



Hình 1.2. Quỹ đạo chuyển động của hạt phấn hoa trong nước

II. CẤU TRÚC CỦA CHẤT RẮN, CHẤT LỎNG VÀ CHẤT KHÍ

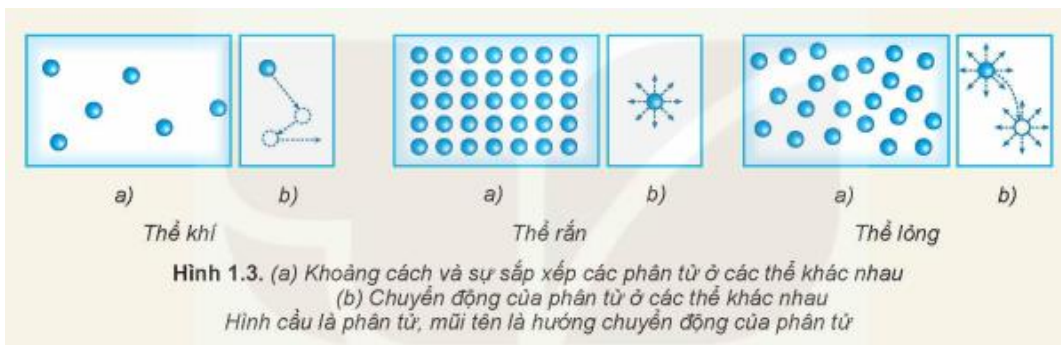
Dựa vào đặc điểm của phân tử, cấu trúc của các thể được nêu sơ lược như sau: Khoảng cách giữa các phân tử càng lớn thì lực liên kết giữa chúng càng yếu.

Ngược lại, các phân tử sắp xếp có trật tự thì lực liên kết giữa chúng mạnh.

Ở thể khí, khoảng cách giữa các phân tử rất lớn, lực tương tác giữa chúng rất yếu nên các phân tử chuyển động hoàn toàn hỗn loạn. Do đó chất khí không có hình dạng và thể tích riêng, luôn chiếm toàn bộ thể tích bình chứa và có thể nén được dễ dàng.

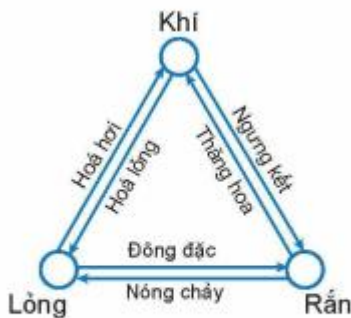
Ở thể rắn, các phân tử ở rất gần nhau và sắp xếp một cách chặt chẽ, trật tự. Lực liên kết giữa các phân tử chất rắn rất mạnh nên chúng chỉ dao động xung quanh các vị trí cân bằng cố định. Vì vậy, vật ở thể rắn có thể tích và hình dạng riêng, rất khó nén.

Ở thể lỏng, khoảng cách giữa các phân tử lớn hơn ở thể rắn nhưng nhỏ hơn ở thể khí. Lực liên kết giữa các phân tử chất lỏng đủ mạnh để giữ chúng không tách rời nhau nhưng không thể giữ chúng ở các vị trí cố định, các phân tử dao động xung quanh các vị trí cân bằng có thể dịch chuyển được. Do đó, vật ở thể lỏng có thể tích riêng nhưng không có hình dạng riêng mà có hình dạng của phần bình chứa nó.



III. SỰ CHUYỂN THỂ

- 1. Sự chuyển thể** Các chất có thể chuyển từ thể này sang thể khác. Đa số các chất ở thể rắn khi nóng lên có thể chuyển sang thể lỏng gọi là sự nóng chảy, rồi từ thể lỏng sang thể khí gọi là sự hoá hơi gồm bay hơi và sôi. Ngược lại, đa số chất khí khi lạnh đi có thể chuyển sang thể lỏng gọi là sự ngưng tụ, rồi từ thể lỏng sang thể rắn gọi là sự đông đặc. Một số chất có thể chuyển trực tiếp từ thể rắn sang thể khí gọi là sự thăng hoa và ngược lại từ thể khí sang thể rắn gọi là sự ngưng kết.



Hình 1.4. Sơ đồ các hình thức chuyển thể

- 2. Dùng mô hình động học phân tử giải thích sự chuyển thể** Khi các phân tử chuyển động hỗn loạn, chúng có thể va chạm vào nhau và truyền năng lượng cho nhau. Càng nhận nhiều năng lượng thì các phân tử chuyển động hỗn loạn càng nhanh, khoảng cách trung bình giữa chúng càng tăng và lực liên kết giữa chúng càng yếu đi.

a) Giải thích sự hoá hơi Sự hoá hơi có thể xảy ra dưới hai hình thức là bay hơi và sôi. Sự bay hơi là sự hoá hơi xảy ra ở mặt thoáng của chất lỏng. Do các phân tử chuyển động hỗn loạn và va chạm vào nhau và truyền năng lượng cho nhau, một số phân tử ở gần mặt thoáng có động năng đủ lớn để thắng lực liên kết của các phân tử chất lỏng khác, thoát được ra khỏi mặt thoáng của chất lỏng để trở thành phân tử ở thể hơi.

Sự sôi là sự hoá hơi xảy ra đồng thời ở bên trong và trên mặt thoáng của chất lỏng. Khi nhiệt độ của nước tăng tới khoảng 100 độ C dưới áp suất tiêu chuẩn thì nước bắt đầu sôi. Khi đó các bọt chứa không khí và hơi nước nổi lên trong lòng nước càng ngày càng nhiều, càng nổi lên trên thể tích các bọt khí này càng tăng, tới mặt thoáng thì vỡ, không khí và hơi nước thoát ra ngoài khí quyển.

b) Giải thích sự nóng chảy của chất rắn kết tinh Chất rắn kết tinh là chất mà các hạt cấu tạo nên nó ở thể rắn liên kết với nhau một cách chặt chẽ, sắp xếp theo một trật tự hình học tuần hoàn tạo thành các mạng tinh thể.

Mỗi chất rắn kết tinh có nhiệt độ nóng chảy riêng xác định.

Khi nung nóng chất rắn kết tinh, các hạt nhận được nhiệt năng và dao động mạnh lên, làm cho khoảng cách trung bình giữa các hạt tăng ra.

Khi nhiệt độ đạt đến một giá trị xác định gọi là nhiệt độ nóng chảy, một số hạt có động năng đủ lớn để thắng lực liên kết và thoát khỏi các vị trí cân bằng cố định trong mạng tinh thể, làm cho cấu trúc tinh thể bắt đầu bị phá huỷ và chất rắn chuyển dần sang thể lỏng.

Trong suốt quá trình nóng chảy, nhiệt độ của chất rắn kết tinh không tăng dù vẫn nhận được nhiệt năng.