

# TINH THỂ NGUYÊN TỬ VÀ TINH THỂ PHÂN TỬ

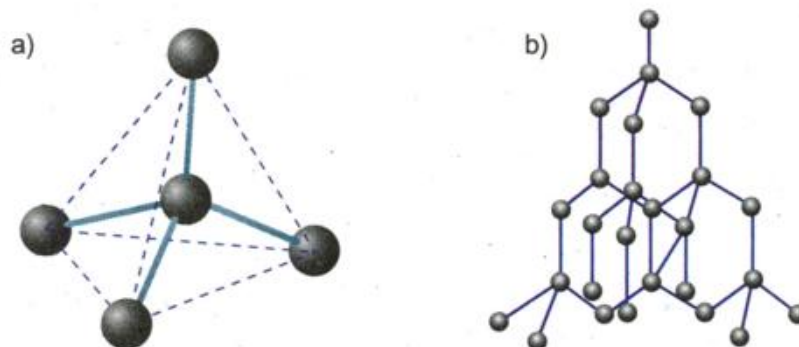
- Thế nào là tinh thể nguyên tử, tinh thể phân tử?
- Tính chất chung của tinh thể nguyên tử, tinh thể phân tử.

## I - TINH THỂ NGUYÊN TỬ

### 1. Tinh thể nguyên tử

Tinh thể nguyên tử cấu tạo từ những nguyên tử được sắp xếp một cách đều đặn, theo một trật tự nhất định trong không gian tạo thành một mạng tinh thể. Ở các điểm nút của mạng tinh thể là những nguyên tử liên kết với nhau bằng các liên kết cộng hoá trị.

Kim cương, một dạng thù hình của cacbon, thuộc loại tinh thể nguyên tử. Nguyên tử cacbon có 4 electron ngoài cùng. Trong tinh thể kim cương, mỗi nguyên tử cacbon liên kết với 4 nguyên tử cacbon lân cận gần nhất bằng 4 cặp electron chung, đó là 4 liên kết cộng hoá trị. Các nguyên tử cacbon này nằm trên 4 đỉnh của một tứ diện đều (hình 3.4).



**Hình 3.4.** Mô hình cấu trúc tinh thể kim cương  
a) Sự sắp xếp tứ diện của bốn nguyên tử C xung quanh nguyên tử C trung tâm ở kim cương  
b) Tinh thể kim cương

### 2. Tính chất chung của tinh thể nguyên tử

Lực liên kết cộng hoá trị trong tinh thể nguyên tử rất lớn. Vì vậy, tinh thể nguyên tử bền vững, rất cứng, nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi khá cao.

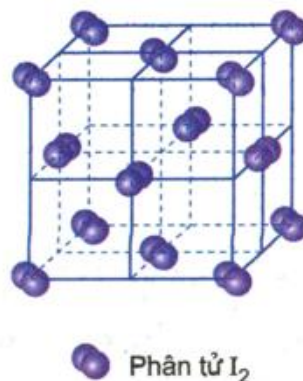
Kim cương có độ cứng lớn nhất so với các tinh thể đã biết nên được quy ước có độ cứng là 10 đơn vị. Đó là đơn vị để so sánh độ cứng của các chất.

## II - TINH THỂ PHÂN TỬ

### 1. Tinh thể phân tử

Tinh thể phân tử cấu tạo từ những phân tử được sắp xếp một cách đều đặn, theo một trật tự nhất định trong không gian, tạo thành một mạng tinh thể. Ở các điểm nút của mạng tinh thể là những phân tử liên kết với nhau bằng lực tương tác yếu giữa các phân tử.

Phần lớn các chất hữu cơ, các đơn chất phi kim ở nhiệt độ thấp đều kết tinh thành mạng lưới tinh thể phân tử (phân tử có thể gồm một nguyên tử như các khí hiếm, hoặc nhiều nguyên tử như các halogen,  $O_2$ ,  $N_2$ ,  $H_2$ ,  $H_2O$ ,  $H_2S$ ,  $CO_2$ ...). Thí dụ, tinh thể iot ( $I_2$ ) là tinh thể phân tử (hình 3.5).



Hình 3.5.  
Mô hình tinh thể phân tử của iot

### 2. Tính chất chung của tinh thể phân tử

Trong tinh thể phân tử, các phân tử vẫn tồn tại như những đơn vị độc lập và hút nhau bằng lực tương tác yếu giữa các phân tử. Vì vậy, tinh thể phân tử dễ nóng chảy, dễ bay hơi. Ngay ở nhiệt độ thường, một phần tinh thể như naphthalen (băng phiến) và iot đã bị phá huỷ, các phân tử tách rời khỏi mạng tinh thể và khuếch tán vào không khí làm cho ta dễ nhận ra mùi của chúng. Các tinh thể phân tử không phân cực dễ hoà tan trong các dung môi không phân cực như benzen, toluen, cacbon tetraclohua,...

## BÀI TẬP

1. Tìm câu **sai** trong các câu sau đây :

- Kim cương là một dạng thù hình của cacbon, thuộc loại tinh thể nguyên tử.
- Trong mạng tinh thể nguyên tử, các nguyên tử được phân bố luân phiên đều đặn theo một trật tự nhất định.
- Lực liên kết giữa các nguyên tử trong tinh thể nguyên tử là liên kết yếu.
- Tinh thể nguyên tử bền vững, rất cứng, nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi khá cao.

2. Tìm câu **sai** trong các câu sau đây :

- Nước đá thuộc loại tinh thể phân tử.
- Trong tinh thể phân tử, lực liên kết giữa các phân tử là liên kết cộng hoá trị.
- Trong tinh thể phân tử, lực liên kết giữa các phân tử là liên kết yếu.
- Tinh thể iot là tinh thể phân tử.

3. Hãy kể tên các loại tinh thể đã học và tính chất chung của từng loại.
4. a) Hãy đưa ra một số thí dụ chất có mạng tinh thể nguyên tử, chất có mạng tinh thể phân tử.  
b) So sánh nhiệt độ nóng chảy của hai loại tinh thể nói trên. Giải thích.
5. Vì sao các hợp chất ion có nhiệt độ nóng chảy cao ?
6. Hãy nêu liên kết hoá học chủ yếu trong 3 loại mạng tinh thể đã biết.

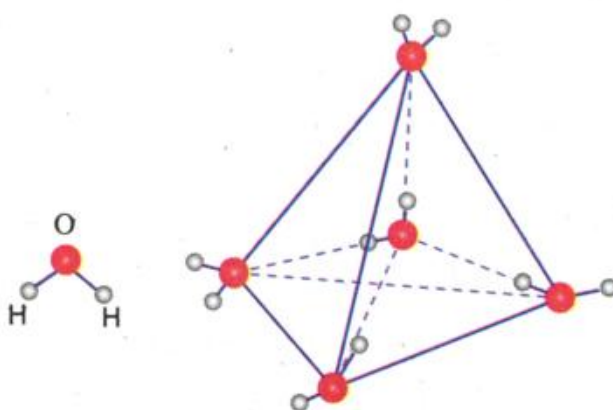


### Tư liệu

## TINH THỂ PHÂN TỬ CỦA NƯỚC ĐÁ

Tại sao nước lỏng thì linh động và nặng, nước đá thì cứng và nhẹ hơn nước lỏng ?

Điều đó được giải thích như sau : Trong nước lỏng các phân tử nước chuyển động một cách dễ dàng và ở gần nhau. Nhưng trong tinh thể phân tử nước đá, các phân tử nước sắp xếp theo một thứ tự nhất định, các phân tử nước ở cách xa nhau hơn trong nước lỏng. Trong tinh thể phân tử nước đá, mỗi phân tử nước liên kết với 4 phân tử gần nhất nằm trên 4 đỉnh của một tứ diện đều. Mỗi phân tử nước ở đỉnh lại liên kết với 4 phân tử khác nằm ở 4 đỉnh của hình tứ diện đều khác và cứ tiếp tục như vậy (hình 3.6). Cấu trúc tứ diện của tinh thể phân tử nước đá là cấu trúc rỗng, nên nước đá có khối lượng riêng nhỏ hơn khối lượng riêng của nước lỏng. Trong tinh thể nước đá có liên kết hidro giữa các phân tử nước. Do cấu trúc tứ diện đều mà tinh thể phân tử nước đá cứng.



**Hình 3.6.** Mô hình tinh thể phân tử của nước đá