

## Bài 14

# TINH THỂ NGUYÊN TỬ VÀ TINH THỂ PHÂN TỬ

### ◇ MỤC TIÊU BÀI HỌC

#### 1. Về kiến thức

*Học sinh biết :*

- Cấu tạo mạng tinh thể nguyên tử. Liên kết trong mạng tinh thể nguyên tử là liên kết cộng hoá trị. Tính chất chung của mạng tinh thể nguyên tử.
- Cấu tạo mạng tinh thể phân tử. Liên kết trong mạng tinh thể phân tử là liên kết yếu giữa các phân tử. Tính chất chung của mạng tinh thể phân tử.

#### 2. Về kĩ năng

*Học sinh vận dụng :*

- So sánh mạng tinh thể nguyên tử, mạng tinh thể phân tử, mạng tinh thể ion.
- Biết tính chất chung của từng loại mạng tinh thể để sử dụng được tốt các vật liệu có cấu tạo từ các loại mạng tinh thể kể trên.

### ◇ CHUẨN BỊ

GV photocopy hình vẽ tinh thể nguyên tử, tinh thể phân tử, tinh thể ion (in ở cuối bài này) làm đồ dùng dạy học.

### ◇ GỢI Ý TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

#### I. Tinh thể nguyên tử

##### 1. Tinh thể nguyên tử

- *Hoạt động 1* (gồm 3 bước). GV và HS dựa vào hình vẽ mạng tinh thể kim cương để trao đổi theo dàn ý sau :
  - *GV hỏi* : Nguyên tử cacbon có bao nhiêu electron ở lớp ngoài cùng ?  
Gợi ý trả lời : 4e.
  - *GV mô tả* : Kim cương, một dạng thù hình của cacbon, thuộc loại tinh thể nguyên tử. Nguyên tử cacbon có 4 electron ở lớp 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. Mỗi nguyên tử cacbon lại liên kết với 4 nguyên tử cacbon khác.

- *GV khái quát hoá* : 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.

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

### ■ Hoạt động 2 (gồm 3 bước) :

- GV trao đổi với HS để gợi ý các em nói lên các tính chất mà các em biết về kim cương. Thí dụ như kim cương dùng làm dao cắt kính, làm mũi khoan để khoan sâu vào lòng đất tìm dầu mỏ.
- *GV giúp HS đặt vấn đề* : Tại sao kim cương rắn như vậy ?
- *GV giúp HS giải quyết vấn đề* : Lực liên kết cộng hoá trị trong tinh thể nguyên tử rất lớn. Vì vậy, tinh thể nguyên tử đều bền vững, rất cứng, khó nóng chảy, khó sôi. 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 để so sánh độ cứng của các chất.

## II. Tinh thể phân tử

### 1. Tinh thể phân tử

#### ■ Hoạt động 3 (gồm 2 bước) :

- GV và HS dựa vào hình vẽ mạng tinh thể iot và mạng tinh thể nước đá để trao đổi theo dàn ý sau :

*GV mô tả* : Tinh thể iot ( $I_2$ ) là tinh thể phân tử, ở nhiệt độ thường iot ở thể rắn với cấu trúc tinh thể mạng lưới lập phương tâm diện. Các phân tử iot ở 8 đỉnh và ở các tâm của 6 mặt hình lập phương.

Tinh thể nước đá cũng là tinh thể phân tử. Trong tinh thể nước đá, mỗi phân tử nước có 4 phân tử nước liên kết lân cận gần nhất nằm trên 4 đỉnh của một tứ diện đều. Mỗi phân tử nước ở đỉnh lại liên kết với 4 phân tử lân cận nằm ở 4 đỉnh của hình tứ diện đều khác và cứ tiếp tục như vậy.

- *GV khái quát hoá* : 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<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>S, CO<sub>2</sub>, ...).

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

### ■ Hoạt động 4 (gồm 3 bước) :

- *GV trao đổi với HS để gợi ý các em nói lên các tính chất mà các em biết về iot, nước đá, băng phiến.* Thí dụ như nước đá dễ tan, viên băng phiến trong tủ quần áo dễ bay hơi. Nếu thuận lợi thì GV có thể đun một ít tinh thể iot để HS thấy được iot rắn bị đun nóng nhẹ đã dễ dàng bay thành hơi màu tím.
- *GV giúp HS đặt vấn đề* : Tại sao tinh thể phân tử dễ nóng chảy, dễ bay hơi như vậy ?
- *GV giúp HS giải quyết vấn đề* : 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 mà tinh thể phân tử dễ nóng chảy, dễ bay hơi. Ngay ở nhiệt độ thường, một phần tinh thể naphtalen (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 tetraclorea....

### ■ Hoạt động 5. GV củng cố toàn bài bằng câu hỏi sau :

Em hãy nêu rõ sự khác nhau về cấu tạo và liên kết trong mạng tinh thể nguyên tử và mạng tinh thể phân tử.

*Gợi ý trả lời :*

- **Tinh thể nguyên tử** : Ở các điểm nút của mạng tinh thể là những nguyên tử liên kết với nhau bằng các liên kết cộng hoá trị.
- **Tinh thể phân tử** : 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.

## ◇ HƯỚNG DẪN GIẢI BÀI TẬP TRONG SGK

**Bài 1.** Câu sai là câu C.

**Bài 2.** Câu sai là câu B.

**Bài 3.** Có 3 loại tinh thể chính được học trong chương trình lớp 10 là : tinh thể nguyên tử (kim cương), tinh thể phân tử (nước đá), tinh thể ion (muối ăn).

Tinh thể nguyên tử bền vững, rất cứng, nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi khá cao.

Tinh thể phân tử dễ nóng chảy, dễ bay hơi.

Tinh thể ion rất bền vững. Các hợp chất ion đều khá rắn, khó bay hơi, khó nóng chảy.

**Bài 4.** Chất có mạng tinh thể nguyên tử : kim cương.

Chất có mạng tinh thể phân tử : Ở nhiệt độ thấp thì có khí hiếm,  $O_2$ ,  $N_2$ ,  $H_2$ ,  $H_2O$ ,  $CO_2$ ... kết tinh thành tinh thể phân tử.

Lực liên kết cộng hoá trị trong tinh thể nguyên tử rất lớn. Vì vậy, tinh thể nguyên tử đều bền vững, khá cứng, khó nóng chảy, khó bay hơi.

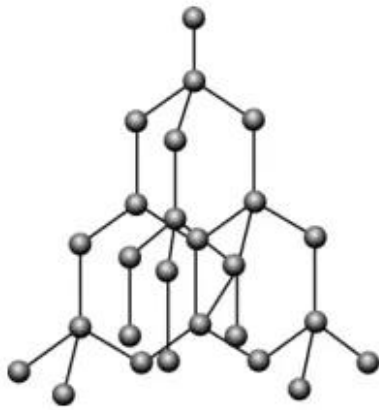
Trong tinh thể phân tử, các phân tử hút nhau bằng lực tương tác yếu giữa các phân tử. Vì vậy mà tinh thể phân tử dễ nóng chảy, dễ bay hơi.

**Bài 5.** Lực hút tĩnh điện giữa các ion ngược dấu lớn nên tinh thể ion rất bền vững. Các hợp chất ion đều khá rắn, khó bay hơi, khó nóng chảy.

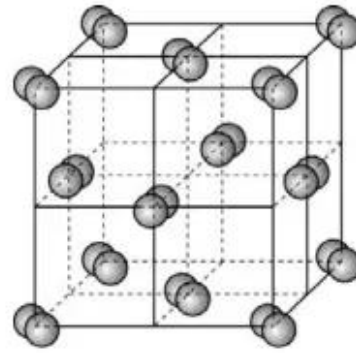
**Bài 6.** Liên kết chủ yếu trong 3 loại mạng tinh thể đã biết.

- Liên kết chủ yếu trong mạng tinh thể nguyên tử : liên kết cộng hoá trị.
- Liên kết chủ yếu trong mạng tinh thể phân tử : lực tương tác yếu giữa các phân tử (liên kết Van de Van hoặc liên kết hiđro).
- Liên kết chủ yếu trong mạng tinh thể ion : lực hút tĩnh điện giữa các ion ngược dấu.

## TINH THỂ NGUYÊN TỬ, TINH THỂ PHÂN TỬ, TINH THỂ ION

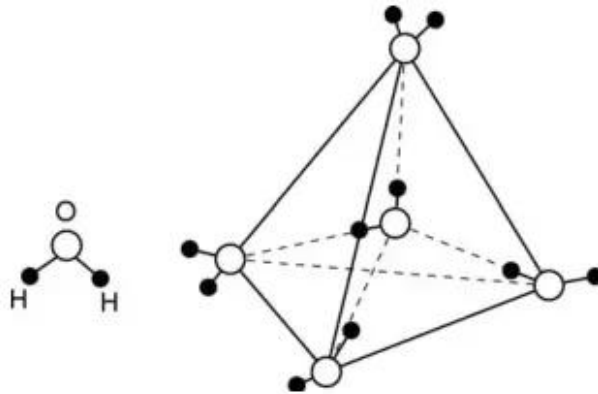


Mô hình tinh thể kim cương

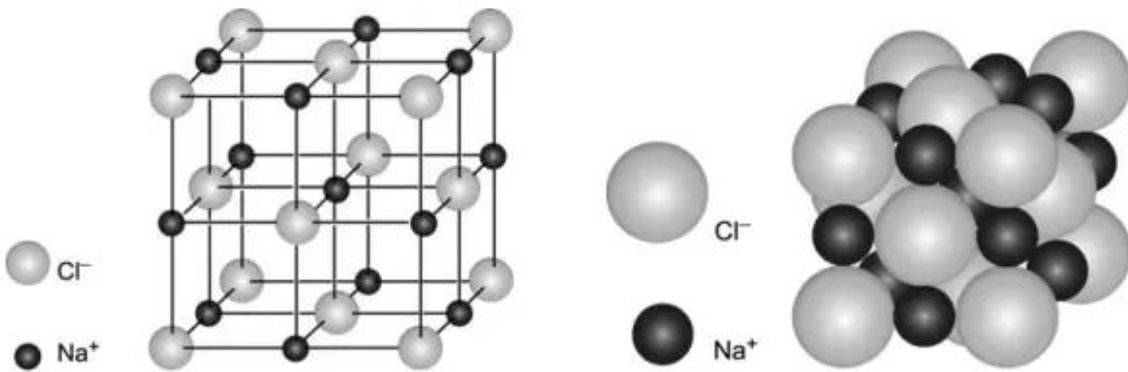


Phân tử I<sub>2</sub>

Mô hình tinh thể phân tử của iot



Mô hình tinh thể phân tử của nước đá



Mô hình tinh thể phân tử của muối ăn

(\*) Dùng để GV chụp phóng to treo lên bảng làm đồ dùng dạy học.