

# SILIC VÀ HỢP CHẤT CỦA SILIC

- ☞ Biết những tính chất đặc trưng của silic và hợp chất của nó.
- ☞ Biết những ứng dụng quan trọng của silic trong các ngành kĩ thuật như luyện kim, bán dẫn, điện tử, ...

## A - SILIC

Silic ở ô thứ 14, nhóm IV A, chu kì 3 của bảng tuần hoàn. Cấu hình electron của nguyên tử silic là  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ , lớp ngoài cùng có 4 electron, nên trong các hợp chất, nguyên tử silic có thể tạo được tối đa 4 liên kết cộng hoá trị với các nguyên tử khác.

### I - TÍNH CHẤT VẬT LÝ

Silic (Si) tồn tại ở hai dạng : silic tinh thể và silic vô định hình.

Silic tinh thể có cấu trúc giống kim cương, màu xám, có ánh kim, có tính bán dẫn, nóng chảy ở 1420 °C.

Silic vô định hình là chất bột màu nâu.

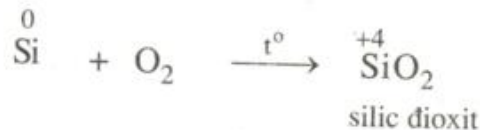
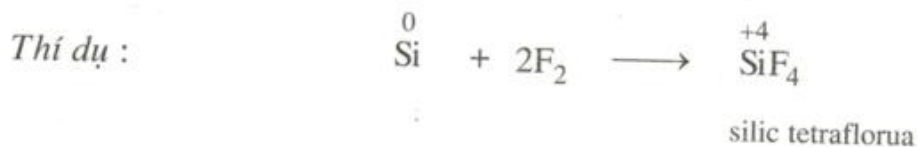
### II - TÍNH CHẤT HOÁ HỌC

Cũng giống như cacbon, silic có các số oxi hoá -4, 0, +2 và +4 (số oxi hoá +2 ít đặc trưng đối với silic). Trong các phản ứng oxi hoá - khử, silic thể hiện tính khử hoặc tính oxi hoá. Silic vô định hình hoạt động hơn silic tinh thể.

#### 1. Tính khử

##### a) Tác dụng với phi kim

Silic tác dụng trực tiếp với flo ở điều kiện thường ; với clo, brom, iot, oxi khi đun nóng ; với cacbon, nitơ, lưu huỳnh ở nhiệt độ rất cao.



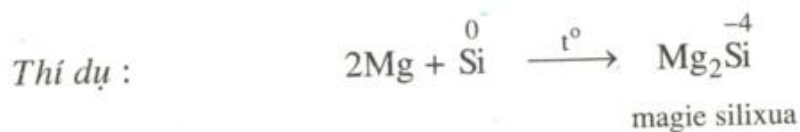
##### b) Tác dụng với hợp chất

Silic tác dụng tương đối mạnh với dung dịch kiềm, giải phóng khí hidro :



## 2. Tính oxi hoá

Ở nhiệt độ cao, silic tác dụng với các kim loại như canxi, magie, sắt, tạo thành silixua kim loại.



## III - TRẠNG THÁI TỰ NHIÊN

Silic là nguyên tố phổ biến thứ hai, sau oxi, chiếm gần 29,5% khối lượng vỏ Trái Đất. Trong tự nhiên không có silic ở trạng thái tự do, mà chỉ gặp ở dạng hợp chất : chủ yếu là silic đioxit ; các khoáng vật silicat và aluminosilicat như cao lanh, mica, fenspat, đá xà vân, thạch anh (hình 3.4),...



**Hình 3.4.**  
Các tinh thể thạch anh

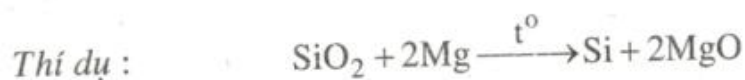
## IV - ỨNG DỤNG

Silic siêu tinh khiết là chất bán dẫn, được dùng trong kĩ thuật vô tuyến và điện tử, để chế tạo tế bào quang điện, bộ khuếch đại, bộ chỉnh lưu, pin mặt trời, ...

Trong luyện kim, silic được dùng để tách oxi khỏi kim loại nóng chảy. Ferosilic là hợp kim được dùng để chế tạo thép chịu axit.

## V - ĐIỀU CHẾ

Silic được điều chế bằng cách dùng chất khử mạnh như magie, nhôm, carbon khử silic đioxit ở nhiệt độ cao.

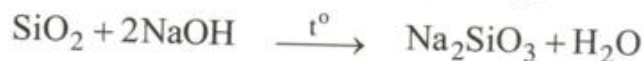


## B - HỢP CHẤT CỦA SILIC

### I - SILIC ĐIOXIT

Silic đioxit ( $\text{SiO}_2$ ) là chất ở dạng tinh thể, nóng chảy ở  $1713^\circ\text{C}$ , không tan trong nước.

Silic đioxit tan chậm trong dung dịch kiềm đặc, nóng, tan dễ trong kiềm nóng chảy :



Silic đioxit tan được trong axit flohidric :

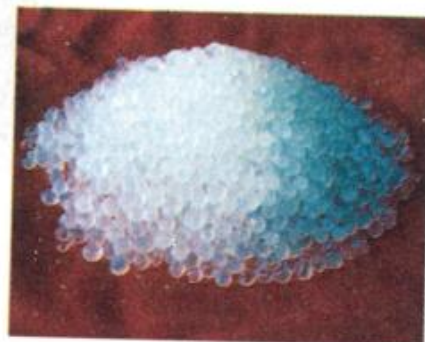


Dựa vào tính chất này, người ta dùng dung dịch HF để khắc chữ và hình lên thủy tinh.

Trong tự nhiên, silic đioxit tồn tại dưới dạng cát và thạch anh. Silic đioxit là nguyên liệu quan trọng để sản xuất thủy tinh, đồ gốm, ...

### II - AXIT SILIXIC

Axit silixic<sup>(1)</sup> ( $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ) là chất ở dạng keo, không tan trong nước, dễ mất nước khi đun nóng. Khi sấy khô, axit silixic mất một phần nước, tạo thành vật liệu xốp là *silicagen* (hình 3.5). Do có tổng diện tích bề mặt rất lớn, silicagen có khả năng hấp phụ mạnh, thường được dùng để hút hơi ẩm trong các thùng đựng hàng hoá.



Hình 3.5. Silicagen

Axit silixic là axit rất yếu, yếu hơn cả axit cacbonic, nên dễ bị khí cacbon đioxit đẩy ra khỏi dung dịch muối silicat :



### III - MUỐI SILICAT

Axit silixic dễ tan trong dung dịch kiềm, tạo thành muối silicat. Chỉ có silicat kim loại kiềm tan được trong nước. Dung dịch đậm đặc của  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  và  $\text{K}_2\text{SiO}_3$  được gọi là *thủy tinh lỏng*. Vải hoặc gỗ tẩm thủy tinh lỏng sẽ khó bị cháy. Thủy tinh lỏng còn được dùng để chế tạo keo dán thủy tinh và sứ.

<sup>(1)</sup> Axit silixic tồn tại ở một số dạng :  $\text{H}_4\text{SiO}_4$  (axit orthosilixic),  $\text{H}_2\text{SiO}_3$  (Axit metasilixic), ...

## BÀI TẬP

1. Nêu những tính chất hoá học giống nhau và khác nhau giữa silic và cacbon. Viết các phương trình hoá học để minh hoạ.
2. Số oxi hoá cao nhất của silic thể hiện ở hợp chất nào sau đây ?
  - A. SiO
  - B. SiO<sub>2</sub>
  - C. SiH<sub>4</sub>
  - D. Mg<sub>2</sub>Si
3. Khi cho nước tác dụng với oxit axit thì axit sẽ không được tạo thành, nếu oxit axit đó là
  - A. cacbon đioxit
  - B. lưu huỳnh đioxit
  - C. silic đioxit
  - D. đinitơ pentaoxit
4. Từ SiO<sub>2</sub> và các hoá chất cần thiết khác, hãy viết phương trình hoá học của các phản ứng điều chế axit silixic.
5. Phương trình ion rút gọn :  $2\text{H}^+ + \text{SiO}_3^{2-} \longrightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3 \downarrow$  ứng với phản ứng giữa các chất nào sau đây ?
  - A. Axit cacbonic và canxi silicat
  - B. Axit cacbonic và natri silicat
  - C. Axit clohidric và canxi silicat
  - D. Axit clohidric và natri silicat
6. Cho hỗn hợp silic và than có khối lượng 20,0 g tác dụng với lượng dư dung dịch NaOH đặc, đun nóng. Phản ứng giải phóng ra 13,44 lít khí hiđro (đktc).  
Xác định thành phần phần trăm khối lượng của silic trong hỗn hợp ban đầu, biết rằng phản ứng xảy ra với hiệu suất 100%.