



SILIC VÀ HỢP CHẤT CỦA SILIC

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

I - SILIC

1. Tính chất vật lí

Silic 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, nóng chảy ở 1420°C . Silic tinh thể có tính bán dẫn. Ở nhiệt độ thường độ dẫn điện của nó thấp, nhưng khi tăng nhiệt độ thì độ dẫn điện tăng lên.

Silic vô định hình là chất bột màu nâu.

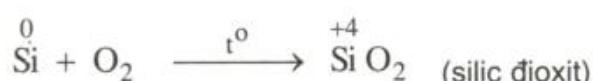
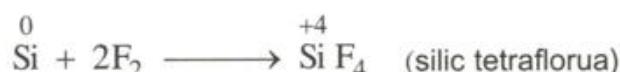
2. Tính chất hóa học

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.

Silic vô định hình có khả năng phản ứng cao hơn silic tinh thể.

a) Tính khử

Tác dụng với phi kim : Silic tác dụng với flo ở nhiệt độ thường, còn khi đun nóng có thể tác dụng với các phi kim khác :

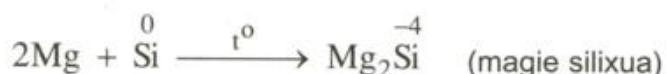


Tác dụng với hợp chất : Silic tác dụng tương đối mạnh với dung dịch kiềm, giải phóng hidro.



b) Tính oxi hoá

Ở nhiệt độ cao, silic tác dụng với các kim loại như Ca, Mg, Fe,... tạo thành hợp chất silixua kim loại. *Thí dụ :*



3. Trạng thái tự nhiên

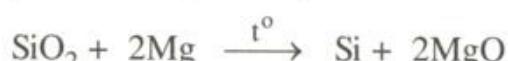
Silic là nguyên tố phổ biến thứ hai sau oxi, chiếm gần 29,5% khối lượng vỏ Trái Đất. Trong tự nhiên chỉ gặp silic dưới dạng các hợp chất, chủ yếu là **cát** (SiO_2), các khoáng vật silicat và aluminosilicat như : **cao lanh** ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), **xecentin** ($3\text{MgO} \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), **fenspat** ($\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$),... Silic còn có trong cơ thể động, thực vật với lượng nhỏ và có vai trò đáng kể trong hoạt động sống của thế giới hữu sinh.

4. Ứng dụng và điều chế

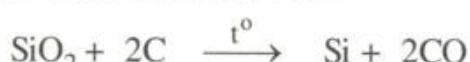
- Silic siêu tinh khiết là chất bán dẫn được dùng trong kĩ thuật vô tuyến và điện tử. Pin mặt trời chế tạo từ silic có khả năng chuyển năng lượng ánh sáng mặt trời thành điện năng, cung cấp cho các thiết bị trên tàu vũ trụ.

Trong luyện kim, hợp kim ferosilic được dùng để chế tạo thép chịu axit.

- Trong phòng thí nghiệm, silic được điều chế bằng cách đốt cháy một hỗn hợp gồm bột magie và cát nghiên mịn :



- Trong công nghiệp, silic được điều chế bằng cách dùng than cốc khử silic dioxit trong lò điện ở nhiệt độ cao :



II - HỢP CHẤT CỦA SILIC

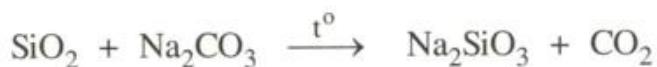
1. Silic dioxit

- Silic dioxit (SiO_2) là chất ở dạng tinh thể, nóng chảy ở 1713°C , không tan trong nước. Trong tự nhiên, SiO_2 tinh thể chủ yếu ở dạng khoáng vật **thạch anh**. Thạch anh tồn tại ở dạng tinh thể lớn, không màu, trong suốt (hình 3.7). Cát là SiO_2 có chứa nhiều tạp chất.



Hình 3.7. Các tinh thể thạch anh

- Silic đioxit là *oxit axit*, tan chậm trong dung dịch kiềm đặc nóng, tan dễ trong kiềm nóng chảy hoặc cacbonat kim loại kiềm nóng chảy, tạo thành silicat.



- Silic đioxit tan trong axit flohiđric :



Dựa vào phản ứng này người ta dùng dung dịch HF để khắc chữ và hình trên thuỷ tinh.

2. Axit silixic và muối silicat

a) Axit silixic

Axit silixic (H_2SiO_3)^(*) là chất ở dạng **keo**, không tan trong nước, khi đun nóng dễ mất nước :



Khi sấy khô, axit silixic mất một phần nước, tạo thành một vật liệu xốp là **silicagen** (hình 3.8). Silicagen được dùng để hút ẩm và hấp phụ nhiều chất.

Axit silixic là axit rất yếu, yếu hơn cả axit cacbonic, nên dễ bị khí CO_2 đẩy ra khỏi dung dịch muối của nó :



Hình 3.8. Silicagen

b) 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 Na_2SiO_3 và K_2SiO_3 được gọi là **thuỷ tinh lỏng**. Vải hoặc gỗ tấm thuỷ tinh lỏng sẽ khó bị cháy. Thuỷ tinh lỏng còn được dùng để chế tạo keo dán thuỷ tinh và sứ.

Ở trong dung dịch, silicat kim loại kiềm bị thuỷ phân mạnh tạo ra môi trường kiềm.
Thí dụ :



^(*) Axit silixic tồn tại ở một số dạng : H_4SiO_4 (axit ortho silixic), H_2SiO_3 (axit meta silixic) ;...

BÀI TẬP

1. Số oxi hoá thấp nhất của silic thể hiện ở hợp chất nào trong các chất sau ?
A. SiO ; B. SiO_2 ; C. SiH_4 ; D. Mg_2Si .
2. Viết các phương trình hoá học theo sơ đồ sau đây :
Silic dioxit \rightarrow natri silicat \rightarrow axit silicic \rightarrow silic dioxit \rightarrow silic.
3. Từ silic dioxit và các chất cần thiết khác, hãy viết các phương trình hoá học để điều chế axit silicic.
4. Natri florua dùng làm chất bảo quản gỗ được điều chế bằng cách nung hỗn hợp canxi florua, soda và cát. Viết phương trình hoá học để giải thích cách làm trên.
5. Khi đốt cháy hỗn hợp khí SiH_4 và CH_4 thu được một sản phẩm rắn cân nặng 6,00 g và sản phẩm khí. Cho sản phẩm khí đó đi qua dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ lấy dư thu được 30,00 g kết tủa.
Xác định thành phần % thể tích của hỗn hợp khí.



VAI TRÒ SINH HỌC CỦA SILIC

Silic rất cần cho thực vật cũng như cho động vật và người.

Thực vật sử dụng silic để tạo các mô thực bì. Silic làm cho thành tế bào cứng hơn và bền hơn, chống được sự phá huỷ của côn trùng và sự xâm nhập của nấm mốc.

Silic có trong hầu hết tế bào của động vật và người, đặc biệt ở tuyến tụy, gan, lông, tóc, xương, răng, sụn rất giàu silic. Trong xương, răng và sụn của bệnh nhân lao lượng silic giảm đáng kể so với người khoẻ mạnh. Ở những người bị bệnh eczema, vẩy nến, hàm lượng silic trong máu giảm rõ rệt, còn khi bị bệnh đại tràng thì ngược lại, hàm lượng silic trong máu tăng lên.