

Silic. Công nghiệp silicat

Silic và hợp chất của silic có tính chất và ứng dụng gì ?

Kí hiệu hoá học : Si.
Nguyên tử khối : 28.

I – SILIC

1. Trạng thái thiên nhiên

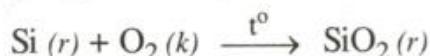
Silic là nguyên tố phổ biến thứ hai trong thiên nhiên, chỉ sau oxi. Silic chiếm 1/4 khối lượng vỏ Trái Đất. Trong thiên nhiên, silic không tồn tại ở dạng đơn chất mà chỉ ở dạng hợp chất. Các hợp chất của silic tồn tại nhiều là cát trắng, đất sét (cao lanh).

2. Tính chất

Silic là chất rắn, màu xám, khó nóng chảy, có vẻ sáng của kim loại, dẫn điện kém. Tinh thể silic tinh khiết là chất bán dẫn.

Silic là phi kim hoạt động hoá học yếu hơn cacbon, clo.

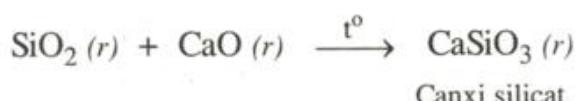
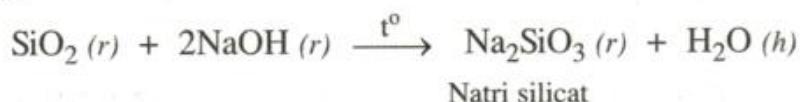
Ở nhiệt độ cao, silic phản ứng với oxi tạo thành silic đioxit :



Silic được dùng làm vật liệu bán dẫn trong kĩ thuật điện tử và được dùng để chế tạo pin mặt trời ...

II – SILIC ĐIOXIT (SiO_2)

Silic đioxit là oxit axit, tác dụng với kiềm và oxit bazơ tạo thành muối silicat ở nhiệt độ cao :



Silic đioxit không phản ứng với nước.

III – SƠ LƯỢC VỀ CÔNG NGHIỆP SILICAT

Công nghiệp silicat gồm sản xuất đồ gốm, thuỷ tinh, xi măng từ những hợp chất thiên nhiên của silic và các hoá chất khác.

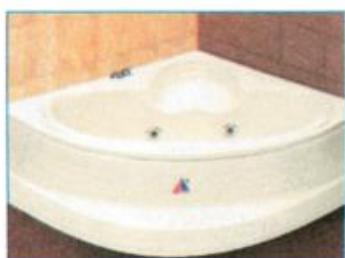
1. Sản xuất đồ gốm

Đồ gốm gồm : gạch ngói, gạch chịu lửa và sành, sứ.

a) Nguyên liệu chính :

Đất sét, thạch anh, fenpat^(*).

(*) Fenpat là khoáng vật, thành phần gồm các oxit của silic, nhôm, kali, natri, canxi ...



Sứ



Gốm



Ngói

Hình 3.19.
Một số đồ gốm

b) Các công đoạn chính :

- Nhào đất sét, thạch anh và fenpat với nước để tạo thành khối dẻo rồi tạo hình, sấy khô thành các đồ vật.
- Nung các đồ vật trong lò ở nhiệt độ cao thích hợp.

c) Cơ sở sản xuất :

Nước ta có nhiều cơ sở sản xuất gốm, sứ như Bát Tràng (Hà Nội), công ty sứ ở Hải Dương, Đồng Nai, Sông Bé ...

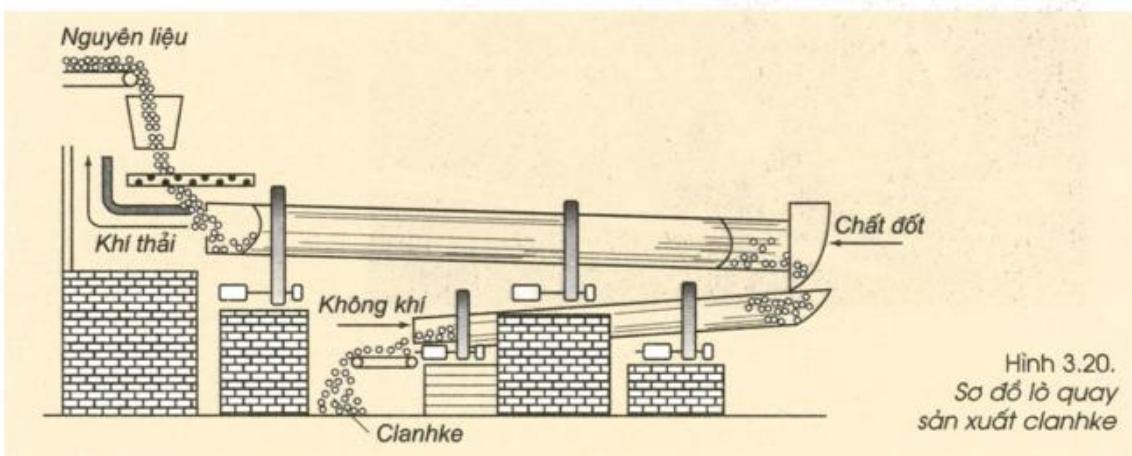
2. Sản xuất xi măng

Xi măng là nguyên liệu kết dính trong xây dựng. Thành phần chính của xi măng là canxi silicat và canxi aluminat.

a) Nguyên liệu chính : Đất sét, đá vôi, cát ...

b) Các công đoạn chính :

- Nghiền nhỏ hỗn hợp đá vôi và đất sét rồi trộn với cát và nước thành dạng bùn.
- Nung hỗn hợp trên trong lò quay (hình 3.20) hoặc lò đứng ở nhiệt độ khoảng 1400–1500 °C thu được clanhke rắn.
- Nghiền clanhke nguội và phụ gia thành bột mịn, đó là xi măng.



c) Cơ sở sản xuất xi măng ở nước ta :

Nước ta có các nhà máy sản xuất xi măng ở Hải Dương, Thanh Hoá, Hải Phòng, Hà Nam, Nghệ An, Hà Tiên ...

3. Sản xuất thuỷ tinh

Thành phần chính của thuỷ tinh thường gồm hỗn hợp của natri silicat (Na_2SiO_3) và canxi silicat (CaSiO_3).

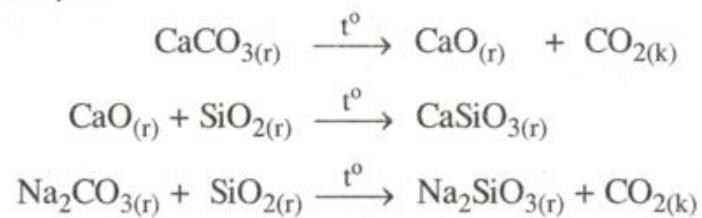
a) Nguyên liệu chính :

Cát thạch anh (cát trắng), đá vôi và soda (Na_2CO_3).

b) Các công đoạn chính :

- Trộn hỗn hợp cát, đá vôi, soda theo một tỉ lệ thích hợp.
- Nung hỗn hợp trong lò nung ở khoảng 900°C thành thuỷ tinh ở dạng nhão.
- Làm nguội từ từ được thuỷ tinh dẻo, ép thổi thuỷ tinh dẻo thành các đồ vật.

Các phương trình hoá học :



c) Các cơ sở sản xuất chính :

Nước ta có các nhà máy sản xuất thuỷ tinh ở Hải Phòng, Hà Nội, Bắc Ninh, Đà Nẵng, Thành phố Hồ Chí Minh ...



Hình 3.21.
Một số dụng cụ thí nghiệm
làm bằng thuỷ tinh

- Silic là nguyên tố có nhiều trong vỏ Trái Đất.**
- Silic là phi kim hoạt động hóa học yếu. Các hợp chất của silic như SiO_2 (cát trắng), muối silicat ... là những nguyên liệu để sản xuất đồ gốm, thuỷ tinh, xi măng ...**

Em có biết ?

- Tinh thể của linh kiện điện tử

Silic là một chất bán dẫn. Ở nhiệt độ thường, độ dẫn điện của silic tinh thể kém thuỷ ngân 1000 lần nhưng khi nhiệt độ tăng, độ dẫn điện tăng lên theo nhiệt độ. Linh kiện điện tử được chế tạo bởi tinh thể silic cực kì tinh khiết. Để thu được tinh thể silic tinh khiết cần nung silic tới nhiệt độ nóng chảy $1410^{\circ}C$. Silic lỏng được làm lạnh chậm, khi đó, những tinh thể silic được tách ra từ silic lỏng. Những tinh thể silic đầu tiên xuất hiện rất tinh khiết và được lọc ra để làm linh kiện điện tử. Kỹ thuật này được gọi là sự kết tinh hoá.

- Chất nào dùng để khắc chữ và hình trên vật liệu thuỷ tinh ?

Axit floridric (HF) hòa tan dễ dàng silic dioxit theo phản ứng sau :



Nhờ tính chất này nên HF được dùng để khắc chữ hoặc các họa tiết trên thuỷ tinh. Do đó, chúng ta có thể trang trí trên thuỷ tinh như ý muốn.

BÀI TẬP

- Hãy nêu một số đặc điểm của nguyên tố silic về trạng thái thiên nhiên, tính chất và ứng dụng.
- Hãy mô tả sơ lược các công đoạn chính để sản xuất đồ gốm.
- Thành phần chính của xi măng là gì ? Cho biết nguyên liệu chính và mô tả sơ lược các công đoạn sản xuất xi măng.
- Sản xuất thuỷ tinh như thế nào ? Viết các phương trình hóa học của phản ứng xảy ra trong quá trình nấu thuỷ tinh.