

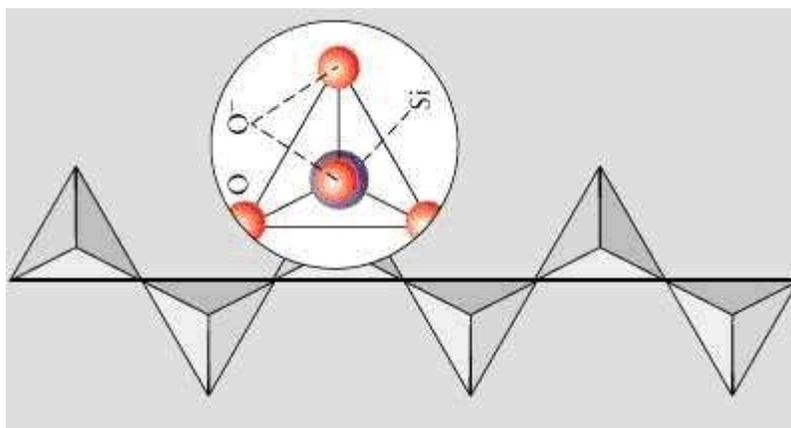
# Jardins de silicatos

## Objetivo

Observar a formação de precipitados gelatinosos.

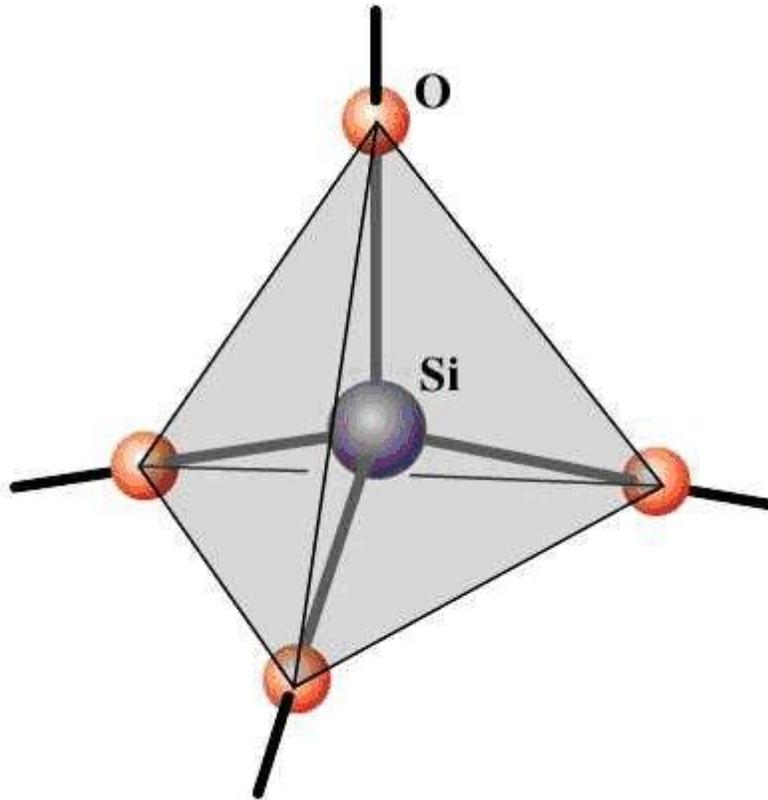
## Descrição

O silicato de sódio é um exemplo de sal de cadeia infinita chamados de pyroxenos. Nestes compostos as cadeias são paralelas umas às outras e são presas pelos cátions que estão entre elas. Obviamente a exata identidade dos cátions é de menos importância para a estrutura. Devido à força das cadeias e também à relativa fraqueza das forças eletrostáticas entre os íons dos metais, é esperado que a substância rasgue paralelamente às cadeias. Cadeia infinita de um silicato:

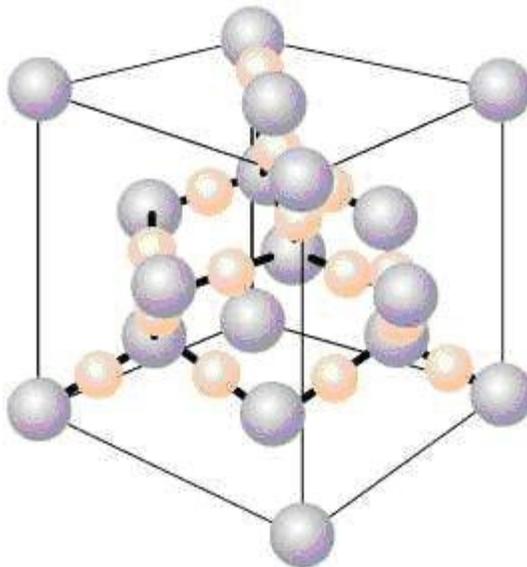


O ácido clorídrico por ser um ácido forte encontra-se totalmente dissociado. Os prótons provenientes de suas moléculas atacam os locais onde encontram-se os cátions de sódio. Forma-se o ácido meta-sílico,  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ , que possui características de gel devido à presença de moléculas de água em sua estrutura. Os silicatos são preparados em laboratório pela fusão a  $\sim 1300^\circ\text{C}$  de sílica ( $\text{SiO}_2$ ) e o carbonato do respectivo metal alcalino. É liberado gás carbônico e é obtida uma mistura muito complexa de silicatos. Uma solução de silicato de sódio parece conter o íon  $[\text{SiO}_2(\text{OH})_2]_2^-$  de acordo com o espectro Rama, mas dependendo do pH e de sua concentração, outras espécies são encontradas.

Em laboratório foram realizados inúmeros testes sem a obtenção da quantidade e da qualidade desejada de gel,  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ , isso deve-se principalmente às condições da solução de silicato de sódio, que para a reação necessária não estava sob as condições de pH e concentração exigidas. Por fim, a desidratação do ácido forma a sílica-gel,  $\text{SiO}_2$ . A sílica pura ocorre sob duas formas, quartz e cristobalite. O silício, com configuração tetraédrica,



é sempre ligado a quatro átomos de oxigênio, mas as ligações têm acentuado caráter iônico. A estrutura do quartz é extremamente complicada com cadeias em forma de hélices interligadas onde a unidade básica é o  $\text{SiO}_4$ . Já o cristobalite tem a seguinte estrutura:



---

## Material

Béquer de 500mL ou um poço da boca larga;

Silicato de sódio;

Água destilada;

Bastão de vidro ou madeira;

Cristais (não pó) dos seguintes sais hidratados:

Cloreto de cobalto

Sulfato de cobre

Cloreto de ferro (III)

Cloreto de cálcio

Sulfato de níquel

Cloreto de manganês.

---

### **Procedimento**

Encha um frasco até a metade com uma solução concentrada de silicato de sódio; Complete o frasco com água e agite com um bastão de vidro ou madeira até que a solução esteja homogênea; Adicione os maiores cristais que você encontrar de cada um dos sais; Observe o que ocorre após adicionar cada um deles.

---

### **Análise**

O silicato de sódio reage com cada um dos íons metálicos para formar um precipitado gelatinoso. Este precipitado se forma inicialmente ao redor dos cristais e funciona como uma membrana semipermeável. A concentração do sal dentro da membrana é muito maior do que do lado de fora. Desta maneira, a água tende a difundir para dentro da membrana para igualar as concentrações interna e externa. Este fenômeno é conhecido como osmose. Quando a água entra na membrana, ela irá esticar e se romper e mais precipitado se forma. O processo vai se repetindo e o jardim de silicato vai crescendo.

### **Observação:**

Eis as cores que dão os sais dos metais utilizados:

Cálcio-branco

Cobalto - azul escuro

Cromo - verde escuro Cobre - verde/azul claro

Ferro - laranja escuro/marrom

Manganês - branco ou rosa claro

Níquel - verde.

---

## Dicas

Se não encontrar o sal listado acima você pode substituí-lo por um outro contendo o mesmo cátion e que possa ser solúvel em água, ou seja, você pode usar cloreto de cobre no lugar de sulfato, etc.

---