

SILÍCIO

Eduardo Motta Alves Peixoto



Silício, de *silex* ou *silicis*, que quer dizer “pedra dura”, foi preparado pela primeira vez em 1824, por Jöns Jacob Berzelius, químico sueco. Berzelius aqueceu tetrafluoreto de silício com potássio. O silício também pode ser preparado reagindo-se SiO_2 (óxido de silício - areia) com magnésio metálico ou com carvão. Em escala industrial, é preparado pela reação do óxido com

coque. No entanto, quando é requerido um silício ultrapuro, para a fabricação de semicondutores para uso em equipamentos eletrônicos, a preparação é feita pela decomposição de silano (SiH_4) ou de tetrahaletos de silício a altas temperaturas.

No universo, o silício é um dos elementos mais abundantes. Perde somente para o hidrogênio, o hélio, o neônio, o oxigênio, o nitrogênio e o carbono. A crosta terrestre é composta de 27,7% de silício. Nela, somente o oxigênio é mais abundante. O silício é um sólido duro, de cor cinza escuro, apresentando um certo brilho metálico. Sua estrutura cristalina é semelhante à do diamante e suas reações químicas são semelhantes às do carbono.

Na natureza, o silício só ocorre combinado. É encontrado em praticamente todas as rochas, areias, barros e solos. Combinado com o oxigênio, forma a sílica (SiO_2 - dióxido de silício); com oxigênio e outros elementos (como, por exemplo, alumínio, magnésio, cálcio, sódio, potássio ou ferro), forma silicatos. Entre seus compostos naturais, alguns dos mais importantes são: quartzo - SiO_2 , asbestos - $\text{H}_4\text{Mg}_3\text{Si}_2\text{O}_9$, zeolita - $\text{Na}_2(\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{10}) \cdot \text{H}_2\text{O}$ e mica - $\text{K}_2\text{Al}_2(\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{10}) \cdot \text{H}_2\text{O}$. O asbestos ou amianto - que tem sido largamente empregado na fabricação de tanques, telhas e outros produtos da construção civil - está atualmente proibido em muitos países. Absorvidos pelos pulmões, os microfios de asbestos podem provocar uma doença conhecida como *silicose* e outros males aos organismos vivos.

Aquecido entre 2.000 °C e 2.600 °C, na presença de carbono, o silício forma o carbetto de silício (CSi), vulgarmente conhecido como *carborundo*. O CSi tem uma dureza muita alta e, por isso, é um abrasivo muito importante usado em lixas, rebolos e ferramentas de corte.

Devido à sua estrutura eletrônica muito peculiar, o silício é extremamente importante na indústria eletrônica, como semicondutor. Para isso, o silício de alta pureza é *dopado*, isto é, impurificado com outros elementos, tais como boro, fósforo e arsênio. Esse processo forma materiais semicondutores, que são os materiais

Número atômico	Z = 14
Massa molar	M = 28,086 g/mol
Isótopos naturais	^{28}Si (92,23%), ^{29}Si (4,67%) e ^{30}Si (3,10%)
Ponto de fusão	$T_f = 1410$ °C

básicos na construção de *chips* de computadores, transistores, díodos de silício, interruptores especiais e vários outros componentes de circuitos eletrônicos. O silício é bastante usado na indústria metalúrgica como agente redutor e na produção de ligas de aços, latões e bronzes. Na forma de sílica (areia), é usado na fabricação de materiais refratários. Misturado ao cimento, é usado na fabricação de tijolos e de diferentes concretos. Na forma de *quartzo*, o óxido de silício é empregado na fabricação de vidros especiais - como os boro-silicatos (tipo *Pyrex*®) -, esmaltes, vernizes especiais e cerâmicas variadas.

O silício forma uma importante classe de compostos conhecidos como *siliconas* ou *polisiloxanos*. São compostos de silício, carbono, hidrogênio e oxigênio, que formam cadeias semelhantes às dos hidrocarbonetos. No entanto, nas cadeias principais desses compostos, em vez de átomos de carbono interligados, tem-se átomos de silício e oxigênio que se alternam. Na maioria desses polímeros, dois grupos orgânicos (como metila ou fenila) estão ligados ao silício. As *siliconas* podem ser encontradas como óleos, graxas e borrachas. Algumas delas têm importantes usos em cirurgias plásticas, como, por exemplo, nos implantes de seios e em outras próteses.

Os compostos de silício podem ser encontrados também em todas as águas naturais, na atmosfera (como poeira), em muitas plantas e nos esqueletos, tecidos e fluidos orgânicos de alguns animais. O *quartzo* tem a propriedade de ser piezoelétrico e, por isso, é usado na fabricação de radares, isqueiros “sem pedra”, relógios etc. Em Minas Gerais, um dos principais escultores da nossa história - Aleijadinho - esculpiu muitas das suas obras sacras em pedrasabão, um silicato com o qual é fabricado o talco, assim como painéis, tijelas e muitos objetos de adorno.

O Brasil possui grandes reservas de *quartzo* (cristal de rocha), especialmente nos estados de Goiás, Minas Gerais e Bahia. O país produz ligas de silício para a indústria metalúrgica (na Bahia) e tem uma pequena produção de silício metálico.



Jöns Jakob Berzelius (1779 - 1848)

A seção “Elemento químico” traz informações científicas e tecnológicas sobre as diferentes formas sob as quais os elementos químicos se manifestam na natureza e sua importância na história da humanidade, destacando seu papel no contexto de nosso país.

Eduardo Motta Alves Peixoto (empeixo@attglobal.net), bacharel em química pela FFCL-USP e doutor pela Universidade de Indiana (EUA), é docente no Instituto de Química da USP, em São Paulo.