# Křemík

1. **Základní charakteristika:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Z | Značka | Latinský název | Elektronová konfigurace | Oxidační číslo | Elektronegativita | Teplota tání oC | Teplota varu oC |
| 14 | Si | Silicium | [Ne]3s23p2 | -IV, IV | 1,7 | 1 400 | 3 280[[1]](#footnote-1) |

Křemík je druhým členem IV. A (14. skupiny) periodické tabulky prvků. Prvky této skupiny označujeme jako *tetrely* a patří sem dále uhlík (C), germanium (Ge), cín (Sn) a olovo (Pb). Všechny prvky této skupiny jsou pevné látky. Uhlík je typický nekov, křemík a germanium jsou polokovy, cín a olovo jsou kovy. Ve valenční vrstvě ns2 np2 mají čtyři elektrony.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | IV.A | | | | | | | | | | | | | | | |  | |
|  | |  |  | | | | | | | | | |  | C |  |  |  |  | |
|  | |  |  | | | | | | | | | |  | Si |  |  |  |  | |
|  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Ge |  |  |  |  | |
|  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Sn |  |  |  |  | |
|  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Pb |  |  |  |  | |
|  | |  |  |  |  | | | | | | | | | | | | | |

*Obrázek 1: Umístění křemíku v periodické tabulce*

1. **Výskyt:**

Křemík je po kyslíku *druhým nejrozšířenějším prvkem zemské kůry* (25,8 hmot. %).   
V přírodě se vyskytuje pouze *vázaný* ve sloučeninách. Nejvýznamnější je *oxid křemičitý SiO2*(křemen). V přírodě se nachází jako minerál, nebo obsažen v různých horninách je ve formě křemičitanů a hlinitokřemičitanů. Minerál SiO2 je často zabarvený příměsemi jiných oxidů (např. fialový *ametyst*, hnědá *záhněda*, růžový *růženín*, žlutý *citrín* a další). Z křemičitanů a hlinitokřemičitanů je nejvýznamnější *živec*, *slída*, *kaolin*, *azbest*, *mastek* aj.

Křemík je *stopovým* *prvkem*. Má význam pro zdravý vývoj *kostí*, *svalů*, *šlach*, *zubů*, *nehtů* a *vlasů*. Podporuje hojení ran, léčí záněty a posiluje imunitní systém.

1. **Vlastnosti**

Křemík je modrošedá, křehká, kovově lesklá, tvrdá krystalická látka. Je velmi málo reaktivní, s ostatními prvky se slučuje až za vysokých teplot, např. s kyslíkem na oxid křemičitý. Je odolný vůči kyselinám, kromě kyseliny fluorovodíkové.

1. **Výroba**

Vyrábí se redukcí taveniny oxidu křemičitého uhlíkem v elektrických pecích:

SiO2 + 2C → Si + 2CO

Vzniká tak křemík o čistotě 97-99 %. Pro účely elektronického průmyslu je však třeba ještě čistoty vyšší. Jedná se o křemík s obsahem nečistot menším než 1.10-7 %. Této čistoty se dosahuje opakovaným přetavováním.

1. **Použití**

Vysoce čistý křemík se používá v *elektronickém* *průmyslu* k výrobě polovodičů, integrovaných obvodů a křemíkových fotovoltaických článků.

Křemík se dále používá k výrobě slitiny křemíku a železa tzv. *ferosilicia*, tato slitina se vyznačuje vysokou tvrdostí a chemickou odolností.

1. **Sloučeniny křemíku**
2. **Oxid křemičitý SiO2**

Je velmi tvrdá, těžce tavitelná (teplota tání 1 705 oC) a chemicky odolná látka. Z kyselin na něj působí pouze kyselina fluorovodíková. Je podstatou křemene, křemičitanů a hlinitokřemičitanů. Tvoří důležité minerály a horniny: živce, slídy, azbest, hlíny, jíly a písky. Tyto horniny jsou základní surovinou ve *sklářském*, *stavebním* a *keramickém* průmyslu.

1. **Karbid křemíku SiC**

Pro svou vysokou tvrdost (9,5) se používá k výrobě *řezných* a *brusných* materiálů. Je nehořlavý a slouží k výrobě *žáruvzdorných* látek.

1. **Kyselina tetrahydrogenkřemičitá H4SiO4**

Existuje ve formě zředěných vodných roztoků. Stáním nebo zahříváním se z těchto roztoků vylučuje jako rosolovitá hmota, jejímž vysoušením se získává tvrdý amorfní gel – *silikagel*. Silikagel je vysoce pórovitý, má dobré adsorpční schopnosti, dobře pohlcuje vodu a používá se jako vysoušedlo nebo jako pohlcovač pachů. Jeho výhodou je netoxicita, nehořlavost a vysoká chemická odolnost.

1. **Siloxany (silikony)**

Jsou to *polymerní* *organokřemičité* sloučeniny. Strukturu těchto polymerů můžeme znázornit takto:

R … uhlovodíkový zbytek

Za běžných podmínek jsou zcela stabilní, nepodléhají rozkladu ani v přítomnosti kyslíku nebo vody. Jejich další vlastností je *hydrofobie* a prakticky naprostá neškodnost pro živé organizmy.

Ve stavebnictví jsou využívány především hydrofobní vlastnosti. Jsou složkou speciálních omítek, izolačních materiálů a nátěrů, které zabraňují pronikání *vlhkosti* do staveb.

Kapalné siloxany se používají jako *mazací* oleje.

Pevné polymerní sloučeniny na bázi siloxanů jsou většinou označovány jako *silikonový* *kaučuk*. Tato látka má elastické vlastnosti podobné klasickému kaučuku, navíc však snáší mnohem vyšší teploty a je téměř nehořlavá.

Siloxany s potlačenou hydrofobní vlastností jsou používány v medicíně jako *chirurgické* *implantáty*.

1. **Cvičení**
2. Vodní sklo je vodný roztok křemičitanu sodného. Napište vzorec této sloučeniny.
3. Jmenujte vlastnosti a použití vodného skla.
4. Z předchozího textu vyplývá, že oxid křemičitý reaguje pouze s kyselinou fluorovodíkovou a vzniká fluorid křemičitý. Napište tuto reakci.
5. Silikagel je amorfní látka. Vysvětlete, co tento pojem znamená.
6. Jmenujte základní suroviny pro výrobu skla. Uveďte chemický vzorec a název.
7. Vysvětlete pojem sklářská sklovina.
8. Jmenujte druhy skel a jejich použití.
9. Čím je způsobena barva skla?
10. Vysvětlete význam recyklace skla.

1. VACÍK, J. et al. *Přehled středoškolské chemie.* Praha : SPN, 1999. ISBN 80–7235–108–7.s.194 [↑](#footnote-ref-1)