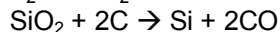


Křemík

Výskyt křemíku: 27,2 %, křemen - SiO₂ a křemičitany

Výroba křemíku: SiO₂ + CaC₂ → Si + Ca + 2CO



v elektrické peci SiO₂ + C (+Fe) → (Si, Fe) + 2CO

ferrosilicium („technický křemík“)

Výroba čistého křemíku:

- výroba čistého křemíku SiCl₄ – čistí se destilací, redukce vodíkem v žáru
- termický nebo rozklad SiH₄
- redukce SiCl₄ hořčíkem
- exotermní reakcí $\text{Na}_2\text{SiF}_6 + 4\text{Na} \rightarrow \text{Si} + 6\text{NaF}$

Vlastnosti křemíku

- elektronová konfigurace 3s²px¹py¹ + volné d-orbitaly
- vazebné i chemické vlastnosti uhlíku a křemíku se proto podstatně liší
- tvorba kovalentních sloučenin
- energie vazby Si—Si i Si—H podstatně nižší než energie vazby C—C či C—H ⇒ křemíková analoga organických sloučenin jsou nestálá
- energie vazby Si—O je vyšší než u vazby C—O ⇒ sloučeniny s vazbami Si—O nebo Si—O—Si jsou pro křemík charakteristické
- křemíkový atom má neobsazené 3d orbitaly. Těmi je schopen vytvářet jak σ-vazby, tak π_{pd} interakce ⇒ značné důsledky pro strukturu i reaktivitu řady křemíkových sloučenin.

Výroba extrémně čistého křemíku elektrotechnické účely - polovodič

- Extrémně čistý křemík (čistoty 99,99 %) se získává z velmi čistého křemíku tzv. zonální tavbou

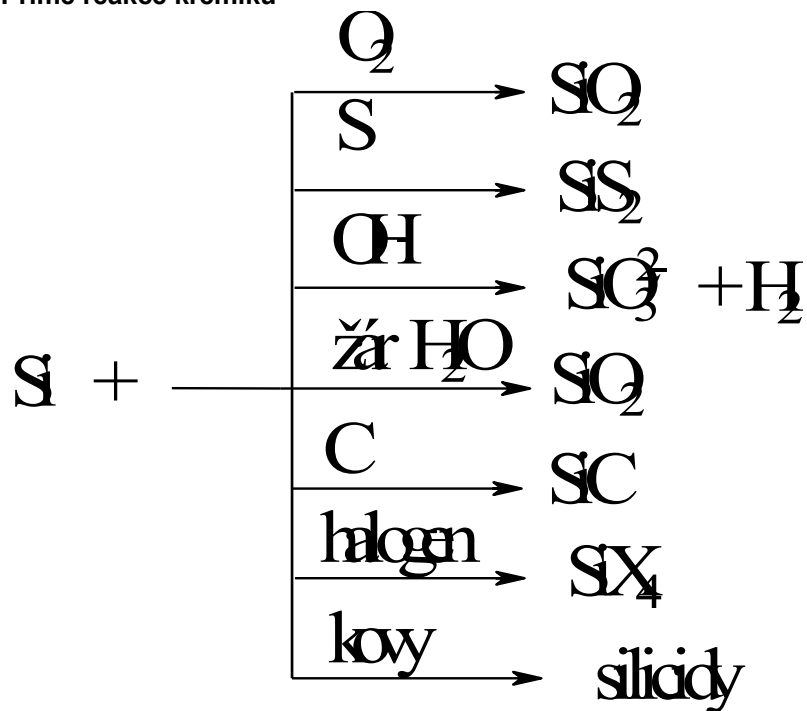
Vazebné možnosti křemíku

Typ hybridizace	Typ vazby	Příklad
sp ³	4σ	SiH ₄ , (CH ₃) ₄ Si
	4σ + 2π _d delok.	SiO ₄ ⁴⁻ , SiF ₄ , SiCl ₄
sp ³ d ²	6σ	SiF ₆ ²⁻

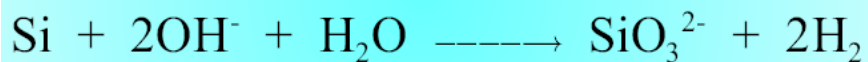
Reaktivita křemíku

- Čistý křemík je šedá krystalická látka krystalizující krychlově se strukturou typu diamantu (vzdálenost Si—Si je 235 pm).
- Je velmi tvrdý, ale křehký.
- Chemicky není příliš reaktivní, řada reakcí probíhá až za zvýšené teploty.

Chemické chování křemíku Přímé reakce křemíku



Je prakticky nerozpustný ve všech kyselinách, mimo kyseliny fluorovodíkové.
V loužích se rozpouští na křemičitany:

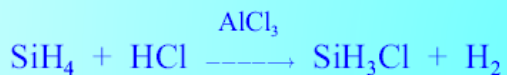
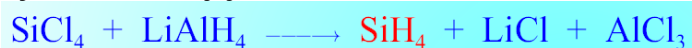


Sloučeniny křemíku - silany

Silany – binární sloučeniny křemíku s vodíkem $\text{Si}_n\text{H}_{2n+2}$ ($n = 1-8$)

	t. tání (°C)	t. varu (°C)	hustota $10^3 \text{ kg m}^{-3} / (^\circ\text{C})$
SiH_4	-185	-112	0,68 / -186
Si_2H_6	-132	-14	0,686 / -25
Si_3H_8	-117	53	0,725 / 0
Si_4H_{10}	-90	108	0,82 / 0

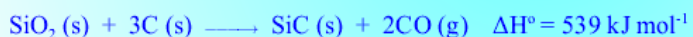
Výroba silanů a jejich chloroderivátů



Na rozdíl od alkanů jsou vysoce reaktivní (malá energie vazby Si—Si a Si—H)
– jsou samozápalné a citlivé na vlhkost.

Sloučeniny křemíku - silicidy

- Silicidy (připomínají karbidy jen částečně) M_6Si až MSi_6
- Pouze některé mají stechiometrické složení, např. Mg_2Si
- Většina silicidů má charakter intermetalických slitin.
- Bývají složité, často obsahují řetězce či prostorové sítě, kde vzdálenosti Si—Si jsou blízké délce vazby Si—Si (Mo_3Si , U_3Si_2 , USi_2 , $CaSi_2$, $BaSi_3$).
- Chemicky bývají značně odolné.
- Příprava vychází buď z přímého slučování, nebo z redukce SiO_2 nadbytkem kovu.

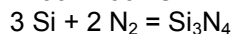
Sloučeniny křemíku – karbid a nitrid
Karbid křemíku SiC (“karborundum”)
v elektrické peci


Velmi tvrdý materiál (má strukturu diamantu), brusné materiály

Nitrid křemíku Si_3N_4

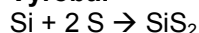
Nitrid křemíku má při použití na keramiku podobné vlastnosti jako karbid křemíku a může být použit v týchž oborech. Prášek Si_3N_4 se vyrábí termicky reakcí elementárního křemíku s plynným dusíkem při

1200-1400 °C:

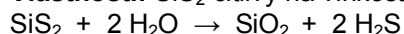
**Sloučeniny křemíku – sulfid**

Má odlišnou strukturu, není ze stereochemického hlediska obdobou oxidu.

Na rozdíl od kyslíku je síra schopna více deformovat vazebné úhly (při zachování hybridizace křemíku sp^3)

**Výroba:**

Vlastnosti: SiS_2 citlivý na vlhkost, vodou se rozkládá:

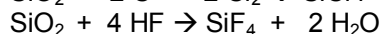
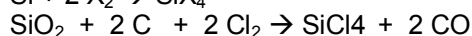
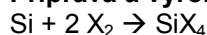
**Sloučeniny křemíku - halogenidy**

(formálně je lze považovat za halogenderiváty silanů)



Si_nX_{2n+2} (n je pro F = 14, Cl = 6, Br, I = 2)

SiF₄	bezb. plyn t. v. - 95 °C
SiCl₄	bezb. kapalina t. v. 57 °C
SiBr₄	bezb. kapalina t. v. 153 °C
SiI₄	bezb. krystaly t. t. 120 °C

Sloučeniny křemíku - halogenidy**Příprava a výroba**

podstata leptání skla fluorovodíkem