8/3 Další prvky IV.A skupiny

Křemík $^{28}_{14}$Si (Silicium)

- 2. nejrozšířenější prvek (po kyslíku), v přírodě je jen ve sloučeninách
  - SiO_2 – křemen, ametyst, opál, záhněda, pazourek...
  - živce, slídy, hlína, kaolin, žula, rula, písek, pískovec
  - křemičitany – azbesty, slídy, hlinitokřemičitany (rozpadem vzniká hlína, jíly, kaolin)
- čistý Si – pro polovodiče, přísada do ocelí; písek pro stavebnictví, výrobu skla a porcelánu
- obdobná struktura jako diamant: tvrdý, ale křehký, v kyselinách nerozpustný
- zisk: redukcí SiO_2 pomocí Al, Mg nebo C: $SiO_2 + 2Mg\ \ [2C] \longrightarrow 2MgO\ \ [2CO] + Si$

Sloučeniny křemíku

1) silan (SiH_4), disilan (Si_2H_6), trisilan (Si_3H_8), karbid (SiC), nitrid (Si_3N_4), chlorid ($SiCl_4$)
2) SiO_2
   - těžkotavitelná, chemicky odolná látka, za vysoké teploty se slučuje s oxidy kovů → křemičitany (skla, strusky); užití ve stavebnictví (do malty a cementu), sklářství, hutnictví (výroba žáruvzdorných materiálů)
   - $SiO_2 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SiO_3 + H_2O$, $SiO_2 + CaCO_3 \longrightarrow CO_2 + CaSiO_3$, $SiO_2 + Na_2SO_4 \longrightarrow SO_3 + Na_2SiO_3$
3) H_4SiO_4 kyselina tetrahydrogenkřemičitá
   - vznik: $SiCl_4 + 4H_2O \longrightarrow H_4SiO_4 + 4HCl$; ve vodném roztoku se vylučuje gel; sušením vzniká silikagel (pro sušení látek v exsikátorech); žíháním vzniká jemný SiO_2

Germánium $^{73}_{32}$Ge (Germanium)

- polokov, struktura diamantu; stopový prvek, v přírodě je jen ve sloučeninách
- užití: polovodič pro elektrotechniku a televizní techniku

Cín $^{119}_{50}$Sn (Stannum)

- měkký, stříbrolesklý nejedovatý kov, odolný vůči chemikáliím (ochranná vrstva SnO_2), kujný, tažný
- s ↓ teploty pod 13 °C → rozpad na šedý prášek (cínový mor – u cínových předmětů v nevytápěných místnostech)
- tři modifikace: šedý $\leftarrow 13,2\,°C \rightarrow$ bílý $\leftarrow 161\,°C \rightarrow$ křehký
  - v přírodě: cínovec SnO_2 (redukcí koksem $\rightsquigarrow$ Sn)
  - užití: obaly v potravinářství, pivní trubky, pájení, cínování, pocínování konzerv, trubek na vodu..., slitiny: bronz (s Cu), pájka (s Pb), liteřina (s Pb a Sb)...
- reakce: s kyselinami → soli ($Sn + 2HCl \longrightarrow SnCl_2 + H_2$), s Cl_2 → chloridy ($Sn + 2Cl_2 \longrightarrow SnCl_4$)

Sloučeniny cínu

- SnO_2 se používá jako leštící prostředek a pro bílé glazury a smalty
- SnS_2 sulfid číničitý tvoří průsvitné lesklé zlatožluté lístky; používá se pro „zlacení“
- $SnCl_2$ – mořidlo
- $SnCl_2 \cdot 2\,H_2O$ – redukční činidlo, vylučuje Au, Ag, Hg

Olovo $^{207}_{82}$Pb (Plumbum)

- měkký, stříbrošedý, těžký kov, snadno tavitelný, špatný vodič, schopnost pohlcovat rentgenové a radioaktivní záření, slabé kyseliny ho korodují, vůči silným je odolné
- páry Pb a rozpustné sloučeniny jsou jedovaté
  - výroba: pražení galenitu (PbS), pak redukce koksem ($2PbS + 3O_2 \longrightarrow 2PbO + 2SO_2$, $2PbO + C \longrightarrow 2Pb + CO_2$)
  - užití: potrubí, akumulátory, plomby, broky, desky (kryty) proti záření
- slitiny: „tvrdé olovo“ (s Sb), ložiskové kovy (s Sn a Sb)

Sloučeniny olova

- Pb_3O_4 tetraoxid olovnato-olovitý – suřík (mínium) – antikorozní nátěry
- PbS sulfid olovnatý (nerost galenit) – krystalický, stříbřitě šedý; pro výrobu olova
- PbI_2 – v analytické chemii („zlatý déšť“)
- $PbCrO_4$ – chroman olovnatý – chromová žluť se používá jako barvivo

Úkol

1) Napište rovnici reakce $Na_2CO_3 + CaCl_2$ (odstraňování stálé tvrdosti vody).

Řešení