

Ge, Sn, Pb

- Elektronová konfigurace: $ns^2 np^2 (n-1)d^0$
- Cín a olovo jsou kovy, germanium je polokov
- Oxidační stavy: +IV, +II – pro sloučeniny germania je nejstabilnější +IV a pro sloučeniny olova +II, sloučeniny cínu je stejně dobře stabilní v obou těchto oxidačních stavech. Sloučeniny s ox. St. IV jsou kovalentní, kdežto s ox. St. II jsou spíše iontové.
- Nejvyšší teplotu tání má germanium
- Jsou poměrně málo reaktivní, pouze olovo se na vzduchu pokrývá tenkou vrstvičkou oxidu a uhličitanu. Ve slabých roztocích kyselin a zásad se nerozpouští, ale v silných oxidujících kyselinách se cín i olovo rozpouští.
- Oxidy GeO, SnO a PbO a příslušné hydroxidy jsou amfoterní (tzn., že se můžou chovat jako kyselina i zásada), jsou to dobrá redukovaidla
- Tvoří hydridy GeH₄, SnH₄ a PbH₄, z nichž pouze GeH₄ je stálý plyn, ostatní nejsou stálé
- Cín a olovo se používají do slitin (bronzy, pájky, liteřina, ložiskový kov)

Germanium [Ar] 4s² 4p² 4d⁰

- Vyskytuje se v nerostech a uhlí, získává se z popílku po spalování uhlí nebo z odpadů při výrobě zinku
- **Výroba:**
 - $\text{GeO}_2 + 2 \text{H}_2 \xrightarrow{550^\circ\text{C}} \text{Ge} + 2 \text{H}_2\text{O}$
 - $\text{GeCl}_4 + 2 \text{Zn} \xrightarrow{930^\circ\text{C}} \text{Ge} + 2 \text{ZnCl}_2$
- **Použití:** Germanium spolu s galliem nebo antimonem tvoří polovodič typu p nebo n

Cín [Kr] 5s² 5p² 5d⁰ 4f⁰

- V přírodě se nachází 10 izotopů cínu
- Má tři modifikace: α , β , γ , z nichž β je nejstabilnější a nejodolnější vůči vzduchu, vodě a zředěným roztokům kyselin a zásad, při zahřívání na 161 °C přechází do γ -modifikace a naopak při 13,2 °C se mění na α -cín, což je šedý prášek (této přeměně se říká „cínový mor“)
- **Výroba:** $\text{SnO}_2 + 2 \text{C} \xrightarrow{1300^\circ\text{C}} \text{Sn} + 2 \text{CO}$
- cín se používá na výrobu staniolu, bižuterie, a jako povrchová úprava kovů proti korozi
- SnCl₄ – používá se na metalizování skel a na organickou syntézu, vzniká reakcí z prvků: $\text{Sn} + 2 \text{Cl}_2 \rightarrow \text{SnCl}_4$
- SnO₂ se používá na glazury a smalty

Olovo [Xe] 6s² 6p² 6d⁰ 5f⁰

- V přírodě se vyskytuje jako galenit PbS, který zvětrává na anglesit PbSO₄ a cerussit PbCO₃
- **Výroba:**

- $2 \text{PbS} + 3 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{PbO} + 2 \text{SO}_2$
- $\text{PbO} + \text{C} \rightarrow \text{Pb} + \text{CO}$
- $2 \text{PbO} + \text{PbS} \rightarrow 3 \text{Pb} + \text{SO}_2$
- jeho izotopy se nachází v rozpadových řadách
- Nejměkčí a nejtěžší z běžných kovů
- Dobrý vodič tepla a el. proudu
- Sloučeniny olova jsou toxické!!!
- PbCrO_4 – žlutý pigment , Pb(OH)_2 . 2PbCO_3 – olověná běloba
- Pb_3O_4 –vzniká oxidací kyslíkem: $4 \text{PbO} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Pb}_2\text{O}_2 + 2 \text{PbO}_2$ (oxid diolovnatolovičitý) pigment, zákl. nátěr na železo (protikorozi)
- Kovové olovo a oxid olovičitý jsou elektrody v olověných akumulátorech