

14. skupina Ge, Sn, Pb, Fl

Konfigurace valenční sféry $ns^2 np^2$ + plně zaplněná vrstva $(n-1)d^{10}$, u olova ještě $4f^{14}$

Tabulka 24-4. Elektronové konfigurace atomů Ge, Sn a Pb v oxidačních stavech II a IV

Prvek	Oxidační stav II	Oxidační stav IV
Ge	$[\text{Ar}] 3d^{10} 4s^2 \equiv [\text{Zn}]$ nestabilní	$[\text{Ar}] 3d^{10} \equiv [\text{Ni}]$ velmi stabilní
Sn	$[\text{Kr}] 4d^{10} 5s^2 \equiv [\text{Cd}]$ stabilní	$[\text{Kr}] 4d^{10} \equiv [\text{Pd}]$ stabilní
Pb	$[\text{Xe}] 4f^{14} 5d^{10} 6s^2 \equiv [\text{Hg}]$ velmi stabilní	$[\text{Xe}] 4f^{14} 5d^{10} \equiv [\text{Pt}]$ nestabilní

Sloučeniny typu AB_4 tetraedrické, AB_2 lomené, v ox. stavu II často vznik komplikovaných mřížek, v komplexech koord. číslo max 4, komplexy kovů s ox. číslem IV mají koordinační č. 6 (SP^3D^2 – zapojení volných nd orbitalů (výjimečně i k. č. 8 – SP^3D^4)).

Prvky na vzduchu stálé kromě Pb (vznik oxidů a uhličitánů). Odolávají slabým kyselinám i zásadám. Kationty podléhají hydrolýze – vznikají hydroxokomplexy.

Organokovové sloučeniny typu R_4Me a směsné R_3MeY , R_2MeY_2 , RMeY_3

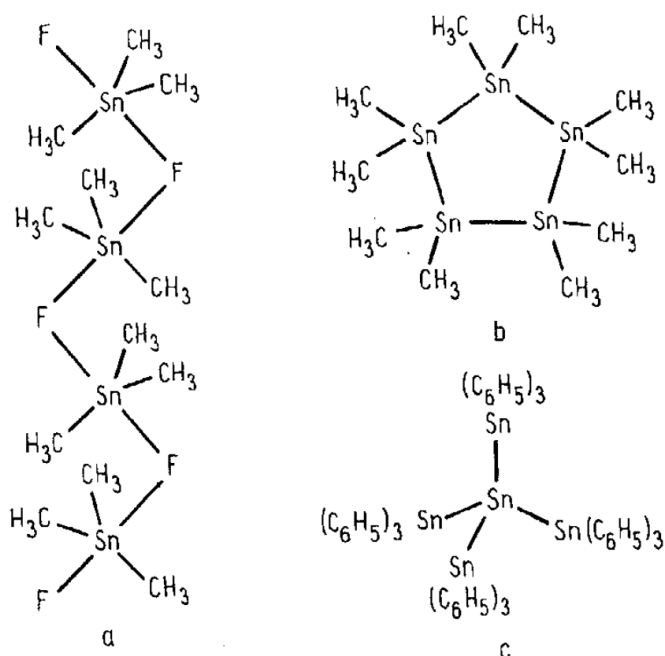
Ge: eka-silicium, *Germanium* – Německo, polokov, získává se z popílku (převod chlorem na těkavý GeCl_4 , hydrolýza na oxid a redukce vodíkem), použití - polovodiče

Sloučeniny: GeX_2 , GeX_4 , $[\text{GeCl}_6]^{2-}$, GeO_2 , $[\text{Ge}(\text{OH})_6]^{2-}$, GeS , GeS_2 , $\text{Ge}_n\text{H}_{2n+2}$ ($n = 1$ až 5) – germany,



Sn: *stannum*, bílý a šedý cín (teplota přechodu 13,2 °C), redukcí SnO₂ uhlíkem, použití - plechovky, fólie

Sloučeniny: SnX₂, SnX₄, [SnCl₆]²⁻, SnO₂ – průhledný, vodivý!, [Sn(OH)₆]²⁻, SnS, SnS₂, SnH₄ a Sn₂H₆ – stannan a distannan



Obr. 24-5. Příklady uspořádání vazeb v organokovových sloučeninách cínu.

a) Sn₄F₅(CH₃)₁₂; b) Sn₅(CH₃)₁₀;

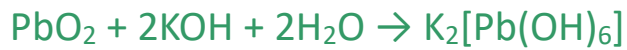
c) Sn₅(C₆H₅)₁₂



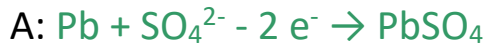
Pb: *plumbum*, získává se z PbS (pražením na PbO a redukcí C), použití - akumulátory, slitiny

Sloučeniny: PbX₂, PbX₄ (bez Br a I – oxidace na Br₂ a I₂), PbO, Pb₃O₄, PbO₂, PbS - galenit, PbS₂ **NEEXISTUJE** (oxidace S²⁻ na S), Pb(C₂H₅)₄, PbH₄ – **prakticky neexistuje**





Olověné akumulátory:



Tetraethylolovo:



Fl: *flerovium*, objeven v roce 1998, za normálních podmínek je možná plynná, ^{289}Fl – dvojitě magické jádro, ^{289}Fl $T_{1/2} = 2\text{s}$. FlO_2 nestabilní, FlH_4 nestabilní, FlH_2 stabilní, $[\text{FlF}_6]^{2-}$, $[\text{FlO}_2]^{2-}$, FlSO_4 a FlS nerozpustné ve vodě.