

HLINÍK ($_{13}\text{Al}$)

- Měkký stříbrnobílý kov, kujný, tažný a elektricky vodivý
- Název aluminium ze slova alumen (kamenec, hořká sůl)
- Jeden z nejrozšířenějších prvků v zemské kůře
- V binárních sloučeninách má oxidační číslo +III

Vlastnosti:

- Poměrně elektropozitivní (elektronegativita 1,5)
- Na vzduchu se pokrývá vrstvičkou Al_2O_3 , která chrání povrch kovu. Při styku s vodou vytváří podobnou vrstvičku hydroxidu
- Hořením práškového hliníku vzniká oxid hlinitý
- Dobře reaguje i se sírou (Al_2S_3), halogeny (Al_2X_6), dusíkem (AlN), fosforem (AlP) a uhlíkem (Al_4C_3)

Sloučeniny:

- Soli
 - Slabých kyselin
 - Zásadité anionty (způsobují náchylnost k hydrolyze)
 - Síran hlinitý ($\text{Al}(\text{S})\text{O}$)
 - Silných kyselin
 - Kyselý kationty
 - Síran hlinitý ($\text{Al}(\text{SO}_4)_3$) se slučuje se sírany typu $\text{M}^+\text{Al}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$ za vzniku kamenců
- Halogenidy
 - Chlorid hlinitý AlCl_3
 - Činidlo v organické chemii
 - Hexafluorohlinitan sodný $\text{Na}[\text{AlF}_6]$
 - Výroba smaltu a mléčného skla, elektrolytická příprava hliníku
- Hydrid hlinitý AlH_3
 - Bílý prášek s polymerní strukturou
 - Příprava: $6 \text{LiH} + \text{Al}_2\text{Cl}_6 \longrightarrow 6 \text{LiCl} + 2 \text{AlH}_3$
 - Atomy Al vzájemně vázány vodíkovými můstky
- Hydroxidy
 - Definované a nedefinované složení (hydrogely)
 - Definované hydroxid-oxid hlinitý ($\text{AlO}(\text{OH})$) a hydroxid hlinitý ($\text{Al}(\text{OH})_3$)
 - $\text{AlO}(\text{OH})$ se vyskytuje ve formě böhmitu
 - $\text{Al}(\text{OH})_3$ ve formě hydragilitu a bayeritu
- Oxid hlinitý Al_2O_3
 - Prostorová modifikace α
 - *Nažloutlý korund, červený rubín, modrý safír*
 - *Těžko tavitelná a nerozpustná ve vodě, kyselinách a hydroxidech*
 - Prostorová modifikace γ
 - Vzniká pálením α
 - Rozpustná v kyselinách a hydroxidech

Využití:

- Sloučeniny s jinými kovy jsou lehké, pevné, snadno tvarovatelné a lehce stálo
- Používají se v leteckém a automobilovém průmyslu, elektronice, potravinářství a stavebnictví
- S jinými kovy reaguje hliník silně exotermně ... aluminotermie (uvolněné teplo se využívá např. ke svařování kolejnic)

- Hliník se při kontaktu s koncentrovanou kyselinou dusičnou pasivuje (tzn. ztrácí schopnost reagovat se zředěnými kyselinami), poté se může používat např. k výrobě nádob na převoz kyselin

GALLIUM ($_{31}\text{Ga}$)

- Bílý lesklý kov
- Patří mezi těžko přístupné kovy, obsaženo ve sfaleritu, bauxitech a některých kamencích. Podle spektrálního rozboru by se mělo nacházet na Slunci
- V binárních sloučeninách oxidační číslo +III, výjimečně +II

Vlastnosti:

- Nejnižší teplota tání ze všech kovů (kapalné v rozsahu asi 2200 °C)
- Na vlhkém vzduchu ztrácí lesk
- S kyslíkem reaguje na povrchu, s vodou vůbec, bouřlivě reaguje s chlorem (za normální teploty se zapálí), se zředěnou HNO_3 reaguje za varu, s koncentrovanou i za normální teploty

Sloučeniny:

- Síran gallnatý GaSO_4
 - Kapalina s redukčními vlastnostmi (Ga^{2+} je nestabilní a má tendence se oxidovat)
- Sulfid gallitý Ga_2S_3
 - Přípravuje se přímou syntézou prvků
 - Atomy gallia navázány vazbou kov-kov
- Halogenidy
 - Vysoký bod tání
- Soli
 - Bezbarvé
 - Reagují velmi kysele, jsou velmi silně hydrolyzovány
 - Při zahřátí se vylučuje zásaditá sůl
- Oxid gallitý Ga_2O_3
 - Bílá nerozpustná látka
 - Vzniká vypálením některých solí gallitých
 - Hořením v proudu vodíku vzniká oxid gallnatý, redukuje se zahříváním s kovovým galliem

Využití:

- Sloučeniny s As, P a Sb se využívají v elektrotechnice a polovodičové technice

INDIUM ($_{49}\text{In}$)

- Velmi vzácný prvek, netvoří samostatné minerály, v malých množstvích ve sfaleritech
- Stříbrnobílý lesklý kov
- Velmi měkký (lze zmáčknout mezi prsty), velmi kujný
- V binárních sloučeninách s oxidačním číslem +III a v nestabilním stavu +I

Vlastnosti:

- Sloučeniny indné a indnaté se ochotně oxidují na sloučeniny indité
- Poměrně nízký bod tání (156, 4 °C), těká velmi nesnadno
- Za normální teploty neoxiduje, při silném žhání shoří modrofialovým plamenem
- Chladnými a zředěnými kyselinami nereaguje, v koncentrovaných se za tepla rozpouští

Sloučeniny:

- Chlorid inditý

- Připravuje se přímou syntézou prvků
- Bezbarvé krystalky s perleťovým leskem
- Ve vodě se rozpouštějí v silně exotermní reakci
- Hydroxid inditý $\text{In}(\text{OH})_3$
 - Příprava: $\text{In}^{\text{III}} + 3 \text{OH} \rightleftharpoons \text{In}(\text{OH})_3$ vzniká bílá rosolovitá sedimentace, hydroxid se z ní získá vysušením při $100\text{ }^\circ\text{C}$
- Oxid inditý In_2O_3
 - Vzniká spálením kovového india nebo žháním inditých sloučenin
 - Za normální teploty světla žlutý, za tepla hnědý

Využití:

- Slitiny se používají na výrobu zubních plomb nebo zrcadel
- Smáčení skla (odolné nízkým teplotám)
- Polovodičové součástky (fotovoltaické panely, LED diody, LCD obrazovky)
- Dusičnan indný v pyrotechnice (intenzivní modrá)

THALLIUM ($_{81}\text{TI}$)

- Stopy v horninách a nerostech, samostatných minerálů je pouze několik (crookesit, lorandit, vrbait, hutchinsonit)
- V binárních sloučeninách s oxidačním číslem +III nebo +I (v obou případech stabilní)
- Kovové thallium i všechny jeho sloučeniny jsou prudce jedovaté

Vlastnosti:

- Velice měkký kov (lze krájet nehtem)
- Na řezu připomíná leskem a barvou rtuť, ale oxidací obě vlastnosti rychle ztrácí
- Na vzduchu se pokrývá ochrannou vrstvičkou oxidu, ve vodě vrstvičkou hydroxidu, proto se uchovává v destilované vodě nebo glycerinu
- S halogeny se slučuje již na normální teploty, s chalcogeny při zahřátí
- Snadno se rozpouští v kyselině dusičné, méně snadno v sírové, obtížně v chlorovodíkové
- Thallný kation TI^+ je svým ploměrem podobný N^+ nebo Rb^+ , jejich sloučeniny jsou si tedy podobné (např. uhlíčitany thallný a draselný se snadno hydrolyzují)

Sloučeniny:

- Oxid thallitý TI_2O_3
 - Tmavohnědý prášek, černé šesterečné lístky
 - Vzniká hořením kovového thallia nebo zahříváním hydroxidu
 - Při $1000\text{ }^\circ\text{C}$ se redukuje na oxid thallný
- Chlorid thallný TICl
 - Těžko rozpustný ve studené vodě (stejně jako TII a TIBr)
 - Za horka žlutý, studený bílý
 - Citlivý na světlo
- Hydroxid thallný
 - Vzniká rozpouštěním TI_2O nebo reakcí síranu thallného s hydroxidem barnatým:
$$\text{TI}_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{BaSO}_4 + 2 \text{TI}\text{OH}$$
- Oxid thallný TI_2O
 - Černý krystalický prášek
 - Získává se zahřátím hydroxidu

Využití:

- Výroba polovodičů a supravodičů
- Skla s nízkým bodem tání a vysokým indexem lomu
- Přidává se do rtuťových teploměrů pro měření extrémně nízkých teplot