**HLINÍK (13Al)**

* 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 Al2O3, která chrání povrch kovu. Při styku s vodou vytváří podobnou vrstvičku hydroxidu
* Hořením práškového hliníku vzniká oxid hlinitý
* Dobře reaguje i se sírou (Al2S3), halogeny (Al2X6), dusíkem (AlN), fosforem (AlP) a uhlíkem (Al4C3)

Sloučeniny:

* Soli
  + Slabých kyselin
    - Zásadité anionty (způsobují náchylnost k hydrolýze)
    - Síran hlinitý (Al(S)O
  + Silných kyselin
    - Kyselé kationty
    - Síran hlinitý (Al(SO4)3) se slučuje se sírany typu MIAl(SO4)2 . 12 H2O za vzniku kamenců
* Halogenidy
  + Chlorid hlinitý AlCl3
    - Činidlo v organické chemii
  + Hexafluorohlinitan sodný Na[AlF6]
    - Výroba smaltu a mléčného skla, elektrolytická příprava hliníku
* Hydrid hlinitý AlH3
  + Bílý prášek s polymerní strukturou
  + Příprava: 6 LiH + Al2Cl6 6 LiCl + 2 AlH3
  + Atomy Al vzájemně vázány vodíkovými můstky
* Hydroxidy
  + Definované a nedefinované složení (hydrogely)
  + Definované hydroxid-oxid hlinitý (AlO(OH)) a hydroxid hlinitý (Al(OH)3)
    - AlO(OH) se vyskytuje ve formě böhmitu
    - Al(OH)3 ve formě hydragilitu a bayeritu
* Oxid hlinitý Al2O3
  + 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 stále
* 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 (31Ga)**

* 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 HNO3 reaguje za varu, s koncentrovanou i za normální teploty

Sloučeniny:

* Síran gallnatý GaSO4
  + Kapalina s redukčními vlastnostmi (Ga2+ je nestabilní a má tendence se oxidovat)
* Sulfid gallitý Ga2S3
  + Připravuje 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 Ga2O3
  + Bílá nerozpustná látka
  + Vzniká vypálení 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 (49In)**

* 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 žíhání 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 In(OH)3
  + Příprava: InIII + 3 OH === In(OH)3 vzniká bílá rosolovitá sedlina, hydroxid se z ní získá vysušením při 100 °C
* Oxid inditý In2O3
  + Vzniká spálením kovového india nebo žíháním inditých sloučenin
  + Za normální teploty světle 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 (81Tl)**

* 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 chalkogeny při zahřátí
* Snadno se rozpouští v kyselině dusičné, méně snadno v sírové, obtížně v chlorovodíkové
* Thallný kation Tl+ je svým ploměrem podobný N+ nebo Rb+, jejich sloučeniny jsou si tedy podobné (např. uhličitany thallný a draselný se snadno hydrolyzují)

Sloučeniny:

* Oxid thallitý Tl2O3
  + Tmavohnědý prášek, černé šesterečné lístky
  + Vzniká hořením kovového thallia nebo zahříváním hydroxidu
  + Při 1000 °C se redukuje na oxid thallný
* Chlorid thallný TlCl
  + Těžko rozpustný ve studené vodě (stejně jako TlI a TlBr)
  + Za horka žlutý, studený bílý
  + Citlivý na světlo
* Hydroxid thallný
  + Vzniká rozpouštěním Tl2O nebo reakcí síranu thallného s hydroxidem barnatým: Tl2SO4 + Ba(OH)2 === BaSO4 + 2 TlOH
* Oxid thallný Tl2O
  + 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