

Prvky podskupiny mědi

Prvky – měď, stříbro, zlato.

Vlastnosti:

Všechny prvky této podskupiny obsahují ve valenční sféře ns jeden elektron a ve sféře (n-1) osmnáct elektronů. Prvky podskupiny mědi jsou výborné elektrické a tepelné vodiče. Jsou tažné a kujné, znamená to, že se dají zpracovávat – nejčastěji za pomoci velkého tepla. Mají vysoké teploty tání a varu. Jsou málo reaktivní. Patří mezi ušlechtilé kovy – odolávají korozi a oxidaci na vzduchu. Jsou tvrdé a mechanicky teplé. Typickým oxidačním stavem je +I. Běžně se však mohou vyskytovat také ve vyšších oxidačních stavech, typicky v oxidačním stavu II nebo III (Cu^{II} , Au^{III}), děje se to na základě toho, že energetický rozdíl mezi ns a (n-1)d elektrony není příliš velký, takže se částečně mohou uplatňovat ve vazbách i (n-1)d elektrony. Reaktivita kovů klesá od mědi ke zlatu. S kyslíkem se slučuje pouze měď a to za žáru, se sírou měď i stříbro. Měď i stříbro se rozpouští v koncentrovaných kyselinách s oxidačními účinky (HNO_3 , H_2SO_4), zlato se však rozpouští v lučavce královské (směs $\text{HCl} + \text{HNO}_3$ v poměru 3 : 1).

Měď (latinsky Cuprum)

Vlastnosti:

Jedná se o načervenalý kov, je kovově lesklá. Od mědi známe spoustu měďných i měďnatých sloučenin, sloučeniny s vyššími oxidačními čísly (III, IV) jsou vzácné. Měďnaté sloučeniny mají modrozelenou barvu, která souvisí s absorpcí světla při přechodech elektronů mezi rozštěpenými d-orbitaly centrálního atomu mědi. Měď nereaguje s vodou, ale dlouhodobým působením na vzduchu vzniká zelená vrstva měďenky ($\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$), která ji účinně chrání proti další korozi (tzv. pasivace). Měď je dobře tvárná jak za studena, tak i za tepla, při teplotě okolo 800 °C. Velmi dobře se svařuje i pájí.

Rozpustnost:

Nerospouští se v HCl a zřed. H_2SO_4 .

Rozpouští se v koncentrované H_2SO_4 za horka:



Výskyt:

Ryzí měď se vyskytuje výjimečně. V zemské kůře je její obsah přibližně 55 -70 mg/kg. Měď patří mezi biogenní prvky – nachází se v hemocyaninu (respirační bílkovina, která je schopna vázat kyslík) krve měkkýšů.

Především se vyskytuje v rudách: Cu_2S - chalkosin (leštěnec), Cu_2O – kuprit, CuFeS_2 - chalkopyrit (sulfid měďnatoželezitý), CuS – covellin, $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2$ – malachit, $2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2$ – azurit.

Výroba:

Měď se vyrábí tzv. pražením, což je oxidace za vysoké teploty.

V rudě přítomný FeS se oxiduje na FeO , který přechází do strusky:



Oxid měďný se redukuje na měď uhlíkem (pražně-redukční způsob): $\text{Cu}_2\text{O} + \text{C} \rightarrow 2 \text{Cu} + \text{CO}$

Nebo častěji reakcí s Cu_2S (pražně-reakční způsob): $2 \text{Cu}_2\text{O} + \text{Cu}_2\text{S} \rightarrow 6 \text{Cu} + \text{SO}_2$

Použití:

K výrobě kotlů, trubek, radiátorů, v elektrotechnice (Cu - vodiče). Díky své odolnosti proti korozi se využívá na střešní krytiny. Velký význam mají slitiny mědi – bronz (Cu +Sn), mosaz (Cu + Zn), alpaka (Cu + Ni).

Stříbro (latinsky Argentum)

Vlastnosti:

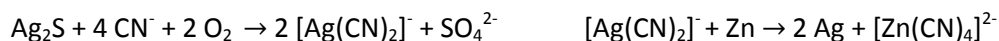
Ušlechtilý kov bílé barvy, měkký, lesklý. Je nejlepší vodič tepla a elektřiny. Nerozpouští se ve zředěné H_2SO_4 a v neoxidujících kyselinách. Rozpouští se v koncentrované H_2SO_4 a HNO_3 . Na suchém vzduchu je stříbro stálé, pokud se však dostane do styku i s velmi malým množstvím H_2S , začne černat, protože na jeho povrchu začne vznikat vrstva Ag_2S (sulfidu stříbrného). Je méně reaktivní než měď. V oxidačním stavu Ag^1 dosahuje stabilní elektronové konfigurace $4d^{10}$, takže stříbrné soli nemají redukční ani oxidační vlastnosti.

Výskyt:

V přírodě se stříbro vyskytuje ryzí jen velmi vzácně. Skoro vždy je stříbro příměsí v ryzím zlatě. Stříbro se vyskytuje především v sulfidických rudách: Ag_2S - argentit, Ag_3AsS_3 – prousit, Ag_3SbS_3 – pyrrargyrit.

Výroba:

Pražením sulfidických rub a vůbec nejčastěji se stříbro vyrábí kyanidovým loužením:

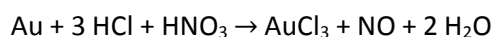


Použití:

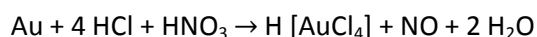
Kovové stříbro se používá k výrobě mincí, zrcadel, pájek, v elektrotechnice, k výrobě šperků. Využívá se v potravinářství jako potravinářské barvivo E 174, kterým se barví čokolády, likéry u cukrovinky. Je také důležitým legujícím prvkem při přípravě řady slitin hliníku, kde zvyšuje jeho odolnost proti korozi a pevnost. Koloidní stříbro má baktericidní účinky a používá se v medicíně. Sloučeniny stříbra jsou základem fotografického průmyslu (AgBr).

Vlastnosti:

Zlato je žlutý, lesklý kov, měkký, velmi kujný a tažný. Jedná se o nejušlechtlejší kov, je velmi stálé a odolné proti kyselinám i zásadám. Zlato je rozpustné v lučavce královské (1 díl HNO_3 + 3 díly HCl):



Při nadbytku HCl vzniká kyselina tetrachlorozlatitá:



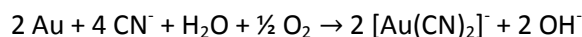
Je mimořádně odolné vůči chemickým i povětrnostním vlivům. Ochotně reaguje s halogeny. Čistota zlata se udává v karátech (100% čistotě zlata odpovídá 24 karátů).

Výskyt:

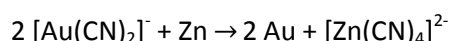
Ryzí zlato se v přírodě nachází zarostlé v horninách, jinak se běžně vyskytuje ve slitině se stříbrem (elektrum).

Výroba:

- Amalgamový způsob – zlato se rozpouští ve rtuti za vzniku amalgámu, z něhož se zlato získá oddestilováním rtuti.
- Kyanidový způsob – na zlato působí roztok kyanidu za vzniku komplexu:



Z komplexu se zlato vytěsňuje pomocí zinku:



Použití:

Na výrobu šperků a jiných ozdobných předmětů, k ražbě mincí, k pozlacování, v zubním lékařství a k výrobě elektrických kontaktů. V potravinářství se používá k barvení čokolád, likérů a cukrovinek jako potravinářské barvivo E 175. V klenotnictví se hojně využívají slitiny zlata.

