

A cinkcsoport elemei

(36. fejezet)

A cinkcsoport a periódusos rendszer II.B mellékcsoportját alkotja, melybe a cink (Zn), kadmium (Cd) és higany (Hg) tartozik. A rézcsoport elemeihez hasonlóan vegyértékükön a *d* alhéj esetükben is telített, azonban az *s* alhéjuk is. Vegyértékelektron-szerkezetük általánosan az $(n-1)d^{10} ns^2$ szerkezettel írható le. Konkrétan a cink esetére nézve: $3d^{10} 4s^2$.

A cink jellemzése

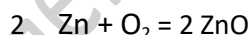
Kékes színű, rideg, porítható, viszonylag alacsony olvadáspontú fém. Elektronegativitása közepes értékű (1.65). A levegőn állva eltartható, mert a korrózióknak ellenáll a felületén lévő védőoxid rétegnek köszönhetően. Kémiaileg viszonylag aktív fém. Vegyületeiben +2-es oxidációs állapotot alakít ki.

- A megfelelő körülmények között számos nem fémmel képes reakcióba lépni.

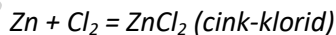
- cink és kénpor hevítés hatására hevesen egyesül:



- magas hőmérsékleten kékeszöld láng közepette egyesül oxigénnel (ég):

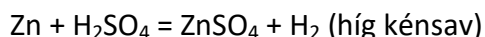
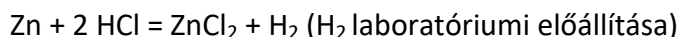


- halogénnel szobahőmérsékleten is vegyül víz jelenlétében:

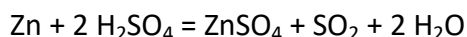


- Amfoter sajátosságú, vagyis savakból és lúgokból is képes hidrogént fejleszteni.

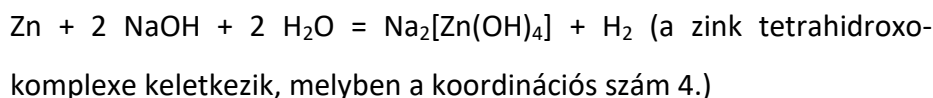
- híg savakból hidrogént fejleszt (oka, hogy negatív standardpotenciálú fém):



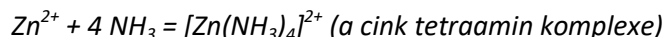
- tömény, oxidáló savakból nem fejleszt hidrogént:



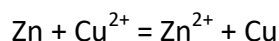
- lúgokban komplexképződés közben oldódik:



- *Komplekképző sajátosságú, az ammóniával is képes komplexet kialakítani:*



- **A nála pozitívabb standard elektródpotenciálú fémek ionjait képes redukálni.**
Nagyon jó példa erre a híres **Daniell-elem**.



- ionjai színtelenek.

A cink kis mennyiségben létfontosságú és megtalálható az emberi szervezetben, nagy mennyiségben azonban mérgező. Elemi állapotban nem fordul elő a természetben.

Legfontosabb ásványai a szfalerit (ZnS), cinkit (ZnO) és a smithonit (ZnCO₃).

A legnagyobb mennyiségben felhasznált fémek egyike. Használják többek között:

- **Cinkbevonat készítésére.** Jó példa erre a **horganyozott bádog**, ami nem más, mint a felületén cinkkel bevont vas. Az ilyen bevonat azért jó, mert védi a vasat a korróziótól azután is, miután megsérül a cinklemez, ugyanis a cink kisebb standard elektródpotenciálú fém, mint a vas. Ez aktív védelem.
- **Ötvözőanyagként (sárgaréz)**
- **Galvánelem gyártására.**

Kadmium

A kadmium ezüstszerű színű, puha, jól kovácsolható, viszonylag alacsony olvadáspontú nehézfém. A cinkhez hasonlóan ellenáll a korróziónak. Vegyületeiben legtöbbször +2-es oxidációs állapotban szerepel. Kémiai reakcióiban a cinkhez rendkívül hasonló, azonban nem amfoter jellegű.

Előfordulását tekintve ritkafémnek számít. Kitűnően használható bevonatként, valamint elemek készítésénél. Vegyületei mérgezőek. Veszélyességét az is növeli, hogy szervezetünkben képes felhalmozódni és helyettesíteni a cinket. Nagyobb koncentrációban szív- és veseelégtelenséget vagy akár csonttritkulást is okozhat.

Higany jellemzése

Csillogó, ezüstfehér színű, nagyon alacsony olvadáspontú (-38,8 °C), az elektromos áramot jól vezető, korrózióknak ellenálló nehézfém. Legszembetűnőbb érdekessége a halmazállapota **Standard körülmények között folyékony halmazállapotú.** **Elektronegativitása közepes,** de a fémek között **az egyik legnagyobb (2,0).** A higany másik érdekessége, hogy a **legtöbb folyadékkal ellentétben ő nem nedvesíti a felületeket, ugyanis felületi feszültsége nagy.**

A higany vegyjelét (Hg) a latin hydrargyrum, vagyis folyékony ezüst szó után kapta, mert küllemében valóban nagyon hasonlít az ezüsthöz.

Vegyületeiben +1 és – a stabilabb – +2 oxidációs állapotban szerepelhet.

- Szobahőmérsékleten néhány nem fémmel reagál.
 - **Kénnel higany(II)-szulfidot képez,** aminek az egyik kiemelendő tulajdonsága, hogy nem mérgező:

$\text{Hg} + \text{S} = \text{HgS}$ (A **higany** hangsúlyozandó tulajdonsága, hogy már szobahőmérsékleten is igen jól párolog, gőzei pedig mérgezőek. Ez a **higanyos eszközök (pl. hőmérő) eltörésénél komoly problémát okozhat: ha egy ilyen hőmérő eltörik, akkor minél előbb kénport kell rá szórni, megakadályozva ezzel a mérgező higanygőzök levegőbe jutását.** Az anyagot ezután gumikesztyűben összegyűjtve veszélyes hulladékként kell kezelni, s el kell kerülni a környezetbe jutását! A higannyal szennyezett terület szakszerű feltakarítása elengedhetetlen!

- *Halogénnel is képes reakcióba lépni*

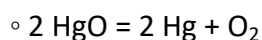
- **Lúgokban és híg savakban nem oldódik ($\epsilon^{\circ} > 0,00 \text{ V}$).**

- **Forró, tömény, oxidáló savakkal oxidálható:**

- reakciója forró, tömény kénsavval:

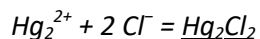


- **Oxidja, a higany(II)-oxid bomlékony. Melegítve elbomlik elemi higanyra és oxigéngázzra.** Ez az oxigén laboratóriumi előállításának egyik lehetősége:

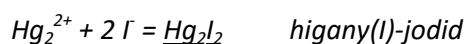


- *Ionjaik reakciói:*

- *a higany(I)-ion (Hg_2^{2+}) kloridionokkal csapadékot képez:*

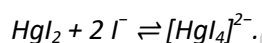


- *a higany(I)-ion (Hg_2^{2+}) kis mennyiségű jodidion hatására sárgászöld színű csapadékot képez:*



- *a higany(II)-ionok (Hg^{2+}) jodidionokkal szintén csapadékot képeznek:*

$\text{Hg}^{2+} + 2 \text{I}^- = \underline{\text{HgI}_2}$ vörös színű higany(II)-jodid csapadék. Ez a csapadék jodidion feleslegben feloldódik és tetrajodo-komplex keletkezik:



A higany(I)-kloridot (Hg_2Cl_2), amely egy fehér csapadék, **kalomel**nek is szokás nevezni.

A higany felhasználható elemi állapotban és ötvözetként is. Elemi állapotban egész a közelmúltig főként **hőmérők töltésére használták, de alkalmazzák gázzáró töltésként is.** A gázzáró töltet olyan anyag, amely nem engedi ki a gázt adott helyről. Erre a célra azért alkalmas remekül, mivel **benne a különböző gázok egyáltalán nem oldódnak.**

Fontos felhasználási területe még az **elektródként való hasznosítása.** Segítségével vizes oldatból, elektrolízissel kiredukálhatóak nagyon negatív standard-elektrodpotenciálú fémek (például alkálifémek) is, ugyanis rajta a hidrogénnek túlfeszültsége van.

Ötvözei az amalgámok. Az amalgámokat hosszú ideig használták a fogorvosok, illetve fényképészek.

A természetben elemi állapotban és vegyületeiben is előfordul. Leghíresebb érce a cinnabarit (HgS).