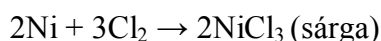
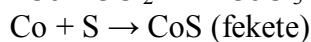
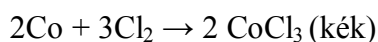
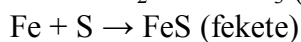


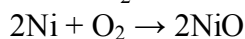
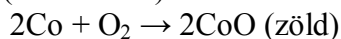
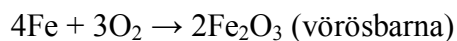
## A d-mező fémei (átmeneti fémek)

### Vascsoport

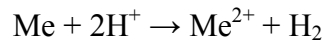
- Fe, Co, Ni
- szürkés színűek
- olvadáspontjuk magas (Co nem!)
- nehézfémek
- EN = 1,8 (ez a fémek között magasnak számít)
- standard potenciáljuk negatív
- oxidációs állapotuk:
  - o vas: +2 és +3 lehet. a +3 stabilisabb, így a vas(II)-vegyületek erős redukálószerke
  - o kobalt: +2 és +3 lehet. a +2 es vegyületei stabilisabbak, +3 as komplexei fordulnak elő elsősorban. a +3 as ox. számú hidroxidja sötét színű, rosszul oldódik vízben [Co(OH)<sub>3</sub>]
  - o nikkel: +2 es ox. számú vegyülete stabilis
- vegyérték-elektronszerk.:
  - o Fe: 3d<sup>6</sup> 4s<sup>2</sup>
  - o Co: 3d<sup>7</sup> 4s<sup>2</sup>
  - o Ni: 3d<sup>8</sup> 4s<sup>2</sup>
- vas:
  - o rács típus: tércentrált kockarács
  - o op: viszonylag magas (1500°C)
  - o csak izzó állapotban megmunkálható, mivel akkor lapcentrált kockarácsos lesz
  - o korrodálódik, felületén szivacsos oxidréteg, nem véd (rozsdá: (FeO(OH)))
- nikkel, kobalt: felületén védő oxidréteg, passziválódnak
- ferromágnesesek
- tömény, oxidáló hatású savakban passziválódnak
- reakcióik:
  - o nemfémekkel



- o oxigénnel

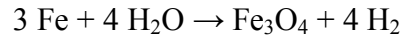


- híg sav:



- tömény (oxidáló) sav: passziválódnak

- reakció vízzel (vörösizzás hőmérsékletén):



- ionjaik:

- hidratált  $\text{Fe}^{2+}$  - halványzöld
- hidratált  $\text{Fe}^{3+}$  - sárgás
- vízmentes  $\text{Co}^{2+}$  - kék
- hidratált  $\text{Co}^{2+}$  - vöröses, rózsaszín
- hidratált  $\text{Ni}^{2+}$  - almazöld

- vegyületeik

- $\text{FeS}/\text{CoS}/\text{NiS}$  – fekete
- $\text{Fe}(\text{OH})_2$  – piszkoszöld;  $\text{Co}(\text{OH})_2$  – rózsaszín;  $\text{Ni}(\text{OH})_2$  - halványzöld
- $\text{FeO}$  – fekete;  $\text{CoO}/\text{NiO}$  - zöld
- $\text{Fe}_2\text{O}_3$  – vörösesbarna;  $\text{Co}_2\text{O}_3$  – sötétbarna;
- $\text{Co}(\text{OH})_3$  – barnásfekete;  $\text{Ni}(\text{OH})_3$  – fekete

- jól oldódnak halogenidjeik, nitrátjaik, szulfátjaik

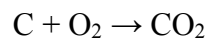
- előállítás

- legfontosabb **érc**ek:

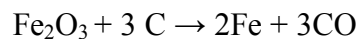
- $\text{Fe}_3\text{O}_4$  - mágnesvasérc, magnetit
- $\text{Fe}_2\text{O}_3$  - vörösvasérc, hematit
- $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  - barnavasérc, limonit
- $\text{FeCO}_3$  - vaspát
- segédanyagok: koks, salakképzőanyagok és levegő

- felülről adagolják a vasérc koks és mészkő meghatározott arányú keveréke a nagyolvasztóba

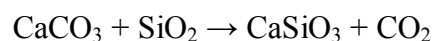
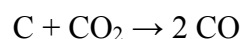
- a kohó alsó részébe forró levegőt fújnak, a szén itt elég és így tovább nő a hőmérséklet



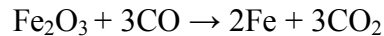
- a kohó alsó részében a szén redukálja a vasoxidot – közvetlen redukció



- ugyanitt az izzó koks és a képződött szén-dioxid is szén-monoxiddá alakul, ill. itt megy végbe a salakképződés



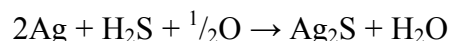
- a kohó felső részében az alacsonyabb hőmérsékletű helyen a CO redukálja a vasércet – közvetett redukció



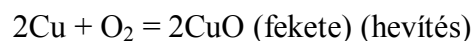
- termékek:
    - nyersvas (3,5-4% szén tartalmaz) (kohó alján)
    - salak (mennyisége megegyezik a nyersvaséval, építkezésekhez) (védi a nyersvasat a visszaoxidációtól)
    - torokgáz (éghető gázok, főleg CO, a levegő előmelegítésére) (felül hagyja el a kohót)
  - a nyersvas rideg és nem kovácsolható. ha a széntartalma 1,7% alá csökken akkor magasabb olvadáspontú, szívós, kovácsolható acél keletkezik belőle; mint öntött vasat gépek, szerkezeti elemek készítésére, nagy részét acélgyártásra használják
  - acélgyártásra a nyersvasat használják, szénttartalmának egy részét oxidálják így nyerik az acélt
  - Siemens-Martin eljárás: a lángkemencében a vasoxid és a rozsdás vashulladék oxigénjével oxidálják a nyersvas szennyeződését. így a rozsdás vas kötött oxigénje és vastartalma is hasznossá válik
  - elektroacél: elektromos fűtéssel ívkemencében gyártják. oxigén befúvatásával szénttartalom csökkentés, CaO salakképzőanyagként. így a kapott acél P és S tartalma nagyon alacsony (0,02%), nagy szilárdságú, rugalmas, de drága.
- felhasználás:
- Co, Ni: speciális acélokhoz ötvözőanyagként, eszközök, gépek berendezések
- biológia: hemoglobin, citokrómok

### Rézcsoport

- vegyérték-elektronszerk., szín:
  - Cu  $4s^1 3d^{10}$ ; vörös
  - Ag  $5s^1 4d^{10}$ ; szürke
  - Au  $6s^1 5d^{10}$ ; sárga
- nehézfémek, igen jól megmunkálhatóak
- vezetőképességük kitűnő (legjobb: Ag)
- standardpotenciál: pozitív (aranyé a legnagyobb)
- EN: nagy (rendhagyó módon a rendszám növekedésével nő)
- levegőn:
  - Cu – rézoxid (CuO vagy nedves levegőn zöld patina  $[\text{Cu}(\text{OH})_2 * \text{CuCO}_3]$ )
  - Ag – szennyezett levegőn barna réteg



- Au – semmi
- reakciók
  - oxigénnel



Ag<sub>2</sub>O bomlik

Au nem reagál

- híg savakkal/vízzel/lúggal: nem reagálnak
- aranyat csak a királyvíz (cc sósav és cc salétromsav 3:1 térfogatarányú elegye) oldja
- tömény, oxidáló savakkal:



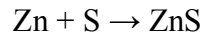
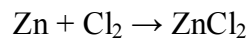
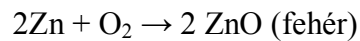
- előfordulás: elemi állapotban, illetve szulfidos ércekben
- ionjaik:
  - Cu: lehet +1 és +2 az ox. szám; ion színe: színtelen, hidratált kék
  - Ag: +1 az ox. szám; ionja színtelen
  - Au: +1 és +3; ionja sárga
- $\text{Cu}^{2+}$  és  $\text{Ag}^+$  reakciója NaOH-dal és  $\text{NH}_3$ -val:
  - NaOH-oldattal:
    - $\text{Cu}^{2+} + 2 \text{OH}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2$  világoskék csapadék, mely lúg feleslegben nem oldódik (komplekképző hatására oldódhat – Fehling-próba K-Na-tartarát)
    - $\text{Ag}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{AgOH}$ , amely gyorsan barna színű  $\text{Ag}_2\text{O}$ -dá alakul
  - ammóniával:
    - először  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  csapadék, amely a lúgfeleslegben oldódik:
      - $\text{Cu}^{2+} + 4\text{NH}_3 \rightarrow [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$  (intenzív kék)
    - $\text{AgOH}$  csapadék (fehér), amely a lúgfeleslegben oldódik:
      - $\text{Ag}^+ + 2 \text{NH}_3 \rightarrow [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$  (színtelen) (ezüsttükörpróba)
- ionjaik nemesgáz szerkezetűek:
  - $\text{Cu}^{2+}$  színtelen
  - $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$  hidratált állapotban halványkék
  - $\text{Cu}^+$  színtelen
  - $\text{Ag}^+$  színtelen
  - sok anionnal csapadékot képeznek
- élettani hatás: vízoldható vegyületeik mérgezőek (kicsapják az enzimfehérjéket), ezüst fertőtlenítő hatása, Au fém szervezetbarát – aranyfog!!!
- felhasználás:
  - elemi állapotban: ékszerek, elektrotechnika, képzőművészet, ötvözetek (sárgaréz, bronz), fényképezés
  - vegyületeik: permetezés: rézgálic

## Cinkcsoport

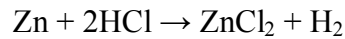
### Cink

- vegyérték e szerk.:  $4s^2 3d^{10}$ ; ox. szám: +2
- EN: 1,6 (közepes)
- ox. száma: +2
- standardpotenciál: negatív
- szürkés színű nehézfém
- levegőn védő oxidréteg alakul ki rajta, nem korrodálódik
- amfotéria: savban és lúgban is oldódik! (mint az Al is!)
- reakciók:

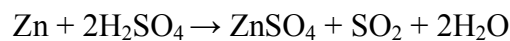
- nemfémekkel:



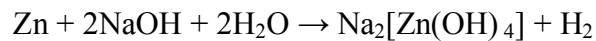
- híg savakkal: hidrogéngáz fejlődése mellett reagál



- tömény oxidáló savak:

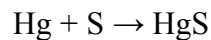


- lúggal:

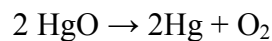


Higany:

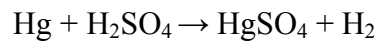
- ox. szám: +1 és +2
- folyékony, nehézfém
- EN-a nagy
- standardpotenciál: pozitív
- levegőn az oxidja elbomlik
- levegőn a felülete nem változik
- reakciók:
  - kénnel:



- termikus bontása:



- híg savval/lúggal: nem fejleszt  $\text{H}_2$  gázt
- tömény oxidáló savval:



- mérgező hatású elemi állapotban illetve vegyületeiben
- felhasználás: elektrotechnika, fogtömés, higanygőzlámpa, hőmérők, katalizátor, amalgám (ötvozet), vérnyomásmérő