

Fémek

szithub.com/dolgozatok

Fejezetek		1
<u>A fémek jellemzői</u>		2
<u>Alkálifémek</u>	NKP	3
<u>Alkáliföldfémek</u>	NKP	5
<u>Az alumínium</u>	NKP	7
<u>Az ón és az ólom</u>	NKP	9
<u>A vas</u>	NKP	11
<u>Rézcsoport és Zinkcsoport</u>	NKP	13

A fémek jellemzői

Fémrács jellemzői

- A fémrács a fémekre jellemző rácsstípus. A fémes vegyületek, tehát ilyen rácsstípusban képesek kötést kialakítani más atomokkal
- A fémrács fématomtörzsekből áll
- A fémionokat (+) és az elektronokat (-) a köztük lévő vonzás tartja össze
- Vezetik az elektromos áramot
- Megmunkálhatók
- Változó sűrűségük alapján két csoportba oszthatók:

11	0,97
Na	
nátrium	
22,99	
97,72	
883	

sűrűség (g/cm³)

Ha kisebb mint 5,
könnyűfém

Ha nagyobb mint 5,
nehézfém

Ha meg szeretnéd állapítani egy elemről, hogy könnyűfém vagy nehézfém, akkor a tankönyv hátuljában, a második periódusos rendszerben („Az elemek periódusos rendszerében”) meg tudod nézni, hogy mekkora a sűrűsége.

A fémek a periódusos rendszerben

H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og
			Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	
			Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr	

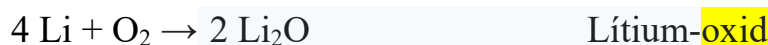
Alkálifémek

Jellemzőik:

- Lítium, Nátrium, Kálium, Rubídium, Cézium, Francium
- Vegyértékhéjuknak szerkezete: ns^1
- Erélyes redukálószeres a +1-szeres pozitív töltésük miatt
- Reakcióképes elemek. Nagyon könnyen reagálnak a legtöbb anyaggal
- Petróleum alatt tárolják, hogy ne reagáljon a levegővel
- Könnyűfémek, mert a sűrűségük mindegyiknek 5 g/cm^3 alatt van
- Alacsony ionizációs energia
- Kis elektronegativitás
- Előállításuk elektrolízissel történik

Reakcióik:

- **Lítium és Oxigén**



- **Kálium és Oxigén**



- **Kálium és Klór**



- **Nátrium és Oxigén**



- **Nátrium és Víz**



- **Nátrium és Klór**



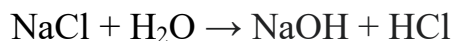
Színfestések:

Lítium	kárminpiros
Nátrium	sárga
Kálium	ibolya
Rubídium	piros
Magnézium	nincs lángfestése (vakító fénnnyel ég)
Kalcium	téglás-vöröses
Stroncium	bíborvörös
Bárium	fakózöld
Réz	zöld

Nem kell tudni! Az alkálifémek, az alkáliföldfémek és pár egyéb fém képes jellegzetes színű lánggal égni. Ez azért van mert ezen fémek atomjaiban az elektronok meghatározott helyen vannak. Az adott energiaszintről az elektron csak meghatározott energiájú foton felvételével kerülhet egy magasabb energiaszintre.

Nátrium-klorid

- Más néven: konyhasó, kősó



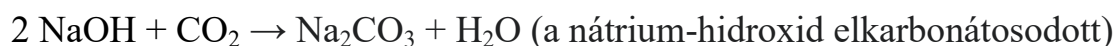
- Vizes oldatában hidratált ionok vannak
- Nem hidrolizál egyik oldat sem, vizes oldata tehát semleges
- Infúzió: 0,9%-os NaCl oldat

Nátrium-hidroxid

- Más néven: nátronlúg, marónátron
- Erős bázis
- Roncsolja a szerves anyagokat
- Megköti a levegő nedvességtartalmát (hidroszkópos)

NaOH és H₂O reakciója (nem kell tudni)

- Megköti a levegő szén-dioxid tartalmát (elkarbonátosodik)



Alkáliföldfémek

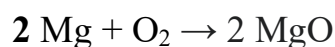
Jellemzőik:

- Berillium, Magnézium, Kalcium, Stroncium, Bárium, Rádium
- Vegyértékhéjuknak szerkezete: ns^2
- Kevésbé reakcióképes elemek, mint az alkálifémek
- Könnyűfémek, mert a sűrűségük mindegyiknek 5 g/cm^3 alatt van
- Kis elektronegativitás
- A Kalcium (Ca) lassan oxidálódik a levegőn, idővel elporlad
- A Magnézium (Mg) felületén összefüggő oxidréteg található

Reakcióik:

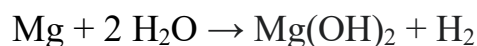
- **Magnézium (Mg)**

- **Magnézium és Oxigén**



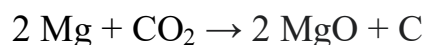
Magnézium-oxid

- **Magnézium és Víz**



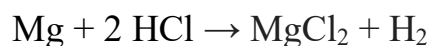
Magnézium-hidroxid

- **Magnézium és Szén-dioxid**



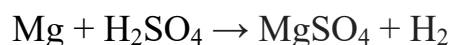
Magnézium-oxid

- **Magnézium és Sósav (híg)**



Magnézium-klorid

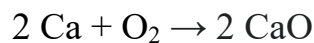
- **Magnézium és Kénsav (híg)**



Magnézium-szulfát

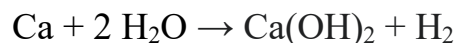
- **Kalcium (Ca)**

- **Kalcium és Oxigén**



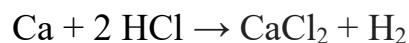
Kalcium-oxid

- **Kalcium és Víz**



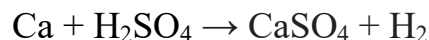
Kalcium-hidroxid

- **Kalcium és Sósav (híg)**

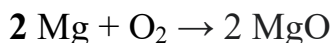


Kalcium-klorid

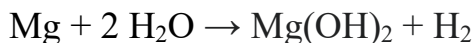
- **Kalcium és Kénsav (híg)**



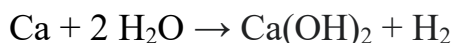
Kalcium-szulfát



A magnézium vakító lánggal ég még szén-dioxidban is



A magnézium hidegvízben alig, melegvízben jól oldódik



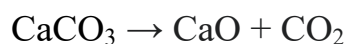
A kalcium rosszul oldódik vízben, tejszerű zavaros oldat

Kalcium-karbonát és Magnézium-karbonát

Kalcium-karbonát (CaCO_3)

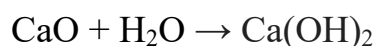
- Más néven: mészkő, vízkő, cseppkő, kazánkő
- Fehér, szilárd, vízben nem oldódó anyag
- **Mészgyártás:**

- **Mészégetés**



CaO = égetett mész

- **Mészoltás**

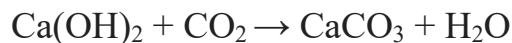


$\text{Ca}(\text{OH})_2$ = oltott mész

A mészoltás egy nagyon exoterm folyamat. Sok vizet igénylő folyamat. Egyenletesen kell hozzáadni a CaO -t a vízhez. CaO híg vizes oldata: meszes víz.

A $\text{Ca}(\text{OH})_2$ megköti a levegő szén-dioxid tartalmát. A habarcs, vakolat egyik összetevője

- **Az oltott mész megköti a szén-dioxidot**



CaCO_3 = kalcium-karbonát

Magnézium-karbonát (MgCO_3)

- Fehér, szilárd, vízben nem oldódó anyag



MgO = égetett magnézia



dolomit

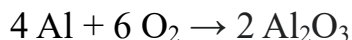
Alumínium

Jellemzőik:

- Vegyértékhéjának szerkezete: $3s^23p^1$
- Nem korrodálódik
- Kis elektronegativitás
- Könnyűfém, mert sűrűsége $2,70 \text{ g/cm}^3$
- Negatív standard potenciálú fém
- Felületén összefüggő oxidréteg van
- Vegyületekben +3-as oxidációs számú
- Alacsony tömege miatt felhasználják biciklikben, repülőkhöz stb.

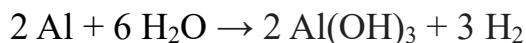
Reakciói:

- Alumínium és Oxigén



Alumínium-oxid

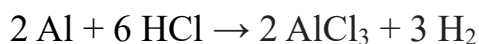
- Alumínium és Víz



Alumínium-hidroxid

Ha az alumínium felületéről leszedik az oxidréteget akkor hevesen reagál vízzel

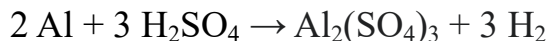
- Alumínium és Sósav



Alumínium-klorid

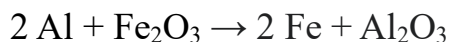
Az alumínium híg savakban, hidrogénfejlődés közben oldódik

- Alumínium és Kénsav



Alumínium-szulfát

- Alumínium és Vas(II)-oxid



Az alumínium **amfoter fém** (savakban és lúgokban is reagál)

Erélyes redukálószer → **Fémoxidokból fémek előállítása**

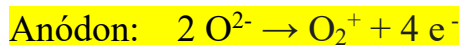
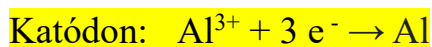
Alumíniumgyártás:

Timföldgyártás

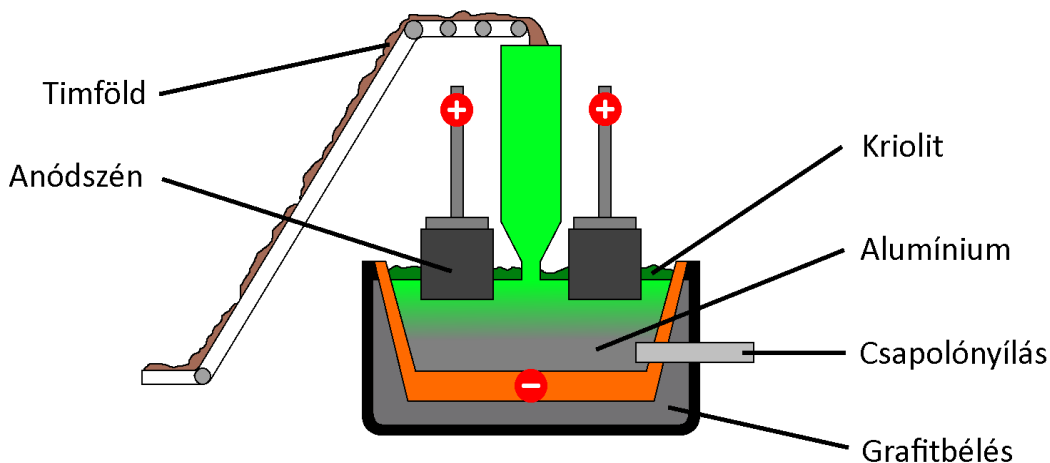
- A bauxit (az alumínium érce) átalakítása timfölddé
- A bauxit sok más fénoxidot is tartalmaz (Fe_2O_3 , SiO_2 , TiO_2)
- A bauxitból nátrium-hidroxiddal oldják fel és szűréssel eltávolítják a többi anyagot
- Az így nyert oldatot leszűrik, majd hevítéssel kinyerik az alumínium-oxidot (timföld)

Timföld elektrolízise

- A timföldhöz kriolitot (Na_3AlF_6) adnak ezért lecsökken az alumínium olvadáspontja
- Ezután a timföldet elektrolizálják



- Az anódtömb grafitja (szén) oxidálódik ezért pótolni kell
- Nagy energiaigényű folyamat



Az ón és az ólom

Jellemzőik:

Ón (Sn)

- Vegyértékhéjának szerkezete: $4d^{10}5s^25p^2$ *(nem kell tudni)*
- Nehézfém, mert a sűrűsége $7,3 \text{ g/cm}^3$
- Amfoter fém (savban és lúgban is reagál)
- Alacsony olvadáspont (232°C)
- Fehér ón \rightarrow ezüstfehér
- Szürke ón \rightarrow szürke por
- Régies neve: cin
- Bronz: Réz (Cu) és Ón (Sn) ötvözet
- Fehérbádog (ónnal bevont vaslemez) és Horganyzott bádog \rightarrow védőfelület
- Alacsonyabb hőmérsékleten nem, magas hőmérsékleten reakcióképes

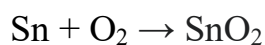
Ólom (Pb)

- Vegyértékhéja szerkezete: $4f^{14}5d^{10}6s^2 6p^2$ *(nem kell tudni)*
- Nehézfém, mert a sűrűsége $11,4 \text{ g/cm}^3$
- Szürke színű fém
- Korrozóval szemben ellenálló
- Hidegen is jól megmunkálható
- Alacsony olvadáspont (327°C) ezért könnyen olvasztható
- Régies neve: ólmány
- Reakcióképessége kisebb, mint az óné
- Felhasználása: sörét, ólomakkumulátor



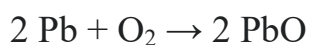
Reakcióik:

- Ón és oxigén

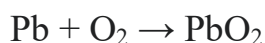


Ón-dioxid vagy Ón(IV)-oxid

- Ólom és Oxigén

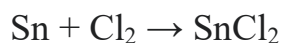


Ólom-oxid vagy Ón(II)-oxid

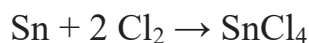


Ólom-dioxid vagy Ólom(IV)-oxid

- Ón és Klór

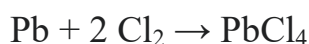


Ón-klorid vagy Ón(II)-klorid



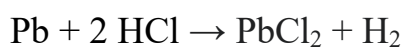
Ón-tetraklorid vagy Ón(IV)-klorid

- Ólom és Klór



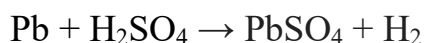
Ólom-tetraklorid vagy Ólom(IV)-klorid

- Ólom és Sósav



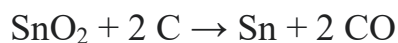
Ólom-klorid vagy Ólom(II)-klorid

- Ólom és Kénsav

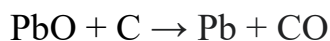


Ólom-szulfát vagy Ólom(II)-szulfát

- Ón-dioxid és Szén



- Ólom-oxid és Szén



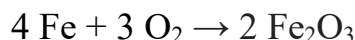
Vas

Jellemzőik:

- A d mező egyik fémje
- Vegyértékhéjának szerkezete: $3d^6 4s^2$
- Szürkés, fémes fényű
- Nehézfém, mert a sűrűsége $7,86 \text{ g/cm}^3$
- Alacsony hőmérsékleten törékeny, rideg
- Magas hőmérsékleten átalakul a rácsszerkezete, ekkor jól megmunkálható
- Nedves levegőn oxidálódik, korrodálódik
- Az oxidréteg bevonat a vason nem tömör, nem védi meg a vasat, ezért kilyukad
- Negatív standart potenciálú fém
- Híg savakban hidrogénfejlődés közben oldódik

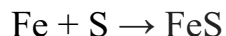
Reakciói:

- Vas és Oxigén



Termék \rightarrow Vas(III)-oxid \rightarrow vörös színű anyag (rozsdá egyik összetevője)

- Vas és Kén



Termék \rightarrow Vas(II)-szulfid \rightarrow szürkésfekete anyag

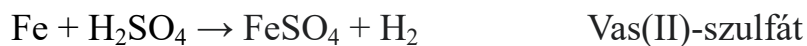
- Vas és Klór



- Vas és Sósav (híg)



- Vas és Kénsav (híg)



Vasgyártás:

- **Vasgyártáshoz szükséges ércek**

- Magnetit $\text{Fe}_3\text{O}_4 \rightarrow \text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$
- Hematit Fe_2O_3
- Sziderit FeCO_3
- Limonit $\text{FeO}(\text{OH})$

- **Kiindulási anyagok**

- Koksz tiszta szén \rightarrow elég CO_2 -vé
- Vasérc
- Salakképző $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$
A CaO megakadályozza a vas visszaoxidálását
- Forró levegő

- **Folyamat**

- 1) $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$
- 2) $\text{CO}_2 + \text{C} \rightarrow 2 \text{CO}$
- 3) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3 \text{C} \rightarrow 2 \text{Fe} + 3 \text{CO}$
- 4) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3 \text{CO} \rightarrow 2 \text{Fe} + 3 \text{CO}_2$

- **Termékei**

- Salak (kb. fele a termékeknek) \rightarrow az építőipar felhasználja
- Torokgáz \rightarrow elégetik \rightarrow a felszabadult hő melegíti a levegőt, ami a vasat melegíti
- Metán
- Nitrogén
- Szén-monoxid
- Vas (3-4 % széntartalom) \rightarrow nyersvas

- Fehérnyersvas

- Acélgyártás

Acél

- Szürkenyersvas

- Öntvények

- Olyan vas fémötvözet, amelynek széntart. **kisebb, mint 1,7 %**

- **Edzett acél**

- Nagy hőmérsékleten hevítik
- Utána gyorsan lehűtik
- Majd 100°C -ra hevítik
- Utána megint lassan lehűtik
- Átalakul a szerkezete
- Rugalmas és megmunkálható

Forró levegő oxigénjével oxidálják a szenet

Rozsdás vasat és vas-oxidot tesznek hozzá
Magas hőmérsékleten a vas-oxid oxigénje
elkezd oxidálni a szenet

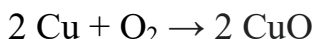
Rézcssoport és Zinkcsoport

Rézcssoport jellemzői:

- Vegyértékhéjuknak szerkezete: $(n-1)d^{10}ns^1$
- Pozitív standard potenciálú fémek
- Vízen, hígsvavakban, lúgokban nem oldódnak
- A réz és az ezüst tömény oxidálósavakban feloldódnak (HNO_3 , H_2SO_4)
- Nem korrodálódnak, de a réz felülete száraz levegőn oxidálódik $\rightarrow \text{CuO}$ (fekete anyag)
- Ezüst felületén kén-hidrogénés levegőben / vízben fekete bevonat képződik
- Arany a levegőn nem változik (nem reagál semmivel)

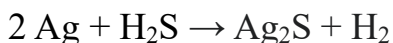
Reakcióik:

- Réz és Oxigén



Réz(II)-oxid

- Ezüst és Kén-hidrogén



Ezüst-szulfid

- Réz és Kénsav (tömény)



Réz(II)-szulfát

- Ezüst és Kénsav (tömény)

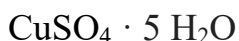


Ezüst-szulfát

Egyéb:

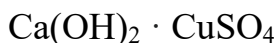
- Rézgálic

- Más néven: kékgálic
- Permetezőszér
- Kristályos Réz(II)-szulfát és Víz



- Bordóilé

- Kalcium-hidroxid és Réz(II)-szulfát



- Lápisz vagy Pokolkő $\rightarrow \text{AgNO}_3$

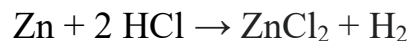
Zinkcsoport jellemzői:

- Vegyértékhéjuknak szerkezete: $(n-1)d^{10}ns^2$
 - Negatív standard potenciálú fémek
 - Töltésük mindig +2
 - Nehézfémek, mert mindegyik sűrűsége nagyobb, mint 5 g/cm^3
 - Híg savakban hidrogénfejlődés közben oldódnak

Zinkcsoport elemei:

- **Zink (Zn)**

- Kékesfehér színű fém
- Levegőn oxidálódik a felszíne
- Zink és Sósav (híg)



- **Kadmium (Cd)**

- Vegyületei mérgezők
- Ötvözőelem

- **Higany (Hg)**

- Nagy sűrűségű, folyékony fém
- Mérgező
- Felhasználása: hőmérő, vérnyomásmérő, egyéb műszerek

