



81. Az alkáliföldfémek és vegyületeik

Szerkezeti sajátosságok

- ▶ a periódusos rendszer 2. csoportjában található elemek
 - ▶ berillium (Be), magnézium (Mg), kalcium (Ca), stroncium (Sr), bárium (Ba), rádium (Ra)
- ▶ vegyértékelektronháj szerkezete: ns^2
 - ▶ szokás az s-mező kevésbé reakcióképesebb fémeinek is nevezni
- ▶ a rendszám növekedésével:
 - ▶ csökken az ionizációs energia
 - ▶ csökken az elektronvonzóképesség
 - ▶ nő az atomi méret
 - ▶ nő az ionok mérete

Fizikai tulajdonságok

- ▶ világos, ezüstösszürke színű szilárd anyagok
- ▶ van rideg, törékeny fém is közöttük (például a magnézium)
- ▶ viszonylag alacsony olvadáspontúak
- ▶ könnyűfémek
 - ▶ a víznél mind nagyobb sűrűségűek
- ▶ vízben csak reakció közben oldódnak
 - ▶ jól oldódnak más fémek olvadékában (pl. higanyban)

Kémiai tulajdonságok

- ▶ közönséges körülmények között viszonylag nagy reakciókészség
 - ▶ az alkálifémekéhez képest kisebb
 - ▶ a rendszám növekedésével nő
 - ▶ a Be és a Mg közepes reakciókészségű
 - ▶ kis ionizációs energiájúak, így könnyen oxidálódnak
- ▶ minden reakciójuk redoxireakció
 - ▶ a reakcióikban erélyes redukálószerként viselkednek

Kémiai tulajdonságok

▶ lángfestés:

- ▶ a vegyértékelektronjuk már kis mennyiségű energia hatására is gerjeszhető
- ▶ a gázlángba kerülve azt jellemző színnel megfestik
 - ▶ a berillium és a magnézium nem festi a lángot
 - ▶ a kalcium téglavörös
 - ▶ a stroncium vörös
 - ▶ a bárium fakó zöld

Kémiai tulajdonságok

▶ tárolásuk:

- ▶ szabad levegőn: Be és Mg
- ▶ légmentes közegben: Ca, Sr
- ▶ elzártan, petróleum alatt: Ba

▶ égésük:

- ▶ magnézium: $2 \text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{MgO}$ (magnézium-oxid, égett magnézia, fehér)
- ▶ kalcium: $2 \text{Ca} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{CaO}$ (kalcium-oxid, égett mész, fehér)

Kémiai tulajdonságok

▶ reakció egyéb nemfémekkel:

▶ halogénekkal:



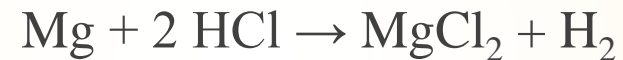
Kémiai tulajdonságok

- ▶ reakció vízzel
 - ▶ hidrogén fejlődik
 - ▶ nagy hő képződik
 - ▶ a vizes oldat lúgos kémhatású lesz (alkáliföldfém-hidroxidok keletkeznek)
 - ▶ a magnézium csak forró, a kalcium már hideg vízzel is reagál
 - ▶ $\text{Mg} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$ (magnézium-hidroxid és hidrogén)
 - ▶ $\text{Ca} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$ (kalcium-hidroxid és víz)

Kémiai tulajdonságok

- ▶ reakció savakkal:

- ▶ híg savakkal hidrogéngázt fejlesztenek:



- ▶ reakció lúgokkal:

- ▶ valójában a lúgok víztartalmával reagálnak

- ▶ pl. a kalcium a nátrium-hidroxid-oldatban előforduló vízzel reagál (az oldat egyre lúgosabb lesz, mert egyre több hidroxidion lesz az oldatban, míg az oldószer folyamatosan fogy)

Előfordulás és előállítás

- ▶ csak vegyületek formájában fordulnak elő
- ▶ előállításukra kizárólag az iparban kerül sor
 - ▶ elektrokémiai redukcióval
 - ▶ általában kloridjaik olvadékelektrolízisével

Felhasználás és élettani hatás

- ▶ főként redukálószerként, illetve ötvözőelemként használják
- ▶ a magnéziumion számos enzim építőeleme
- ▶ a kalciumion a csontok és fogak építőeleme
- ▶ a báriumion mérgező

Fontosabb alkáliföldfém-vegyületek

- ▶ többnyire fehér színű szilárd anyagok
- ▶ vízben változó mértékben oldódnak
 - ▶ jól oldódnak a nitrátok és a kloridok
 - ▶ rosszul oldódnak a karbonátok és a foszfátok

Fontosabb alkáliföldfém-vegyületek

➤ kalcium-karbonát

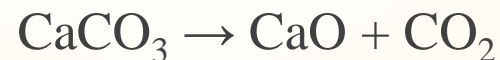


➤ mészkő, márvány

➤ fehér színű, magas olvadáspontú, vízben nem oldódó, szilárd anyag

➤ hegységalkotó vegyület

➤ hevítésével („égetéssel”) kalcium-oxiddá alakul (mészégetés):



➤ szénsavban (szén-dioxidot tartalmazó vízben) oldódik:



➤ felhasználja az építőipar

Fontosabb alkáliföldfém-vegyületek

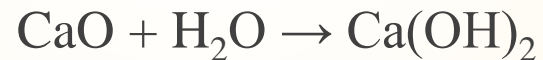
- ▶ kalcium-oxid

- ▶ CaO

- ▶ égetett mész

- ▶ fehér színű, magas olvadáspontú, vízben jól oldódó, szilárd anyag

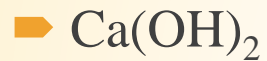
- ▶ vízzel reagálva kalcium-hidroxiddá alakul (mészoltás):



- ▶ felhasználja az építőipar, illetve a mezőgazdaság

Fontosabb alkáliföldfém-vegyületek

▶ kalcium-hidroxid

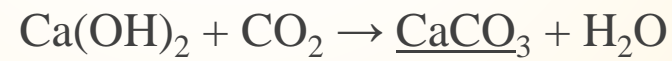


▶ oltott mész

▶ töményebb vizes oldata a mésztej

▶ híg vizes oldata a meszes víz

▶ szén-dioxid kimutatására is használatos



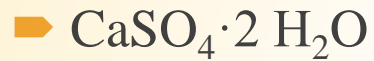
▶ fehér színű, vízben jól oldódó, szilárd anyag

▶ kétértékű erős bázisként viselkedik

▶ az építőipar és a mezőgazdaság használja

Fontosabb alkáliföldfém-vegyületek

- ▶ kalcium-szulfát



- ▶ gipsz, alabástrom, máriaüveg

- ▶ fehér színű, vízben kevésbé oldódó, szilárd anyag

- ▶ felhasználják:

- ▶ az egészségügyben rögzítőkötések készítésére és a fogászatban

- ▶ szobrok, tárgyak készítésére

- ▶ az építőiparban tömítésre

- ▶ az igazságszolgáltatásban és bűnügyi tevékenységek során nyomok rögzítésére



Fontosabb alkáliföldfém-vegyületek

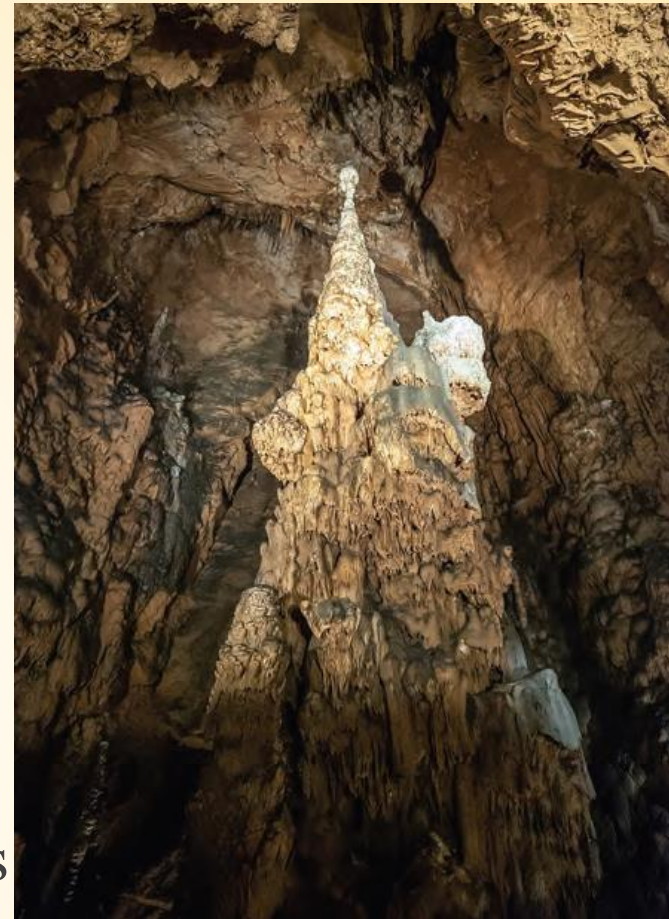
Szabályos név	Képlet	Hétköznapi név	Fizikai tulajdonságok	Felhasználás és élettani hatás
kalcium-foszfát	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	csontliszt	fehér színű, vízben nem oldódó szilárd anyag	állati tápokhoz keverik hozzá
magnézium-karbonát	MgCO_3			CaCO_3 -tal közösen alkotja a dolomitot, amit az építőipar használ fel
magnézium-oxid	MgO	égetett magnézia		a szertornászok használják tapadásmentesítésre
magnézium-szulfát	$\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$	keserűsó	fehér színű, vízben közepesen oldódó szilárd anyag	gyógyszerek töltőanyagaként, illetve hashajtóként használják

A cseppkőképződés

- ▶ a csapadékvíz szénsavtartalma lassan kioldja a mészkövet



- ▶ eközben barlangok képződnek
- ▶ a keletkező $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ bomlékony vegyület, a nyomás és a hőmérséklet változásának hatására visszaalakul mészkővé



A vízkeménység

- ▶ a vízben oldott magnézium- és kalciumsók okozzák
- ▶ összkeménység (összes keménység):
 - ▶ változó keménység:
 - ▶ melegítéssel csökkenthető
 - ▶ a $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ és a $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ eredményezik
 - ▶ állandó keménység:
 - ▶ melegítéssel nem csökkenthető
 - ▶ minden más vízoldható magnézium- és kalciumsó okozza
- ▶ vízlágyítás:
 - ▶ desztillálással
 - ▶ ioncserélő gyanták segítségével
 - ▶ vegyszeres kezeléssel: trisóval, szódával

Felhasznált források

- ▶ OH-KEM910TB/II. tankönyv: *81. Az alkáliföldfémek és vegyületeik* (Oktatási Hivatal, 2021, 150-153. oldal)