

Ásványi anyagok

The background is a solid light beige color. In the bottom right corner, there are several overlapping, wavy, light grey lines that create a sense of movement or depth, resembling stylized waves or a topographical map.

Ásványi anyagok

Ami az elhamvasztás után visszamarad.

Szerepük:

- elektrokémiai-, ozmózisos folyamatokban,
- sav–bázis egyensúly fenntartásában,
- kolloidok állapotváltozásaiban,
- enzimreakciókban.

Makroelemek: 0,005%-nál nagyobb mennyiségben.

Mikroelemek: 0,005%-nál kisebb mennyiségben.

Fémes makroelemek (Na, K, Mg, Ca)

Nátrium: 1,4 g/kg, 100 g/70 kg

Sejten kívül: Na:K = 28:1

Sejten belül: Na:K = 1:10

- idegimpulzus átvitel,
- membrántranszport folyamatok,
- *amiláz* aktiválás,
- glükóz-felszívódás,
- pufferek (NaHCO_3 , NaH_2PO_4 , Na_2HPO_4),
- túlzott Na-bevitel → magas vérnyomás.

Kálium: 2 g/kg; 150 g/70 kg

90%-a a sejtekben található.

- **ozmózisnyomás,**
- **sav–bázis egyensúly fenntartás,**
- **enzimműködés:**
 - **fehérje- és glikogénszintézis**
 - **energia-felszabadítás**

Napi szükséglet: 1,6–3,0 g

Magnézium: 20–28 g/70 kg

**50–60%-a a csontokban,
enzimműködés:**

- **ATP-szintézis, $\text{ATP} \rightleftharpoons \text{ADP}$ átalakulás,**
- **fehérjeszintézis,**
- **tiroxinképződés,**
- **oxidatív dekarboxilezés,**
- **izomzat relaxálás.**

Optimális arány: $\frac{\text{Na} + \text{Ca}}{\text{K} + \text{Mg}} = 1.$

(Magyarországon: 2,0–2,5).

Kalcium: 15–20 g/kg, 1200–1500 g/70 kg

98%-a a csontokban és a fogakban

$[\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2]$ hidroxipapatit,

testnedvekben, szövetekben: Ca^{2+} , nem ionizálódó komplex, fehérjéhez kötve.

Szerepe:

- segíti a véralvadást,
- segíti a B₁₂-vitamin felszívódását,
- aktiválja a *pankreász-lipáz* enzimeket,
- acetil-kolin képzés–bontás,
- lecitinnel szabályozza a sejthártya permeabilitását,

- **segíti az energiatermelő folyamatokat,**
- **ideg–izom kapcsolat szabályozása,**
- **segíti a hormonok képződését,**
- **fokozza a hasnyálmirigy működését.**

Napi Ca-szükséglet: 800–1000 mg

Kalciumforrások: tej és tejtermékek, zöldség, gyümölcs, hal, hús, tojás.

Nemfémes makroelemek és vegyületeik (P, S, Cl)

Foszfor: 600–700 g/70 kg

80–85% szervetlen foszfát, csontokban, fogakban,

szerves kötött P:

- nukleinsavakban,
- enzimekben,
- B-vitaminokban,
- szénhidrátok, lipidek, fehérjék foszforvegyületeiben.

Fontos szerep: energia-felszabadítás, -tárolás

Napi szükséglet: 800 mg (kielégítés: tej, hús, tojás, hüvelyesek, gabonafélék)

Kén: 2,5 g/kg; 175 g/70 kg

Előfordulás: szerves vegyületekben (Cys, Met, Cys–Cys, tioetanol-amin (CoA) ; peptidoglikánok szulfát formában.

Napi szükséglet: 0,8–1,2 g (kielégítés: hús, sajt, tojás, hüvelyesek, olajos magvak).

Klór: 1,5 g/kg; 100–110 g/70 kg

- gyomorsav alkotórésze,
- só- és vízháztartás kialakítása,
- sav–bázis egyensúly fenntartása.

Napi szükséglet: 2–4 g.

Mikroelemek

Esszenciális mikroelemek

(Fe, F, Zn, Cu, Si, V, Se, Mn, I, Sn)

Vas: 3–5 g/70 kg

- hemo- és mioglobinban: 60–70%,
- szervezet vasraktárai: 20–25%,
- enzimekben: 5–15%.

Napi szükséglet: 1–3 mg (5–28 mg)

Felszívódás hatásfoka: hemkötés: 20–30%, egyéb vas: 2–10%.

Felszívódást segíti: aszkorbinsav,
gátolja: tannátok, fitátok (komplex).

Vashiány megszüntetése: FeSO_4 , Fe(II)-glükonát, Fe(II)-glicerofoszfát, hús, máj, belsőségek, zöldség, gyümölcs.

Fluor: 2,5–3,0 g/70 kg.

95%-a a csontokban, fogakban.

Szükséglet: 1,0–1,5 mg/nap

Kielégítés: konyhasó, ivóvíz, tej mesterséges fluorozása.

Túladagolás: csontkeményedés, fogzománc foltosodás.

Szilícium: 1 g/70 kg (csont, kötőszövet)

A szervezet növekedésében vesz részt.

Cink: 2–3 g/70 kg.

Izmokban, szemben, hajban, májban, vesében, vérben.

25 enzim alkotórésze (pl. inzulin).

Hiánya:

- elhúzódó sebgyógyulás,
- növekedési zavar,
- bőr elszarusodás,
- ellenálló képesség csökkenés.

Szükséglet: 10–22 mg, 20–30%-a szívódik fel.

Kielégítés: hús, máj, tojás, száraz hüvelyesek, gombák.

Réz: 80–100 mg (szerves kötésben) /70kg.

Májban, vesében, szívben, agyban található.

Oxido-reduktáz enzimek alkotórésze.

Napi szükséglet: 1,5–5 mg

Kielégítés: máj, barnakenyér, búza, hüvelyesek.

Cu^{2+} : mérreg, katalizálja az aszkorbinsav elbomlását.

Vanádium: 20–40 mg/70 kg.

Növekedés, csontképződés, fogzománcot keményíti,
teszi,

zsíryanycsere.

Napi szükséglet: 1–2 mg.

Szelén: 10–15 mg/70 kg.

antioxidáns (tokoferolokkal együtt)

glutathion peroxidáz: védi a telítetlen zsírsavakat és a sejtmembránt.

Napi szükséglet: 0,05–1 mg

(Skandinávia talaja rendkívül szegény)

Mangán: 10–20 mg/70 kg.

Enzimekben:

- szénhidrát- és lipidanyagcsere,
- koleszterin- és nukleinsav-szintézis.

Napi szükséglet: 2–8 mg.

Jód: 15–20 mg/70 kg.

75–80%-a a pajzsmirigy hormonjaiban → közvetve: anyagcsere, növekedés.

Idegrendszer és vérkeringés működése

Hiány → golyva.

Napi szükséglet: 0,10–0,15 mg (tengeri halak, tej, tojás), jódtartalmú ivóvíz (2–15 µg/dm³)

Jódozott konyhasó (5–20 mg KI/kg só).

Molibdén: 8–10 mg/70 kg.

Enzimekben: *xantinoxidáz*, *aldehidoxidáz*,
húgysavszintézis.

Szerep:

- vas hasznosulása,
- köszvény kialakulása.

Sok molibdén: húсок, száraz hüvelyesek.

Ón: 15–20 mg/70 kg.

A növekedést és a megújulást segíti elő.

Króm: 0,02 mg/kg

Szerep:

- cukormetabolizmus,
- segíti az inzulin hatását.

Hiány:

- csökken a glükóztolerancia,
- érlemeszesedés, koszorúér-betegség.

Napi szükséglet: 120 µg

Sok króm: barnakenyér, hüvelyesek magja, hús, máj, sajt.

Kobalt: 1–2 mg/70 kg.

A B₁₂-vitamin alkotórésze.

Sok kobalt: máj, vese, tej, paraj, száraz hüvelyesek.

Nem esszenciális mikroelemek

Lehetnek:

- különböző esszenciális elemek kísérői: lítium (Na), rubídium (K),
- kifejezetten toxikusak: ólom, arzén, kadmium, higany.

Alumínium: 50–120 mg/70 kg (idősebbeknél több)

- Al-sók az emésztőcsatornából alig szívódnak fel
→ bélsárral ürülnek,
- Al-ionok katalizálják a C-vitamin bomlását,
- csomagolóanyagként széleskörűen alkalmazzák.

Bór:

- biokémiai szerepe ismeretlen, bór mindenhol jelen van,
- számos növénynek esszenciális, hiánya barnulást okoz.

Gyümölcs, zöldség, gabona, tojás, tej, bor: 0,1–30 mg/kg.

Napi felvétel: 10–40 mg