

A fémek előállítása

A fémeket általában ércekből nyerik ki, a különféle érceket pedig bányászattal hozzák a felszínre. A bányáknak a környezetre gyakorolt hatásai közt sok nemkívánatos mellékhatás is szerepel. A külszíni fejtés során legyalulják a növénytakarót és a talaj felső rétegeit, tönkretéve az adott élőhely ökológiai rendszerét. A mélyművelésű bányákból – többnyire – először kiszivattyúzzák a vizet, amellyel – a közlekedőedények elve alapján – az adott ércléőhelytől távolabbra eső élőhelyek vízháztartása is megváltozik, a talajvízszint csökken, így források, mocsarak teljes élővilága szűnhet meg. A kibányászott kőzetnek csak egy része tartalmazza az alumíniumgyártáshoz szükséges bauxitot, a maradékot meddőhányókban halmozzák fel a bányák közelében, élettelen tájat teremtve így a felszínre hozott kőzettel. A nemesfémbányászatban még ma is több helyen ciánt használnak, azzal mossák ki a kibányászott nyersanyagból az aranyat. Ilyen technológiát alkalmazna az az aranybánya is a romániai Verespatakon, amely a terv megszületésétől kezdve a helyiek és több nemzetközi környezetvédő szervezet tiltakozását váltotta ki.

Lássuk, mire is használjuk háztartásainkban a fémeket! A leggyakrabban előforduló fém az alumínium, nyersanyaga a bauxit, amelyet hazánkban mélyműveléssel bányásznak. Egyetlen kilogramm alumínium előállításához 4-5 kg bauxitra, 15 kWh villamos energiára (amelyet 1,3 kg barnaszén, vagy 6 kg kőolaj elégetésével nyernek) van szükség és a gyártás során 2-3 kg veszélyes hulladék: vörösiszap keletkezik. (A Magyarországon évente keletkező veszélyes hulladék egyharmadát teszi ki ez az erősen lúgos kémhatású, nehézfémekkel szennyezett anyag, amelynek biztonságos tárolásához külön rendszereket kell kiépíteni.) Alumíniumból készülnek a különféle (sörös, üdítős) italosdobozok, sprayk, tubusos élelmiszerek és fogkrémek. Ezekon kívül lábasokat, tálcaikat gyártanak még ebből a különösen drága színesféméből, azonban mivel ez utóbbi edényeket többnyire hosszú időn keresztül használjuk, az ilyen jellegű fogyasztásunk eltörpül az alumínium csomagolóanyagként való felhasználása mellett. Arányok: egyetlen alumínium sörösdozoz gyártásához annyi energia szükséges, mint amennyit egy férfi egy év alatt használ el villanyborotvája rendszeres működtetéséhez!

Tudta-e, hogy az aludobozos üdítők árának felét-kétharmadát (víz esetében a 80%-át) a csomagolóanyagért kérik el? Ráadásul a vásárló kétszer fizet, hiszen ha nem szelektíven gyűjti hulladékát, a szemétdíjba is beépül a csomagolóanyag végleges elhelyezésének ára. A különféle sprays dobozok (dezodor, illatosító, bútorápolószerek stb.) használata a csomagolóanyagtól eltekintve is meglehetősen környezetszennyező, a hajtógáz tartalmazhat FCKW-eket, amelyek az üvegházhatást erősítik és a globális felmelegedéshez járulnak hozzá; az előre gyártott habtejszínes dobozok pedig 4-5 élelmiszer-adalékanyagot tartalmaznak, amelyek együttes hatásának veszélytelenségét az emberi szervezetre még nem támasztották alá alapos vizsgálatokkal.

Az alumínium minden egyes tonnájának kiolvasztásával 2 tonna szén-dioxid és 3 tonna perfluor-karbon (PFC) jut a levegőbe. A PFC-k nagyon ritka gázok, amelyeket más iparágak nem bocsátanak ki a levegőbe. Nagyon aktív üvegházgázok: 1 tonnájuk annyit tesz hozzá az üvegházhatáshoz, mint a szén-dioxidból 6500-9200 tonna. 1997-ben az Ausztrália, Kanada, Franciaország, Németország, az Egyesült Királyság, Egyesült Államok alumíniumkohóiból származó PFC-szennyezés mintegy 19 millió tonna szén-dioxid kibocsátásával volt egyenértékű. *(Ferjentsik Viola: A fémek előállítása és újrahasznosítása c. írása nyomán)*

- a) Milyen környezetre gyakorolt káros hatásai vannak az ércbányáknak? (Három tényező felsorolása!)
- b) Kémiai ismeretei alapján indokolja meg, miért rendkívül költséges eljárás az alumínium timföldből való előállítása?
- c) Mi a szövegben szereplő veszélyes hulladék, a vörösiszap? Az alumíniumgyártás mely szakaszában keletkezik?
- d) A PFC-gázok két leggyakoribb képviselője a tetrafluormetán és a hexafluoretán. Írja fel a vegyületek szerkezeti képletét (a kötő- és nemkötő elektronpárok feltüntetésével)!
- e) Kémiai ismeretei alapján indokolja meg, hogy a timföld elektrolízise során mely anyagok kölcsönhatásában keletkezhet perfluor-karbon (PFC).

(2013. május II.)

Megoldás:(8 pont)

- a)** 1. A külszíni fejtés során legyalulják a növénytakarót és a talaj felső rétegeit, tönkretéve az adott élőhely ökológiai rendszerét. 2. A mélyművelésű bányákból kiszivattyúzzák a vizet, ezért az érclelőhelytől távolabbra eső élőhelyek vízháztartása is megváltozik, (a talajvízszint csökken, így források, mocsarak teljes élővilága kerülhet veszélybe). 3. A kibányászott kőzet alumíniumgyártáshoz nem használt részét meddőhányókban halmozzák fel a bányák közelében.
(Három helyes válasz együtt 2 pont, bármely két helyes válasz 1 pont) **2 pont**
- b)** Az alumíniumot timföld olvadékelektrolízisében állítják elő, melynek során az olvadékot magas hőmérsékleten kell tartani, a melegítéshez sok energia kell **1 pont**
Az elektrolízisnek rendkívül magas az elektromosenergia-igénye. **1 pont**
- c)** A vörösiszap a bauxit nátrium-hidroxid-oldattal történő feltárása során keletkezik. **1 pont**
Főleg vasvegyületeket tartalmaz, de nehézfém-vegyületekkel is szennyezett, erősen lúgos kémhatású. (legalább két információért :) **1 pont**
- d)** A tetrafluormetán és a hexafluoretán szerkezeti képlete. **1 pont**
- e)** A kriolit és a szénelektrod (vagy: kriolit és szén-oxidok). **1 pont**