

## A vegyipar elindítója – a szódagyártás

Nem is gondolnánk, hogy egy egyszerű szervesetlen sónak, a nátrium-karbonátnak, vagyis a szódának köszönheti indulását a vegyipar. Ez az egyszerű anyag volt az első, nagy méretekben (100 ezer tonna/év) mesterségesen előállított vegyszer.

Amíg a szóda előállítására nem létezett ipari eljárás, addig vagy bányászattal jutottak hozzá (pl. egyiptomi lerakódásokból, hazánkban a sziksohoz alföldi szikes tavakból), vagy különféle növények hamujából. Ez utóbbi annyira jelentős volt, hogy pl. a 18. század folyamán a fahamu volt az egyik legjelentősebb exportcikk az amerikai brit gyarmatokról. A fahamuból jutottak a hamuzsírhoz, amiből kálium-karbonátot tudtak kinyerni. A fa azonban az európai fahiány és a források messzesége (Oroszország, Skandinávia, Észak-Amerika) miatt nem volt könnyen hozzáférhető. Kézenfekvőbb megoldás volt a különféle, tengerpartokon tenyésző, sótűrő növények elégetése, melyekben – a fával ellentétben – jelentős mennyiségű nátrium halmozódik fel. A hamu vizes mosásával, majd az így kapott oldat bepárlásával tehát közvetlenül – bár egyáltalán nem tisztán – nátrium-karbonáthoz lehetett jutni. A mediterrán területeken, főleg Spanyolországban összefoglalóan barillának nevezték ezeket a növényeket. A barillaszóda gyártása a 18. századi Spanyolország gazdaságában kiemelkedő szerepet játszott, amit mi sem bizonyít jobban, mint hogy a barillanövények magját szigorúan tilos volt kivinni az országból. A törvény megszegője akár halálbüntetést is kaphatott.

A brit ipar növekvő igényeit – az import mellett – a Skócia partjainál aratható óriás tengeri hínárral, a kelppel próbálták kielégíteni. Skóciában ez éves szinten 25 ezer tonna növény learatását jelentette, mely 100 ezer embernek adott munkát a betakarítási időnyben. Azonban ezek legfőbb problémája – a változó minőség és szódataralom mellett – a források időszakossága volt. A növekvő igények miatt a szóda gyártására egy méretnövelhető, gazdaságos eljárás kidolgozása vált szükségessé. 1783-ban XVI. Lajos király utasította a Francia Tudományos Akadémiát, hogy 2400 livres díjat tűzzön ki a nátrium-kloridból kiinduló gazdaságos szódagyártás megvalósításáért. (Ekkor egy jobbágy éves bére 45-100 livres volt.) A győztes Nicolas Leblanc lett, bár a díjat a francia forradalom miatt már nem kaphatta meg. Az eljárás kidolgozásának két fontos előzménye volt. Az egyik du Monceau felfedezése: a glaubersó (nátrium-szulfát) magas hőmérsékleten szénal nátrium-szulfiddá redukálható (miközben szén-dioxid is keletkezik). A másik de la Methiere felismerése, aki rájött, hogy a kősóból kénsavval glaubersót lehet készíteni. Leblanc újítása az volt, hogy a kősóból előállított glaubersó szén redukcióját mészkő jelenlétében végezte. Az így kapott „fekete hamut”, amely szódát, kalcium-szulfidot és elreagálatlan szenet tartalmazott, vízzel mosták, és az így nyert vizes oldatból kristályosították ki a szódát. A folyamat mindkét mellékterméke fontos nyersanyag, mert a hidrogén-kloridot vízben elnyelve kapott sósavat el lehetett adni az enyvfőzőknek, ill. később klórt lehetett nyerni belőle, amelyre szükség volt a textíliák fehérítésénél. A kalcium-szulfidot a bőriparnak adták el. A szóda tömeges gyártása számtalan termék gazdaságos előállítását tette lehetővé. Többek között ennek köszönhetően lett olcsó a nátronlúg (amit a szódából egyszerűen, oltott mész felhasználásával lehet gyártani). Ez forradalmasította a szappangyártást, és a szappan ára annyira lecsökkent, hogy mindenki számára elérhetővé vált.

*Horváth Dániel Vajk: A vegyipar elindítója, Kémiai Panoráma, 2012/2. szám nyomán*

a) Kémiai összetétele alapján miért volt előnyösebb a szódagyártásra a tengerparti növények hamuja a fahamuval szemben?

- b) Mit nevezünk barillának?
- c) Írja fel és rendezze a du Monceau által alkalmazott eljárás reakcióegyenletét!
- d) A Leblanc-féle szódagyártáshoz 4 alapanyag szükséges. Adja meg ezek képletét!
- e) Milyen kémhatású oldat keletkezik a „fekete hamu” vízzel való mosásakor? Adja meg a kémhatás kialakulását leíró reakcióegyenletet is!
- f) Írja fel a nátronlúg olcsó, szóda segítségével történő előállításának reakció- egyenletét!
- (2016. május II. )

**Megoldás:** (11 pont)

- |   |                                |
|---|--------------------------------|
| a) A források (növényi hínár) időszakossága,<br>és azok változó minősége, illetve szódataralma.<br>(Elfogadható ezek helyett: nem volt gazdaságos,<br>vagy<br>a növekvő igényeket nem elégítette ki.) | <i>1 pont</i><br><i>1 pont</i> |
| b) Sótűrő növények összessége.  | <i>1 pont</i>                  |
| c) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + 2 \text{C} = \text{Na}_2\text{S} + 2 \text{CO}_2$<br>(1 pont a helyes képletekért.)  | <i>2 pont</i>                  |
| d) NaCl, C, $\text{H}_2\text{SO}_4$ , $\text{CaCO}_3$<br>(2 vagy 3 helyes képlet megadása 1 pont.)  | <i>2 pont</i>                  |
| e) Lúgos kémhatású.<br>$\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} = \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$   | <i>1 pont</i><br><i>1 pont</i> |
| f) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = 2 \text{NaOH} + \text{CaCO}_3$<br>(1 pont a helyes képletekért.)  | <i>2 pont</i>                  |