



## 23. Alumínium és bróm reakciója



Veszélyességi szint : CSL3

Javasolt kísérleti forma: tanári kísérlet

Tanulói szint: középhaladó

Fogalmak, jelenségek: kémiai változás, oxidáció, redukció

Gondolkodási képességek:

Anyagcsoportok: [fémek és vegyületeik](#), [bórcsoport elemei és vegyületeik](#), [halogének és vegyületeik](#)

## Leírása:

*Az alumínium is nagyon hevesen tud reagálni.*

**Anyagok:** alufólia vagy alumíniumpor ("kályhaezüst", "ezüstpor"), 1 cm<sup>3</sup> bróm, indikátorpapír, híg ezüst-nitrát-oldat, desztillált víz, nátrium-ditionit, nátrium-karbonát.

**Eszközök:** védőszemüveg, gumikesztyű, 2 db kémcső (nagyobb mennyiségek esetén Erlenmeyer-lombik), óraüveg, desztillált vizes spriccflaska.

**A kísérlet végrehajtása:** A kémcsőbe öntsünk brómot, majd apróra tépet alufóliadarabokat adjunk a brómhhoz. A kémcső fölé tartsunk óvatosan egy lefele fordított óraüveget. A reakció lejátszódása után az óraüveget mossuk le desztillált vízzel egy kémcsőbe, vizsgáljuk meg az oldat kémhatását indikátorpapírral, majd adjunk a kémcső tartalmához egy kevés híg ezüst-nitrát-oldatot.

**Tapasztalat:** Egy rövid indukciós időszak után igen heves, fényjelenségek kíséretében lejátszódó reakciónak lehetünk tanúi, a bróm egy része barna gőz formájában távozik. A reakcióhőtől szublimáló alumínium-bromidot a kémcső fölé tartott óraüvegen felfoghatjuk, majd vízben oldva megvizsgálhatjuk az oldat kémhatását és ezüst-nitráttal kimutathatjuk a bromidionok jelenlétét.

**Magyarázat:** A kémiai reakciók akkor játszódnak le megfelelő sebességgel, ha homogén rendszerekről van szó. Heterogén rendszerekben (pl. szilárd anyag és folyadék reakciója) rendszerint egy rövid indukciós periódusra van szükség a reakció elindulásához. Ebben a kísérletben alumínium és bróm átalakulását figyelhetjük meg, a két anyag heves fényjelenségek kíséretében egyesül, a barna gőzök a párologó brómtól származnak:  $2 \text{Al} + 3 \text{Br}_2 = 2 \text{AlBr}_3$ . Az alumínium-bromid vízben savasan hidrolizál, ezt indikátorpapírral mutathatjuk ki:  $\text{AlBr}_3 + 3 \text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3 + 3 \text{HBr} \uparrow$ . A keletkező bromidionokkal az ezüst-nitrát sárgás ezüst-bromid csapadékot képez:  $\text{HBr} + \text{AgNO}_3 = \text{AgBr} + \text{HNO}_3$ . Hasonló reakciót hajthatunk végre alumíniumpor és jód segítségével is. Ekkor a reakció beindításához egy kevés vízre van szükség, a reakcióhőtől szublimáló jód lila színét figyelhetjük meg.

**Biztonsági tudnivalók és hulladékkezelés:** Viseljünk védőszemüveget, fülkében vagy a szabadban végezzük a kísérletet. Vigyázat: nagyobb mennyiségek esetén fokozott óvatosságra van szükség, ekkor ne is próbáljuk meg felfogni a szublimáló alumínium-bromidot! A bróm a légutakat és a nyálkahártyát ingerlő folyadék, óvakodjunk a belélegzésétől. Ha ez mégis bekövetkezik, menjünk friss levegőre és alaposan szellőztessük ki a tüdőnket. Nagy mennyiségű bróm belélegzése esetén szagoljunk alkoholos kendőt. A víz hozzáadására keletkező hidrogén-bromid ingerlő, maró gáz, óvakodjunk a belélegzésétől. A kísérlet lejátszódása után megmaradt anyagok ártalmatlanításához a kémcső tartalmához adjunk nátrium-ditionit-oldatot a feleslegben maradt bróm barna színének teljes eltűnéséig, nátrium-karbonát oldattal csapjuk le az alumíniumsókat, majd hígítás után öntsük a lefolyóba. Ha

nagyobb léptékben végezzük a reakciót, a felülúszó folyadékot dekantálás és szűrés után öntsük a lefolyóba, a visszamaradó szilárd alumíniumsókat pedig gyűjtsük össze.

Források: [Bokros, A.; Pádár, P.; Szolomájer, J.; Kupihár, Z.; Kele, Z.; Kovács, L., Kémiai bemutatókísérletek, VI. rész. Heves reakciók. A kémia tanítása \(2011\) 19 \(2\), 3-8.](#)