



## 18. Kobalt- és nikkelsók elválasztása



Veszélyességi szint : CSL2

Javasolt kísérleti forma: tanári kísérlet

Tanulói szint: haladó

Fogalmak, jelenségek: apoláris oldószer, heterogén rendszer, oldószer, oldott anyag, komplexképzés

Gondolkodási képességek:

Anyagcsoportok: [szervetlen sók](#), [átmeneti fémek és vegyületeik](#), [ketonok](#)

## Leírása:

*Komplexbépzés és szerves oldószer segítségével egyes fémsók elválaszthatók egymástól.*

**Anyagok:** 25 cm<sup>3</sup> 1%-os (m/v) kobalt(II)-klorid-oldat, 25 cm<sup>3</sup> 4%-os (m/v) nikkel(II)-klorid-oldat, 100 cm<sup>3</sup> butanon (metil-etil-ke-ton), 0,6–0,7 g kálium-rodanid (kálium-tiocianát).

**Eszközök:** 250 cm<sup>3</sup>-es rázó-tölcsér, 100 cm<sup>3</sup>-es mérőhenger, két db 250 cm<sup>3</sup>-es főzőpohár, Bunsen-állvány és szűrőkarika vagy kémcsövek a kisebb léptékű kísérlethez, gumikesztyű, védőszemüveg.

**A kísérlet végrehajtása:** A két fémsó oldatát keverjük össze a rázó-tölcsérben. Adjuk az oldathoz a kálium-rodanidot, majd a butanont és rázzuk össze az oldatot a rázó-tölcsérben.

**Tapasztalat:** A két fémsó oldatát összeöntve egy világosszürke oldatot kapunk. A kálium-rodanid hozzáadására kékes-zöld oldatot nyerünk, amely a butanon hatására egy felső, mélykék és egy alsó, világoszöld oldatra válik szét.

**Magyarázat:** A nikkel(II)-ionok akvakomplexei vizes közegben megőrzik oktaédres szerkezetüket, amely a  $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ -ionnak tulajdonítható. Tiocianát (rodanid)-ionokkal a vízmolekulák részben kicserélődhetnek az alábbi reakció szerint:  $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+} + n \text{SCN}^- = [\text{Ni}(\text{SCN})_n(\text{H}_2\text{O})_{(6-n)}]^{2-n} + n \text{H}_2\text{O}$ . Ez az átalakulás nem befolyásolja lényegesen sem a nikkel(II)-ionok színét, sem a keletkező részecskék geometriáját, az utóbbi éppúgy oktaédres marad, mint a kiindulási ioné. Ezzel szemben a kobalt(II)-ionok vizes közegben a rózsaszínű, oktaédres  $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ -ionokként vannak jelen, míg tiocianátionok jelenlétében átalakulnak a mélykék színű, tetraédres  $[\text{Co}(\text{SCN})_4]^{2-}$ -ionokká, amelyek a vizes fázisnál kisebb sűrűségű butanonban koncentrálnak. Utóbbi oldat 700 nm-en nyeli el a fényt.

**Biztonsági tudnivalók és hulladékkezelés:** Viseljünk védőszemüveget, fülkében vagy a szabadban végezzük a kísérletet! A szilárd és az oldott kobalt(II)-kloriddal kerüljük az érintkezést, mert rákkeltő, lenyelve mérsékelt mérgező. A nikkel(II)-kloriddal hasonlóan körültekintően bánjunk. A butanon az acetonhoz hasonló tulajdonságú anyag. Csípős, édeskés illata van, belélegzése csak nagyon nagy koncentráció esetén jelent veszélyt. 2005-ben az USA Környezetvédelmi Hatósága (EPA) eltávolította a veszélyes légszennyezők listájáról, mert jelenléte a korábban feltételezettnél kisebb veszélyt jelent. A kísérlet lejátszódása után megmaradt anyagok ártalmatlanításához a nikkel(II)- és kobalt(II)-sókat fölös vízüveggel vagy nátrium-szulfid-oldattal csapjuk le, a kiszűrt fémszulfidokat veszélyes hulladékként tároljuk. A butanont tartalmazó fázist az oldószerhulladékok között gyűjtjük.

Források: [Bokros, A.; Pádár, P.; Szolomájer, J.; Kupihár, Z.; Kele, Z.; Kovács, L.](#)

[Kémiai bemutatókísérletek, V. rész. Színváltozások. A kémia tanítása \(2011\) 19 \(1\), 4-11.](#), H. W. Roesky, K. Möckel: Chemical curiosities, VCH, Weinheim, 1996, 108-109. o.