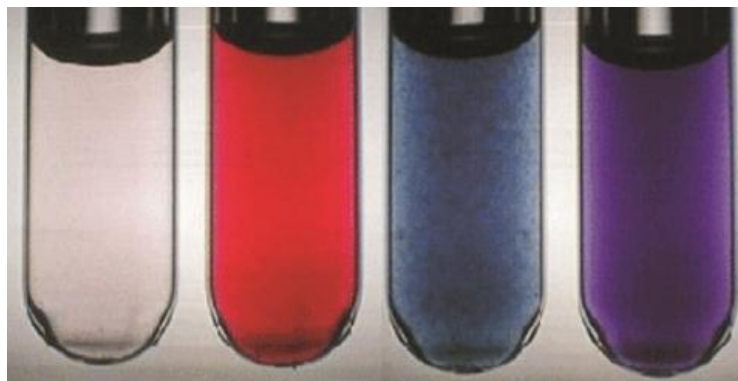




20. Öt szín egy edényből



1

2

3

4

Veszélyességi szint : CSL1

Javasolt kísérleti forma: tanulói kísérlet

Tanulói szint: középfeladó

Fogalmak, jelenségek: indikátor, kémhatás, protolitikus (sav-bázis) reakció

Gondolkodási képességek:

Anyagcsoportok: [átmeneti fémek és vegyületeik](#), [oxigéntartalmú heteroaromás vegyületek](#)

Leírása:

Reakciók és színek.

Anyagok: 1%-os (m/v) fenolftalein-oldat metanolban, víz, 5%-os (m/v) nátrium-karbonát-oldat, 50%-os (m/v) vas(III)-klorid-oldat, 30%-os (m/v) ammónium-rodanid-oldat, 5%-os (m/v) kálium-[hexacianido-ferrát(II)]-oldat.

Eszközök: főzőpoharak vagy kémcsövek, spatula, cseppentők.

A kísérlet végrehajtása: Az első főzőpohárba öntsünk 100 cm³ vizet és adjunk hozzá 1 cm³ fenolftalein oldatot. A második főzőpohárba adjunk 5 csepp nátrium-karbonát-oldatot, a harmadikba 5 csepp vas(III)-klorid-oldatot, a negyedikbe 20 csepp ammónium-rodanid-oldatot, az ötödikbe 5 csepp kálium-[hexacianidoferrát(II)]-oldatot. Az első főzőpohár tartalmát öntsük a másodikba, majd a másodikat a harmadikba, a harmadikat a negyedikbe, a negyediket az ötödikbe. A mennyiségeket arányosan csökkentve a kísérlet kémcsövekben is elvégezhető.

Tapasztalat: Az oldatokat az egyes főzőpoharakba öntve az alábbi színváltozásokat figyelhetjük meg: az első főzőpohárban az oldat színtelen, a másodikban rózsaszínű, a harmadikban okkersárga, a negyedikben vörös, az ötödikben mélykék színű.

Magyarázat: Az első oldat a fenolftalein színtelen formáját tartalmazza. A második, nátrium-karbonát-oldatot tartalmazó főzőpohárba öntve az indikátor lúgos közegben megfigyelhető színét látjuk. Ezt az oldatot a harmadik, tömény vas(III)-klorid-oldat tartalmazó főzőpohárba öntve, a vas(III)-sók a $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+} + \text{H}_2\text{O} = [\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_5\text{OH}]^{2+} + \text{H}_3\text{O}^+$ stb. egyenlet szerint lejátszódó hidrolízise miatt a fenolftalein ismét a savas közegben megfigyelhető színtelen állapotban lesz és az oldat színét a vas(III)-sók határozzák meg. A negyedik főzőpohárban a tiocianát (rodanid)-ionok a vas(III)-ionokkal mélyvörös színű komplexet képeznek, pl. $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_5\text{SCN}]^{2+}$, $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_4(\text{SCN})_2]^+$, $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_3(\text{SCN})_3]$ stb. Az ötödik kémcsőben a berlini kék ismert színét láthatjuk, amely az $\text{Fe}^{\text{III}}_4[\text{Fe}^{\text{II}}(\text{CN})_6]_3 \cdot n \text{H}_2\text{O}$ képlettel jellemezhető. Ha a fenti koncentrációktól eltérünk, némileg különböző színeket vagy csapadékképződést figyelhetünk meg.

Biztonsági tudnivalók és hulladékkezelés: A felhasznált anyagok csekély mennyisége miatt nincs szükség különösebb óvintézkedésre. A kísérlet lejátszódása után megmaradt anyagok ártalmatlanításához az ötödik főzőpohár (kémcső) tartalmát vízzel hígítva a lefolyóba önthetjük.

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, 112. o., [Riedel, M.; Rózsahegyi, M.; Szalay, L.; Wajand, J.; Szalay, L. \(alkotó szerk.\): Kémiai kísérletek az általános iskolákban. ELTE, Budapest, 2016.](#)

[170-171. o.](#)