



## Torokfájásra mézes teát!

Szükséges eszközök:

- [kémcső](#)
- [hőmérő](#)

Anyagcsoportok:

- [vegyszeres kanál](#)
- [oxigén](#)
- [kémcső](#)
- [kémcsőállvány](#)
- [szénhidrátok](#)
  - [monoszacharidok](#)
  - [oligoszacharidok](#)

Gondolkodási képességek:

Fogalmak, jelenségek: katalízis, redoxireakció, enzim

**Szint: középfeladó**

## Leírása:

*A méz bomlásakor keletkező hidrogén-peroxid kimutatása, fertőtlenítő, baktériumölő hatása; a gyógyító élelmiszerek.*

**Anyagok:** méz, koncentrált kénsav, 0,1 mol/dm<sup>3</sup>-es kálium-dikromát-oldat, víz.

**Eszközök:** kémcsövek, hőmérő, üvegbot, vegyszereskanál, cseppentő, kémcsőállvány.

**A kísérlet végrehajtása:** Készítsünk 10-10 cm<sup>3</sup> különböző hőmérsékletű (kb. 20, 40, 60 °C-os) teát vagy vizet. Öntsük a három különböző hőmérsékletű folyadékot egy-egy kémcsőbe, majd mindegyikben keverjük a vízhez kb. 1-2 kanálnyi mézet (mindegyikhez ugyanannyit). Savanyítsuk meg az oldatokat néhány csepp koncentrált kénsavval, majd adjunk hozzá 2-3 cm<sup>3</sup> kálium-dikromát-oldatot. Figyeljük meg a változást.

**Tapasztalat:** A kémcsövekben fokozatos színváltozásokat tapasztalunk narancssárgából sötétedő zöldes-barnás színárnyalatokon keresztül az oldatok sötétkék színűvé változnak. A színváltozás a 40 °C-os oldatban játszódik le a leghamarabb, majd a 60 °C -os oldatban. A 20 °C-os oldat színváltozása a leglassúbb, és nem is éri el azt az intenzív sötétkék színt, amit a másik két oldatnál tapasztalunk.

**Magyarázat:** Az oldatokban lévő mézből a glükóz-oxidáz nevű enzim hatására hidrogén-peroxid fejlődik:  $D\text{-glükóz} + O_2 + H_2O = D\text{-glükonsav} + H_2O_2$ . A hidrogén-peroxid-koncentráció arányos a kék szín intenzitásával, mivel a  $Cr_2O_7^{2-} + 4 H_2O_2 + 2 H^+ = 2 CrO_5 + 5 H_2O$  reakció során keletkezett  $CrO_5$  (króm-pentoxid) kék színű, és ennek intenzitása a hidrogén-peroxid mennyiségével arányos króm-pentoxid-koncentrációtól függ. Az enzim különböző hőmérsékleten különböző intenzitással termeli a hidrogén-peroxidot. Leghatékonyabban 37 °C-on működik, és 80 °C felett leáll a hidrogén-peroxid termelése. A kezdeti hidrogén-peroxid koncentráció a 40 °C-os vízben a legmagasabb, ezért itt a leggyorsabb a színváltozás. A 60 °C-os oldatban a fokozatos lehűléssel nő a hidrogén-peroxid mennyisége, majd a 37 °C-ot elérve maximális értékre változik, melynek hatására az oldatok lassan sötétkék színűek lesznek. A 20 °C-os (kb. szobahőmérsékletű) oldat lassan sötétedik és nem éri el a másik két mintánál tapasztalt intenzív sötétkék színt, mivel az oldat nem melegedik szobahőmérsékletnél magasabb hőmérsékletre, így a maximális hidrogén-peroxid-koncentráció nem alakulhat ki. Megjegyzések: A Hyperol tabletta a hidrogén-peroxidnak karbamiddal alkotott szilárd zárványvegyülete. Vízben oldva hidrogén-peroxid szabadul fel, ennek bomlása során keletkező oxigén baktériumölő hatású. A mézes tea egyik hatóanyaga szintén a hidrogén-peroxid. A méz fő kémiai összetevői: glükóz, fruktóz,

víz, maltóz, egyéb oligoszacharidok és más szénhidrátok, szacharóz, ásványi anyagok, vitaminok, enzimek (invertáz, amiláz, glükóz-oxidáz, kataláz, foszfatáz). A glükóz-oxidáz enzim katalizálja a glükóz oxidációját. A méz a népi gyógyászatban is használt élelmiszer, régen baktériumölő hatása miatt az orvostudomány is felhasználta sebgyógyításra, fertőtlenítésre (pl. az I. világháború alatt a fronton az orvosok a sérült katonák gyógyítására mézzel és halzsírral átitatott gézt alkalmaztak).

**Biztonsági tudnivalók és hulladékkezelés:** A krómtartalom miatt a kísérleti maradékot a lefolyóba tilos kiönteni, gyűjtőedénybe kell kerülnie. Nagyon óvatosan dolgozzunk, mert a kálium-dikromát veszélyes mérgező, és a kénsavas kálium-dikromát erősen maró, oxidáló, roncsoló hatású.

Források: [Riedel, M.; Rózsahegyi, M.; Szalay, L.; Wajand, J.; Szalay, L. \(alkotó szerk.\): Kémiai kísérletek az általános iskolákban. ELTE, Budapest, 2016, 167-168. o., <https://docplayer.hu/17799134-Kemiai-kiserletek-az-altalanos-iskolakban.html>, <https://edu.u-szeged.hu/ttkcs/vegyszer/>](#)