



## 6. Hidrogén-peroxid és kálium-permanganát reakciója



Veszélyességi szint : CSL3

Javasolt kísérleti forma: tanári kísérlet

Tanulói szint: haladó

Fogalmak, jelenségek: gázképződés, oxidáció, redukció

Gondolkodási képességek:

Anyagcsoportok: [hidrogén és vegyületei](#), [oxigéncsoport elemei és vegyületeik](#), [átmeneti fémek és vegyületeik](#)

## Leírása:

*Gőzfejlesztés kálium-permanganáttal és hidrogén-peroxiddal.*

**Anyagok:** 100 cm<sup>3</sup> 30%-os (m/m) hidrogén-peroxid; 0,2 g kálium-permanganát; gyújtópálca vagy cigaretta.

**Eszközök:** védőszemüveg; legalább 2 l-es főzőpohár, spatula; opcionálisan: csiszolatos gömblombik; csepegtető tölcsér; gázvezető feltét; mérőhenger; öngyújtó vagy gyufa.

**A kísérlet végrehajtása:** A főzőpohárba öntött hidrogén-peroxidhoz spatulával óvatosan hozzáadjuk a kálium-permanganátot (**védőszemüveg!**). A reakciót megszelídített formában is bemutathatjuk egy csepegtetőtölcsérral ellátott lombikban permanganáttal és lassan adagolt hidrogén-peroxiddal. Ekkor a fejlődő oxigént felfogjuk és parázsló gyújtópálcával vagy égő cigarettával mutatjuk ki. A kálium-permanganát hozzáadására heves gázfejlődés és gőzképződés következik be.

**Magyarázat:** A hidrogén-peroxid és a kálium-permanganát elképesztő hevességgel reagál egymással mangán-dioxid, kálium-hidroxid, oxigén és forró vízgőz képződése közben az alábbi egyenlet szerint:  $2 \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 = 2 \text{MnO}_2 + 2 \text{KOH} + 2 \text{O}_2 \uparrow$ . A hidrogén-peroxid kémiája igen változatos, oxidáló- és redukálószerként egyaránt viselkedhet savas és lúgos közegben, valamint számtalan katalitikus reakcióban elbomolhat vízre és oxigénre. Utóbbi reakciót minden olyan redoxi rendszer képes katalizálni, amelyek redukciós potenciálja +0,695 V és +1,776 V között van, pl.  $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$  ( $\epsilon^\ominus = +0,771 \text{ V}$ ),  $\text{Br}_2/\text{Br}^-$  ( $\epsilon^\ominus = +1,078 \text{ V}$ ). A vasionokat tartalmazó rendszerek közül gyakorlati haszonnal bír a CibaVision AOSept Plus kontaktlencse-tisztító rendszere, amelyben egy 3%-os (m/m) hidrogén-peroxid-oldatba vastartalmú polimert helyezünk és az oldatból felszabaduló oxigén tisztítja a speciális tartóba helyezett kontaktlencsét.

**Biztonsági tudnivalók és hulladékkezelés:** A reakciót semmiképp **ne** végezzük szűk nyakú lombikban, mert a gázfejlődés és a forró vízgőz képződése rendkívül heves, és a forró kálium-hidroxidos oldat kifröccsenhet! A hidrogén-peroxid fölöslegét élesztővel elbonthatjuk és a bomlás után a teljes reakcióelegyet citromsavas közömbösítést követően a lefolyóba önthetjük.

Források: [Bokros, A.; Pádár, P.; Szolomájer, J.; Kupihár, Z.; Kovács, L., Kémiai bemutatókísérletek, II. rész. Gázképződés. A kémia tanítása \(2010\) 18 \(3\), 7-13.](#), H. W. Roesky, K. Möckel (1996): Chemical curiosities. VCH, Weinheim, 88-89. o.