

## Beszámoló a Számítógép-korszerűsítés ingyenesen hozzáférhető kémiai adatbázis fejlesztéséhez c. projekt megvalósításáról

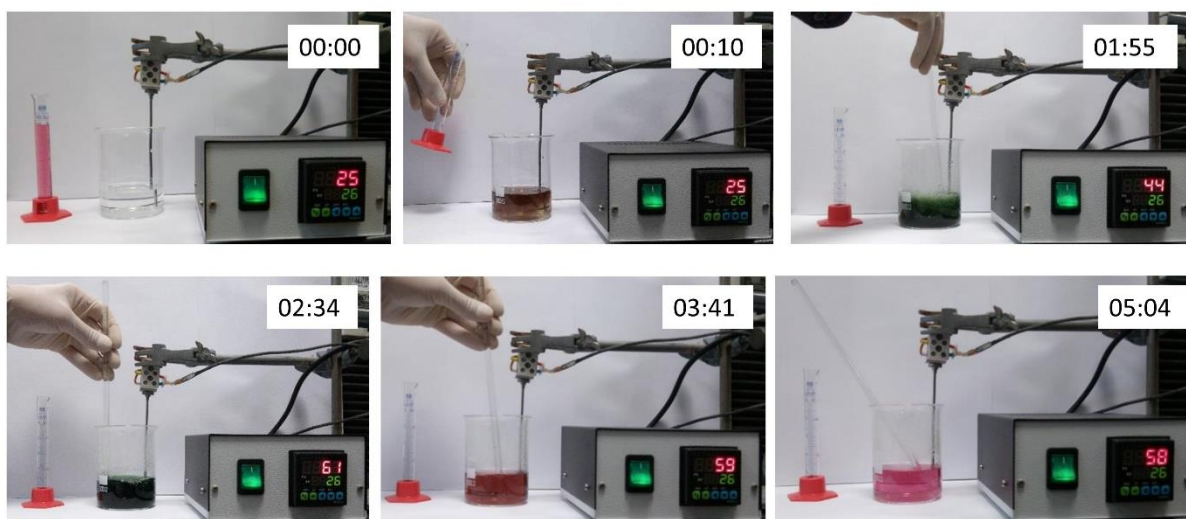
A kémiatanításban a tanulói aktivitásra épülő módszerek, a kísérletezés, a kutatás- és jelenségalapú tanulás során fontos célként jelenik meg a különböző készségek, képességek (pl. kutatási, kommunikációs készségek, problémamegoldás, kritikai gondolkodás) fejlesztése. Ennek támogatására az *MTA-SZTE Természettudomány Tanítása Kutatócsoport* keretében egy olyan nyilvános, mindenki által használható adatbázis fejlesztését tűztük ki célul, amely egyrészt (a) a közforgalomban elérhető, külön engedélyek nélkül, olcsón, változatos forrásokból beszerezhető vegyszerek listáját tartalmazza; (b) másrészt olyan kísérleteket mutat be, amelyek részben ezekből az anyagokból kivitelezhetők. Az adatbázis folyamatos fejlesztés alatt álló változata a <http://edu.u-szeged.hu/ttkcs/vegyszer/> címen érhető el.

Az ingyenesen hozzáférhető adatbázis célja a kémiatanítás módszertanának megújítása, szemléletváltásra ösztönző jellegénél fogva. A kémiatanításban előforduló, egyre csökkenő számú kísérlethez nagyon kevés módszertani segédlet, anyag és eszköz áll rendelkezésre, a hétköznapi életben gyakran előforduló többkomponensű anyagok felhasználása a kísérletekben ritkán szerepel a fókuszban. Az egyes iskolák lehetőségei is egyre behatároltabbak a csökkenő óraszámok és a szűkülő anyagi források miatt, ezért egyáltalán nem mindegy, hogy a meglévő lehetőségeket hogyan tudják a tanárok és a diákok kihasználni. Az adatbázis ehhez nyújt segítséget olyan alapanyagok és hozzájuk kapcsolódó kísérletek bemutatása révén, amelyek a kémiatanításban eredményesen alkalmazhatók. A vidéki iskolákban különösen nagy gond, hogy új szakirodalomhoz nehéz hozzájutni. A folyamatosan frissülő, a világhálón hozzáférhető vegyszer- és kísérlet-adatbázis ezt a problémát is igyekszik áthidalni. A szoftvert a kémiaoktatás szereplőinek, gyakorló tanároknak, tanárjelölteknek és diákoknak ajánljuk; iskolai és tanórán kívüli kísérletezéshez, tanuláshoz is alkalmazható. Az adatbázist, alapvető funkcióinak kiteljesítése után folyamatosan bővítettük; az első, a felhasználók számára már jól alkalmazható változatot a járványhelyzet okozta nehézségek miatt 2021. február végére készítettük el.

Az adatbázis több szinten használható: (1) belépés nélkül böngészve; (2) vendégként azonosítóval (**Vendeg**) és jelszóval (**Vendeg2020**); (3) adminisztrátorként szintén azonosítóval és jelszóval.

Az adatbázisban megtalálható számos tanulói kísérlet közül példaként egy autokatalitikus folyamat, a kálium-nátrium-tartarát hidrogén-peroxiddal végrehajtott, kobalt(II)-sók és hidrogén-karbonátionok által katalizált oxidációját mutatom be. Ezen átalakulás során a hidrogén-peroxid-oldat és a kobalt-klorid katalizátor hozzáadását követően egy rövid indukciós periódus után heves gázfejlődést tapasztalunk a kezdetben rózsaszínű elegyben és az oldat színe zöld lesz, eközben a szobahőmérsékletű elegy hőmérséklete mintegy 55-60 °C-ra emelkedik. Amikor a reakció alábbhagy, az oldat ismét rózsaszínű lesz. A hidrogén-peroxid a tartarátsókat glikolaldehiddé és szén-dioxiddá oxidálja, a kobalt(II)-ionok katalizátorként vesznek részt a reakcióban. A hidrogén-peroxid a kobalt(II)-ionokat kobalt(III)-ionokká oxidálja, ezek a tartarátionokkal komplex ionokat képeznek, ezért látjuk a zöld színt. Ezek a komplex ionok katalizálják a hidrogén-peroxid bomlását is. Eközben a kobalt(III)-ionok visszaalakulnak kobalt(II)-ionokká, mint azt a rózsaszín szín is mutatja. Wright és Silverstein 2010-ben számos körülmény vizsgálata után leírta a reakció egyszerűsített, melegítést nem igénylő, autokatalitikus változatát is (*J. Chem. Educ.* 2010, **87**, 1064-1069. <https://doi.org/10.1021/ed100214y>). Az autokatalízisben a hidrogén-karbonátionok játszanak szerepet. Ha túl sok a hidrogén-karbonát mennyisége, a reakció túl gyors és az indukciós periódus

miatt egyáltalán nem látszik kezdetben a kobalt(II)-sók rózsaszíne. A reakció sztöchiometriája meglehetősen összetett a hidrogén-peroxid párhuzamos bomlása miatt. A reakció időbeli lefutását az alábbi ábra mutatja be (további részleteket l. a mellékletben).



Az adatbázis felépítéséről és működéséről egy **angol nyelvű kézirat** készült, amelyet a *Chemical Education Research and Practice* c. folyóiratban (Scimago rang: Q1) kívánunk megjelentetni (l. a mellékletet).

**A támogatás felhasználásának módja:** a munka közben a számítógépem használhatatlanná vált és egy új eszköz beszerzésének részfinanszírozásához az MKE-támogatást használtam fel az alábbi módon:

1 db Intel S1200 Core i5-10400 2,90 GHz-es processzort,

2 db Kingmax DDR4 2666 MHz 8 GB CL19 memóriát,

1 db Genius Smart KB-116 billentyűzetet vásároltam

Összesen 99 600 Ft értékben.

#### **Mellékletek:**

1 db pdf fájl két kísérletről (*A lefolyócső-tisztító anyagok működése* ill. *A rózsaszínű katalizátor 2.*)

1 db kézirat (*Chemical Education Research and Practice* c. folyóirat)

2 db számla (NS01184/2020, NS01093/2020)

Szeged, 2021. március 16.

Kovács Lajos