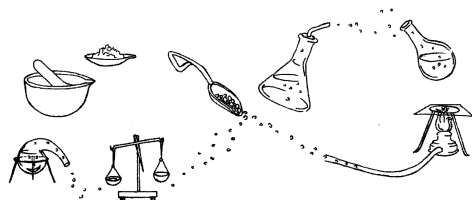


Határtalan kémia...”



Dr. Szalay Luca

„A bolygónk pH-ja”

Fantasztikusan jó hír, hogy országszerte több száz kémiatanár kolléga és sok ezer diákjuk hatékony közreműködésének köszönhetően soha nem látott sikere lett a „VÍZZEL TŰZET – TŰZZEL VIZET!” iskolai kísérletes-akciónknak, amit előző számunk „Határtalan kémia” rovatában is propagáltunk. A Kémia Nemzetközi Évének e speciális magyar nyitórendezvényeként megszervezett eseménysor híre nem maradt az iskolák falain belül. A zajos – színes – tüzes kísérletekkel nagyon sok helyen sikerült meghaladni a helyi, sőt az országos média ingerküszöbét is. Azok számára, akik jelen lehettünk a Budapest II. kerületében lévő Csík Ferenc Általános Iskola és Gimnáziumban rendezett szimbolikus megnyitón, amelyen Mátyus Péter professzor, az MKE elnöke mondott köszöntőt, külön felejthetetlen élményt nyújtott a Szinyei Merse Pál Gimnázium 11.C és 12.C osztályos tanulóinak és tanáraiknak „Utazás a kémiába” című előadása. A szerves kémia fejezeteit különböző irányzatokban és stílusokban megzenésítő, ötletekkel teli és mulatságos jeleneteket láthatólag maguk az előadók is élvezték. Ékes bizonyítékként annak, hogy a mostani (mint a mindenkori) fiatalok is megnyerhetők a jó ügyek számára, ha értő módon és igaz szívvvel szólnak hozzájuk. A Magyar Kémikusok Egyesülete (MKE) honlapján pedig megtekinthető a fotópályázatra benevezett 285 iskola neve (1). Sorra kapom a lelkes beszámolókat és az eseményekről készült, a YouTube-ra feltöltött videókhoz vagy a rengeteg felvételt tartalmazó weblapokhoz vezető linkeket. Voltak olyan kollégák is, akik azt mondták, hogy bár ők is bemutattak aznap több látványos kísérletet és fényképek is készültek róla, a fotópályázatra nem jelentkeztek. Azonban mindenkit arra bízattam, hogy töltsse fel a három legjobb képet az MKE honlapjára (2), hogy nézegetésükben olyanok is örömeiket lelhesék, akik az akcióban közvetlenül nem vettek részt. Ennek oka persze nem elsősorban a 2011. február 8-28. között zajló közönségszavazás nyertesei-

nek járó jutalom. Az akciónak ugyanis csak egyik célja volt a kémia hasznosságának és szépségének propagálása a nem szakmabeliek (és természetesen elsősorban a fiatalság) körében. A másik (véleményem szerint ugyanilyen fontos) célunk viszont az volt, hogy az utóbbi években sok viszontagságon keresztülment kémiatanárok szerte az országban meg tudják mutatni egymásnak, hogy még mindig milyen rengetegen vannak, akik minden nehézség ellenére szeretettel és becsületesen végzik a munkájukat. Hihetetlen erőt ad ugyanis az az érzés, hogy az ember ebben a kemény küzdelemben nincs egyedül. Addig, amíg ilyen sokan vagyunk, akiknek a kémiatanítás jövője fontos, a helyzet nem reménytelen. Amíg ez a kémiatanár generáció dolgozik, azalatt van idő arra, hogy megoldjuk az évtizedek során fölgyülemlett problémákat. Köszönet ezért a megnyugtató érzésért minden, az akcióban részt vevő kémiatanár kollégának!

Jó lenne, ha ezt a lendületet kihasználva minél több iskola és osztály kapcsolódna be az *International Year of Chemistry (IYC)* nemzetközi eseménysorába is. Mint már tudjuk, ennek központi témája a víz lett. Az év során egy, az egész földkerekségre kiterjedő kísérletsorozatot terveznek „*Water, A Chemical Solution – A Global Experiment*” címmel (3). Ennek közvetlen célja az, hogy minél több iskoláskorú diák vizsgálja meg a környezetében előforduló különféle eredetű vizek tulajdonságait és a víztisztítási módszereket. A végső cél pedig az, hogy ezáltal a diákokban is tudatosuljon a kémia szerepe az emberiség egyik legfontosabb kincsének, a tiszta ivóvíznek az előállításában. A nemzetközi programba az UNESCO és az IUPAC által közösen fenntartott honlapon keresztül lehet bekapcsolódni (4). Mostanra már mind a négy vízzel kapcsolatos kísérletsorozat leírása letölthető egy-egy angol nyelvű pdf fájlban (3), vagy akár egy fájlba szerkesztve is. Ebben a cikkben az első, a „*pH of the Planet*” (A bolygónk pH-ja”) címet viselő kísérletsorozat lényegét foglalom össze (5). Ebben a gyakorlati feladatban a diákok egy helyi természetes vízből származó vízminta pH-ját határozzák meg színes sav-bázis indikátoroldatok segítségével. Az osztály által mért átlagos pH értéket az IYC honlapján való regisztráció (6) után fel kell tölteni a „*Global Experiment Database*” nevű adatbázisba, a mintára és az iskolára vagy osztályra vonatkozó adatokkal együtt. Így az év végére hatalmas mennyiségű mért érték áll majd rendelkezésre arról, hogy a Föld egyes pontjain milyen a természetes vizek pH-ja. Az *on line* adatbázisba való feltöltéshez a következő adatokat kell összegyűjteni:

A mintavétel dátuma: _____

A mintavétel helye: _____ (pl. melyik folyó, patak vagy tó melletti falu vagy város pontosan mely részén vették a mintát; persze a legjobb lenne GPS koordinátákat megadni)

A vízminta pH-ja: _____

A természetes víz fajtája: _____ (édesvíz, sósvíz, folyóvíz, patakvíz, tavi víz stb.)

A minta hőmérséklete: _____ (hőmérséklet a pH mérés során)

A mérésben részt vevő diákok száma: _____

Az iskola vagy az osztály regisztrációs száma: _____ (a honlapon való regisztráció során kapható).

A kísérlet kivitelezése nagyon egyszerű, így általános iskolában is megvalósítható. A tanulók párban vagy csoportokban dolgoznak.

Előkészítés

Eszközök:

6 db kis mintavevő edény (vagy műanyag kávéspohár) csoportonként
Cseppentős üvegek az indikátorok számára (vagy zárható üvegek és hozzájuk való cseppentők.

Indikátorok:

A brómtimolkéket édesvízi akváriumok pH-jának ellenőrzésére szokták használni. A krezolvörössel pedig pl. a tengervizek pH-ja mérhető.

A brómtimolkék indikátoroldat előállítása: Oldjunk fel 0,1 g szilárd brómtimolkéket 16 cm³ 0,01 mol/dm³ nátrium-hidroxid-oldatban. Amikor feloldódott, lassan adjunk hozzá 234 cm³ vizet (ha lehet, akkor desztillált vizet). Szobahőmérsékleten tárolható.

A m-krezolvörös indikátoroldat előállítása: Oldjunk fel 0,1 g szilárd krezolvöröset 26 cm³ 0,01 mol/dm³ nátrium-hidroxid-oldatban. Amikor feloldódott, lassan adjunk hozzá 224 cm³ vizet (ha lehet, akkor desztillált vizet). Szobahőmérsékleten tárolható.

Módszer (csoportonként)

1. Címkézettek fel 6 darab vízmintatartót (kis műanyag poharat) 1-6. közötti számokkal (pl. alkoholos filctoll segítségével). Jelöljétek meg minden vízmintatartó-edény falán az aljától mért 0,5 cm távolságot.
2. Töltsétek fel három edényt eddig a jelig a vízmintából.
3. Adjatok 3 csepp brómtimolkék indikátort minden edény tartalmához és körkörös mozdulatokkal rázzátok jól össze.
4. Hasonlítsátok össze minden edény esetében a folyadék színét a kapott színskálával. (Ha nem elég erős a szín, akkor adjatok még hozzá néhány csepp indikátort.) Olvassátok le az egyes vízminták pH-ját egytizedes pontossággal.
5. Ha a vízminta pH-ja nagyobb, mint 7,6 akkor végezzétek el a mérést a következő három tiszta edénybe öntött másik három vízmintával krezolvörös indikátor jelenlétében, és itt is jegyezzétek fel a mért pH-értékeket egytizedes pontossággal.

6. Döntsétek el, melyik indikátorral lehetett a legpontosabban meghatározni a vízminta pH-ját.

7. Számítsátok ki a vízminták esetében mért átlagos pH-t a pontosabb eredményt adó indikátor esetében.

8. Írjátok be az általatok mért átlagos pH-értéket az osztály által mért eredmények közé.

9. Amikor minden csoport beírta a saját eredményét, akkor számítsátok ki a vízminta (osztályotok által mért) átlagos pH-értéket.

10. A tanárotothoz segítségével írjátok be az osztályotok által vizsgált vízminta esetében kapott átlagos eredményt a „Global Experiment Database” nevű *on line* adatbázisba.

Természetesen a feladatot leíró pdf file (5) ettől sokkal több információt tartalmaz. Részletesen ismertetik a méréshez kapcsolódó elméleti tudnivalókat és a gyakorlati feladat életkoronkénti alkalmazására, valamint kiterjesztésére szolgáló módszertani útmutatásokat. Szó van benne a munka szervezéséről, a munkabiztonsági szabályok betartásáról (pusztán ennek kötelező jellege miatt, hiszen a feladat a kivitelezése gyakorlatilag veszélytelen). Megtalálhatók benne az eredmények gyűjtésére szolgáló és nyomtatásra kész kitöltendő táblázatok, sőt még egy kitöltött minta táblázat is. Az utolsó oldal számítógéphez csatlakoztatott projektorral való kivetítésével biztosíthatók a tanulók számára mindkét indikátor esetében a pH mérésre szolgáló színskálák A feladat precíz összeállítói még az adott színárnyalatok RGB kódjait is megadták. A színskálák színesben való ki-nyomtatása torzíthatja a színeket, de persze ezt is ki lehet próbálni.

Azon kollégák számára, akik szeretnék elvégezteni ezt a feladatot, de nem tudják beszerezni a szükséges indikátor(oka)t, korlátozott mennyiségben tudjuk ezt biztosítani, amennyiben a kolléga ezt az alább megadott e-mail címre küldött rövid üzenetben kéri. Mindenkinek jó munkát és sok sikert kívánok!

Irodalomjegyzék:

- (1) <http://www.mke.org.hu/jelentkezett-iskolak.html>
- (2) <http://www.mke.org.hu/osszes-hir/397-kne-2011-iskolai-kiserlet-akcio-fotopalyazat.html>
- (3) <http://www.chemistry2011.org/participate/activities/show?id=92>
- (4) <http://www.chemistry2011.org/participate/activities/>
- (5) http://www.chemistry2011.org/system/documents/107/original/pH_of_the_Planet_25-1-2011.pdf?1296685727
- (6) <http://www.chemistry2011.org/connect/join>

(A honlapok utolsó megtekintésének időpontja 2011. február 6.)

Dr. Szalay Luca
luca@chem.elte.hu