

Kedves Olvasók!

Az új tanévvel történik néhány változás a KÖKÉL háza táján, de ez reményeink szerint nem érinti a lap célkitűzéseit és színvonalát. Tudjuk, hogy a kémia helyzete tantárgyként nem könnyű, de azt is tudjuk, hogy a kémia mennyire érdekes. Bízunk abban, hogy ez az érdekesség a lap anyagaiban és feladataiban is megjelenik – és ez segíti a kémiát tanulókat és tanítókat.

Reméljük, hogy minél többen fognak bennünket olvasni a továbbiakban, és egyre többen vesznek részt pontversenyeinken. Ennek érdekében a lap anyagait a megjelenéssel párhuzamosan online is elérhetővé tesszük a honlapunkon (<http://kokel.mke.org.hu>). Kérjük, hogy minél több érdeklődőhöz juttassák el címünket és anyagainkat.

A változások része az is, hogy a lap korábbi főszerkesztője, dr. Igaz Sarolta lemondott tisztségéről. Ezúton is szeretnénk megköszönni 7 éven át tartó kemény munkáját. Az előző tanév utolsó számát már az új főszerkesztő, Mihucz Viktor Gábor, az ELTE adjunktusa állította össze. Reményeink szerint a váltás az olvasóközönség számára nem lesz feltűnő.

A KÖKÉL Szerkesztőbizottsága

Tatár Enikő

Hogy kerülhet antimon az ásványvízbe?

A 21. század fiatalsága fokozottan figyel az egészséges táplálkozásra és arra, hogy gondoskodjon a megfelelő mennyiségű napi folyadékbevitelről. Nagymamáink idejében kétféle üdítőital volt, a sárga és a piros Bambi, csatos üvegpalackban. A boltokban jeges vízbe állították, hogy kellemesen hideg legyen. Napjainkban az üzletekben hegyekben állnak a különböző üdítőitalok, energiatalok, ásványvizek. Léteznek szénsavas, szénsavmentes, rostos és szűrt gyümölcslevek, üdítőitalok. Számtalan ásványvíz szénsavas, enyhén szénsavas és szénsavmentes formában kapható hazánkban. Az üvegpalack a 21. században háttérbe szorult az egyéb csomagolóanyagokkal szemben. Sokkal egyszerűbb bánni a műanyag palackba, fémdobozba, vagy papírdobozba csomagolt italokkal, mint az üvegpalackkal. Elfogyasztás után összenyomjuk, és ha van a közelben szelektív hulladékgyűjtő edény, akkor abba bedobjuk. A műanyagpalackot nem is muszáj eldobnunk, vihetünk benne magunknak saját készítésű italokat az iskolába, akkor nem kell a zsebpénzünkől napi 250 forintot üdítőre költeni.

A bőség zavarában felmerül a kérdés, hogy melyik italt, milyen csomagolásban érdemes választani. Arra most nem szeretnék kitérni, hogy fontos odafigyelnünk az italok energiatartalmára is. Egy-egy kánikulai napon, napi energiaszükségletünk 30 %-át elfogyaszthatjuk az üdítő cukortartalmával, 2 liter folyadékbevitel esetén. Az ital csomagolóanyagának megválasztásakor számolnunk kell azzal, hogy abból valamilyen káros anyag kerül be az italba. Ez függ a csomagolóanyag minőségétől, a tárolási időtől és a tárolási körülményektől, pl. hőmérséklettől, megvilágítástól, a doboz esetleges sérüléseitől, és magának az italnak a minőségétől is. Valószínűleg a jó öreg Bambiban is voltak olyan kémiai elemek, amik az üvegből oldódtak ki (W. Shotyk és munkatársai, 2007). A fémdoboz (leggyakrabban alumínium) anyaga általában nem érintkezik közvetlenül az itallal, mert valamilyen belső műanyag védőréteg borítja. Emiatt a doboz fő anyagát jelentő fém nem jut be az italba, csak ha a védőréteg megsérül. A sérült konzervdobozból viszont intenzív fémkioldódásra kell számítani, a fémdoboz műanyag védőbevonatából pedig szerves vegyületek kerülhetnek be az italba. Az italok tárolására használt papírdoboz többrétegű, így szintén tartalmazhat alumíniumfóliát és műanyag bevonatot. A polietilén-tereftalát (PET) alapanyagú palackokkal kapcsolatban az elmúlt öt évben több közlemény látott napvilágot, melyekben egy újabb veszélyforrásra, az antimonnak a palack anyagából való kioldódására hívják fel a figyelmet (W. Shotyk és munkatársai, 2006, Hansen H.R. and Pergantis S.A., 2006).

A PET-palackban forgalmazott italok antimon tartalma onnan származik, hogy a PET előállításánál antimon(III)-oxidot használnak katalizátorként. Az analitikusok számos ország különböző márkájú palackozott ásványvizeiben, italaiban határozták meg az antimon tartalmat. Összességében az mondható el, hogy az ásványvizekben mért antimon koncentráció-értékek általában megfeleltek az Európai Unióban megszabott 5 µg/L-es határértéknek. Találtak azonban olyan mintákat, amelyeknél az Sb-koncentráció ezt a határt meghaladta, például törökországi ásványvizekben. A megjelent publikációkat áttekintve, és ezek közül az ELTE Kémiai Intézetében (Keresztes Sz. és munkatársai, 2009) végzett vizsgálatokat kiemelve, biztosan lehet állítani, hogy a hazai ásványvizek antimon koncentrációja jóval az 5 µg/L-es határérték alatt van. Szobahőmérsékleten tárolva a tárolási idővel nő az Sb-koncentráció, de az egyéves lejárati idő alatt nem éri el még az 1 µg/L-t sem. A szénsavas ásványvizekben és a savanyú, pl. citromsavtartalmú italokban nagyobb az antimon beoldódásának mértéke, mint a szénsavmentes italokban. Azt is megfigyelték, hogy a kis térfogatú ásványvizes palackokban nagyobb az antimon koncentráció, mint a nagy térfogatúaknál. Ez azzal magyarázható, hogy a víz egységnyi tömegére nagyobb csomagolóanyag-felület esik. Fontos, hogy a kísérletek szerint a tárolási hőmérséklet növelése vagy a megvilágítás szintén fokozott antimonbeoldódást eredményez. Az utóbbival magyarázható, hogy a törökországi ásványvizekben találták a kiugró értékeket, ahol általában intenzívebb napsütésre lehet számítani. Emiatt nagyon fontos a palackgyártó figyelmeztetése. Veszélyes lehet például, ha a forró citromos teát a PET-palackba töltve hagyjuk kihűlni, és később fogyasztjuk el. A nyári kánikulában a gépkocsiban tárolt ásványvíz vagy üdítő antimon tartalma egészen biztosan megnövekszik, úgyhogy célszerű inkább hűtőtáskát használni. Gyakori látvány, hogy a kiskereskedések előtt, tűző napsütésben tárolják az ásványvizet. Ettől az antimon koncentráció megnő, kérdés, hogy egy-egy palackra mennyi megvilágítási idő juthat.

Összességében elmondható, hogy megfelelő tárolási körülmények biztosítása esetén, az üdítő palackból, dobozból kioldódó veszélyes antimon koncentrációja jóval a megengedett érték alatt van, tehát nem jelent veszélyt a fogyasztó számára. Be kell viszont tartani a palackokon feltüntetett utasítást: „tárolás napfénytől védett, hűvös helyen”.

Felhasznált irodalom:

Sz. Keresztes, E. Tatár, V. G. Mihucz, I. Virág, C. Majdik, Gy. Záray. Leaching of antimony from polyethylene terephthalate (PET) bottles into mineral water. *Sci Tot Environ* 407 (2009) 4731-4735.

H.R. Hansen, S.A. Pergantis. Detection of antimony species in citrus juices and drinking water stored in PET containers. *J Anal At Spectrom* 21 (2006) 731-733.

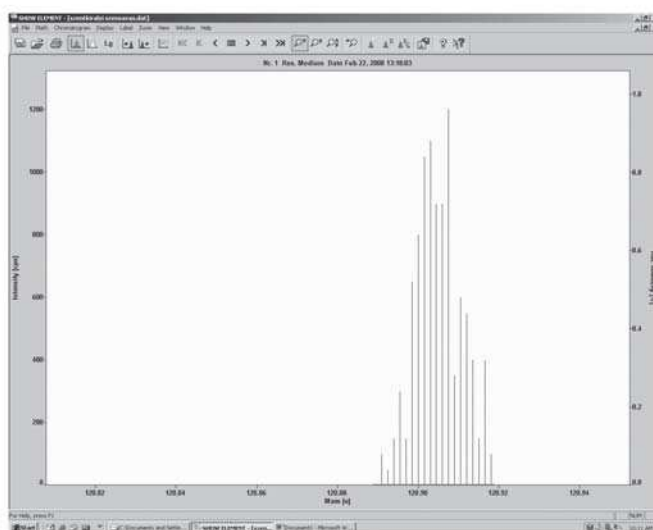
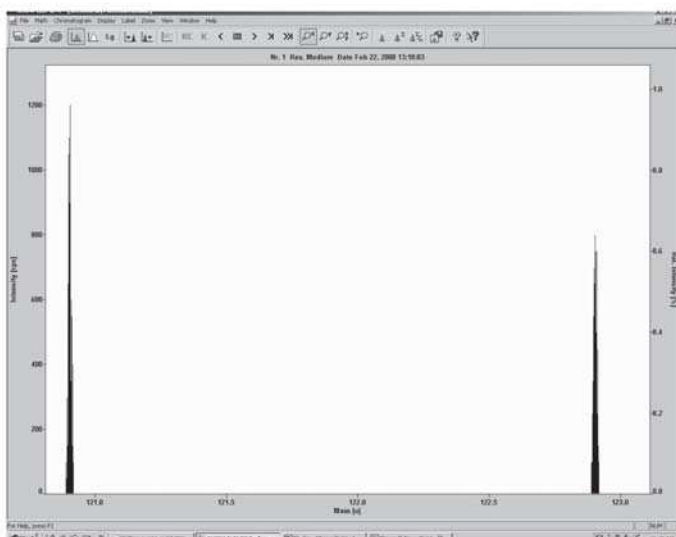
W. Shotyk, M. Krachler. Lead in bottled waters: contamination from glass comparison with pristine groundwater. *Environ Sci Technol* 41 (2007) 3508-3513.

W. Shotyk, M. Krachler, B. Chen. Contamination of Canadian and European bottled waters with antimony from PET containers. *J Environ Monit* 8 (2006) 288-292.

Egy kis méréstechnikai kiegészítő haladóknak...

Az antimont kis mennyiségben tartalmazó mintákban sokféle analitikai műszeres technikával lehet meghatározni. Erre az egyik lehetőség a kettős fókuszálású induktív csatolású plazma tömegspektrometria. A plazma ionizált gáz, a negyedik halmazállapot. Hogyan állítsunk elő plazmát? Atmoszférikus nyomású plazma előállítására használható egy nagyfrekvenciás árammal gerjesztett elektromágneses tekercs. Az ilyen körülmények között keletkező töltéssel bíró részecskék a másodpercenként 10^6 - 10^7 -szer előjelet váltó elektromágneses térben felgyorsulnak, és örvényáram alakul ki a gázban. Az örvényárammal szembeni ellenállásnak köszönhetően a gáz felhevül, és amikor hőmérséklete a gáz ionizációs hőmérsékletét eléri, a plazma önfenntartóvá válik. Az argongázt nemcsak azért választják erre a célra, mert előállítása viszonylag gazdaságos (pl. levegő desztillációjával), hanem mert nemesgáz lévén kicsi a reakcióképessége. A konkrét mérés során a folyadékmintát beporlasztjuk az argongázból készített plazmába. A porlasztással keletkezett aeroszol áthalad a plazmaégő különböző hőmérsékletű zónáin, gyorsan beszárad, deszolvatálódik, elpárolog-elgőzölög, atomizálódik és ionizálódik. A plazma közepén, az ún. központi csatornában olyan magas a hőmérséklet (6500 – 7500 K), hogy számos elem atomjai csaknem teljes mértékben ionizálódnak néhány milliszekundum tartózkodási idő alatt. A plazmában az egyszeres töltésű ionok dominálnak, antimon esetén a $^{121}\text{Sb}^+$ és a $^{123}\text{Sb}^+$. A plazmából az ionokat egy feszültség alatt levő fémlemezekből és -hengerekből álló ionoptikával emeljük ki. A „kiszívott” ionokat mágneses mező (gyakorlatilag egy nagy mágnes) segítségével választjuk szét tömeg/töltés arányuk szerint, nagyvákuumban. Mivel az ionok a készülékben lévő maradék argongázzal ütközve, ha nem is semlegesítődnek, de veszíthetnek energiájukból, ami végeredményben csúcskiszélesedést okoz, az elektrosztatikus mezőben ezeket a kisebb energiájú ionokat kiszűrjük. Így a csúcsok élesek maradnak (lásd a mellékelt ábrákat), és az átfedési valószínűség egy-két nagyságrenddel csökkenhet, ami megbízható eredményt ad még a mintákban kis koncentrációban lévő elemekre is.

Forrás: Az elemanalitika korszerű módszerei, Szerkesztette: Záray Gyula, Akadémiai Kiadó, 2006.



Kettős fókuszálású induktív csatolású plazma tömegspektrométerrel vizsgált ásványvízminta antimon spektruma (fent) és egy részletének nagyítása (lent).

GONDOLKODÓ



Kedves Tanárok és Diákok!

A KÖKÉL pontversenyei a 2011/2012-es tanévben is négy fordulóban jelennek meg októbertől márciusig. A **K** feladatok kezdőknek, 9-10. osztályosoknak szólnak. Egy forduló feladatait nagyjából nehézségük szerint növekvő sorrendben számozzuk. Itt előfordulnak a tananyaghoz szorosabban kapcsolódó feladatok is, de azok is találnak érdekességet, akik szeretnének kicsit túllépni az iskolai anyagon.

A haladóknak szóló **H** feladatokkal bárki megpróbálkozhat, de ezek között több lesz az olyan feladat, amely megköveteli a középiskolai kémia alapos ismeretét. A jó megoldásokban más források, pl. kémia szakkönyvek forgatása is segíthet.

A **K** és **H** feladatsor fordulónként 5-5 feladatot tartalmaz, de nem feltétele a részvételnek mindegyik megoldása. A **H** feladatsort néhány **HO** jelű diákolimpiai feladat is kiegészíti. Ezek a KÖKÉL pontversenyébe nem számítanak bele.

A **H**-val és a **HO**-val jelölt feladatok a magyar diákok felkészülését is segítik a Nemzetközi Kémiai Diákolimpiára. Az egyik cél az, hogy a résztvevők megismerkedjenek azokkal a témakörökkel, amelyek szerepelnek a következő olimpián, bár a magyar középiskolai anyag nem tartalmazza őket. Az ilyen feladatok mellé alkalmanként oktatóanyagokat is közlünk, vagy a korábban megjelent anyagokra utalunk. Ezek az anyagok az olimpiai felkészülés honlapján (<http://olimpia.chem.elte.hu>) is elérhetőek lesznek.

A másik cél az, hogy azok is eljuthassanak az olimpiai válogatóra és jó esetben a nemzetközi versenyre, akik – balszerencse vagy az életkoruk miatt – nincsenek az Országos Középiskolai Tanulmányi Verseny legjobbjai között. A válogatóra ugyanis az OKTV legjobbjait hívjuk meg, de ezen felül a **H** és a **HO** feladatok együttes versenyében legtöbb pontot szerzett diákok közül is számíthatnak néhányan a meghívóra. A 10-11. osztályosokat külön is biztatjuk a részvételre, hisz őket a tanultak a későbbi évek válogatóin, olimpiáin is segíthetik.

Tapasztalataink azt mutatják, hogy az olimpiai csapatba bekerülő négy fő többsége részt vett a levelezőn, tehát érdemes időt fordítani az év közbeni munkára is.

Örömmel fogadunk feladatjavaslatokat a pontversenyekhez, mind tanároktól, mind versenyzőktől, a feladatsorok szerkesztőinek címén.

A pontversenybe történő benevezés elektronikusan, a <http://olimpia.chem.elte.hu> weblapon át lehetséges. Itt az adatokon kívül mindenkitől nyilatkozatot is kérünk arról, hogy a megoldásokat önállóan készíti el.

A dolgozatok feldolgozását megkönnyíti, ha az alábbi formai követelmények teljesülnek:

- 1. Minden egyes megoldás külön lapra kerüljön.**
- 2. A lapok A4 méretűek legyenek.**
- 3. Minden egyes beküldött lap bal felső sarkában szerepeljen a példa száma, a beküldő neve és iskolája.**
- 4. Minden egyes megoldást – feladatonként külön-külön – négyrét összehajtva kérünk (több lapból álló dolgozatokat egybe) úgy, hogy a fejléc kívülre kerüljön.**
- 5. A feltüntetett határidők azt jelentik, hogy a dolgozatot legkésőbb a megadott napon kell postára adni.**

Feladatok kezdőknek

Szerkesztők: Nadrainé Horváth Katalin és Zagyi Péter
(katalin.nadrai@gmail.com, zagyi.peter@gmail.com)

A formai követelményeknek megfelelő dolgozatokat 2011. november 7-ig postára adva (az internetes nevezés is szükséges!) a következő címre várjuk:

KÖKÉL Feladatok kezdőknek

ELTE Kémiai Intézet

Budapest 112

Pf. 32

1518

K151. A foszgén (COCl_2) egy színtelen, rothadó szénára emlékeztető szagú gáz, amely egyike a legalattomosabb mérgeknek. Már rendkívül kis mennyiségben belélegezve is súlyos tüdőkárosodást, majd halált okozhat, ráadásul a tünetek csak hosszú (10-16 órás) lappangási idő után alakulnak ki. Vizsgálatok szerint 1 mg foszgén belélegzése már tüdőödéma kialakulásához vezet.

A foszgén szagát levegőben 5 ppm koncentráció fölött érzékeljük. (A ppm a százalékkal – itt térfogatszázalékkal – analóg mennyiség, de nem századrészt, hanem milliommódrészt jelent.)

- a) A laboratórium levegőjébe ($25\text{ }^\circ\text{C}$ -on és standard nyomáson) foszgén került, de a szagát még éppen nem vesszük észre. *Elméletileg mennyi idő alatt jut be a szervezetünkbe a tüdőödéma kialakulásához elegendő mennyiségű foszgén?* (Egy lélegzetvétellel 0,4-0,6 liter levegő kerül a tüdőbe, percenként 13-15 alkalommal.)

Foszgén keletkezhet kloroformból, fény hatására a levegő oxigénjének jelenlétében.

- b) *Írd fel a reakció egyenletét!*

- c) *Hogyan célszerű tárolni a kloroformot, hogy elkerüljük a foszgén keletkezését?*

(Zagyi Péter)

K152. Egy fémét telített sósavban oldva, az oldatból előállíthatjuk a fém kristályvizes kloridját. Ilyen körülmények között 1,00 g fémből elméletileg maximum 8,94 g só nyerhető.

Ha a fémét kénsavban oldjuk, kristályvizes szulfátot állíthatunk elő az oldatból, 1,00 g fémből elméletileg maximum 12,34 g-ot. Ez az anyag – a kristályvizes kloriddal ellentétben – egyszerűen hevítéssel is vízmentesíthető: 1,00 g hidrátból 0,513 g vízmentes só nyerhetünk.

- a) Számítással határozd meg, hogy melyik fémről van szó!
- b) Add meg a kristályvizes klorid és szulfát képletét!

(Zagyi Péter)

K153. Tészta sütése során gyakran szükséges a térfogat növelése azért, hogy laza, lyukacsos szerkezet alakuljon ki. Erre a célra több anyagot is használhatunk:

1. Szódabikarbóna: a sütés hőmérsékletén hőbomlást szenved, amelynek gázhalmazállapotú termékei is vannak.
 2. Sütőpor: szintén tartalmaz szódabikarbónát, emellett pedig valamilyen savat vagy savanyú só. E két összetevő víz jelenlétében sav-bázis reakcióba lép egymással. A sütőpor jellemző összetétele: 22 tömegszázalék szódabikarbóna, 38 tömegszázalék kalcium-dihidrogén-foszfát, 40 tömegszázalék keményítő.
 3. Szalalkáli (ammónium-hidrogén-karbonát): hőbomlása során csak gázhalmazállapotú termékek keletkeznek.
 4. Szőlőcukor: élesztőgombák által termelt enzim hatására elbomlik (alkoholos erjedés).
- a) Számítsd ki, hogy 500 cm^3 $150\text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékletű, $101,3\text{ kPa}$ nyomású gáz előállításához elméletileg hány grammra van szükség a felsorolt anyagokból!
 - b) Piskótatészta készítésénél egy teljesen más módszerrel érik el a kívánt laza szerkezetet. Mi az eljárás kémiai háttere?

(Zagyi Péter)

K154. Speciális versenyautókban használatos üzemanyag a nitrometán (CH_3NO_2 ; „nitró”), amellyel jelentősen megnövelhető a motor teljesítménye. Ha ennek okát keressük, akkor a kézenfekvő válasz az lenne, hogy azonos tömegű anyagok esetén a nitrometán égésekor több energia szabadul fel, mint a hagyományos benzin égése során. Ez azonban nem igaz.

- a) Számold ki a nitrometán és a benzin égéshőjét MJ/kg egységben! A benzint tekintsük tiszta oktánnak (C_8H_{18}). A nitrometán égése során víz és szén-dioxid mellett nitrogén keletkezik. A képződéshők: $\Delta_k H(\text{CH}_3\text{NO}_2) = -113\text{ kJ/mol}$; $\Delta_k H(\text{C}_8\text{H}_{18}) = -250\text{ kJ/mol}$; $\Delta_k H(\text{H}_2\text{O}, \text{g}) = -242\text{ kJ/mol}$; $\Delta_k H(\text{CO}_2) = -394\text{ kJ/mol}$.

A belső égésű motorok teljesítményének meghatározásánál azt is figyelembe kell venni, hogy egy beszívás során korlátozott mennyiségű levegő kerülhet be a hengerbe, és ez meghatározza az egy ciklus során eléggő üzemanyag mennyiségét, ezáltal pedig a felszabaduló energiát.

- b) *Hasonlítsd össze az adott mennyiségű levegőben tökéletesen elégethető oktán, ill. nitrometán tömegét!*
- c) *Hasonlítsd össze az adott mennyiségű levegővel reagálni képes oktán, ill. nitrometán tökéletes elégeése során felszabaduló energiát! Ennek alapján értelmezd, hogy a nitrometán miért fokozza a motor teljesítményét!*

(Zagyi Péter)

K155. Manapság nagy népszerűségnek örvendenek a túltelített nátrium-acetát-oldattal végzett kísérletek, mert egyrészt igen látványosak, másrészt pedig konyhai körülmények között is egyszerűen és lényegében veszélytelenül kivitelezhetők. Éppen ezért a feladatban leírtak otthon vagy az iskolai laboratóriumban ki is próbálhatóak.

Mindenekelőtt szükségünk van nátrium-acetátra. Az anyagot vízmentes vagy kristályvizes (nátrium-acetát-trihidrát: $\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) formában vásárolhatjuk meg, ill. állíthatjuk elő. Házilagos előállítása legegyszerűbben ecet és szódabikarbóna reakciójával történhet. A folyamat során vizes oldat keletkezik, amiből aztán a sót kikristályosíthatjuk. Tudnunk kell azonban, hogy a nátrium-acetát-oldatból 58°C fölött vízmentes só, 58°C alatt pedig trihidrát válik ki.

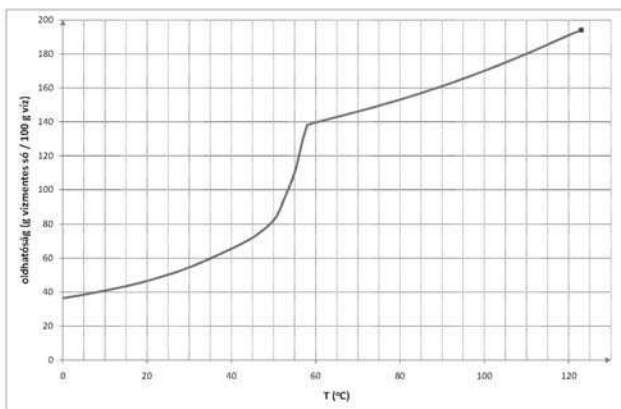
- a) Írd fel a nátrium-acetát előállításának reakcióegyenletét!

Számos internetes oldal, ill. blog foglalkozik a sóoldat előállításával. Általában 5-10 tömegszázalékos ecet és sztöchiometrikus mennyiségű szódabikarbóna használatát javasolják. Az elegyítés után az oldatot forralással bepárolják vagy nyitott edényben tárolják. Utóbbi esetben több napos várakozási idővel kell számolni.

- b) *Milyen előnyei, ill. hátrányai lehetnek a javasoltnál töményebb (15 vagy 20 %-os) ecet használatának?*
- c) *Hogyan lehet mérés és számolás nélkül közelítőleg sztöchiometrikus mennyiségű szódabikarbónát adagolni az ecethez?*
- d) *1,0 liter (1030 g) 20,0 tömegszázalékos ecethez elméletileg hány gramm szódabikarbóna szükséges?*
- e) *Az előbbi mennyiségek használata esetén elvileg hány gramm szilárd anyag nyerhető az oldatból, ha*
 - *bepároljuk;*
 - *nyitott edényben hagyjuk lehűlni szobahőmérsékletre, majd sokáig állni hagyjuk?*

Az előállított nátrium-acetátból (vagy a trihidrátból), forró tömény oldatot kell készítenünk. A tapasztalatok szerint 55 tömegszázalékos oldattal remekül sikerülnek a kísérletek.

- f) *Hány gramm vízben kell feloldani 100 g vízmentes nátrium-acetátot, ill. 100 g nátrium-acetát-trihidrátot, hogy 55 tömegszázalékos oldatot kapjunk? Legalább hány °C-ra kell ehhez melegíteni az oldatot?*



A nátrium-acetát oldhatóságának hőmérsékletfüggése

Ha az elkészített forró (a gyakorlatban a gyors és teljes oldódás kedvéért 70-80 °C-osra melegített) tömény oldatot lassan, lefedett pohárban hagyjuk kihűlni, akkor kristálykiválás nem következik be: túltelített oldatot kapunk. Ha ebbe az oldatba beledobunk egy nátrium-acetát-kristályt, a kristályosodás azonnal megindul, és nagyon látványos módon néhány másodperc alatt le is zajlik. De ennél ötletesebb kísérleteket is kitalálhatunk a túltelített oldatunkkal; a világhálón számos videó látható erről.

- g) *Miért fontos, hogy a tömény oldat készítése során ne maradjon feloldatlan szilárd anyag az edényben?*
- h) *Milyen energiaváltozás kíséri a kristályosodást, és mi ennek a magyarázata?*
- i) *Milyen gyakorlati alkalmazásai vannak a jelenségnek?*
- j) *Egy kommentelő az alábbi esetet írja le: „Forrásban lévő ecethez hozzáadtam a szódaikarbónát, jól feloldódott, hűtőbe tettem, de aztán az oldattal nem sikerült semmi.” Miért nem?*

Egy internetes oldalon olyan receptet mutatnak be, amelyben kiküszöbölik a nátrium-acetát kikristályosítását, így egyszerűbben állítják elő a túltelített oldatot:

„Egy liter ecetbe (5-8%-os) tegyetek 8-10 evőkanál szódabikarbónát. Ez egy ideig pezsegni fog, majd egy víztiszta folyadékot kaptok. (Ha nem, adjatok hozzá még egy kis ecetet). Ezután a gyorsabb megoldás, hogy miután lepezsgett az ecet-szódabikarbóna lötyty, felteszitek a tűzhelyre (rozsdamentes acél fazékban) főni. Addig forraljátok, amíg meg nem jelenik egy vékony kéreg a folyadék felszínén. Ekkor azonnal leveszitek a tűzhelyről, kevés vizet adtok hozzá, hogy a kéreg feloldódjon, és (tisztá edénybe töltve) hagyjátok lehűlni.”

k) Milyen összetételű a folyadék felszínén megjelenő kéreg?

l) Körülbelül hány tömegszázalékos oldatot készítünk ezzel az eljárással?

(Zagyi Péter)

Feladatok haladóknak

Szerkesztő: Magyarfalvi Gábor és Varga Szilárd
(gmagyarf@chem.elte.hu, boyle83@gmail.com)

A formai követelményeknek megfelelő dolgozatokat 2011. november 7-ig postára adva (az internetes nevezés is szükséges!) a következő címre várjuk:

KÖKÉL Feladatok haladóknak

ELTE Kémiai Intézet

Budapest 112

Pf. 32

1518

H151. A levegő összetételéről sok helyen a következő, zavarba ejtő adatokat olvashatjuk: nitrogén: 78%; oxigén: 21%; argon: 0,9%; vízgőz: 0–4%.

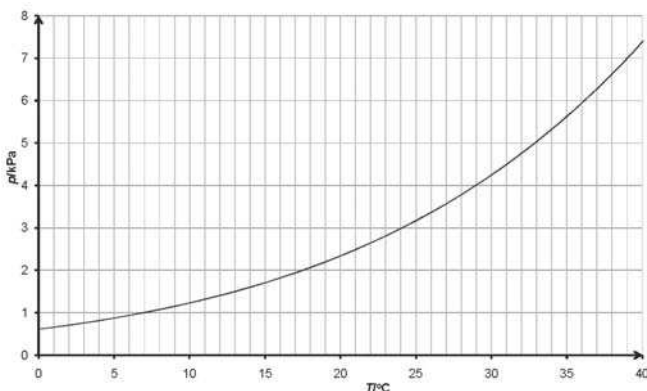
Az alább megadott adatok segítségével válaszoljuk meg a következő kérdéseket! (A gázok viselkedését tekintsük ideálisnak!)

a) 20 °C-on és standard nyomáson elméletileg maximum hány térfogatszázalék vízgőzt tartalmazhat a levegő? Mi a pontos térfogatszázalékos összetétele ennek a levegőnek?

b) Lehet-e 4,0 térfogatszázalék a levegő vízgőztartalma 28 °C-on? Válaszodat indokold!

A száraz levegő összetétele: 78,084 % N_2 ; 20,946 % O_2 ; 0,930 % Ar; 0,0387 % CO_2 ; 0,0013% egyéb (elsősorban nemesgázok).

A víz gőznyomásának hőmérsékletfüggését 0–40 °C között az alábbi grafikon mutatja:



(Zagyi Péter)

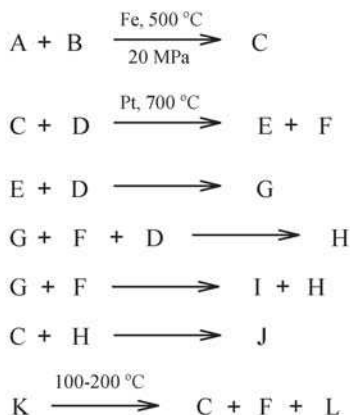
H152. A Furcsa Fém-oxidok Fegyvertárának főállású feltalálói öt anyagot vizsgáltak meg. Mindegyik anyag egyetlen fém és az oxigén vegyülete volt.

1. Egy narancsvörös színű oxid 266,2 mg-ját feleslegben vett szénnel redukálták: 34,18 mg szén-dioxid és elemi fém keletkezett.
2. Egy halványsárga színű, illékony, szilárd oxid 471,4 mg-ját hidrogénnel reagáltatva 352,7 mg tiszta fém maradt vissza.
3. Egy sötétzöld oxid 1134,9 mg-ját hidrogénnel redukálva 48,6 mg víz keletkezett, majd a másik termék magnéziummal reagálva 325,9 mg MgO -t és tiszta fémet adott.
4. Egy nagyon instabil vegyületet csak piridinnel képzett kék színű adduktumaként sikerült előállítani. Az adduktumról megállapították, hogy benne a fém és a nitrogén molaránya 1:1. Az adduktum 279,4 mg-jának bomlásakor 104,7 mg piridin szabadult fel.
5. Egy halványzöld színű fém-oxidról meghatározták, hogy benne 92,8 mg fém 13,2 mg oxigénnel alkot vegyületet. A por sűrűségét $8,9 \text{ g/cm}^3$ -nek mérték.

Mi lehetett az öt vegyület?

(Lente Gábor)

H153. *Fejtsd meg, milyen anyagot jelölnek a betűk! A, B és D elemek (rendszámuk ebben a sorrendben nő), a többi betű vegyületet jelöl. H vizes oldata erősen savas kémhatású. Írd fel a rendezett reakcióegyenleteket! Mire használhatják az utolsó reakciót?*



(Kiss Andrea)

H154. Az **A** szerves sav (amely könnyen képez molekulán belüli hidrogénkötést, és széntartalma 60,87%) egy részletéből nátriummal 18,38 cm³ standardállapotú hidrogén fejleszthető. Ecetsavanhidriddel (mely reagens segítségével alkoholokból könnyen készíthető ecetsavészter) reagáltatva a fehér kristályos **B** vegyületet kapjuk. Ha **A** metanolos oldatához pár csepp tömény kénsavat adunk és forraljuk, a **C** átható szagú szerves folyadékot kapjuk. Az **A** vegyülettel ekvimoláris mennyiségű **B** és **C** nátriummal egyaránt 9,188 cm³ standardállapotú hidrogént fejleszt. Bázikus közegben az **A** és **B** vegyület is reagál réz-szulfáttal. Így **D** zöld és **E** kék, semleges komplexek keletkeznek, melyek réztartalma 18,81% és 15,06%.

Milyen vegyületeket jelölnek az A – E betűk?

(Varga Szilárd)

H155. Egy természetgyógyászattal behatóan foglalkozó idős hölgy rendszeresen fogyasztott egy keveréket, melyről azt állította, hogy jelentősen meghosszabbítja fogyasztója élettartamát. A keverék összetétele a következő: 40 cm³ cc. kénsav, 40 cm³ cc. sósav, 40 cm³ 20%-os ecetsav, 3 db nitroglicerintabletta, 1 dm³ desztillált víz.

Ebből a keverékből a hölgy mindennap egy kiskanálnyit tesz egy csésze teába, elfogyasztja, és még él. Ez a tény, a folyadék kémhatását is tekintetbe véve, valóban arra utal, hogy az illető megtalálta az örök élet titkát.

- Becsüld meg a keverék pH-ját!*
- Becsüld meg a keverékkel „felütött” csésze tea pH-ját!*
- Mi lehet a nitroglicerín-tabletta szerepe?*

A hiányzó adatoknak (savi disszociációs állandók, oldatsűrűségek) nézz utána, a térfogatokat becsléssel vagy méréssel állapítsd meg!

(Komáromy Dávid)

HO-73. Vizes oldatok pH-jának *számítással* történő meghatározása gyakran igen nehéz (esetenként lehetetlen) feladat. Pontos adatot csak *méréssel* kaphatunk, ugyanis a IUPAC a pH definícióját egy elektrokémiai méréshez kötötte. Ezekhez a mérésekhez szükség van ún. standard oldatokra, amelyeknek a pH-ját definíciószerűen rögzítették.

Az egyik ilyen standard oldat a kálium-hidrogén-ftalát 0,05000 mol/kg molalitású* vizes oldata, amelynek a pH-ja 25,0 °C-on 4,005. (Ennek az oldatnak a sűrűsége 1,0017 g/cm³.)

Vizsgáljuk meg, hogy milyen eltérések adódnak a kálium-hidrogén-ftalát oldat pH-ját illetően a számított és a definiált érték között!

1,000 dm³, 25,0 °C-os, pontosan 4,005 pH-jú kálium-hidrogén-ftalát oldatot szeretnénk készíteni nagy tisztaságú szilárd ftálsavból, 5,100 tömegszázalékos KOH-oldatból és desztillált vízből.

- Hogyan járunk el, ha a definíciót tartjuk szem előtt?*
- Az előző pontban kiszámított mennyiségű ftálsavhoz hány gramm KOH-oldatot, ill. desztillált vizet adnánk, ha a mennyiségek meghatározásánál a ftálsav savállandóira alapozott számításokat végeznénk?*
- A ftálsav savállandóit felhasználó számolással mekkorának adódik a 4,005 pH-jú kálium-hidrogén-ftalát-oldat anyagmennyiség-koncentrációja? Mekkora ez az érték a valóságban?*

* A molalitás definíciója: $m = \frac{n_{\text{oldott anyag}}}{m_{\text{oldószer}}}$; mértékegysége mol/kg.

A ftálsav savállandói 25 °C-on: $K_{s1} = 1,122 \cdot 10^{-3}$; $K_{s2} = 3,908 \cdot 10^{-6}$

$M(\text{ftálsav}) = 166,14 \text{ g/mol}$; $M(\text{kálium-hidrogén-ftalát}) = 204,44 \text{ g/mol}$

(Zagyi Péter)

HO-74. Egy szilárd és egy gázhalmazállapotú elem reakciójában egy sötétvörös vegyület (**A**) keletkezett. 1,00 g **A**-t feleslegben vett fém-magnéziummal reagáltattunk, majd a reakció termékeit vízben feloldottuk, és a kapott oldatot szintén feleslegben vett AgNO_3 -mal reagáltattuk. A színes csapadékot (mely nem csak egyféle anyagot tartalmaz) az oldatból kiszűrtük, megszáritottuk és lemértük: a tömege 2,33 g lett. A vizes oldatban csak $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ és AgNO_3 feleslege maradt. *Határozd meg az A anyagot, és írd fel propilénnel való reakciójának egyenletét! Röviden fejtss ki a gondolatmenetedet és a megfigyeléshez vezető számításokat!*

(orosz feladat)

HO-75. Részlet egy jegyzőkönyvből:

Réz(II) és cink(II) mérése egymás mellett komplexometrián

Kísérlet

CuSO_4 és ZnSO_4 100 cm^3 -re hígított törzsoldatának 10,00 cm^3 -es részleteihez tömény ammóniaoldatot adtunk (**1-2**), míg a keletkező csapadék feloldódott (**3-4**), majd murexid indikátor jelenlétében titráltuk 0,05 mol/dm³ koncentrációjú EDTA-mérőoldattal lila színig (1. fogyás). A törzsoldat újabb 10,00 cm^3 -es részleteihez 0,05 g aszkorbinsavat (**5**), 10 cm^3 0,1 mol/dm³ koncentrációjú KSCN-oldatot (**6**) és 1 g urotropint adtunk, majd metiltimolkék indikátor mellett titráltuk 0,05 mol/dm³ koncentrációjú EDTA-val kék színből állandó sárgáig (2. fogyás). A mérőoldat faktora: $f = 1,039$.

Tapasztalat

1. fogyás	2. fogyás
$V_1 = 10,25 \text{ cm}^3$	$V_4 = 7,02 \text{ cm}^3$
$V_2 = 10,32 \text{ cm}^3$	$V_5 = 7,06 \text{ cm}^3$
$V_3 = 10,33 \text{ cm}^3$	$V_6 = 7,05 \text{ cm}^3$

Magyarázat

A feladat: befejezni a jegyzőkönyvet. *Írd fel a számokkal jelölt kémiai reakciók egyenletét! Magyarázd meg a mérés elvét! Mi a szerepe az ammóniának és az urotropinnak? Számítsd ki, hány g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ és hány g $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ felhasználásával készült a törzsoldat!*

(Kiss Andrea)

KÉMIA IDEGEN NYELVEN



Kémia németül

Szerkesztő: Dr. Horváth Judit

A 2011/2. számban megjelent német szakszöveg helyes fordítása:

Lumineszcencia – hideg fény 2.

Fluoreszcens anyagok pl. bankjegyek esetében kerülnek felhasználásra, melyek fluoreszcens fénylő¹ anyaggal vannak nyomtatva. Ezek UV-fénnyel történő besugárzásra világítani kezdenek.

A fluoreszcein nagyon nagy kvantumhasznosítási tényezőjű² (hatásfokú) fluoreszcens festék, sokrétű felhasználási lehetőséggel.

Fluoreszcein előállítása

Vegyszerek

2,2 g rezorcin
1,5 g ftálsavanhidrid
NaOH
1 g vízmentes cink-klorid

Eszközök / felszerelések

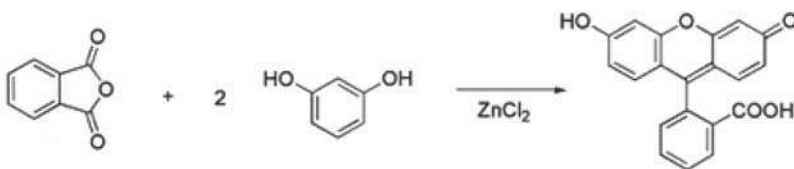
porcelántégely³
vasháromláb agyagháromszöggel
Bunsen-égő
1000 ml-es főzőpohár
UV-lámpa

Kísérlet menete

1. A porcelántégelybe 1,5 g ftálsavanhidridet, 2,2 g rezorcint és 1 g vízmentes cink-kloridot teszünk, és addig hevítjük⁴ a keveréket, míg egységes vörös olvadék keletkezik.
2. Lehűlés után a tégely tartalmát kis mennyiségű híg nátronlúgban feloldjuk, és átöblítjük a mintegy harmadáig vízzel töltött főzőpohárba.
3. A fluoreszcencia jobban megfigyelhető, ha a főzőpoharat UV-lámpa fényével megvilágítjuk. A fluoreszcein UV-fénnyel történő besugárzás hatására zöld színű fluoreszcenciát mutat, mely legjobban sötétben figyelhető meg.

Elmélet

A ftálsavanhidrid és a rezorcin reakciója során egy konjugált kettős kötéses rendszer képződésével keletkezik a fluoreszcein fluoreszcens festék.



ftálsavanhidrid

rezorcin

fluoreszcein

A fluoreszcein a trifenil-metán festékek csoportjába tartozik, mint pl. a fenolftalein, a fukszin, a malachitzöld vagy a kristályibolya.

Az analitikai kémiában ez a festék indikátorként, valamint bromidok kimutatására szolgál. Szappanokat és fürdőkivonatokat színeznak vele. A fluoreszcein származékait (pl. FITC) a molekuláris biológiában alkalmazzák pl. antitestek fluoreszcens festékekkel történő jelölésére.

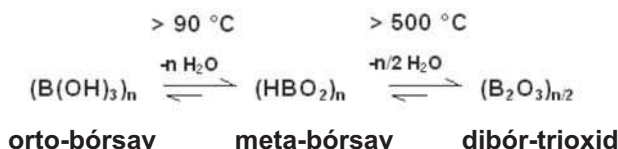
A fluoreszceint a víz feltűnő megfestése⁵ és ártalmatlansága miatt tengeri vészhelyzetben jelzőfestékként használják. 500 g fluoreszcein kb. 4000 m² vízfelszínt fest meg. Talajvízáramlatokat és felszín alatti vízfolyásokat⁶ is lehet fluoreszcein segítségével követni.

A nátrium-fluoreszcein⁷ sok fényt nyel el a 440–520 nm közötti tartományból, tehát a látható kék fényből. Ezzel szemben⁸ a nátrium-fluoreszcein az 500-tól 600 nm-ig terjedő hullámhossztartományban bocsát ki fényt. Zöld kevert színt⁹ tapasztalunk, mely eközben az emisszió közben fellép. A fluoreszcein további jellemzői közül az egyik, hogy a fluoreszcenciáját legjobban erős hígításban lehet megfigyelni. Ha az anyag túl nagy koncentrációban van az oldatban, önkioltás¹⁰ lép fel, és nem látunk fénykibocsátást.

Foszforeszcencia

Különösen szilárd anyagok esetében tapasztalhatunk a fényforrás kikapcsolása után is tartó utánvilágítást az anyagmintából. Ezt a jelenséget foszforeszcenciának nevezzük.

Kísérletünkben a fluoreszceint merely¹¹ bórsav mátrixba ágyazzuk. Ezt a mátrixot (közeget) bórsav 500 °C fölé¹² történő hevítésével kapjuk; eközben¹³ dehidratáció megy végbe. A következő egyenlet képezi ennek alapját:



A fluoreszcein a mozgási szabadsági fokainak korlátozása¹⁴ által válik foszforeszcenssé.

Eszközök

2 nehezen olvadó kémcső
 Bunsen-égő gázcsővel¹⁵
 kémcsőállvány
 spatula

Vegyszerek

bórsav
 fluoreszcein

Kísérlet menete

Minden egyes kémcsőbe 5 g bórsavat töltünk, és intenzíven összekeverjük mintegy 30 mg fluoreszceinnel. Ezt követően a Bunsen-égővel olvadék állapotig hevítjük. A korábban átlátszó sárgás olvadék sötétvörösré színeződését figyelhetjük meg. 15 perces erőteljes hevítés után a kémcsöveket lehűtjük. Bórsav mátrixot kaptunk.

A nehezen olvadó kémcsövekben így előállított bórsav-fluoreszcein keverékeket a kísérlet során különböző hőmérsékleteken figyeljük meg. Az egyik kémcsövet jéggel 30 °C alá hűtjük, a másikat vízzel 70 °C-ra melegítjük. Ezt követően¹⁶ elsötétítjük a szobát, és egy közönséges¹⁷ fényképezőgép vakujával villantunk, mely mindkét mintát gerjeszti. Megfigyelhetjük, hogy a hideg minta hosszabb ideig világít sárgás-zöldes színnel. A foszforeszcencia

egyik jellegzetességéről van szó. A meleg minta utánvilágítása csak rövid ideig tart, és gyorsan kialszik. A szín is – az első, hideg mintával ellentétben – más.¹⁸ Kékes foszforeszcenciát figyelhetünk meg, mely már-már fluoreszcenciára emlékeztet.

A mindennapi életben sok területen megtaláljuk a foszforeszcencia alkalmazását. Így kap pl. gyakorlati jelentőséget áramkimaradáskor vészvilágításként vagy táblák, lépcsők jelölésére. Sok óra számlapja, öntapadós matrica stb. utánvilágítása is a foszforeszcencia ezen megnyilvánulásán alapul.

A szövegben előforduló fontos szakkifejezések:

Eszközök, berendezések:

r	Porzellantiegel, ~s, ~	porcelántégely
r	Dreifuß, ~es, ~e	vasháromláb
s	Tondreieck, ~(e)s, ~e	agyagháromszög/ drótháromszög
r	Bunsenbrenner, ~s, ~	Bunsen-égő
s	Becherglas, ~es, ~er	főzőpohár
s	Reagenzglas, ~es, ~er	kémcső
r	Reagenzglasständer, ~s, ~	kémcsőállvány
r	Spatel, ~s, ~	spatula
e	Lichtquelle	fényforrás

Anyagok:

s	Fluorescein, ~s	fluoreszcein
s	Resorcin, ~s	rezorcin
s	Phtalsäureandrydrid, ~s	ftálsavanhidrid
s	Zinkchlorid, ~s	cink-klorid
s	Phenolphthalein, ~s	fenolftalein
s	Fuchsin, ~s	fukszin
	Malachitgrün	malachitzöld
	Kristallviolett	kristályibolya
e	Borsäure	bórsav
s	Dibortrioxid, ~s	dibór-trioxid

Fogalmak:

e	Lumineszenz	lumineszcencia
e	Fluoreszenz	fluoreszcencia
e	Quantenausbeute	kvantumhasznosítási tényező
e	Effizienz	hatásfok

e	Schmelze	olvadék
	konjugiert	konjugált
e	Doppelbindung	kettős kötés
r	Nachweis, ~es, ~e	kimutatás
s	Derivat	származék
e	Verdünnung	hígítás
e	Eigenlöschung	önkioltás
e	Lichtemission	kibocsátás, emittálás
e	Phosphoreszenz	foszforeszcencia
e	Dehydratisierung	dehidratáció

Egyéb:

fluoreszierend	fluoreszcens
wasserfrei	vízmentes
absorbieren	abszorbeál (elnyel)
emittieren	emittál (kibocsát)
anregen	gerjeszt

A magyar nyelvtanról és helyesírásról:

Bunsenbrenner – *Bunsen-égő*, nem ~~Bunzen-égő~~ vagy netán ~~bunzenégő~~.

A kötőjeles írásmóddal már nem volt gond:

cink-klorid, orto-bórsav, meta-bórsav, dibór-trioxid

A fordításokról:

¹**Fluoreszenzleuchtstoffe** – *fluoreszcens világítóanyagok* (VÁMI TAMÁS ÁLMOS) / *fluoreszkáló festőanyagok* (JOÓ MÓNKA).

²**Quantenausbeute** – *kvantumhasznosítási tényező*. Egyedül ÉRSEK GÁBOR találta meg a pontos kifejezést. A többieké tartalmilag érthető: kvantumhatásfok, kvantumhozam, kvantumkibocsátás.

³**Porzellantiegel** – *porcelántégely*, nem ~~serpenyő~~!

⁴**erhitzt** – *hevít*. Nem csak ~~melegít~~ (**wärmen**), és nem is ~~forral~~ (**kochen, sieden**). Szakszövegben nem mindegy!

⁵**Aufgrund seiner auffälligen Färbung von Wasser** – “*a víz szembetűnő színezése*” (NAGYGYÖRGY KRISTÓF) / “*Mivel a vizet feltűnően színezi*” (ÉRSEK GÁBOR) / “*a vizet feltűnő módon megszínezi*” (Erdősi Réka). Nem a fluoreszcein színeződik el a víz hatására!

⁶**Grundwasserströme und unterirdische Flussläufe** – Szép volt VÁMI TAMÁS ÁLMOS fordítása: *“talajvízáramlások és föld alatti vízjáratok”*.

Ezzel a témával kapcsolatos olvasnivaló:

<http://vmek.oszk.hu/00500/00575/html/adatbank/avizutja/avizutja.htm>

(Gádos Miklós: A víz útja c. fejezet Kordos László Magyarország barlangjai c. könyvében, Gondolat kiadó, Budapest, 1984.)

Megtudható például, hogy az egész Balaton megjelölésére elegendő volna csupán 200 kg fluoreszcein....!

⁷**Natrium-fluorescein** – *nátrium-fluoreszcein* a fluoreszcein nátriumsója. A szerkezeti képleten egy karboxilcsoportot lehet felfedezni, tehát a fluoreszcein többek között egy gyenge sav is ($pK = 6,3$).

⁸**hingegen** – *ezzel szemben / ellenben*. Itt az ~~azonban~~ nem jó.

⁹**grüne Mischfarbe** – Miért kevert szín? A szövegből az derül ki, hogy a fluoreszcein sok fényt nyel el (abszorbeál) a kék–türkiz tartományban. Vagyis az oldat színe napfényben, fluoreszkálás nélkül eleve sárga lenne. Ehhez adódik hozzá a fluoreszkálás során kibocsátott (emittált) zöld fény.

¹⁰**Eigenlöschung** – *önkioltás* (NAGYGYÖRGY K., VÁMI T.Á., ÉRSEK G.) Tartalmilag helyes: *“Saját magát oltja ki”* (VÖRÖS Z.J.) / *“a fluoreszcencia kioltja önmagát”* (KISS R.)

¹¹**rigid** – *merev és nem rideg!*

¹²**auf über 500 °C** – *500 °C fölé*. Nem ~~tartósan~~ 500 °C-ra vagy közel 500 °C-ra. Szakszövegben az ilyen “apróságok” nagy különbséget jelentenek! A német nyelvben nem meglepő, hogy két előjárószo van! (Magyarul ugyan nem 500 °C fölére, de 500 °C feletti hőmérsékletre.) Hogy **Juhász János** *Richtiges Deutsch – 16 Gespräche über typische Fehler in der Umgangssprache für Ungarn* című igen hasznos könyvéből idézzem az ide vonatkozó példát: Der Dampfer fährt bis nach Esztergom. Igen, a könyv a 60-as évek elején íródott – ez azonban semmit nem von le az értékéből! Az “átigazított, új” kiadásban (1997) valószínűleg már nem gőzös szerepel, azonban a rendkívül szellemes illusztrációkat sajnos kihagyták belőle. A régi narancssárga, keményfedeles kiadások antikváriumból beszerezhetők, csak ajánlani tudom! Nem egyszerű, de a történetek nagyon szórakoztatóak, és rengeteget lehet tanulni belőlük!

¹³**dabei** – *eközben / miközben*. *“melyet dehidratáció kísér”* (KISS RÉKA) / *“amelynél dehidratáció megy végbe”* (ERDŐSI RÉKA). Nem dehidratáció ~~követ~~ ill. ~~amikor~~, ~~amellett~~, stb.

¹⁴**durch Einschränkung der Bewegungsfreiheit** – *a mozgási szabadságának (szabadsági fokainak) korlátozása által*. Arról van szó, hogy általános esetben a gerjesztett állapot a molekula rezgésein keresztül szűnik meg (rezgési relaxáció),

miközben a gerjesztéskor felvett fényenergia (ill. fluoreszcenciát megelőzően annak egy része) apránként átadódik a környezetnek (oldószer-molekuláknak), hővé alakul. A merev mátrix gátolja a molekula rezgéseit, így a sugárzásmentes átmenet helyett csak egy bizonyos energiakvantum tud egyben távozni.

¹⁵**Bunsenbrenner mit Brennerschlauch** – *gáztömlő / gázcső / gumicső*. De nem *kanée* (Docht): az a borszeszegőnek (Spiritusbrenner) van!

¹⁶**anschließend** – *ezt követően / ezután* (VÁMI T.Á., KISS R., VÖRÖS Z.J.). A *“végül”* nem szerencsés, hiszen a kísérletnek nincs vége.

¹⁷**mit Hilfe eines herkömmlichen Fotoapparates** – *közönséges fényképezőgép*. Nem hangsúlyozottan hagyományos fényképezőgépre van szükség, a modern vaku éppolyan jó. Lényeg, hogy nagy intenzitású, és UV, ill. kék komponensben gazdag fényimpulzus legyen.

¹⁸**Auch die Farbe ist | im Gegensatz zur ersten, kalten Probe | eine andere.** – Ebben a mondatban egy viszonylag hosszú közbeékelés található, mely jelöletlen (itt én tettem két függőleges vonást a tagmondatok határára), és ezáltal sok zavart okozott. Tökéletesen csak ERDÖSI RÉKA és VÖRÖS ZOLTÁN JÁNOS tudta kibogozni: *“Ellentétben az első, hideg mintával, a szín is más.” / “A szín is, ellentétben az első, hideg mintával, más.”*

NÉV	Oszt.	ISKOLA	Ford. (max. 80)	Magyar nyelv- tan (max. 20)	ÖSSZ. (max.100)
Joó Mónika	10. (II/3)	Zentai Gimnázium	71,5	18,5	90
Vörös Zoltán János	9.B	Váci Mihály Gimn., Tiszavasvári	70,5	19,5	90
Vámi Tamás Álmos	11.C	Petőfi Sándor Evang. Gimn., Bonyhád	69,5	19	88,5
Érsek Gábor	12.H	Eötvös Gimnázium, Tiszaújváros	68,5	16	84,5
Kiss Réka	10.C	Petőfi Sándor Evang. Gimn., Bonyhád	63	18	81
Erdősi Réka	10.C	Petőfi Sándor Evang. Gimn., Bonyhád	64	14	78
Nagygyörgy Kristóf	III.	Bolyai Tehetséggon- dó Gimnázium, Zenta	65	13	77

A 2010/2011-es tanév német fordítási versenyének helyezettei:

1. helyezett

186 pont **Vörös Zoltán János**
(9.B oszt., Váci Mihály Gimnázium, Tiszavasvári)
Tanára: Bényei András

2. helyezett

175,5 pont **Vámi Tamás Álmos**
(11.C oszt., Petőfi Sándor Evangélikus Gimnázium, Bonyhád)
Tanára: Nagy István

3. helyezettek

172,5 pont **Érsek Gábor**
(12.H oszt., Eötvös József Gimnázium, Tiszaújváros)
Tanárai: Vanyó Istvánné (kémia), Lugosi Ágnes (német)

171,5 pont **Nagygyörgy Kristóf**
(III. oszt., Bolyai Tehetséggyondozó Gimnázium, Zenta)

171 pont **Joó Mónika**
(II/3. oszt., Zentai Gimnázium, Zenta)

Gratulálunk a nyerteseknek! Oklevelük mellé a Természet Világa egy-egy példányát kapják.

Fordítási verseny a 2011/2012-es tanévben

Fordítandó német szakszöveg a tanév során két alkalommal (a mostani 2011/4. és a jövő évi 2012/1. számban) jelenik meg. Ezek gimnazistáknak szóló eredeti német szövegek alapján kerülnek összeállításra: leggyakrabban tanulókíserletek leírásai a hozzájuk tartozó rövid magyarázattal. A rovat fő célja megismertetni azt a **szókincset** és **nyelvezetet** (**kémiai anyagok és laboratóriumi eszközök megnevezése, alapvető műveletek leírása**), melyre külföldi tanulás (esetleg később munka) esetén szükség lesz minden olyan területen, mely kémiai ismeretekre is támaszkodik (orvosi, gyógyszer, természettudományok, környezetvédelem, élelmiszer, agrár, műszaki stb.). A németórán vagy a nyelvvizsga-előkészítőn feldolgozott ismeretterjesztő szövegek ehhez nem elegendők: azok nyelvvezete messze áll attól, amikor egy tankönyvi szövegben, egy receptben vagy egy műszer leírásában kell eligazodni. A kémialaborba belépve pedig igen hamar rájövünk, hogy biztos nyelvtudásunk ellenére csak mutogatásra vagyunk képesek, akár a bennszülöttek...

Jelentkezés: A KÖKÉL pontversenyeibe internetes nevezést kérünk a **következő weboldalon:** <http://olimpia.chem.elte.hu>. A felkészítő tanár mezőben a kémiatanárokat mellett a némettanárokat nevét is feltétlenül adjátok meg!

A KÖKÉL honlapjáról letölthető az eddig előfordult szakszavakból és szakkifejezésekből összeállított **szójegyzék** (kis **szakszótár**). A legújabb 2010-es szójegyzék már közel 300 kifejezést tartalmaz. Érdemes tanulmányozni, mert nem támaszkodhatunk teljes mértékben a magyar–német nagyszótárra, de még a műszaki szótárra sem. Számos (egyébként alapvető) kifejezés (pl. osztott pipetta, hasas pipetta, vegyifülke) egyáltalán nem található meg bennük, más esetben pedig igencsak félrevezetőek lehetnek. Tudomásom szerint még a két tanítási nyelvű, ill. nemzetiségi gimnáziumok nagy részében sem tanítják a kémiát német nyelven, így ez a rovat ebből a szempontból is hiánypótló.

A pontozás szempontrendszere részletesen a 2004/3. szám 279. oldalán került ismertetésre. Érdemes az előző számokban megjelent értékeléseket is átnézni (nagy részük az újság honlapján fent van, a többi az iskolai könyvtárban biztosan megtalálható), mert a leggyakoribb félreértések, ill. a (magyar!) nyelvtani és helyesírási hibák egy része is megelőzhető így. **A molekulák szerkezeti képletét nem kell lerajzolni, de az ábrák, képek feliratát (ha van) le kell fordítani!**

Chemie auf Deutsch (fordításra kijelölt német nyelvű szakszöveg)

Die Chemie der Weihnachtskerze

Die Kerzenrohprodukte

Die "Seele der Kerze" ist der **Docht**. Dieser muss dafür sorgen, dass sich ein Gleichgewicht zwischen der geschmolzenen und verbrannten Wachsmenge einstellt. Denn ist zu viel geschmolzenes Wachs vorhanden, so erlischt die Flamme, bei zu wenig geschmolzener Wachsmenge fängt die Kerze an zu rußen. An Fürstenhöfen mussten die Dochte regelmäßig vom "Wachsschneutzer" gekürzt werden, dass sie nicht zu rußen begannen. 1828 erfand Jules de Cambacérès den geflochtenen Baumwolldocht. Hier kann die Anzahl der Baumwollfäden dem Kerzendurchmesser angepasst werden, um eine optimale Verbrennung zu erreichen. Außerdem kommt es hier zu einer automatischen Dochtstützung. Der Baumwollfaden krümmt sich ab einer gewissen Länge, tritt dadurch in die heißeste Flammenzone ein und verglüht dort.

Außerdem wird der Docht heutzutage imprägniert:

- Ammoniumsalze verhindern ein zu schnelles Abbrennen
- Borsäure und Phosphate bilden eine Schmelzperle, welche das Abfallen von Ascheteilen ins flüssige Wachs und das Nachglühen der Dochtspitze nach dem Ausblasen verhindert

Der Kerzenkörper besteht aus **Wachs**. Dieses wird nicht chemisch definiert, sondern nach seinen physikalischen Eigenschaften:

- durchscheinend bis opak
- bei 20°C knetbar
- > 40°C schmelzend
- wenig viskos
- unter leichtem Druck polierbar

Es gibt drei Kerzenwachse:

- Bienenwachs = gesättigte, langkettige Ester + freie Säuren + Kohlenwasserstoffe
- Stearin = gesättigte, langkettige Carbonsäuren
- Paraffin = gesättigte, langkettige Kohlenwasserstoffe

Die brennende Kerze

Der Wärmefluss der brennenden Kerze

Die Kapillarkräfte saugen geschmolzenes Wachs in den Docht. An der Dochtoberfläche verdampft dieses und treibt nach oben, was eine Konvektionsströmung erzeugt. Diese kühlt zum Einen die Oberfläche des Kerzenkörpers und sorgt so dafür, dass der obere Kerzenrand nicht weg schmilzt, zum Anderen ist sie für die längliche Flammenform verantwortlich. Brennt eine Kerze im schwerelosen Raum, gibt es zwar ebenfalls Kapillarkräfte die das Wachs nach oben saugen, aber es gibt keinen Auftrieb der heißen Flammengase und somit keine Konvektionsströmung.



Flamme auf der Erde
(mit Konvektionsströmung)

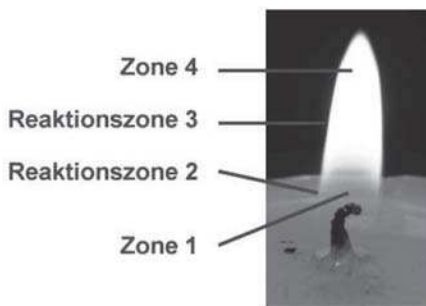


Flamme im schwerelosen Raum
(ohne Konvektionsströmung)

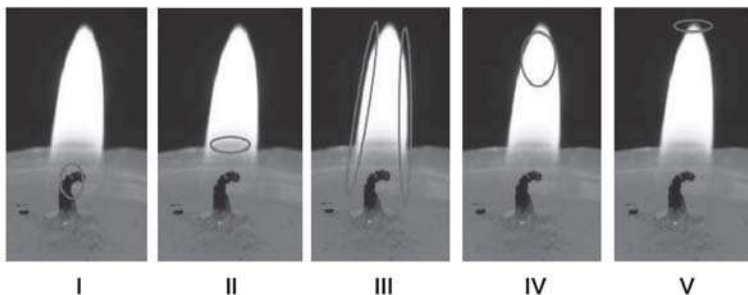
Die 4 Zonen der Flamme

Eine Flamme hat 4 Reaktionszonen:

- die dunkle Zone 1
- die blau-grün leuchtende Reaktionszone 2
- die wenig leuchtende Reaktionszone 3 (Flammenoberfläche)
- die hell leuchtenden Zone 4



Das Schicksal eines "Wachsmoleküls"



Zone	Reaktion
Abb. I und II: Zone 1	Direkt oberhalb des Dochtes verdampft das Wachs bei ca. 600 °C (siehe Versuch). Etwas weiter oben kommt es zur thermischen Spaltung der "Wachsmoleküle" (siehe unten).
Abb. III: Reaktionszone 2 und 3	In den Reaktionszonen kommt es zu exothermen Oxidationsreaktionen (siehe unten). (Das blaue Licht der Reaktionszonen wird in Zone 4 überstrahlt.)
Abb. IV: Zone 4	Glühen der großen Russteilchen, welche aus bis zu einer Millionen aneinander gelagerter Kohlenstoffatome bestehen können, bei T = 1400 °C.
Abb. V: Reaktionszone 3 - oben	Oxidation der Russpartikel zu Kohlenstoffdioxid.

Versuch: Ableiten des Wachsdampfes aus der Flammenzone 1**Materialien**

- Kerze
- Zündhölzer
- S-förmiges Glasrohr

Durchführung 1

Ein Ende des Glasrohres wird unmittelbar oberhalb des Doctes gehalten.

Beobachtung 1

Nach kurzer Zeit ist weißer Rauch am Ende des Ableitungsrohres zu sehen und an den kälteren Teilen des Glasrohres bildet sich ein weißer Niederschlag.

Deutung 1

Der weiße Rauch enthält "Wachsmoleküle", welche an den kälteren Teilen des Glasrohres kondensieren.

Durchführung 2

Nach einiger Zeit wird der weiße Rauch angezündet.

Beobachtung 2

Der weiße Rauch brennt.

Deutung 2

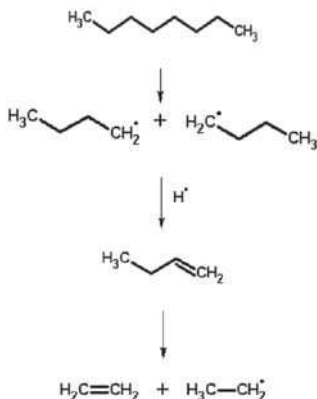
Bei einer Kerzenflamme brennt nicht der Docht, sondern der Wachsdampf.

Entsorgung

Altglas, Restmüll

Thermische Spaltung der "Wachsmoleküle"

Im ersten Schritt wird die C-C-Bindung unter Bildung von zwei Radikalen gespalten. Diese Kohlenwasserstoffradikale sind hochreaktiv. Kommt es nun zu einer Abspaltung von Wasserstoffatomen führt dies zu Olefinen. Eine Abspaltung von zum Beispiel Ethen führt zu kürzeren Radikalen. Insgesamt läuft ein Wirrwarr an Reaktionen ab, das zu einem Gemisch kleinerer, ungesättigter Kohlenwasserstoffe führt.



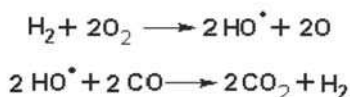
Exotherme Oxidationesreaktionen

Die von innen kommenden pyrolytischen Abbauprodukte der "Wachsmoleküle" treffen auf den von außen heran diffundierenden Sauerstoff und es kommt zu stark exothermen Oxidationsreaktionen. Die dabei entstehenden Moleküle verraten ihre Existenz durch das blau-grüne Licht.

- Violette Strahlung bei 432 nm wird von elektronisch angeregten CH^* -Molekülen abgestrahlt
- Blau-grünes Licht im Bereich von 400 nm - 500 nm von elektronisch angeregten C_2^* -Molekülen
- Weitere Lichtemission bei 315 nm von elektronisch angeregten OH^* -Radikalen

Alle angeregten Moleküle geben ihre überschüssige Energie spontan als Licht ab. Dies wird als Chemilumineszenz bezeichnet.

Innerhalb der Reaktionszonen 2 und 3 ist nicht Sauerstoff das Haupt-oxidationsmittel, sondern OH-Radikale:



Man spricht von einer Reaktionskette, die der eigentliche Motor einer Kohlenwasserstoff-Flamme ist. Da die Konzentration an OH-Radikalen am äußeren Rand der Reaktionszone am größten ist, herrscht dort die höchste Temperatur von 1400°C.

Flamme im schwerelosen Raum

Die Flamme im schwerelosen Raum ist nicht gelb sondern blau. Dies liegt daran, dass durch die fehlende Konvektionsströmung die Temperatur der Flamme geringer ist und somit keine OH-Radikale und dadurch auch keine Russpartikel gebildet werden. Es sind nur die Lichtemissionen der angeregten C_2^* - und CH^* -Moleküle vorhanden.

Schadstoffausstoß einer Kerze

Die Hauptprodukte beim Abbrennen von Kerzen sind CO_2 und H_2O , aber es entstehen auch andere Verbindungen. Aus diesem Grund hat der TÜV Rheinland die Luftkonzentration (ng/m^3) nach Abbrand von 600g Kerzenmasse bzw. einer Zigarette auf Methanal, Acrylaldehyd und Benz[a]pyren untersucht.

Substanz	Bienenwachs -kerze	Paraffin- kerze	Stearin- kerze	Zigarette
Methanal (CH ₂ O)	56	170	44	600 000
Acrylaldehyd (C ₃ H ₄ O)	1,2	1,2	64	25 000
Benz[a]pyren	0,24	0,12	0,12	3 500

Die Untersuchung zeigt, dass "...von sachgerecht abbrennenden Kerzen [...]
keine gesundheitliche Schädigung ausgeht." (TÜV Rheinland).

Zusammenfassung:

- Kerzenrohprodukte: Baumwolle + Wachs (Bienenwachs, Stearin, Paraffin)
- Wärmefluss durch Kapillarkräfte und Konvektionsströmung (verantwortlich für längliche Flammenform)
- 4 Zonen in der Flamme:
 - dunkle Zone 1: Wachs verdampft
 - Reaktionszonen 2 u.3: exotherme Oxidationsreaktionen
 - helle Zone 4: Glühen der Russpartikel
- Kerzengase sind nicht gesundheitsschädlich (laut TÜV)

Forrás:

http://daten.didaktikchemie.uni-bayreuth.de/umat/weihnachtskerze/chemie_weihnachtskerze.htm

Beküldési (postára adási) határidő: 2011. december 10.

Cím:

Dr. Horváth Judit (KÖKÉL német fordítási verseny)

ELTE TTK Kémiai Intézet

Budapest 112

Pf. 32

1518

Minden beküldött lap tetején szerepeljen a **beküldő neve, osztálya**, valamint **iskolájának neve és címe**. A lapokat kérem **összetűzni!** Kézzel írt vagy szövegszerkesztővel készített fordítás egyaránt beküldhető. A kézzel írók (is) mindenképpen hagyjanak a **lap mindkét** (bal és jobb) **szélén min. 1 cm margót** (a pontoknak). Mindenki ügyeljen az olvasható írásra és a pontos címezésre!

Kémia angolul

Szerkesztő: MacLean Ildikó

Kedves Diákok!

A fordítási verseny a 2011/2012-es tanévben is folytatódik.

A beküldött fordításokat a KÖKÉL 2010/4. számának 281-282. oldalán közölt irányelvek alapján pontozzuk.

Maximálisan **100 pontot** lehet szerezni hibátlan fordításra. Ha valaki nem tudja befejezni a teljes szöveget határidőre, dolgozatát akkor is küldje be, hiszen a részszöveg fordításával elért pontok is beleszámítanak a pontversenybe, melyre nevezni a <http://olimpia.chem.elte.hu> weblapon keresztül is lehetséges amellet, hogy a fordításokat e-mailben külditek be.

A négyfordulós versenybe bármikor be lehet kapcsolódni, akár 2-3 szakszöveg lefordításával is.

A pontverseny a tanév végén zárul majd le, s az első három helyezett jutalomban részesül.

A formai követelményekre ügyeljete! **Minden egyes lap bal felső sarkában, a fejlécben szerepeljen a beküldő teljes neve, iskolája és osztálya! Csak a névvel ellátott dolgozatok** kerülnek értékelésre! Jól bevált gyakorlat, hogy a fordításokat tanáraitoknak is elkülditek.

A fordításokat továbbra is kizárólag e-mailen juttassátok el hozzám, a következő címre: kokelangol@gmail.com.

Beküldési határidő: 2011. november 7.

A 2011/2012-es tanévben rövidebb szövegeket kell fordítanotok, kettőt is alkalmanként. Hasonlóan az előző tanévhez, egy-egy nagyobb témához fognak kapcsolódni a szakszövegek (ld. katalízis, nitrogén) valamint egy-egy újdonságról adnak majd hírt. Ebben a tanévben a szövegek a savakkal és bázisokkal, reakcióikkal, kísérletekkel kapcsolatosak.

Jó fordítást, jó versenyzést kívánok mindnyájatoknak!

1./

Element ‘ununseptium’ to fill periodic table gap

Welcome, ununseptium. With 117 protons, it is the latest super-heavy element to be created in the laboratory.

The discovery fills in a gap in the current periodic table of elements, and bolsters the idea that we may yet find an “island of stability” among heavyweight atoms, with elements long-lived enough to be useful.

Uranium, which contains 92 protons, is the heaviest element that is stable in nature. But researchers have synthesized a number of even heftier elements.

This effort has created a host of new atoms, containing as many as . But there has been a gap in the periodic table where element 117 might be.

Now a team of US and Russian researchers, led by Yuri Oganessian of the Joint Institute for Nuclear Research in Dubna, Russia, has filled it by firing calcium atoms into a target of berkelium atoms. They report the discovery in a to be published in *Physical Review Letters*.

Finding ununseptium was a lengthy process. Two collision runs each lasting 70 days turned up just six atoms of the new element, the and report.

The raw stuff needed to produce the atoms was also hard to come by. To produce the berkelium - an element containing 97 protons - the researchers irradiated other targets, using a nuclear reactor at Oak Ridge National Laboratory in Tennessee. After some 250 days, they had made just 22 milligrams of the stuff. Like its super-heavy mates, element 117 is quite short-lived, lasting just a fraction of a second. But the new atoms and the atoms they decay into continue an upward trend in the lifetime of super-heavy elements packed with more and more neutrons.

This pattern adds support to the idea that we could one day reach a long-suspected region called the , inhabited by super-heavy atoms with lifetimes of years or even longer. Some theories predict this island could be reached by atoms containing 184 neutrons and either 120 or 126 protons, the *Times* reports.

Until element 117 is confirmed, it has been given the placeholder name “ununseptium”. Getting an official name - a process that is handled by the - may take a while.

Copernicium, which contains 112 protons, was the last element to be named. It received its chemical symbol , more than a decade after its initial discovery.

<http://www.newscientist.com/blogs/shortsharpscience/2010/04/newly-discovered-atom-helps-fi.html>

2./

pH scale

In this experiment, students prepare a series of solutions by dilution. Each **solution** approximates **an integer pH value**. The students then confirm what they have done by using **Universal Indicator**.

The experiment shows that a solution with a given pH value differs in concentration from the one with the next pH value by a factor of 10.

Lesson organisation

This could be done as a demonstration or as a class experiment. To save time, students can work in groups of four. One pair of students makes the acidic solutions; the other pair makes the alkaline solutions. They then put the two sets of solutions together to make one set covering the pH range from 1 to 13.

Apparatus & Chemicals

Eye protection

Each working group (4 students) will require:

Test tubes, 13 (see note 1)

Test tube rack(s) with sufficient space for 13 test-tubes

Beakers (100 cm³), 2

Measuring cylinders (10 cm³), 2

Dropping pipettes (optional)

Access to:

Deionized or distilled water

Dilute hydrochloric acid, 0.1 mol dm⁻³

Dilute sodium hydroxide solution, 0.1 mol dm⁻³

Universal indicator solution, full range, ideally in small dropping bottles

pH indicator chart

Technical notes

Dilute hydrochloric acid (**Low hazard** at concentration used)

Dilute sodium hydroxide solution (**Irritant** at concentration used) Universal

indicator solution (**Highly flammable**)

1 Test tubes with a capacity of around 10 cm³ are ideal. The test tubes should be as clean as possible. Test tubes, dropping pipettes and measuring cylinders should be washed in tap water and then rinsed with deionized or distilled water.

Procedure

HEALTH & SAFETY: Wear eye protection

Students 1 and 2

a Number the test tubes 1–7.

b Half-fill test tube 1 with the hydrochloric acid solution.

c Transfer 1 cm³ of the hydrochloric acid into the measuring cylinder. Add distilled or deionized water to the measuring cylinder, up to the 10 cm³ mark.

d Pour some of the resulting diluted solution from the measuring cylinder into test tube 2, enough to come to a similar height as the solution in test tube 1.

e Carefully, pour away all but 1 cm³ of the solution remaining in the measuring cylinder. Now add distilled or deionized water to the measuring cylinder up to the 10 cm³ mark. Pour the resulting solution into test tube 3. Continue in this way until you have solutions in test tubes 1 to 6. Put only distilled or deionized water into test tube 7.

Students 3 and 4

f – j Repeat instructions **a – e** using the sodium hydroxide solution instead of hydrochloric acid. Number the test tubes 8–13.

Both groups

k Put the two racks of test tubes together so that the solutions are in order 1 to 13. The test tubes now have solutions in them with pH 1 (test tube 1) to pH 13 (test tube 13).

l Add a drop of Universal indicator to each test-tube. Rock each test tube from side to side to mix the contents. Add more Universal indicator solution to each test tube if needed to allow the colours to be seen more clearly. Be sure to add the same number of drops of indicator to each test tube.

m Compare the colours of the solutions with the pH indicator chart.

<http://www.practicalchemistry.org/experiments/advanced/acid-base-reactions/pH-scale,60,EX.html>

KERESD BENNE A KÉMIÁT!



Kalydi György

Kedves Diákok!

Ismét itt az új tanév, így újra elindítjuk ezt a rovatot is. Szeretném, ha ebben az évben is legalább annyi érdeklődő és szorgalmas diák venne részt a versenyben, ahányan tavaly. A pontversenybe történő benevezés elektronikusan, a <http://olimpia.chem.elte.hu> weblapon át lehetséges. Itt az adatokon felül mindenkitől nyilatkozatot is várunk, hogy a megoldásokat önállóan készíti el. A megoldásokat az alábbi címre küldjétek: kalydigy@gmail.com. Vagy levélben a Krúdy Gyula Gimnázium, Győr, Örkény út 8-10. 9024 postacímre. Jó versenyzést kívánok mindenkinek!

1. idézet

„...én tehát széntűz helyett használtam az alkarsint. Tudjuk, mi ez. Más néven cacodyloxid. Mirenytartalmú nedv, mely a víznél súlyosabb, s annak a fenekére leszáll, s amint levegő ér hozzá, egyszerre forrni, bugyogni kezd, áthevül, s lassankint 200 fokú melegséget fejt ki. Hívják Cadet égő vizének is. Ez volt repülőgépem fűtőszere.” (Jókai Mór: A jövő század regénye)

Kérdések:

1. Mi az idézetben szereplő kakodil-oxid összegképlete?
2. Melyik elemet nevezték mirenynek?
3. Milyen más elnevezését ismered még ennek az elemnek? Írj minimum négyet!
4. Hogyan mutatható ki kémiaiilag ez az elem? Írd fel a reakcióegyenletet!
5. Egy világhírű német tudós kifejlesztett egy gyógyszert, mely ezt az elemet is tartalmazza. Ki volt ő, mi a gyógyszer neve, mikor, miért és milyen Nobel-díjat kapott?

6. Ki állított elő először kakodil-oxidot? Milyen nemzetiségű volt és mi volt a foglalkozása?
7. A kakodilvegyületek a vegyületek mely nagy csoportjába tartoznak?
8. Mi a kapcsolat a közismert Grignard-reagensek és a kakodilvegyületek között? Mik is azok a Grignard-reagensek? Mi az ilyen jellegű vegyületek jelentősége?
9. A kakodilvegyületekkel egy nagy német tudós is foglalkozott. Ki ő? Milyen balesetet szenvedett a kísérletek során?
10. Ez a nagy német vegyész egy másik tudóstársával egy teljesen új anyagvizsgálati módszert fedezett fel. Mi ez a módszer, és mi a lényege?
11. A kakodil-oxidnak nagy szerepe volt az ún. gyökelmélet kialakulásában. Mi ennek az elméletnek a lényege?

2. idézet

„És amikor nem ilyen bárgyúságokkal csapták be a népet – folytatta Bedford –, akkor higanyból készült gyógyitalokat árultak, amelyek megmérgezték a vért, és több ember halálát okozták, mint a pestis. (Monaldi & Sorti: Imprimatur)

Kérdések:

1. A higanyt már több ezer éve ismerik. Mi volt a régi magyar neve?
2. Az elmúlt évszázadokban sok tudós kísérletezett a higannyal. Torricelli korszakalkotó felfedezést tett a kísérletei során. Írd le a Torricelli által elvégzett kísérletet! Mi volt a jelentősége?
3. A higany egyik fizikai tulajdonsága alapján nagyon eltér a többi fémtől. Mi ez a tulajdonság?
4. A higany egyes fémekkel amalgámot képez. Mi ez valójában? Írj néhány ilyen fém! Hol használták régebben az amalgámot?
5. A higany gőze veszélyes. Mivel „semlegesítik” a higanyt, ha kifolyik a földre? Miért jó ez a megoldás?
6. Miért jó a higany a hőmérőkbe töltőfolyadékként?
7. Az iparban ismeretes a kősó higanykatódos elektrolízise. Írd le az elektródokon végbemenő változásokat egyenlettel!

3. idézet

„...Mert az üveg alkatrésze kovany, azért az üveg jellege az, hogy törékeny, és az is marad örökké.” (Jókai Mór: A jövő század regénye)

Kérdések:

1. Melyik elem régi neve a kovany?
2. Plinius, az ókor nagy történetírója hogyan írta le az üveg felfedezését?
3. Mi valójában az üveg?
4. Hogyan lehet megoldani, hogy ne szilánkosan törjön az üveg?
5. Az üveg rendkívül ellenálló anyag. Mivel végzik az üvegmaratást? Írd le egyenlettel is!
6. Mi a vízüveg?
7. Hasonlítsd össze a szilícium-dioxidot és a szén-dioxidot a következő szempontok alapján: halmazszerkezet, rácsstípus, halmazállapot, oldhatóság, keménység!

„HATÁRTALAN KÉMIA...”



Dr. Szalay Luca

Még mindig Kémia Éve...

Az elmúlt tanév második feléve a Kémia Nemzetközi Éve – 2011 jegyében telt. A nagy sikerű iskolai kísérletbemutatókat sorra követték a különböző vetélkedők, pályázatok, múzeumi programok és egyéb rendezvények, amelyekről főként a Magyar Kémikusok Egyesülete (MKE) által fenntartott honlapokról lehet tudomást szerezni, ill. részletes információkhoz jutni [1; 2].

Szerencsére még mindig 2011-et írunk, ezért az új tanévben is folytatódik a Kémia Éve. Mivel az eddigi programok inkább a közoktatásra koncentráltak, az MKE legújabb akciójának meghirdetésekor a felsőoktatási intézményeket szólította meg. Egy olyan, országosan összehangolt rendezvénysorozatot hirdetett meg 2011. szept. 23-ra, amely során a kémiát oktató egyetemek és főiskolák sötétedés után, előre egyeztetett időpontban (20.30-21.00 között) szabadtéri helyszíneken látványos kísérleti bemutatókkal és/vagy tűzijátékkal várják az érdeklődők apraja-nagyját. Ez a program egyben a Kutatók Éjszakája eseménysorozat része, ezért a „Kémia Éjszakája” elnevezést kapta. Egy ilyen rendezvény sikeres megszervezése jelentősen hozzájárulhat a kémia népszerűsítéséhez és a még pályaválasztás előtt álló fiatalok érdeklődésének felkeltéséhez is. Hiszen (ahogy a program leírásában megfogalmaztuk): „Mindennapi életünk szerény szolgálóleánya, a Kémia ezen az estén ünnepi arcát mutatja, és önfeledt szórakozást ígér.” [3]. Reméljük, hogy a következő lapszámunkban már ennek az akciónak a sikeréről is beszámolhatunk.

A csendesebb hétköznapiakra pedig az alábbiakban röviden ajánlom a KÖKÉL e tanévi 2. számában már ismertetett „*Water, A Chemical Solution – A Global Experiment*” [4] című kísérletsorozat folytatását. Ennek 4 része közül az elsőnek (angolul „*Activity 1: pH of the planet*”) lényegét „Bolygónk pH-ja” címmel írtam

le a fent említett számban. Ezt természetesen 2011-ben bármikor el lehet végeztetni a diákokkal, és az adatokat föl lehet tölteni a „*Global Experiment Database*” nevű online adatbázisba (a mintára és az iskolára vagy osztályra vonatkozó adatokkal együtt). Fenntartom azt az ajánlatomat is, hogy ha valaki nem tudja más forrásból beszerezni hozzá a szükséges indikátorokat, de (egy velem e-mailben előre egyeztetett időpontban) személyesen el tud érte jönni az ELTE Kémiai Intézetébe, akkor szívesen adok ezekből annyit, amennyivel több csoportnyi tanuló is végre tudja hajtani a mérést.

A másik három, vízzel foglalkozó tanulmányos kísérlet is arról az oldalról tölthető le (*pdf* fájlokban), ahonnan a korábbiakban már ismertetett pH-s foglalkozás leírása [5]. Szerkezetüket, módszertani szempontból igen aprólékos kidolgozottságukat, a mért adatok gyűjtésének és beküldésének módját tekintve is mindenben hasonlóak az első kísérlethez. Ezért ezekben az esetekben már csak a kísérletek lényegét írom le e helyen, ízelítőként. Aki kedvet kap hozzájuk, minimális angoltudással és rövid idő alatt lefordíthatja azokat a részeket, amelyek a diákok számára feladatlapként kioszthatók. Az ezzel kapcsolatban e-mailben feltett kérdésekre is szívesen válaszolok.

A második kísérletsorozat („*Activity 2: Water: No Dirt, No Germs*”) az ivóvíztisztítás technológiáját modellezi, s a foglalkozás során annak néhány fizikai és kémiai lépését próbálhatják ki a diákok [6]. A szervezők úgy válogattak, hogy e kísérlet eszköz- és anyagigénye is viszonylag csekély. A levegőztetés, koagulálás, ülepítés, szűrés és fertőtlenítés során félbevágott műanyag üdítő palackokat használhatunk a kezelt vízmintát (pl. pocsolyavíz, vagy sáros víz) tartalmazó edényként, és a szűrésnél tölcserként is. A derítéshez timsót kell alkalmazni, ami egy olcsó, és háztartási boltokban is megvásárolható vegyszer. A szűrő többféle szemcseméretű kavicsból és homokból, valamint kávéfilterből készül. A fertőtlenítéshez pedig a nagyobb gyerekek háztartási hypót használnak. (A fiatalabbak esetében ajánlatos ezt a lépést a tanárnak végeznie.) Ennek hatékonyságát a medencék szabad klórtartalmának meghatározására szolgáló, kereskedelmi forgalomban kapható papír tesztesikokkal vizsgálják. (Bár ez utóbbi elég drága, talán egy doboznyi megvásárlása még belefér az iskola költségvetésébe.) Az adatbázisba azon (adott töménységű) hypó cseppjeinek számát kell feltölteni, amit a tisztítás megkezdése előtt kimért, 500 cm³ térfogatú vízmintához a kísérlet végéig összességében adni kellett ahhoz, hogy annak szabad klórtartalma 10 perc eltelte után is a tesztesík által mutatott minimum 1-3 ppm (milliomodrész) maradjon. A leírás szerint ez sok kórokozó elpusztításához elegendő, sőt még egy kis tartalék szabad klór is marad a vízben a később esetleg belekerülő, potenciálisan veszélyes mikroorganizmusok miatt.

A harmadik kísérlet („*Activity 3: Salty Waters*”) a természetes vizek szárazanyagtartalmának bepárlással való meghatározásán keresztül bizonyítja be a diákoknak, hogy a „tisztának” látott víz is oldat [7]. A kb. 15 cm átmérőjű lapos tálkába öntött pontosan 100 cm³ vizet az iskola adottságaitól és a körülményektől függően a Nap melegével vagy pl. Bunsen-égő, esetleg borszeszégő segítségével kell bepárolni. Lényeges része a kísérletnek a tömegállandóságig való szárítás, amely elvi fontosságú a tömegmérésen alapuló analitikai módszerek alkalmazásakor. A mért tömegekből a víz sótartalma viszonylag egyszerűen (még általános iskolás gyerekek számára is érthető módon) kiszámítható. Ezt az értéket (a vízminta g/kg egységben megadott sótartalmát) lehet aztán rögzíteni az online adatbázisban. Értelemszerűen a nagy sótartalmú tengervízminták esetében lesz a relatív hiba a legkisebb. Ezért az olyan helyeken, ahol nem tudnak tengervízmintát gyűjteni a gyerekek (mint hazánk egész területén), esetleg mesterséges „vízminta” ($w = 3,5\%$ töménységű konyhasóoldat) is készíthető. Azonban ez utóbbi esetben a mért érték természetesen nem vihető be a „*Global Experiment Database*”-be. Ha rendelkezésre áll az iskolában elektromos vezetőképességet mérő műszer, akkor megfelelő kalibráló görbe birtokában az idősebb tanulók ennek meghatározásával is következtethetnek a vízben oldott sók mennyiségére.

A negyedik kísérlet („*Activity 4: Solar Stills Challenge*”) a víz (sőt tágabb értelemben általában a folyadékok) desztillációval való tisztításáról szól [8]. A bevezető szövegben olvashatnak a diákok arról, hogy milyen esetekben van szükség ennek a módszernek az alkalmazására. Megtudhatják, hogy például az olyan országokban, ahol sok a tengervíz és nagy forróságot okozva sokat süt a nap, az édesvíz viszont kevés, napfény segítségével állítanak elő tiszta vizet. Ezután egy részletes útmutató és a hozzá tartozó ábra (ld. a foglalkozás leírásában a 2. oldal alján) segítségével elkészíthetnek egy egyszerű, de nagyon ötletes „házi desztilláló” berendezést, amely a napfény melegét hasznosítja. Ez a tisztítandó vizet tartalmazó nagyobb edényből, egy, a nagyobb edény aljára, annak közepére helyezett, a „desztillált víz” összegyűjtésére szolgáló kisebb pohárból, a nagyobb edény szájánál jóval nagyobb átmérőjű kerek, átlátszó fóliadarabból és egy kis kavicsból áll. A fóliadarabot ragasztószalaggal vagy spárgával úgy erősítjük rá a nagyobb edény szájára, hogy az edénybe lógjon. Majd a kavicsot a fólia tetejére (a nagyobb edényben lévő kisebb pohár fölé) helyezzük úgy, hogy szabályos kúp alakúra feszítse ki a fóliát. A Nap melege (vagy szükség esetén enyhe, alulról történő melegítés) hatására a nagyobb edényben lévő víz erősen párolog. A vízpárából a fólia belső felületén lecsapódó vízcseppek a gravitáció miatt annak legalacsonyabb pontjáiig futnak le (ott, ahol a fólia túlsó oldalán a kavics van), majd onnan a desztillált víz lecsöpög az alatta

lévő, gyűjtőként szolgáló kisebb pohárba. A tisztítási folyamat látványossá tehető, ha a nagyobb edénybe színezékkel megfestett vizet öntünk. A recept szerint kiindulásképp annyi, ismert térfogatú és előre fölmelegített vizet érdemes a „desztilláló berendezésbe” önteni, hogy a nagyobb edényben kb. 1 cm magasságban legyen. Legalább 1 óra „desztillálás” után meg kell mérni a kisebb pohárban összegyűlt desztillált víz térfogatát, és ki kell számolni, hány százalékát kaptuk vissza az eredetileg bemért víz térfogatának. Ily módon meg tudjuk állapítani a „desztilláló berendezés” hatásfokát.

Ezután a diákok azt a feladatot kapják, hogy tervezzenek olyan desztilláló berendezéseket, amelyek hatásfoka nagyobb, mint az első berendezésé. Ez a „projekt” az adott osztályban vagy csoportban verseny formájában is meghirdethető, amely során párokban dolgoznak a gyerekek. Lehet például azt vizsgálni, hogy a nagyobb edény belső felületének színe függvényében hogyan változik a hatásfok. A kisebb pohárként szolgáló gyűjtő a nagyobb edényen kívül, az alatt is elhelyezhető. Ilyenkor a nagyobb edény átfúrt alján átvezetett cső segítségével juttathatjuk bele a párlatot (ha a lyuk kifűrése és a szigetelés megoldható). Ekkor a „gyűjtő” kívülről hűthető, ami növeli a hatásfokot. A gyerekek számos érdekes és szellemes ötlettel állhatnak elő; és persze olyanokkal is, amelyekről mi tudjuk, hogy természettudományos szempontból nem megalapozottak. Ha különben nem veszélyesek, akkor ez utóbbiakat is kipróbálhatják. A lényeg az, hogy elgondolkozzanak ezen a problémán, s egymás között is megvitassák, mit lenne értelme megvalósítani, majd pedig együtt megmagyarázva a történeteket, tanuljanak a saját és mások tapasztalataiból. Fontos, hogy a tanár mindig csak a minimálisan szükséges mértékben avatkozzon bele a munkafolyamatba. A megvalósításhoz és az újabb berendezés hatásfokának megméréséhez a diákok persze csak tanári engedéllyel foghatnak hozzá. A „*Global Experiment Database*”-be az osztályban vagy csoportban leghatékonyabbnak bizonyult berendezés hatásfokát kell beírni (tehát azt, hogy az eredetileg bemért víz térfogatának hány százalékát sikerült összegyűjteni egy adott időtartam eltelte után).

Ez a negyedik kísérlet talán még az előzőeknél is tanulságosabb, hiszen a diákoknak saját maguknak, a természettudományos ismereteik alapján kell megtervezniük a berendezéseiket. Ha tudásuk alapos és ötletük jó volt, annak közvetlen „jutalma” a fentebb ismertetett verseny megnyerése - és természetesen az újabb tapasztalatok, valamint (a szinte észrevétlenül szerzett) még mélyebb megértés és tudás. Tipikus példája ez a természettudományos gondolkodás fejlesztésének is, amelyre minden „átlagembernek” szüksége van, nem csak a természettudományokkal hivatásszerűen foglalkozóknak.

A fent ismertetett kísérletsorozat tagjai kitűnő tanulókísérletek, amelyek különböző korú diákokkal megvalósíthatók (tehát általános iskolában, és akár már a környezetismeret vagy természetismeret órák tananyagához kapcsolódóan is!). A magyarázat és értelmezés mindig a diákok életkorának, absztrakciós szintjének, valamint előképzettségének megfelelő kell legyen. Erre vonatkozó tanácsok is olvashatók a kísérletek leírásában. Jó lenne, ha minél több magyar diák végezhetne a saját kezével ilyen olcsó, de nagyon tanulságos kísérleteket. Talán akkor nagyobb kedvet kapnának az elmélet alaposabb elsajátításához is...

Sikeres tanévet, s ezen belül nagyszerű Kémia Évét kívánok mindenkinek!

Irodalomjegyzék:

- [1] <http://www.mke.org.hu>
- [2] <http://www.kemia-eve-2011.mke.org.hu/>
- [3] <http://www.mke.org.hu/osszes-hir/486-felhivas-a-kemia-ejszakaja.html>
- [4] <http://water.chemistry2011.org/web/iyc>
- [5] <http://www.chemistry2011.org/participate/activities/show?id=92>
- [6] http://www.chemistry2011.org/system/documents/108/original/Water_No_Dirt_No_Germs_25-1-2011.pdf?1296685761
- [7] http://www.chemistry2011.org/system/documents/109/original/Salty_Waters_25-01-2011.pdf?1296685820
- [8] http://www.chemistry2011.org/system/documents/110/original/Solar_Stills_Challenge_25-01-2011.pdf?1296685856

(A honlapok utolsó megtekintésének időpontja 2011. szeptember 2.)

Dr. Szalay Luca
ELTE Kémiai Intézet
luca@chem.elte.hu

NAPRAKÉSZ



Berta Máté, Imre Sándor, Sulyok-Eiler Máté, Szollár Bálint: A DELTA c. TÉVÉMŰSOR VETÉLKEDŐJE A KÉMIA ÉVE ALKALMÁBÓL

A Kémia Éve alkalmából több, szokatlan és újszerű versenyt is meghirdettek. A Magyar Televízió DELTA műsora az „Atomok itt, molekulák ott, kémia az egész világ” című versenyre várta a jelentkezőket. Március vége volt. Éppen a szokásos versenyek döntőire készültünk. Szabad-e az időnket elaprózni?

Ugyan már, hiszen olyan könnyű ez a beugró teszt. Vágjunk bele! Igen ám, de vajon lesz-e elég vállalkozó a háromfős csapatba? Lett. Az iskolánkból (Eötvös József Gimnázium, Budapest) két csapat indult a vetélkedőn. A mi csapatunk vezetője Imre Sanyi lett, aki összegyűjtötte az adatainkat a nevezéshez, de nem volt még csapatnevünk. Sokat gondolkodtunk, majd eszünkbe jutott, hogy az előző napon izopentil-acetátot állítottunk elő Berta Mátéval a preparatív szerves kémiával foglalkozó szakkörön. Mindannyian nagyon megkedveltük ezt a kellemes, banánillatú észtert. Úgy döntöttünk, hogy mi leszünk az *Izo-pentil-acetát* nevű csapat. A csapatfelállítás a következő lett: Imre Sándor 9.c, Sulyok-Eiler Máté 9.c és Szollár Bálint 9.a. „Öreg” barátunk, Berta Máté a 12.b-ből azt ígérte, hogy a háttérből minden segítséget megad majd nekünk. Föladtuk hát a nevezést, és a tesztet is sikerült gyorsan és hibátlanul megoldanunk.

A válogató második fordulójának feladata valóságos hidegzuhany volt a számunkra. Kiderült, hogy újságcikket kell írunk. Ez igen nehéznek tűnt, mivel változatos témákat kaptunk (például a fehérjék kicsapása, szmog, antociánok, láng). Egy cikkbe befoglalni ilyen egymástól távol álló témákat elég bonyolult feladat. Hát bizony lányokat is meg kellett volna nyerni a csapatba, ők könnyebben boldogulnak az ilyesmivel! Végül azért ezt a feladatot is sikerült megoldanunk. Nagyon nyomorultnak éreztük a fogalmazásunkat. Később megtudtuk, hogy ez nem volt igazán nagy baj, mert a gyönyörű, szakszerű,

gördülékeny fogalmazásoknak a zsűri rendre megtalálta az internetes forrását, és nem sok ponttal díjazta a ctrl-c, ctrl-v-vel íródott cikkeket. Jaj, ha erre a kiselőadásokért ötösöket adó tanáraink is rászoknak, nehezebb lesz az élet!

A harmadik feladat egy film forgatása volt. Ezt kimondottan élveztük, de igen fárasztó volt, amikor sokadszorra sem sikerült a jelenet. A filmünk egy kitalált gyerekről szólt, aki látva az alkálifémekről szóló kémiaórát, rájön, hogyan lehetne az otthoni lefolyó dugulásának elhárítására nátriumot használni. Eljátszottuk a tanórát, ahogyan a főhős ellopja a nátriumot, az otthoni ténykedését, ahogyan kipróbálja a fémдарabka hatását, és a másnapi iskolai szünetet, amikor a barátjának elmeséli a történeteket. A filmezésben Berta Máté segített, az elméletben és a vegyszerek kezelésében pedig Dancsó tanárnő. Első nap felvettük a filmet, de statiszták nélkül. Így utólag forgattuk az osztályban ülőket ábrázoló jeleneteket. Az otthoni eseményeket a kémia tanári mosdókagylójánál rendeztük meg. Természetesen nem akartunk nátriumot szórni a lefolyóba, de az interneten igen jó robbanáshangot találtunk a vasdarabkánk beejtésének hangja helyett. Az utószinkronizáláson egyik délután este 8-ig dolgoztunk. A végére már mindenki ki volt ütve, de rengeteget neveltünk magunkon, ahogy nyolcadszorra sem tudtuk felmondani a szöveget, vagy a kész hanganyagot lassítva, gyorsítva vagy éppen a basszust elállítva hallgattuk vissza. Nagyon örültünk, amikor sikerült összehoznunk. Szoszi (Szollár Bálint) az utolsó pillanatban szaladt be a felvétellel a TV-be, így a határidőt is sikerült tartanunk.

Néhány héttel később éppen erdei iskolában voltunk, amikor megcsörrent Sanyi telefonja. A beszélgetés után odaintett magához és mondta, hogy bejutottunk! Kiderült, hogy e-mailben értesítettek minket, csak a táborból nem tudtunk erre válaszolni. Az osztályfőnökünknek, és a tőlünk 200 km-re osztálykirándulást vezető Dancsó tanárnőnek azonnal elmeséltük a hírt, de Szoszinak, aki éppen az ország harmadik csücskében kirándult, csak 3 nappal később tudtuk elmondani.

Ekkora szerencsében nem is reménykedtünk. Annyira nem, hogy Sulyok-Eiler Máténak a döntő forgatásának napjaiban matematika tehetséggyondozó tábori programja volt. Meg kellett nyerni Berta Mátét, hogy ha már ilyen sokat fáradozott a filmünkkel, legyen ő a harmadik csapattag a döntőben. Szerencsére ez elég könnyen sikerült. A DELTA alkotói pedig azt válaszolták érdeklődésünkre, hogy számítottak arra, hogy ilyesmi esetleg több csapatnál is előfordulhat, így nincs kifogásuk egy csapattag cseréje ellen. Nagy volt az öröm, hisz szeretjük a kémiát, szeretünk versenyezni, és érdekes dolognak tűnt egy igazi, profi forgatás.

Sanyi, Szoszi és Sulyok-Eiler Máté még csak a Hevesy és Irinyi versenyeken próbálgathatták felkészültségüket és ötletességüket. Ez legjobban Sulyok-Eiler Máténak sikerült, aki az Irinyi verseny országos döntőjében hatodik helyezést ért

el. Berta Máté már sokféle kémiaversenyen részt vett, de ez mindegyiknél érdekesebbnek és kalandosabbnak bizonyult.

Mielőtt elindultunk volna a forgatásra, ki kellett találnunk egy látványos eszközt, aminek köze van a DELTÁ-hoz is meg a kémiához is. Iskolánk diákjai többször részt vettek már az ELTE diákolimpiai előkészítő tanfolyamán. Ott tanultak egy érdekes receptet. Ha szudán-III-mal színezett toluolt, tiszta metanolt, és réz-tetraamminnal és kálium-kromáttal megfestett telített vizes kálium-karbonát-oldatot összerázzunk és állni hagyunk, a folyadék három fázisra válik szét. Ezt a háromfázisú folyadékrendszert töltöttük Δ alakú üvegsőbe. Ez volt az a titkos dolog, amelyet elvittünk a forgatásra. Kis ampullákat is megtöltöttünk ezzel a folyadékkal és az ELTE kedves üvegtechnikusai segítségével le is forrasztottunk. Úgy gondoltuk, hogy az ampullákat majd versenytársainknak ajándékozzuk. Hátha valamelyikük nem ismeri ezt az érdekes játékot.

Az utolsó feladat a döntőre való indulás előtt az egyforma póló kiválasztása volt. Ennek színét meg kellett írunk a stáb számára. Gondoltuk, hogy minden csapat fekete, sötétkék, vagy fehér szeretne lenni. Szerettük volna elkerülni, hogy másokkal egyforma színünk legyen, ezért több színt is följánlottunk a rendezőknek, hogy ők adjanak tanácsot. A sárgát javasolták. Ezt a színkódot még a laboratóriumi munka közben a fehér köpenyünk karszalagjaként is viseltük.

Sejtettük, hogy egy műsor forgatása sokkal hosszabb ideig tart, mint maga a műsor, de azért nem gondoltuk volna, hogy két harminc perces műsor két forgatási napot igényel. Pedig így volt. Ezért hát egy hétvégre be kellett költöznünk a Richter Gyógyszergyár vendégházába.

Pénteken este érkezünk. Megismerkedtünk sorstársainkkal, a budapesti Apáczai Csere János Gimnázium, a kiskőrösi Petőfi Sándor Gimnázium és a kaposvári Széchenyi István Gimnázium diákjaival, valamint a stáb tagjaival. Mindenki nagyon közvetlen és barátságos volt. Rövid megbeszélés és vacsora után megkaptuk az első éjszakai feladatot. Kortesbeszédet kellett írni a kémiáról, és az általunk vitt dolognak is szerepet kellett játszania a beszédben. Ez túl könnyű lett volna, ha nem kellett volna buta szavakat, mint pl. *jávorantilop*, *paralelogramma*, *tornacipő* beleszőni a beszédbe. Hát ezzel elbíbelődtünk úgy éjfélig.

Szombaton a Petrik Lajos Szakközépiskola laboratóriumában kezdődött a forgatás. Az első néhány perc után már mindenki megszokta a kamerákat, és teljes erőbedobással tudott koncentrálni a feladatokra. Sok érdekes látványos kísérletet kellett elvégezni, de a régóta ismert versenyektől eltérően itt kerettörténetekbe ágyazták a kémiai teendőket. Különösen kreatív és összetett feladatsor volt az, amelyben feltételezett ufók érkeztek a Földre. Itt a kísérletek elvégzése után a feladatok megoldásaiból származó kódot kellett számítógépbe írni. Délben nagy közös pizzázás volt a feszültségoldó, együtt ebédeltünk a többi csapattal, a zsűrivel meg a stábbal.

Folytatódott a forgatás. Jöttek a villámkérdések, majd elő kellett adni a kortesbeszédeket az otthonról hozott demonstrációs eszköz fölhasználásával. Minden csapat kitett magáért.

Az éjszaka most sem volt igazán nyugalmas, egy közösen megnézett természetfilmhez kapcsolódó tesztet kellett kitölteni. Engedélyezett volt a számítógép, otthonról hozott szakkönyv és az internet használata. Ezt a feladványt bizonyára mind a négy csapat hasonlóan sikeresen oldotta meg.

Másnap az Aréna Plázában versenyeztünk. Rettentő fárasztó volt. Előző nap minden csapat kapott két képletet, nekünk a teflon és a C-vitamin jutott. Olyan termékeket kellett keresni a bevásárlóközpontban, amelyek ilyen anyagot tartalmaznak. Az anyagok megtalálása nem okozott volna gondot, de a pláza különböző szintjein voltak kikészítve a számunkra, és az időeredmény is számított. Ráadásul kötelékben, egymást fogva kellett szaladni. Itt jött el Szoszi nagy napja. Mint a csapat legsportosabb tagja, ő vonszolta a három embert, akik néha üvöltve kértek elnézést a mozgólépcső korlátjához passzírozott kívülrőlállóktól. Szegény vásárlók nem is értették, hogy hová kerültek.

Ezen a napon még az ebéd sem volt olyan fesztelen és barátságos. Pontozásra kellett elemezni, hogy milyen tápanyagokat fogyasztottunk.

A következő megpróbáltatás igazán kedvünkre való volt. Rátai Dániel bemutatta zseniális találmányát, a Leonardót, amely a közönséges számítógépen keletkezett képet 3D élménnyé alakítja. Ez mindenkit elvarázsol, de Sanyi különösen a rabja lett, így a következő feladatot ő oldotta meg. Elsőként egy alaninmolekula 3D modelljét kellett „összerakni”, ehhez segítségként láthattuk a kész modellt, és „építés” közben ellenőrizhettük, hogy jó irányba haladunk-e. Második feladatként a DNS kettős hélixének két felét kellett összeilleszteni, szintén egy kész modell segítségével. A feladatok megoldásánál a zsűri a pontosságot és az időt is figyelte.

Magát a Leonardo „élményét”, amit a használata során tapasztaltunk, leginkább a sci-fikben látható hologramokhoz lehetne hasonlítani, azzal a különbséggel, hogy itt nem egyszerűen csak 3D-ben láthatunk dolgokat, hanem az összes objektumot, amit látunk, tetszés szerint mozgathatjuk, csavarhatjuk, forgathatjuk, tüntethetjük el és hozhatunk létre újakat. Ez az egyszerűség nagyon hasznos a tudomány – a kémia – szempontjából is. A bonyolult molekulák eddig csak nehezen elkészíthető modelljeit rendkívül egyszerűen és gyorsan össze lehet állítani – akár egy korábbi modell, akár egy egyszerű szerkezeti képlet alapján –, utána pedig bármilyen nézőpontból teljesen szabadon lehet megvizsgálni, javítani vagy módosítani.

Végül egy kísérleti bemutatót kellett közvetíteni, akár egy focimeccset. Gyönyörű kísérleteket közvetíthettek a rettentően fáradt kommentátorok.

Elég szoros eredmény született. Mi másodikok lettünk. Mindenki szép ajándékokkal távozhatott. Az egyiket *Náray-Szabó Gábor* ajánlotta föl az összes versenyzőnek, a *Kémia* című könyvet néhány héttel a verseny után a Magyar Tudományos Akadémia székházában vehettük át. Ide már csak az épület kedvéért is érdemes ellátogatni. Másik ajándékként a *Pannonpharma* felajánlásának köszönhetően nagyszerű gyógyszerésztáborban vehettünk részt a nyári szünetben Pécsváradon.

A vetélkedő után néhány héttel a stáb meghívta az év valamennyi DELTA-közreműködőjét egy állatkerti bulira, ahol kötetlenül lehetett beszélgetni, végre Sulyok-Eiler Máté is megismerkedhetett azokkal a TV-sekkel, akikkel azt a két és fél napot töltöttük, amihez mindannyiunk munkája juttatott el. Érdekes napokat töltöttünk a verseny előkészületeivel és a forgatással, végig jól éreztük magunkat. Reméljük, hogy a kémia népszerűségének is használt a TV-műsor. Jó lenne, ha hasonló programok nem csak a kémia évében lennének, és nem csak szombat reggel fél órában, hanem esetleg főműsoridőben is.

A DR. KÓNYA JÓZSEFNÉ Emlékpályázat 2011

A Kémia Nemzetközi Évében is meghirdette a **DR. KÓNYA JÓZSEFNÉ EMLÉKPÁLYÁZATOT** a Magyar Kémikusok Egyesületének Hajdú-Bihar megyei Szervezete és Debrecen Megyei Jogú Város Polgármesteri Hivatal Oktatási Osztálya a Hajdú-Bihar megyei általános és középiskolák tanulói részére, kémiai tárgyú dolgozatok megírására. Az emlékpályázatot anyagilag támogatta a Magyar Kémikusok Egyesülete, a **Teva** Gyógyszergyár Zrt., dr. Kónya Józsefné családja és volt tanítványai. A felhívásra 14 általános iskolai és 52 középiskolai pályamű érkezett. A legjobb dolgozatok szerzőit és felkészítő tanáraikat jutalmazták június 9-én, a debreceni MTESZ Új Technika Házában.

A DÍJAZOTTAK:

Általános iskolások kategóriájában: Új Eszter Dorottya, Krajnyák Dorottya, Rácz Anett, Virga Vanda, Gulyás Eszter, Kósa Kata, Zardikán Misl és Gyapjas István (DE Kossuth Lajos Gyakorló Gimnáziuma), Csikos Bence (Hunyadi János Általános Iskola, Debrecen), Pataki Enikő (Árpád Vezér Általános Iskola, Debrecen);

Középiskolások kategóriájában: Madarász Viktor (Arany János Gimnázium, Berettyóújfalu) Kovács Imre, Scheibli Zsófia (Erdey-Grúz Tibor Vegyipari és Környezetvédelmi Szakközépiskola), Sall Dóra, Takács Ilona, Duró Cintia (DE Kossuth Lajos Gyakorló Gimnáziuma), Kányási Nikolett, Szűcs Dóra, Vágó Bálint és Molnár Nikolett (Högyes Endre Gimnázium, Hajdúszoboszló), Papp Balázs (Ady Endre Gimnázium) és Filep Gábor (Debreceni Református Kollégium Dóczy Gimnáziuma).

Ezenfelül 20 pályamű szerzői részesültek dicséretben.

A díjnyertes pályaművek közül az alábbiakban kettőt adunk közre. Terjedelmi okokból kifolyólag sajnos egyik anyagot sem tudjuk teljes egészében közölni.

A fény édes íze (avagy a benzol szerkezete)

Novella

Írta: Molnár Nikolett, 9. osztályos tanuló

Hőgyes Endre Gimnázium és Szakközépiskola, Hajdúszoboszló

Felkészítő tanára: Károlyné Teleki Anikó

Nevetséges! Felháborító!

Még magamnak sem tudom bevallani, de érzem, hogy nem fog sikerülni. Gondolkodom én, olyan erősen, mint még soha.

Papírok tucatjai fekszenek a sarokba hajtva. Összegyűrve, összefirkálva. Rájuk nézek, és elfog a szégyen. Annyira nevetséges, hogy nem tudom megfejtetni a rejtvényt. A titok zárva marad, én pedig már nem tudom erősebben tolni az ajtaját. Zöld színű, érdes kanapémhoz már-már hozzánőttem. Csak inni állok fel. Immáron második napja. Iszok és szenvedek. Az üres borosüvegek a kanapé lábához támasztva sorakoznak. Hidd el nekem, én nem szeretek inni, soha nem is szerettem. Csupán az állandó nyomás váltotta ki belőlem.

Légtérváltozásra volt szükségem. Lassan felültem a kanapén. Lesöpörtem magamról a papírfecniket, a tollamat magam mellé dobtam a földre, és elszibbadt lábaimra nehezedeve felálltam. A derekam ropogott, megszedültem, és nyögdécselve, csoszogva elindultam az ágyamhoz. Hirtelen felnevettem. Kívülről szemlélve vajon hány évesnek tűnhetek? Mint egy öregember... Az ütött-kopott köntösöm gyűrötten tapadt elfeküdt testemre. 35 évesen ezt így elég nehéz bevallani. Hogy bárki szemrebbenés nélkül 70-nek nézne.

Ahogy kezdett kitisztulni az agyam, az alkohol lassan, de biztosan ürül fáradt elméből, egyre tisztábban láttam a helyzetemet. Mivel nem fogok tudni rájönni a rejtélyre, ezért úgy gondoltam, visszatérhetnék az élethez.

Ahogy ezt kigondoltam, minden súly lehullott vállamról. A lelkem ismét visszatért felszabadult, könnyed állapotába. Immáron az ágyamban feküdve sóhajtottam fel, beismerve vereségemet. Agyam megoldásokat lökött elé:

Ma vasárnap van, mégpedig (lopva zsebórámról pillantottam az ágyam melletti kis szekrényen) délután 2 óra. Az ötleteket hétfőn, azaz holnap kell bemutatni a Társaságban. Holnap szégyen nélkül besétálok az egyetemre, mindenkit tisztességgel köszöntök, aki a teremben lesz, és bevallom őszintén, hogy nem tudtam rájönni a titok nyitjára. Biztos vagyok benne, hogy nem én leszek az egyetlen ember, aki föladta. Sőt hovatovább, van egy sanda gyanúm, mi szerint

én bírtam a legtovább a kétségbeesett vegetatív állapotban, bezárkózva, és töprengve. Aztán pedig, valaki talán bemutat egy ötletet, ami minden feltételnek megfelel, s tovább bontogatjuk társaimmal. Vajon kit ér majd a megtiszteltetés? Talán Kolbe barátomat. Vagy az egyik professzort. Mind képzett, nemes tudósok. Ők is, ahogy én, a kémiának szenteltük az életünket. Az egész világgalaz egyetemen ismerkedtem meg. Azelőtt más pályára készültem. Apám építésznek szánt. Majd a sors közbeszólt. Az egyetemen töltött második hetemben beiratkoztam egy kémiával foglalkozó csoporthoz. És azóta az életem a kémia.

Miután 22 évesen lediplomáztam, Párizsba költöztem. Most is épp itt vagyok. Azóta itt élek. Immáron 13. éve. Ez alatt az idő alatt több zseniális elmét, de még több barátot ismertem meg. És nem mellesleg itt tanítottak meg a kémia legérdekesebb részeire. Itt váltam igazi profivá, ha szabad így nevezni. Az igazság, hogy ha erre az egyetlen rejtvényre nem én jövök rá, akkor is letettem már valamit az asztalra. Hiszen én vezettem be a kötéseket, a négy vegyértékű szénatomot, és (erre vagyok a legbüszkébb, ezen hónapokig töprengtem) a szerkezeti képleteket, amelyek megmagyarázzák a molekulák kialakulását, viselkedését.

Felkeltem az ágyból. Levettem a köntösömet, és igen lengén öltözve elbicegtem az ablakomhoz. Széthúztam a kopott bordó függönyt, és kinyitottam az ablakot. A hideg őszi levegő megcsapta az egész bensőmet. Bekúszott a szerveimhez, felszívódott az agyamban, kitisztította a tudóm, a gondolataimat, és felkeltett. A gyenge napsugár némán, s a decemberhez közeledve már haldokolva szórt aranyos csillogást a festői őszi tájra. Valósággal megihletett. Szívtam a friss levegőt, néztem a természetet, és minden kiröppent az agyamból.

Felbátorodva magamra kapkodtam az utcai viseletemet. Kalapot tettem kócos fejemre, és kiléptem a házból. A lépcsőn lefelé kettesével ugrándozva fűtyörésztem. A felelősségtudat eltűnése boldoggá tett. Kértem a halott utcára. Alig pár ember volt körülöttem. A park felé vettem az irányt. Párizsban azon a részén éltem, ahol meglepően sok park van. Sétálás közben visszakúszott az agyamba a láthatatlan konstitúciós képlet. Szó szerint láthatatlan. Ahogy csak rá gondoltam, a kudarcra, a legyőzöttségre, elfogott a méreg. Ki is tessékeltem a gondolataim közül. Próbáltam csak a környezetre koncentrálni. Sikerült is. Mostanában elég ritkán teszek ilyen újjáélesztő sétákat.

Elértem a parkot. Ősz volt, és mégis olyan élet, amelyet még sok emberi társaság is megirigyelne. Leültem egy ütt-kopott padra. Keresztbe tett lábbal nézegettem az engem körülölelő világot. Nem sok idő telt el, s társaságom akadt. Némán, alig észrevehetően leült mellém, és fájdalmasan szuszogott.

– Miért lógatod így az orrod? – kérdeztem rámosolyogva.

- Tetszik tudni, elvesztettem a kishúgom ajándékát – mormogta a kisfiú.
 - No, mije lesz a kishúgodnak?
 - Születésnapja.
 - És te vettél neki valami szép ajándékot?
 - Igen, uram.
 - Biztosan elvesztetted?
 - Igen, biztos. Mindent felkutattam érte, de hiába.
 - No, de hiszen a te kishúgod ugyanúgy örülni fog annak az ajándéknak, amit majd az elveszett helyett vesz el neki.
 - Már nincs több pénzem. Mindet elköltöttem az első ajándékra.
 - Ó, már hogyan lenne. Látom rajtad, mennyire szomorú vagy emiatt. Ezért megmutatok neked egy varázslatot. Fogd ezt a varázspipát – mondtam, és kivettem kabátom belső zsebéből az ütött-kopott barna pipámat. – Szorítsd meg jó erősen! Hunyd le a szemed, és kívánd nagyon erősen, hogy legyen még egy esélyed ajándékot venni a kishúgodnak! Kívánd a szíved mélyéből!
 - Igen, kívánom. ... Elég? – kérdezte félszemét kinyitva pár másodperc után.
 - Nem, nem. Még nem kívánod eléggé – mondtam, míg kabátzsebemben kutatva próbáltam kicsúsztatni pár frankot. Kicsi kezével egyre szorosabban markolta a pipámat. Homlokát ráncolva, erősen mormolta a „varázsigét”. Észrevehetetlenül belecsúsztottam zsebébe a frankokat.
 - Úgy látom a pipán, már beteljesült.
 - Hmm? Igen? Hol van? Mi történt?
 - Azt hiszem sikerült. Állj csak fel! Hadd nézzem jól láttam-e!
 - Igen? – pattant fel.
 - Ó! Már látom is. Nyúlj csak be a zsebedbe, és megtalálod!
- Komor arccal lassan beleeresztette kezeit barna kabátja zsebébe. Megtapintva a papírt, csillogó szemekkel előkapta a pénzt, és szája fölé mosolyra húzódott. Az én szemem alatt is összefutottak a ráncok csibészes vigyorát látva.
- Tessék nézni! Sikerült! Megmentett a varázspipa! Ebből még szebb ajándékot fogok neki venni. És nem vesztem el. Magamnál tartom.
 - No, aztán csak ügyesen!
 - Köszönöm szépen, hogy használhattam a varázspipáját, uram – nyújtotta vissza. Gondosan eltettem.
 - Mondd csak fiam! Mit vettél először a húgodnak?
 - Egy gyűrűt.
- Mondta, azzal vigyorogva elfutott, s egy gyors intéssel eltűnt a másik utca sarkán.

Felálltam a padról és sebesen szedve lábaimat elindultam Kolbe barátomhoz. Útközben a kisfiú történetén merengtem. Meggyújtottam a „varázspipámat”, s gyorsan haladtam a kopott utcákon. Kis családi házuk még kisebb ajtaját elérve kopogtattam.

- Drága barátom! Mi szél hozott ide? – nyújtott kezét a jó öreg Kolbe. Pufók, sápadt arcát őszülő szakáll keretezte. Kis gombszemei kéken világítottak bozontos szemöldöke alatt. Szája mosolyra húzódott.
- Meglátogatom régi cimborám, és kedves családját.
- No persze! Megint kifogytál a borból, nem igaz? – nevette, miközben betessékelt a házba.
- Kolbe, Kolbe. Mondd csak, mire mennék nélküled?

Elindultunk az irodája felé. Átlagos, szürke kis házuk volt. Nem futotta fényűző palotára az egyetemi munka. Mivel Kolbe is az egyetemi Társulat tagja volt. Ő professzorként vett részt a találkákon. Valamint ő az, aki tanároból cimborámmá vált.

- No, mondd, vén öreg August! Mi nyomja lelked, ami idáig üldözött? – kérdezte immár irodája kellemes nyugalmában üldögélve.
- Tudod te azt nagyon jól! De immáron nem is beszélek róla. Feladtam.
- Hohóhohó! Mit hallok? A megingathatatlan August megingott! – csodálkozott. – Nem hiszem, hogy máris földadt! Még én sem adtam fel!
- Dehogynem adtat! Látom a szemedben! Te sem tudsz rájönni!
- No, de én nem is vagyok olyan szenvedélyes kémikus, mint szerény személyed. Én megelégszem azzal, amim van. Nem hajt a vágy, hogy híres legyek.
- Engem sem a hírnév csalogat. Hanem a győzelem. De legyőzött, s immár beismerem.
- Hidrogének ide vagy oda! Ne inogjon meg világod a megfejthetetlen képlet miatt!
- Nem is tudom, mit gondoljak. Segíts, kérlek! Gondolkozzunk együtt!

Kérésemet szívesen teljesítette cimborám. Kiegészítve, megcáfolva, kinevetve a másikat, órákig töprengtünk. De nem jutottunk semmire. A végén már egyáltalán nem is a kémiával foglalkoztunk. Próbáltunk a való világból ihletet meríteni. Egy furcsa alak, egy elfeledett szó, egy kisöppört gondolat. Ahogy telt az idő, egyre jobban kétségbeestünk. Én nem bírtam tovább, fölálltam, megköszöntem, és távoztam. Egyedül szeretnék újra szenvedni.

Hazaértem. Nyikorgó ajtómon belépve levettem kabátomat, kalapomat, cipőmet, és leültem az ágyamra. Gondolataimba merülve, mélyen töprengve ott ücsörögtem, ki tudja mennyi ideig. A megfejthetetlen képlet teljes súlyával újra rám nehezedett. Olyan volt a kínzó, fojtogató érzés, mint amikor mozgáshiányod van. Az egész tested, az egész bensőd, fizikailag utasít, hogy állj fel, és mozogj.

De te csak ülsz, és ülsz, haldokolsz, elfelejtve hogyan kell állni. Érzem. Egyetlen apró kis szikra meg tudná gyújtani a lángot, ami fölperzselhetné életem rögzös útját, és végre eredményt hozhatna.

De a fény nem gyúlt ki. A sötétség állandó fellege lelkem fölött körözött, akár egy rémálom. A szívbe markoló, jéghideg sötétség rosszabb volt minden kétségbeesett, félelmetes jövőképnél. Megriadtam. Megriadtam saját agyam csalódásától. A korlátaimtól, határaitól, és immáron érzékelhető halandóságomtól. Nem vagyok én tudós, nem vagyok zseniális. Egyszerű kémikus vagyok, aki nem találja a fényt ebben a sötétségben. A torkom elszorult, szemem lecsuklott, elmém elevenen emésztődött.

Hátrahanyatlottam az ágyamban. A borosüveg kiesve kezem közül a földön landolt. A szégyen mardosása ébren tartott. Különös átmeneti állapotba kerültem az ébrenlét és az alvás között. Talán még a szemem is nyitva volt. Ám elmém a szomjúságát enyhítve próbált kikapcsolni. Próbált, de kínzó gondolataim nem engedték. Az egész életem lepergett a szemeim előtt. Minden kis bolt, minden szomszédom, minden álomom, minden fájdalmam. A szüleim halála, a szerelem fájdalma, a világ brutalitása, a szegénység, az éhezés, a reménytelenség. S csak a sötétség maradt.

Ki vagyok én? Nem vagyok immár zseniális, világmegváltó. Álmaim romokban, életem értelmét veszítve a hamuban.

És akkor eszembe jutott a kisfiú a parkban. A csibészes vigyora, a csillogó fekete szeme, a sugárzó boldogsága. A kép teljes egészében elémvetült. Ahogy halványan eltűnik az utca tejfehér homályában.

Egy gyűrű képe villant be. Egyszerű aranygyűrű. Forgott, és minden oldalról megmutatta magát nekem. Olyan szép a kör. Az arányossága, a titkai. S hirtelen a gyűrű farkot és fejet növesztett. Oly hirtelen vált éjfekete kígyóvá, valósággal megrémültem saját képzelgéseimtől. A kígyó vérvörös szemeit rámmeresztette, hegyes fogait kimutatva vicsorított, és előrelendült, hogy támadjon. Összerezzenem.

De a kígyó helyettem, némán és hirtelen saját farkát ragadta meg, soha meg nem álló, halhatatlan, éjfekete gyűrűt alkotva.

...És akkor elértem a felszínt...

Megvan.

Gyűrű.

Megtaláltam a benzol konstitúcióját.

Kiszáradt, beteg szemeim kinyíltak. Elszorult torkom felengedett. Lelkem felébredt. A fény aranyló sugarai pedig vakítva szórtak rám meleget.

Papírt és tollat vettem elő. Elkezdtem leírni a feltételeket, a kikötéseket, de kis idő után rájöttem, hogy nem fog működni. Lehúzva minden értelmetlen tudományos szót, megfordítva az üres lapot, rajzolni kezdtem.

A gyűrűbe összekapcsolódó szénatomokat.

Várjunk egy percet! És a hidrogének? Kellene valamilyen ábra, amiben szabad helyek is maradnak...

Áhá! Megvan.

Egy kis fejecske, egy hosszú, kunkori farok, egy szabad kéz, egy kilógó láb. A hat majmocska vidáman fogódzkodott össze egymással, szép, egységes gyűrűt alkotva.

Vidámabb voltam, mint valaha. A vigyomat még másnap, útközben sem tudtam letörölni arcomról. Loholva érkeztem meg az egyetemre. Elkéstem. Már mindenki ott volt a Társulatból. Némán leültem, és vártam a soromra.

Egytől egyig mind helytelen megoldásokat hoztak fel példának. Amiket én már első alkalommal kisöpörtem. Miután nagyjából mindenki bemutatta képletét, némán mosolyogva felálltam. Kihúztam magam, és peckesen elindultam a terem közepe felé. Útközben a jobb oldalamon ülő Kolbéra kacsintottam. Ő hitetlenkedő arcot vágva nézett vissza rám.

Minden professzor egész asztalnyi jegyzetet és ábrát vitt magával a „színpadra”. Én egy papírfecsnivel közeledtem a tábla felé. Kétkedő köhintések, és szkeptikus megjegyzések biztosítottak arról, hogy mindenki balgának hisz. Halkan mosolyogtam. Na várjatok csak!

Lassan elkezdtem felrajzolni a táblára a hat kicsi majmot, felnagyítva, hogy a terem hátsó részén ülők is lássák. Mikor befejeztem, félelem nélkül eléjük fordultam.

- Nos? – kérdezte a megbeszélést irányító egyik nemes tudós.
- Nos? – kérdeztem vissza. – Mit kell ezen magyarázni, uraim?
- August! August Kekulé! Csak nem gondolod, hogy hat, körben táncoló majommal megoldottad a benzol titkát?! – csattantak fel mind.
- Uraim, uraim. Ha ilyen a szerkezet, akkor nyilván a majmocskák még szabad kezükben banánt is szorongathatnak, amely a hidrogént jelképezi.
- Ez egyre jobb! Majmocskák és banánok? Felháborító!
- A szénatomok gyűrűt alkotnak – kezdtem rajzolni a valós konstitúciót majmok nélkül – körülöttük pedig a hidrogének vannak. Cáfolják csak meg! Minden feltételre igaz.
- August! Erre még én is azt mondom, hogy legközelebb kétszer gondold meg, mit teszel. – állt fel a jó öreg Kolbe.

Láttam, hogy a vezető professzor elhallgat, és jegyzeteibe merülve töpreng. A teremben hirtelen néma csönd lett.

- Na, mi az? Rájött a tisztelt csoport, hogy igazam van?
- Kekulé. Ez... helyes. – szólalt meg a terem sarkából egy régi ismerős tudóstársam.
- Én mondtam.
- No de a 12-es feltételre nem igaz. Itt azt írja, hogy a szénatomok hármas kötése... Mégis igaz rá! Még a 12-es is – ismerte be megszégyenülten a vezető. Aztán kihullott a toll a kezéből. – Kekulé. Maga megfejtette a benzol konstitúcióját!
- Tudom!
- Maga!
- Igen!
- Barátom! – sietett felém Kolbe. – Barátom, sikerült!

Mosolyogva fogadtam a gratulációkat. Kezet fogtam a példaképeimmel. Adminisztráltuk a pillanatot, aláírtam a papírokat. Elértem, amit akartam. De amint elértem, amint újra lélegeztem, egyből észrevettem, hogy a tudóm észre sem veszi az édes levegőt. Az újabb merülésre készül, hogy edzésben legyen, hogy élni tudjon. Vár az újabb feladatra, az újabb kalandra. Ez az élet való nekem. Az egymást követő sötétség, hogy a fény édesebb lehessen, mikor elér és eltelt.

A szerkesztők megjegyzései:

A novella értékéből és olvasmányosságából semmit sem von le, hogy nem pontosan követi Kekulé felfedezésének részleteit, de azért a főbb eltéréseket érdemes megjegyezni:

- *August Kekulé rövid londoni, heidelbergi és genti tartózkodását követően, élete nagy részét Bonnban töltötte, az ottani egyetemen dolgozott.*
- *Kekulé valóban részt vett egy hasonló – kémiai konferencia jellegű – eseményen, sőt ennek az első konferenciának szervezője is volt (ld. KÖKÉL 2011/2, Lente Gábor–Ősz Katalin: Az első kémiai konferencia), de ez természetesen nem a benzol köré szerveződött, sőt Kekulé felfedezését megelőzte.*
- *Kolbe Lipcsében élt, és tulajdonképpen szakmai kérdésekben sok esetben – a benzol szerkezete kapcsán is – ellenfele volt Kekulének. Nem volt köztük tanár-tanítvány viszony sem, és személyes barátságukról sem tudni.*
- *Kekulé saját visszaemlékezéseiben a farkába harapó kígyót említette. A táncoló majmok emlékezetes képe egy korabeli vicclapban jelent meg, talán épp Kekulé történetének kifigurálására.*

Egy ételkiszállító cég kémiaiája

Írta: Scheibli Zsófia, 10. osztályos tanuló

Erdey-Grúz Tibor Vegyipari és Környezetvédelmi Szakközépiskola, Debrecen

Felkészítő tanár: Bárány Zsolt Béla

Immáron két éve kollégiumban élek, itt Debrecenben. Ebből fakadóan saját tapasztalataim vannak egy nevén nem nevezett ételkiszállító cég által kínált ételekkel kapcsolatban. Ennek a dolgozatnak célja nem az, hogy minősítsem a cég által készített és kínált ételeket, hanem az, hogy minél többet megtudjunk akár mi kollégisták, akár a mindennapi ember által fogyasztott ételek kémiai összetételével kapcsolatban.

Az információk egy részéhez felkészítő tanárom által juthattam hozzá. Mivel 10. évfolyamos tanuló vagyok az Erdey–Grúz Tibor Vegyipari és Környezetvédelmi Szakközépiskolában, van már némi ismeretem az anyagok kémiaiával kapcsolatban. Véletlenszerűen választottam egy napi menüsört a minden hónapban megkapott étlap alapján. Így egy reggelit, egy ebédet és egy vacsorát elemzek, úgymond „tesztalanyként”.

Azt hiszem, értelme és logikája úgy van, ha egyesével veszem végig a különbözőbbnél különbözőbb ételeket. Így kezdeném is a 2010-es egyik hét hétfőjének reggelijével. Aznap gyümölcsteát, kockasajtot és szezámmagos zsemlet kaptunk reggelire.

A gyümölcstea alapvetően nem is tea, mivel nem tartalmaz tealeveleket. Nagyon egészséges, hisz nincs benne koffein. Vegyünk példának egy közismert gyümölcsteát: a csipkebogyóból készültet. A vadrózsát csipkerózsának, gyepúrózsának, ebrózsának is nevezik, a botanikusok pedig *Rosa canina* néven emlegetik. Élénkpiros áltermése a csipkebogyó, mely az egyik leghatásosabb gyógynövényünk. Köztudott, hogy a csipkebogyó tízszer annyi C-vitamint tartalmaz, mint a citrom. A C-vitamin növeli a betegségekkel szembeni ellenálló képességünket, ezért kiváló meghűléses betegségek ellen. Ám ezenkívül szép számban találhatunk benne cukrot, pektint, gyümölcssavakat, magnéziumot (Mg), vasat (Fe), kalciumot (Ca), illóolajat, cseranyagot, nyomokban B₁-, B₂-, K-vitaminokat, karotint.

Magas magnéziumtartalmának köszönhetően fontos szerepe van a szív- és érrendszeri betegségek, keringési zavarok gyógyításában, ugyanakkor serkenti a gyomornedvek működését, csökkenti a vérnyomást, és idegnyugtató is.

Ízjavító hatása miatt gyógynövénykeverékekben, gyümölcssteákban széles körben alkalmazzák. Rengeteg C-vitamin van benne, mely részt vesz az oxidációs folyamatok szabályozásában, és nem utolsósorban immunerősítő hatása is van. Nekünk, tizenéveseknek fontos, hogy csontjaink megfelelőképpen fejlődjenek és erősödjenek. Ebben is segít a csipkebogyó, vagyis jelen példában a csipkebogyótea. Persze vannak olyan teák is, amelyek többféle gyümölcsöt tartalmaznak. Ilyen például a feketeerdő vagy a trópusi gyümölcsös változat...

...De térjünk is át a tea egyik elengedhetetlen ízesítőjére, ami nem más, mint a citrom leve. Citromlé tartalmát tekintve a „márkásabb” a jobb, hiszen abban 50 % citromlé található. Elképesztő! :-) Nem azt várnánk egy terméktől, amit megveszünk, hogy a legfontosabb összetevője csak a fele az egésznek! Összetevőit tekintve van benne citromlé (50 %), víz, étkezési sav (citromsav – $C_6H_8O_7$), aromák, tartósítószer (kálium-szorbát – $C_6H_7O_2K$), stabilizátorok (karboxi-metil-cellulóz, gumiarábikum, glicerinszterek természetes gyantából), színezék (β -karotin), C-vitamin, antioxidáns (dikálium-diszulfid – $K_2S_2O_5$) és emulgálószer (zsírsavak mono- és digliceridjei). Csinos kis felsorolás, nem igaz?

Néhányat kiválasztok, ami érdekesnek tűnhet. A karboxi-metil-cellulóz (E466) szintetikus úton előállított vegyület. Ez a vegyület a cellulóz karboxi-metil származéka. A cellulózban található egyes hidroxilcsoportokban ($-OH$) lévő hidrogént karboxi-metil-csoporttal ($-CH_2COOH$) helyettesítik, így $-OCH_2COOH$ -t kapunk. A cellulóz glükózból álló polimer, úgyhogy minden egyes glükózhoz három darab karboxi-metil-csoport csatlakozhat. Ezt 3,0 DS-ként jelölik (DS = degree of substitution/szubsztitúciós fok = a hidrogén etil- vagy metilcsoporttal való helyettesítésének mértéke). Napi maximum bevitel nincs meghatározva, azonban, ha nagy mennyiségben fogyasztjuk, puffadást vagy hasmenést okozhat. A gumiarábikum, vagy más néven az arabmézga, egyes akácfajok gumyszerű váladéka. Kémiaiailag a pektinnek rokon anyag, száraz tömegének 95 %-a poliszacharid, a fennmaradó rész oligoszacharidok és glükoproteinek bonyolult elegye. Fő alkotóelemei a D-galaktóz (35-45 %), L-arabinóz (25-45 %), D-glükuronsav (6-15 %) és L-ramnóz (4-13 %). Meleg vízben lassan oldható, s átlátszó, viszkózus, ragadós állagú lesz.

Az antioxidánsként használt dikálium-diszulfid (E244) más néven kálium-piroszulfid vagy kálium-metabiszulfid. Összegképlete: $K_2S_2O_5$. Ez egy szintelen vagy fehér kristályos vegyület.

A citromsav kémiai neve 2-hidroxi-propán-1,2,3-trikarbonsav. Két módosulata van: a vízmentes $C_6H_8O_7$, valamint a monohidrát változata, a $C_6H_8O_7 \cdot H_2O$. Fehér vagy szintelen, szagtalan, kristályos szilárd anyag, nagyon savanyú ízzel. A monohidrát száraz levegőn elmállik. Nagyon jól oldódik vízben, jól oldódik etanolban, oldódik éterben.

A reggelink második része a kockasajt volt. A sajtot úgy készítik, hogy a meleg tejhez bizonyos baktériumokat adnak, amelyeknek hatására tejsav keletkezik. Így elég savas lesz a tej ahhoz, hogy a tejhez adott oltóenzim, a rennin hidrolizálja a fehérjét: ez a folyamat végül a kazein túróként történő kicsapódását eredményezi. Ezután a túró elválasztják a savótól, préselik, szózzák (a mikroorganizmusok szaporodásának gátlására) és érlelik. Érlelés közben enzimek (pl. lipáz, proteáz) hatására a fehérjék kisebb molekulájú, illékony anyagokra (ketonokra, aldehidekre, karbonsavakra, észterekre) bomlanak, és ezek okozzák a sajt jellegzetes szagát (pl. heptán-2-on, okt-1-én-3-ol, S-metil-tiopropionát stb.). Olykor gázok (ammónia NH_3 , szén-dioxid CO_2) is képződnek az érés során, ezek képezik a sajtokban a lyukakat. Sok sajtban megtalálható az a baktérium is, mely izzadás során az emberi bőr zsírsavait bontja, s az ezek hatására képződő karbonsavak (pl. butánsav $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$) vonzzák a szűnyogokat. Bizonyos sajtok – a vörösborhoz és a sörhöz hasonlóan – tiramint [4-(2-amino-etil)-fenol] is tartalmaznak. Amennyiben ez a vegyület felhalmozódik a szervezetben, a vérnyomás veszélyes mértékű növekedését okozhatja. Szerencsére a szervezetünkben lévő monoamin-oxidázok hatására a tiramin tirozinná alakul. Bizonyos depresszióellenes gyógyszerek azonban gátolják a monoamin-oxidázok működését, ezért ezekkel a gyógyszerekkel együtt nem tanácsos sok sajtot fogyasztani.

A reggelinkhez kaptunk még szezámmagos zsemlet, mely elkészítéséhez kell liszt, élesztő, olaj, só, cukor, tej és persze az elengedhetetlen szezámmag.

Úgy gondolom, itt is kiemelek egy-két érdekesebb hozzávalót. Így esett választásom a lisztre. A liszt 66 %-ban keményítőt, 14 %-ban vizet, 12 %-ban fehérjét, 4 %-ban zsírokat, enzimeket és vitaminokat, 3 %-ban cukrot és 1 %-ban ásványi sókat tartalmaz. A liszttel kapcsolatban az egyetlen dolog, amit szem előtt kell tartani, hogy a lisztfajták is másként viselkedhetnek attól függően, hogy milyen a kémiai összetételük. Van búza-, rozs-, graham-, durumbúza-, tönköly-, kukorica-, rizs-, árpa-, hajdina-, szójaliszt. Ezek közül a legelterjedtebb a búzaliszt. A búzaszem lisztes része (az endospermium) komplex képződmény. Zömmel szénhidrát alkotja, főként összetett, poliszacharidos formában, keményítőként. Azonban akadnak benne édes ízű egyszerű cukrok is, melyek jelenlétét a liszt megízlelésével is igazolhatjuk. A búzaszemek megőrlése során keletkező liszt felhasználhatóságát sok tekintetben a 11-16 százalékos fehérjetartalom szabja meg. Vízben oldhatatlan proteinjei (közülük legfontosabbak a nyúlóssáért felelős *gliadin* és a hozzá képest harmadnyi arányban előforduló, a szilárdságot fokozó *glutenin*) vízzel érintkezve, magyarul tésztakészítés közben, sajátos kolloidot képeznek, amit *sikérnek* nevezünk. A liszt magas fehérje-, s ezáltal magasabb sikértartalma alapvetően befolyásolja,

hogy milyen minőségű tésztát, kenyeret, péksüteményt tudunk készíteni. A siker térhálós szerkezetével (ahol a proteinváz csapdába esett apró vízcseppek révén válik szilárdabbá) lehetővé teszi, hogy jobban megkeljen a kenyér, s térfogatát megőrizze sütés során is, elvégre a kelesztés során keletkező gázok sem szöknek meg e természetes merevítő anyagból.

A liszt nem csak fehérje és keményítő: akadnak benne fontos ásványi anyagok és vitaminok. Alapvetően a B-vitamin-család tagjaiban bővelkedik: napi tiamin-, riboflavin-, niacin-, pantoténsav-, folsav- és a B₆-vitamin-bevitelünket akár pusztán lisztből készült ételekkel is megoldhatnánk. Mangántartalma egészen imponáló, de vas, magnézium, cink és foszfor is bőven található benne. A liszt végső összetételét befolyásolja az is, hogy milyen finomra őröltük, s hogy mit hagyunk meg benne az eredeti gabonaszemből. A lisztféléket négy tulajdonságuk alapján sorolhatjuk különböző csoportokba: kulcsfontosságú az őrlési finomságból adódó szemcsenagyság, a gabonahéj, azaz a korpa mennyisége, a sikértartalom, és persze az is, hogy milyen gabonából őrölték őket.

A szeszámag fehérjetartalma kiemelkedő, azonban mint általában a növényi fehérjék, nem tartalmaznak minden esszenciális aminosavat megfelelő arányban és mennyiségben. Jelentős zsírtartalma van, de zsírsavösszetétele kedvező, többszörösen telítetlen zsírsavakban gazdag. Egyes kísérletek azt mutatják, hogy a szeszámolaj lassítja az emberi rosszindulatú bőrdaganat sejtjeinek a növekedését. Koleszterint nem tartalmaz, sőt, zsírsavösszetétele miatt csökkenti a vér és a máj koleszterinszintjét. Ezt a bélből való koleszterinfelszívódás gátlásával, valamint a májban lévő koleszterinszintézist (képzést) végző enzim működésének a megakadályozásával éri el. Javasolható tehát a magas koleszterinszintű betegeknek, valamint érelmeszesedés esetén...

Az ebédünk aznap sóskaleves, cigánypecsenye, illetve tört burgonya volt. A sóskalevesben van természetesen sóskalevél, tej, tejföl, porcukor, só. A sóskában rengeteg oxálsav van. Az oxálsav másik neve sóskasav vagy etándisav. Kétfázisú (azaz besorolása: dikarbonsav) sav, amelyet Savary fedezett fel 1773-ban. Képlete: HOOC-COOH. Ez egy fehér kristályos vegyület. Az oxálsav egyhajlású prizmákban kristályosodik, amelyek két molekula kristályvizet tartalmaznak (H₂C₂O₄·2H₂O). Vízen és alkoholban könnyen oldódik, oldata erősen savanyú ízű és savas kémhatású. Oxidáló anyagok (kálium-permanganát) igen könnyen szén-dioxiddá és vízzé oxidálják, ezért az oxálsav erőlyes redukálószer. Az iparban a karton-, selyem- és gyapotfestészetben, a kémiai laboratóriumokban pedig normál (ismert koncentrációjú) oldatok készítésére és a különféle oxálsavsók előállítására használják. Nagyobb adagban a szervezetre mérgező hatású. Az oxálsav legegyszerűbben felismerhető mésvízzel, mellyel fehér, ecetsavban oldhatatlan csapadékot ad. Mennyiségi meghatározása

leginkább kálium-permanganát-oldattal történik titrálás útján. Az analitikai kémiában egyik legelterjedtebb referenciaanyag, mivel 99,9 %-os tisztaságban is elérhető. Legtöbb esetben lúgok mennyiségi meghatározására használják. Érdekessége, hogy ez volt az első szerves anyag, amit szervesetlen anyagokból állítottak elő, ezzel bizonyítva, hogy az élő szervezetre a szervesetlen környezet is hatással van biokémiai területen. Nem sokkal előállítás után elkezdődhetett a szerves és szervesetlen kémia ötvözése. Az oxálsav kétfázisú sav lévén, számos sót alkot, amelyeket oxalátoknak neveznek.

Az oxálsavban a hidrogénatomok különféle alkoholgyökökkel (metil, etil stb.) helyettesíthetők és ekkor az oxálsavnak különféle összetett észterei keletkeznek, melyek azonban csak tudományos érdekességük. Hasonlóképp nem bírnak gyakorlati fontossággal az oxálsav különféle amidjai és más bonyolultabb összetételű vegyületei.

A cigánypecsenye elkészítéséhez tarja, füstölt szalonna, fokhagyma, vöröshagyma, só, bors és pirospaprika kell. A háborítatlan fokhagyma viszonylag szagtalan, hiszen az alliin nevű kén tartalmú aminosav-származék önmagában nem kellemetlen illatú. Az alliint ellenben az alliináz nevű enzim nyomban allícinné alakítja, mihelyst a fokhagymagerezdet megsértjük, vagy pláne összeroncsoljuk. Márpedig a konyhatechnika során ezt tesszük vele. Ekkor az illékony allicin (allil-2-propén-tioszulfonát) átható szaga nyomban előtűnik. Az allicin egyébként erőteljes reaktív oxidáns, melyet az antibiotikumok felfedezése előtt in vivo sérülések gyógyítására alkalmaztak. Az allicin zsírolldható szerves kénvegyületekké bomlik, melyek további gyógyhatásokkal rendelkeznek...

...A peccsenyéhez tört burgonyát kaptunk köretként. A burgonya kémiai összetétele százalékos arányban a következő: 23 % szárazanyag, 2 % nyers fehérje, 0,2 % (más nitrogéntartalmú anyagok), 17,3 % keményítő, 1,5 % cukor, 0,2 % nyers zsír, 1,6 % élelmi rost, 1,1 % hamu. A tört burgonyába kerülhet margarin, tojás és tejföl.

A tojás kémiailag vízből, fehérjéből, zsírokból, szénhidrátokból és ásványi anyagokból áll. A tojásban elkülönítünk sárgáját és fehérjét. A tojás sárgája 11 % lecitint, 1,5 % koleszterint, 1,5 % hamut (kénben és vasban gazdag), valamint A-, D-, B₁-, B₂- és E-vitaminokat is tartalmaz. A margarin, étkezési zsiradék, mely finomított és keményített, és/vagy átszterilizált növényi, vagy növényi és állati eredetű zsiradékok vízzel, illetve tejjel és adalékanyagokkal készített lehűtött és mechanikailag megmunkált emulziója. A zsiradékok energiaforrásként szolgálnak a szervezet számára, segítik a zsírban oldódó vitaminok felszívódását, szinten tartják az állandó testhőmérsékletet. Szükségesek a sejtthártya felépítéséhez, egyes hormonok működéséhez, valamint a csontképződéshez

elengedhetetlen D-vitamin képződéséhez. Megkülönböztetünk telített és telítetlen zsírokat. A telített zsírok túlnyomórészt állati eredetű élelmiszerben találhatók. A telítetlen zsírok a növényi olajok összetételében fordulnak elő nagy százalékban. Az állati zsírokat szokás egyszerűen telített zsírokként emlegetni, bár telítetlen zsírsavakat is tartalmaznak, a növényi olajokra viszont jellemző a telítetlen zsírsavakban való gazdagság, bár telített zsírsavak is vannak bennük. A vacsoránk tejbedara kakaós szórattal és banán volt. A tejbedara vagy más néven tejbegríz tejet, cukrot és grízt tartalmaz. A tej víztartalma kb. 87 %. Biztosítja a nehezebben emészthető összetevők finom eloszlását és ezáltal könnyen hozzáférhetővé teszi az emésztőnedvek számára. A fehérjetartalom kb. 3,6 %. Az összes fehérjemennyiség 4/5-ét vízben nem oldódó kazein képezi (foszfortartalmú, a tej fehér színét adja). A kazein oltóenzim hatására édes tejből is kicsapható, akkor édes alvadékat kapunk (a sajtgyártás alapanyaga). A tejből visszamaradt rész a savó, mely albumin és globulin fehérjét tartalmaz. A tejszír kb. 3,6 %-át teszi ki a tejnek, apró zsírgömböcskék formájában található, melyek a tej állásakor a felszínre emelkednek, és összefüggő réteget alkotnak, ez a tejszín. Ezt a folyamatot természetes *felfölözésnek* nevezik. A tejszírt kis molekulájú zsírsavak alkotják, ezért a belőlük készülő vaj könnyen emészthető. A tejcukor kb. 4,6 %-át teszi ki a tejnek, vízben jól oldódó és könnyen emészthető diszacharidokat takar. A levegőből a tejbé kerülő tejsavbaktériumok hatására tejsavvá alakul, és ez eredményezi a tej megsavanyodását. 0,75 %-ban tartalmaz a tej különböző ásványi anyagokat, főleg Ca-, P- és Mg-sókat. A vitaminok közül vízben és zsírban oldódókat egyaránt tartalmaz. A tej sárgás színárnyalatát a festékanyagok, főleg a karotin adja. A tej különböző hormonokat és enzimeket is tartalmaz.

A nyers kakaóbab hozzávetőleges mennyiségi összetétele százalékosan a következő: 44-46 % kakaóvaj, 11-14 % fehérje, 9 % cellulóz, 7-11 % keményítő, 2 % csíra, 4 % természetes színezék, 8 % víz, 2,6 % ásványi anyag, 1,2-1,5 % teobromin, 1 % cukrok, 0,2 % koffein.

A teobromin, mely a koffeinhez hasonló alkaloid, élénkítő hatással van az idegműködésre, fokozza az erőnlétet és az állóképességet, de kevésbé hat a szív működésre, ezért a kakaóbabból készült termékeket a gyermekek is fogyaszthatják. A kakaóvaj 34 °C-on olvadó, könnyen emészthető, avasodásra kevésbé hajlamos zsiradék.

A banán – annak ellenére, hogy nem kifejezetten lédús gyümölcs – 73-74 százaléka víz. Összetételét tekintve 100 grammja – a Bíró-Lindner féle tápanyagtáblázat alapján – 2 g fehérjét és 2-4 g rostot, 0,2-0,4 g zsírt, tekintélyes mennyiségű, 16-20 g szénhidrátot, 680 mg káliumot, 80 mg magnéziumot és 110 mg kalciumot tartalmaz.

Emiatt fogyasztása kifejezetten ajánlott sportolóknak izomgörcsök megelőzésére, emellett a benne található magnézium és kálium jó hatással van a vérnyomásra. Kedvező nyomelem-összetétele van, cink, molibdén és szelén található benne. Vitamintartalma nem híresen nagy, de némi A-, B-, C- (100 g-ban 12 mg) és E-vitamin azért van benne.

Egy nap étrendje, és mégis mennyi sok dologgal találkozni! És természetesen szó nincs arról, hogy mindenről beszéltem volna. Igyekeztem a legfontosabbnak hitt információkra kitérni, de biztos vagyok benne, még sok száz, s ezer tényezőre szintén ki lehetett volna térni. Mégis úgy érzem, megérte utánajárni ezeknek. Ha másért nem, már csak azért is, mert tudom, az ételekben lévő anyagokkal tisztában vagyok.

Irodalomjegyzék:

- Cseh Józsefné, Dr. Farkas Józsefné: *Élelmiszeranalitika, Budapest, 1974, Kertészeti Egyetem Tartósítóiipari Kar*
- *Education in Chemistry, 2000.11.*
- vegetarianus.hu
- www.omgk.hu
- mancs.hu
- elelvezes.hu
- kepesrecepttar.hu
- biokultura.org
- referaty.atlas.sk
- pistisuti.eoldal.hu
- hazipatika.com

Interjú Tarczay Györggyel az „Alkímia ma, az anyagról mai szemmel, a régiek megszállottságával” előadás-sorozat 5. évfordulója alkalmából

Hamarosan indul az *Alkímia ma – Az anyagról mai szemmel, a régiek megszállottságával* című előadás-sorozat! – Ennek apropóján beszélgettem el erről Dr. Tarczay György adjunktussal, az Eötvös Loránd Tudományegyetem (ELTE) Kémiai Intézetében rendezett tudományos ismeretterjesztő eseménysorozat alapítójával és szervezőjével.

Idén ősszel az előadás-sorozat 5. életévébe lép. Amikor felmerült az alábbi interjú ötlete, a KÖKÉL Szerkesztőbizottságának elnöke azt kérte tőlem, hogy az anyag elején mutassam be Gyurit a KÖKÉL olvasóközönségének. Azt válaszoltam, ez pofonegyszerű lesz, mert évfolyamtársak voltunk. Végül, amikor többszöri, általam lemondott időpont után a nyári tomboló hőségben sűrű bocsánatkérések közepette kb. 15 perces késéssel bezuhanтам dolgozószobájába, nem csalódtam benne: nemes egyszerűséggel helyet kínált és nem firtatta késésem okát. Fiatal kora és az általa elért jelentős szakmai sikerek ellenére (több, mint 50 nemzetközi, rangos szaklapban megjelentetett tudományos közlemény), ugyanazt a derűs és megértő, olykor harsányan felnevető Gyurit találtam, akit egyetemi éveink alatt ismertem meg. Azt is megtapasztaltam vele kapcsolatban, hogy nagyon felelősségteljes, és tűzbe megy barátaiért. Még azt is tudni kell róla, hogy majdnem 15 éve vesz részt a kémiai diákolimpiai felkészítő tanári csapat munkájában.

Előzetesen néhány számadat az *Alkímia ma* előadás-sorozatról:

- 5 éve tart;
- 2 hetes gyakorisággal szeptember végétől a következő év áprilisáig;
- tanévenként 13 előadás;
- átlagosan 70 résztvevő (az elmúlt 4 év alatt a létszám: min. 40 és max. 140 között ingadozott);
- legfiatalabb résztvevő kora: 12 év;
- legidősebb résztvevő kora: kb. 80 év;
- 30 kredit szerezhető pedagógus-továbbképzésen, melyet 3 év alatt kell teljesíteni 10 előadáson való részvétellel;
- Minden egyes alkalommal ALKÍMIA MA logóval ellátott pólót nyer sorosolással a megelőző heti előadásokból összeállított kvízzjátékban legjobban teljesítő 3 diák;
- Minden tanév végén a kvízzjáték összesített első 10 helyezettje egyenként 1 darab ALKÍMIA MA logós hátizsákot kap ajándékba.

Hogyan épül fel az előadás-sorozat?

Minden egyes alkalommal az úgynevezett *Akadémiai negyeddel* kezdünk, melyben egy-egy kollégánk rövid, aktuális témát boncolgat. Ez év márciusában például a fukushimai atombalesetről és következményeiről Süvegh Károly docens tartott felvilágosítást. Minden év októberében az *Akadémiai negyedet* a Nobel-díj nyerteseknek szenteljük. A kémia BSc és vegyész MSc programjait, az egyetemi tudományos diákköri munkát, a középiskolásoknak szóló kutatási lehetőségeket, valamint az ELTE Bolyai Szakkollégiumát is itt szoktuk időről időre bemutatni a fiatal közönségnek. Mivel 2011-et az ENSZ a Kémia Nemzetközi Évének nyilvánította, Szalay Luca kolléganőm ismertette ezt a rangos eseménysorozatot és annak magyarországi vonatkozásait. Ebben az időkeretben méltatni szoktuk kutatóinkat is, amikor valamilyen díjban részesítik őket. Szokásos elem még a különféle kémiai vonatkozású programajánlatok, könyvajánlók, a kémia oktatásának szempontjából érdekes honlapok bemutatása is. Ebben az első részben kivetítjük még az előző heti előadás anyagából összeállított kvízzjátékot, melyet a jelenlévő diáksereg rögtön ki is tölt. Ezt követően az aktuális meghívott előadó ismerteti kutatási területének eredményeit közérthető módon. Lelkes diákok és kollégáim, mint például Róka András, Kóczán György vagy Jalsovszky István az elhangzott előadáshoz kapcsolódó kísérletekkel szórakoztatják a hallgatóságot, majd az előadó, igény szerint, végigvezeti az érdeklődőket kutatói laboratóriumában. Mind az előadást, mind az azt követő kísérleteket kivetítjük a nagy előadóteremben, hogy a hátsó sorokban ülők se maradjanak le még véletlenül se semmiről.

Az előadók mindig az ELTE Kémiai Intézetéből kerülnek ki?

Néhány kivételtől eltekintve igen. Olykor nálunk végzett, és jelenleg az iparban, kutatóintézetekben vagy kisebb cégeknél kutatómunkát folytató kollégák is tartanak előadást, mint idén Kóczán György és Varga Szilárd. Büszkeséggel tölt el, hogy az idei sorozatra az ELTE-n végzett, jelenleg az Egyesült Államokban dolgozó s nemzetközileg nagy elismertségnek örvendő Pulay Péter is elfogadta felkérésemet, hogy tartson előadást az *Alkímia* ma sorozatban az elektronszerkezet megismerésének történetéről 1900-tól napjainkig (az *Alkímia* ma 2011/2012. évi részletes programja az interjú végén található keretes írásban – szerk. megj.)

Említetted, hogy az előadóterem eseményeit egyidejűleg digitális videóval is kivetítitek, amiből, hogy színháziasan fogalmazzak, azt sejttem, gyakran telt házas az előadás. Ugyanakkor, ha valaki lemarad az eseményről, mit tehet?

Egyrészt szinte minden előadás diaanyaga és videofelvétele megtalálható a honlapunkon, másrészt *Rohonczy János* kollégám segítségének köszönhetően minden évadot utólag kiadunk DVD-n, melyet gyakorlatilag önköltségi áron kínáljuk megvételre, s az eladásból befolyó összeg intézetünk *Vegyész Oktatásért Alapítvány* kasszájába kerül. Ha netalán valamelyik iskola előadásaink iránt érdeklődő nebulói és tanárai nem tudnak eljönni a nagy távolság és/vagy a meghirdetett időpont miatt, akkor is kínálunk megoldást, az ELTE Természettudományi Kar által meghirdetett *Az ELTE házhoz megy* program keretén belül, melyet *Szabados Ágnes* kolléganőm istápol. E program keretében egy-egy korábbi *Alkímia ma* előadást és a hozzá kapcsolódó kísérleteket a helyszínen is bemutatjuk. Meg kell azonban jegyezni, hogy nem olyan könnyű megszervezni egy-egy ilyen eseményt. Lelkesedésben és áldozatvállalásban ugyan nincs hiány, de két napba is telhet, mire kollégáink a kísérleteket előkészítik, összeállítják, bemutatják, majd visszahozzák és elpakolják. Természetesen folyamatosan várjuk a jelentkezéseket az e-mail címre. Bővebb felvilágosítást erről *Szabados Ágnes* tud adni. Azt is megemlíteném, hogy egy-egy, a rendezvényünkön elhangzó előadást a *Természet Világa*, az *Élet és Tudomány*, sőt még a *KÖKÉL* is közli.

Honnan jött az előadás-sorozat létrehozásának ötlete?

Még középiskolás koromban (*ELTE Apáczai Csere János Gyakorlógimnázium – szerk. megj.*) két éven keresztül szerveztem egy úgynevezett *Kémiaklubot*, melyre egyetemekről, kutatóintézetekből hívtam meg előadókat. (*Megjegyzem neki, hogy ugye akkor még nem volt e-mail, mire felnevet és közli, hogy személyesen vette fel a kapcsolatot az illetővel.*) Már az ELTE állományában dolgoztam, amikor megakadt a szemem a fizikus kollégáink által rendezett *Az atomoktól a csillagokig* rendezvénysorozaton. Ők akkor már másodjára rendezték meg előadás-sorozatukat. Azonnal rám törtek a kellemes középiskolai emlékek, s elhatároztam, hogy létrehozom a kémiai jellegű előadás-sorozatot. Felvettem velük a kapcsolatot, és azóta felváltva kéthetente tartjuk az előadásainkat immáron ötödik éve. Meg kell említenem ugyanakkor, hogy nagyon sok erkölcsi támogatást kaptam az intézetünk részéről is a megvalósítást illetően, illetve nagyon sok kollégám segítette és segíti a munkát. Ezúton köszönöm *Lénárd László* kollégám lelkes munkáját, aki nagy terhet vesz le a vállamról a szervezési munka során.

Kinek szól az Alkímia ma előadás-sorozat?

Mindenkinek! (*s megint felnevet*), de főleg azoknak, akik jobb rálátást szeretnének kapni a kémiáról. Középiskolások esetén azoknak szánjuk

előadásainkat, akik jobban bele akarnak látni a kémia varázslatos világába a középiskolai kémiai tananyagon túlmenően. Azoknak, akikben csak most ébredszik a kíváncsiság a kémia iránt, a már említett *Róka András* kollégám kitűnő kísérletekkel fűszerezett *Észbontó – Észbontogató* című előadásait ajánlom. Amikor előzetesen elbeszélgetek az előadókkal, mindig arra kérem őket, hogy korszerű kutatási irányzatokat mutassanak be közérthetően, nemcsak diákok számára, hanem azoknak is, akik már régebben otthagyták az iskolapadot. Az iparban (*pl. gyógyszergyárban – szerk. megj.*) kutatást végző volt kollégáink előadásaival azt is szeretném elérni, hogy megmutassuk, a kémia is lehet vonzó és szép életpálya! A rendezvényeink végén a hallgatóságnak biztosított laboratóriumi látogatások is ezt a célt szolgálják.

Milyen visszajelzéseket kapsz a hallgatóság részéről?

Egyrészt könnyű a dolgunk e téren, mert a pedagógus-továbbképzésben akkreditáltattuk az *Alkimia ma* programot, s így a részt vevő tanár kollégák minőségbiztosítási kérdőívet töltenek ki, melyben egyben osztályoznak is bennünket. Bevallom, az előadások összbemutatójára ritkán kapunk 5-östől eltérő jegyet. Ha egyáltalán sikerről beszélhetünk, akkor ebben talán részünkről az a fajta rugalmasság is közrejátszik, hogy rendezvénysorozatunkhoz bármikor lehet csatlakozni, nem kell előzetesen jelentkezni, és a részvétel – a pedagógus-továbbképzésben részt vevők számára is – ingyenes. A közvetlen visszajelzésen túlmenően, a fiatalabb korosztály esetén azt tapasztalom, hogy sokan rendszeresen, évről évre visszatérnek. Sőt van olyan is, aki ma már az ELTE Kémia BSc hallgatójaként a kamera mögül vesz részt az *Alkimia ma* előadásain, vagy a kísérleti bemutatókon segít. (*Ekkor toppan be egyik diákja, Vörös Tamás, akivel röviden egyeztetnek egy kutatási kísérletről. Amikor Tamás kimegy, megjegyzi, hogy ő az egyik ilyen diák, aztán folytatjuk a beszélgetést ott, ahol abbahagytuk*). Aztán ott van még a már általam említett lehetőség, hogy az előadásokat utólag meg lehet tekinteni, sőt letölteni a honlapunkról. Egyszer kíváncsiságból lekértük a letöltési adatokat a honlap rendszergazdájától, s magunk is meglepődtünk, hogy voltak olyan előadások és kísérleti bemutatók, amelyeket körülbelül tízezren töltöttek le.

Milyen visszajelzéseket kapsz az előadók részéről?

Ez főleg akkor jön szóba, ha az előadó nehezen „kapható” a feladatra, mert tart attól, hogyan tudja majd kutatási eredményeit közérthetően tolmácsolni a hallgatóságnak. Volt olyan kollégám, aki szemmel láthatóan az előadása során oldódott fel. Amikor később rákérdeztem ennek okára, arra hivatkozott, hogy akkor kapott megerősítést, hogy jól végzi dolgát, mikor látta, hogy a hallgatóság csillogó szemmel fogadja be szavait.

Lehet a sikert fokozni? Esetleg új elemeket bevinni a programba?

Sokszor elkap a kísértés, hogy elégedetten hátradőljek a székeemben, de aztán mégsem hagy nyugodni az a gondolat, hogyan lehetne még színvonalasabbá tenni a programot. Lehetne az interneten élőben közvetíteni az előadásainkat. Ennek technikai feltételei már adóttak, de anyagi forrásra, illetve munkaerőre lenne szükség. Esedékes lenne a terem világításának korszerűsítése. Egyelőre jól működik a felépített rendszer, nem gondolkodom nagyobb változtatásokban. Új elem annyiban lesz, hogy idéntől a most induló *Tudománykommunikáció a természettudományokban* elnevezésű ELTE mesterszak hallgatói számára az *Alkímia ma* választható kreditet érő előadás.

További sok sikert és erőt kívánok a szervezőmunkához!

Mihucz Viktor Gábor

ALKÍMIA MA

Az anyagról mai szemmel, a régiek megszállottságával

Előadás-sorozat nem csak középiskolások számára

A 2011/2012-es tanév részletes programja

2011. szeptember 22. csütörtök, 17 óra, 0.83-as Eötvös előadóterem

Lagzi István: A nanotudományok vívmányai a mindennapokban

Az elmúlt egy évtized legdinamikusabban fejlődő tudományága vitathatatlanul a nanotechnológia. A tudomány ezen ága azt vizsgálja, hogyan lehet új típusú anyagokat előállítani atomi és molekuláris szintű manipulációval. A nanotudományok általában az 1 és 100 nanométer közötti struktúrákkal foglalkoznak, és azt is vizsgálják, hogyan lehet ezekből a nanostruktúrákból összetettebb szerkezetű anyagokat (nano-anyagokat) előállítani.

Tudtad-e, hogy a nano-anyagok különleges kémiai, optikai és elektromos tulajdonságokkal rendelkeznek, melyekkel mindennapjaid során is találkozhatasz? Érdekel, miben különbözik egy nanorészecske az atomoktól, molekuláktól? Kíváncsi vagy, mitől lesz olyan különleges egy anyag, ha nanorészecskékből áll?

Az előadás során betekintést nyerhetsz ebbe a csodálatos és dinamikusan fejlődő világba!

2011. október 6. csütörtök, 17 óra, 0.83-as Eötvös előadóterem

Salma Imre: Budapesti banángörbék

Az égetés és a nukleáció eredményezi a legkisebb, nanométer méretű aeroszol részecskéket a levegőben. Az utóbbi jelenség előfordulási gyakorisága és intenzitása, valamint a keletkezett, új részecskék növekedése és tulajdonságai levegőkémiai körülményekkel kapcsolatosak. A részecskék száma befolyásolhatja egészségünket és az éghajlatot.

Mennyi részecske lehet Budapest levegőjében? És mi a helyzet az Alagútban vagy egy egyetemi előadóteremben? Hogyan tudja légzőszervünk kezelni a nagyszámú, apró részecskét?

Az előadással egy képzeletbeli utazásra hívjuk az érdeklődőket a légköri nanorészecskék sejtelmes világába a budapesti levegő apropóján. Friss kutatási eredmények alapján adunk válaszokat a fenti kérdésekre, majd néhány közérdekű következtetést is megfogalmazunk.

2011. október 20. csütörtök, 17 óra, 0.83-as Eötvös előadóterem

Varga Szilárd: Molekulák, amelyek megváltoztatták a világot — érdekes szerves molekulák a múltban és a jelenben

Számos természetben előforduló szerves vegyületet használ az emberiség több ezer éve. Ezeket először különböző növényi kivonatok formájában alkalmazták, főként gyógyításra. A modern kémia megszületésével e szerves anyagokat izolálták, majd kémiai összetételüket és végül pontos szerkezetüket is meghatározták. A XIX. század közepétől a vegyészek egyik fő célja volt ezen érdekes anyagok mesterséges előállítása. E kísérletek kudarcai és sikerei nagyban hozzájárultak ma ismert világunk kialakulásához, többek között a mindenki számára elérhető festékeket és gyógyszereket köszönhetjük ezen eredményeknek.

Ezért érdemes megismernedni egy-két ilyen vegyület történetével és azzal, hogy ezen anyagok hogyan kapcsolódnak a modern szerves kémiai kutatásokhoz.

2011. november 17. csütörtök, 17 óra, 0.83-as Eötvös előadóterem
Pulay Péter: Mi tartja össze az atomokat a molekulákban? — Az elektronszerkezet megismerésének története 1900-tól

Pulay Péter a kvantumkémia világsszinten legkiemelkedőbb képviselői közé tartozik, aki három évtizede az USA-ban él, de kötődése Magyarországhoz töretlen: az ELTE-n tanult vegyésznek, részben itt érte el első nagy eredményeit, egykori kollégáival folyamatos szakmai kapcsolatot tart. Jelenleg a Kémiai Intézet vendégprofesszoraként egy teljes szemesztert tölt nálunk.

Pulay professzor neve elsősorban az “analitikus deriváltak” technikájának kifejlesztésével kapcsolódott össze. Ez az úttörő munkája tette lehetővé az infravörös spektrumok kvantumkémiai számítását, s ez az elméleti háttér az NMR-spektrumok számítása terén elért eredményeinek is. Rendkívül érdekesnek ígérkezik azt meghallgatni, miként látja a kémiai kötés fogalmának „Mi tartja össze az atomokat a molekulákban?” feljődését az a tudós, aki részben maga is végigélte, sőt alakította is ezt a folyamatot.

2011. december 1. csütörtök, 17 óra, 0.83-as Eötvös előadóterem
Szalay Roland: (V)egy nyelvet beszéljünk!

Miként az élő nyelvek általában, a tudomány nyelve is folytonosan változik. Mintegy másfél évszázaddal ezelőtt például így jellemezték egy bizonyos anyagot:

„Miként esmérszik meg a cselenyéleg? Csőben hevítvén élenyléget fejleszt, melytől a pislantó forgács fellobban. Könenyélegben, légenysavban vagy hig kénenysavban nem olvad föl. Ha ezen savanyu oldatokba sóskasav tétetik, szénéleg fejlődvén cselenysóvá lészen. Könenyhalvaggal melegítvén halványlég szabadul és cselenyhalvagot képezvén felolvad. Ez oldathoz hamanyélegvizvegyet adván fehér cselenyélecsvizvegyet ád, mely légen megbarnul cselenyélegvizvegyé válván, így jelzé a könenyélegben olvadt élenyléget.”

Vajon melyik anyagról, anyagokról lehetett szó?

Vagy például honnan ered a retorta szavunk? (Na, ne valami reformkonyhai desszertre gondoljunk!)

Ha ilyen és ehhez hasonló, a vegytan háza tájáról származó nyelvi „búvárlatokban” szívesen részt vennél, gyere el és hallgasd meg az előadást!

2011. december 15. csütörtök, 17 óra, 0.83-as Eötvös előadóterem
Kóczán György: Nemesfémek

A nemesfémek kémiája egyszerű dolognak tűnik, hisz nem sok van nekik: azért hívjuk ezen anyagokat “nemesnek”, mert kevésbé jellemző rájuk a vegyületi hajlam. Paradox módon a kémia sok ezer éves történetének elején elsősorban ezen anyagok megismerésének köszönhetette a tudomány a fejlődését, napjainkban pedig a legmodernebb katalizátorok, gyógyszerek jelentős része nemesfém tartalmú.

A kémia iránt elkötelezettek számára ezek az anyagok nem azért izgalmasak, mert extrém drágák, csillognak vagy legendák fűződnek hozzájuk, ezek csak lényegtelen apróságok. A sokszínű reaktivitás, az érdekes vegyületek, vagy a szélsőséges fizikai tulajdonságok teszik a nemesfémeket fontossá.

A nemesfémek tanulmányozása módot ad arra is, hogy lássunk a kémia kialakulásának gyökereihez, és megismerjünk olyan, ma már elfelejtett, “ősi” módszereket, amik a tudomány kialakulásának mérföldkövei voltak, és sokszor még ma is hatékonyan használhatóak lennének. Igaz, hogy egy kémikus nem sokat tanulhat az alkímia misztikusaitól, de kevés izgalmasabb dolog van, mint ötszáz éves receptek megértése, amire kísérletet teszünk.

...És egy címében az alkímiára utaló előadás-sorozatban illik is az aranyról mesélni.

2012. január 12. csütörtök, 17 óra, 0.83-as Eötvös előadóterem
Baranyai András: A misztikus entrópia

A termodinamika központi fogalma az entrópia. Aki tisztában van az entrópiával, az érti a termodinamikát. Általában erősen leegyszerűsítve és pontatlanul azt szokták mondani, hogy az entrópia a rendezetlenség mértéke. Ilyen értelemben a hétköznapi kultúrában is előfordul, magam is gyakran mondom pl., hogy a bürokrácia olyan, mint az entrópia: spontán folyamatban mindig nő.

Az entrópia számszerű értéke közvetlenül nem mérhető, mert egy elvont függvény, amit csak számítani lehet. Ezért lesz kicsit misztikus. Egyetemi hallgatók számára sem triviális mennyiség, jöllehet sok középiskolai diák is találkozott vele anélkül, hogy pontosan értelmezni tudná. Ebben az előadásban minden magasabb matematika nélkül, és nagyon redukált fogalomkészlettel mutatom be ezt a mennyiséget szemléletes példákon, kitekintve a molekuláris káosz felé is úgy, hogy egy középiskolás számára is érthető legyen.

2012. január 26. csütörtök, 17 óra, 0.83-as Eötvös előadóterem
Mika László Tamás: Kémia grammokban és millió tonnákban

A kémia reakciókról sokaknak vagy a kis lombikokban színes folyadékok között végbemenő átalakulások, vagy a nagy erejű robbanások jutnak eszébe. A kémia, és általánosítva a vegyipar termékei mindennapi életünk szerves részévé váltak, a fejlett civilizációk működése elképzelhetetlen nélkülük, már észrevétlenül vesznek minket körül, olyannyira természetesnek tűnnek.

Azonban, ha megkérdezzük, hogy az egyes molekulákból mennyire van szükségünk, akkor egyszerűen megfogalmazható, hogy a kémia itt sem ismer határokat. Ha csak arra gondolunk, hogy a gyógyszerek hatóanyag-tartalma, vagy a parfümök eszenciája csak milligrammokban fejezhető ki, az olajfinomítókban pedig évente több millió tonna nyersolajat dolgoznak fel üzemanyaggyártás és petrokémiai célokra, akkor a választ bizony igen nehéz megfogalmazni. Milyen úton lesz a kőolajból fájdalomcsillapító, és hogyan lehet ilyen szélsőséges határok között adott anyagokat, termékeket előállítani? Mibe kerül mindez? Hány Ferrari ára egy jól megtervezett molekulának egyetlen grammja, és milyen profitilehetőség rejlik a vegyiparban? Miről mondanánk le elsőként, ha drámaian fogynának az átalakítható szénatomok? Az előadás ezekre és hasonló kérdésekre keresi a választ...

2012. február 9. csütörtök, 17 óra, 0.83-as Eötvös előadóterem
Intel György: Gondolatok a tüzelőanyag-cellákról

Az utóbbi időkben sokat hallani a tüzelőanyag-elemekről. Miért ez a hirtelen nagy népszerűség?

Elárulom, hogy ezektől az áramforrásoktól várjuk energiaigényünk egy részének kielégítését, és ami ugyanilyen jelentőségű, a környezetünk szennyeződésének csökkenését. Nicholson és Carlisle 1800-ban a Volta-oszlop segítségével végrehajtották az első vízbontásos kísérletet. Az elektromos áram hatására vízből hidrogén és oxigén keletkezett. Ami számunkra érdekes, az a fordított folyamat, azaz a hidrogén és oxigén egyesítése vízzé:

H_2 (gáz) + O_2 (gáz) $\rightarrow$ H_2O (folyadék)

Ezt a reakciót durranógáz-reakciónak hívjuk, mert igen hevesen, nagy energiafelszabadulással megy végbe. Ugyanezt a reakciót galvánelemben igen jó hatásfokkal tudjuk energiatermelésre felhasználni. Erre William Robert Grove jött rá 1838-ban, akinek személyében a tüzelőanyag-elemek

atyját tiszteljük. Francis Thomas Bacon találta ki a pórusos „gázdiffúziós” elektródot, és szerkesztette meg az első alkálikus tüzelőanyag-cellát, amely 25 év fejlesztőmunka után az Apollo űrhajón szolgált. A tüzelőanyag fajtáját, az elektrolit és más komponensek minőségét, valamint a felépítésüket és a működési hőmérsékletüket tekintve számos, különböző típusú tüzelőanyag-cellá van forgalomban.

Mi a titka egy jól működő tüzelőanyag-cellának? Veszélyes-e a hidrogén? Hogyan állítjuk elő és tároljuk a hidrogént? Lehet-e hidrogént tankolni? Lesz-e elég platina? Kell-e a platina, vagy más katalizátor is jó? Mi a Nafion?

2012. február 23. csütörtök, 17 óra, 0.83-as Eötvös előadóterem

Magyarfalvi Gábor: Kémia az abszolút nullától több ezer fokra

A kémia hidegben és melegben is érdekes. A hétköznapiakban a hőmérsékleti skála szűk tartományáról vannak tapasztalataink. A nagyon hideg, nagyon meleg sok újat árulhat el az anyagokról, szerkezetükről, atomjaik viselkedéséről a kémikusoknak.

Lazábban összeálló érdekességek a nagyon és kevésbé extrém hőmérsékletek kémiájából.

2012. március 8. csütörtök, 17 óra, 0.83-as Eötvös előadóterem

Tóth Gergely: Hűtés, fűtés és a termodinamika más műszaki alkalmazásai

Miről lesz szó? Hűtés és fűtés ezer régi és új lehetőségéről, szép termodinamikai trükkökről, hatásfokról, hő- (és szennyezőanyag-) kibocsátásról, környezetvédelmi átverésekről...

Tudja, miért nincs minden hűtőszekrényben villanymotor?

— Mert Szilárd Leó és Albert Einstein tudták, miben különbözik az össznyomás és a parciális nyomás...

Lehet-e környezetszennyező egy környezetbarát fűtési rendszer?

— Igen, ha eszünkbe jut, hogy a hőerőmű hőt is termel, nem csak áramot...

Komolyan vegyük, hogy egy kazán hatásfoka 110%?

— Ma már a 110% nem is sok, csak nevezzük máshogy...

2012. március 29. csütörtök, 17 óra, 0.83-as Eötvös előadóterem

Tarcsay György: A lusta, a rejtett és az idegen

Mivel a periódusos rendszer legkevésbé reaktív elemei a nemesgázok, ezért nem meglepő, hogy felfedezésük sokat váratott magára, egészen a XIX. század

végéig. Egyes nemesgázok nevének eredete is erre utal: az argon a görög inaktív, lusta; a kripton a görög kriptosz, azaz rejtett; míg a xenon a szintén görög xenosz (idegen) szóból származik.

Az előadásból megtudhatjuk, hogy mi vezetett el a nemesgázok felfedezéséhez, valamint azt, hogy a vegyületeik létezéséről szóló hosszú viták és sok sikertelen kísérlet után hogyan állították elő az első nemesgázvegyületeket. Betekintünk a XIX. századi nemesgáz-kémiai kutatásokba, valamint szót ejtünk a nemesgázok és vegyületeik fontos vagy érdekes felhasználásáról.

2012. április 19. csütörtök, 17 óra, 0.83-as Eötvös előadóterem

Szabó Dénes: Molekulák és reakciók három dimenzióban

A molekulák szerkezetét általában síkban ábrázoljuk, de valójában ezek háromdimenziós képződmények. Ismeretes, hogy a négyligandumos szénatom tetraéderez konfigurációt vesz fel, de milyen következménnyel jár, ha ennek mind a négy vegyértékét különböző atomok vagy atomcsoportok foglalják el? Az ilyen szénatomot királisnak nevezzük, és ha egy vegyület rendelkezik egy ilyen szénatommal, akkor az adott szerkezeti képlethez két molekulát is hozzá tudunk rendelni, amelyek térbeli felépítése különbözik egymástól. Ezek egymás tükörképi párjai, de fedésbe nem hozhatók. Ez a jelenség a sztereoizoméria egyik fajtája.

A természetben előforduló molekulák számottevő részénél is fellép a sztereoizoméria jelensége, és általában a lehetséges sztereoizomerek közül csak egy állítható elő természetes forrásból. Bár a tükörképi párok tulajdonságai megegyeznek, mégis eltérő élettani hatást okozhatnak. Példaként szolgál erre a jelenségre a karvon, melynek két sztereoizomerje különböző illattal rendelkezik. Hogyan lehetséges ez? Milyen lehetőségeink vannak, hogy egy kémiai reakcióban az egymás mellett képződő sztereoizomereket elválasszuk? Vagy lehetséges a reakciót úgy irányítani, hogy valamelyik sztereoizomer szelektíven képződjék? Szükséges feltétele a királis szénatom, hogy ez a jelenség megvalósulhasson? Megfordítva az előbbi kérdést: ha egy molekula rendelkezik királis szénatommal, akkor biztosan mutatja ezt a típusú sztereoizomériát? Létezik a széntől különböző atom, amely kiralitáscentrum lehet?

Ezek és sok más hasonló érdekes kérdés merülhet föl, ha egy molekulát vagy egy kémiai átalakulást három dimenzióban vizsgálunk. Ezzel a témakörrel foglalkozik az előadás.

MOL MesterM díj középiskolai tanároknak

Második alkalommal díjazta a MOL azokat a középiskolai kémia-, fizika- és matematikatanárokat, akik a természettudományok oktatásában kiemelkedő munkát végeztek. A MesterM díj érdekessége, hogy nem szakmai szervezetek, hanem a legilletékesebbek, egykori tanítványaik jelölik a díjra kedvenc tanárukat. A Szépművészeti Múzeumban rendezett ünnepségen Szócs László, a MOL HR ügyvezető igazgatója adta át az elismerő okleveleket és a nettó 200 000 forintos díjat a pedagógusoknak.

A MOL kiemelt figyelmet fordít a műszaki szakember-utánpótlás biztosítására. Ennek alapját azok az elkötelezett tanárok teremtik meg, akik a középiskolában példaadó munkájuk során megszerettetik tanítványaikkal a természettudományos tárgyakat.

Ezért kérte fel a főiskolai és egyetemi hallgatókat a MOL, hogy jelöljék kedves tanárukat a díjra, aki felhívta figyelmüket e tantárgyak szépségeire, természettudományos és/vagy mérnöki pályaválasztásban segítette őket.

A MOL főlhívására 320 egyetemista és főiskolás diák tett javaslatot több, mint 190 tanárra. Amikor a természettudományok oktatása miatt okkal aggódunk, igazán biztató és szívet melengető olvasni ezt a számot. Ez a legnagyobb elismerés, amit egy pedagógus kaphat – példamutató munkáját saját tanítványa elismerő szavai „díjazzák” és a lelkiismeretes munka eredményét diákjaik helytállása mutatja.

Díjazott kémiatanárok:

- Baranyi Ilona, Táncsics Mihály Gimnázium, Dabas
- Dr. Bohdaneczky Lászlóné dr., Debreceni Egyetem Kossuth Lajos Gyakorló Gimnáziuma, Debrecen
- Maknics Gyula, Eötvös József Gimnázium, Tata
- Mostbacher Éva, Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziuma, Pécs

Köszönjük minden elkötelezett tanár, és különösen a MOL MesterM díj nyerteseinek áldozatos munkáját. További erőt és sok sikert kívánunk igazi értéket teremtő hivatásukhoz!

A Magyar Kémikusok Egyesülete vezetősége

Budapest, 2011. 06. 10.



A képen az összes díjazott tanár, valamint a MOL képviselői láthatóak

Bayer: Tudomány egy jobb életért

A Bayer a világ szinte minden táján ismert nemzetközi nagyvállalat. Az emberiség életét leginkább meghatározó területeken – mint például az egészségvédelem, a növényvédelem, vagy a polimer alapú ipari anyagok – folytat sikeres kutatásokat.



A **Bayer egészségügyi üzletágának** központja Németországban, Leverkusenen található. Az itt dolgozó kollégák olyan új termékek után kutatnak, amelyek különböző betegségek megelőzésére, felismerésére vagy kezelésére alkalmasak.

A **Bayer növényvédelmi** ágazatának központja szintén Németországban, Monheimben található. Ez a terület napjainkban világelső a növényvédelem, a kártevőirtás, a növény- és vetőmag-nemesítés kutatása terén.



A **Bayer anyagtudományi ága**, a világ vezető polimer alapú ipari alapanyagok gyártóinak egyike. A polikarbonát és poliuretán alapanyagok kutatása, fejlesztése mellett, új megoldásokat kínál a festékek, lakkok, vagy ragasztók területén is. Termékeinek legnagyobb felhasználói az autóipar, az építőipar, az elektronika, a sport és szabadidős termékek gyártói, de ide sorolhatók a csomagolóipar és az egészségügyi berendezések fejlesztői is.

Világszerte elismert, nemzetközi vállalat lévén a Bayer tisztában van társadalmi felelősségével is. Klímavédelmi beruházásai mellett a világon több mint háromszáz szociális jellegű projektet támogat. A Bayer vállalati filozófiájának és stratégiájának alapja a fenntartható fejlődésre való törekvés.

A Bayer vállalat értékeit, küldetését egy mondatban a következőképp foglalhatjuk össze:

„Tudomány egy jobb életért”

HELYESBÍTÉS

A 2011/3 szám 190., illetve 211. oldalán tévesen tüntettük fel az Irinyi-díj 2011 egyik nyertesének nevét.

Az I. kategóriában Egyed Bálint, a zalaegerszegi Zrínyi Miklós Gimnázium tanulója, Halmi László és Tölgyesné Kovács Katalin tanárnő tanítványa kapta a díjat. Elnézést kérünk az érintettektől.

A szám szerzői

Berta Máté tanuló

Eötvös József Gimnázium, Budapest

Dr. Horváth Judit kutató

Centre de Recherche Paul Pascal, CNRS, Bordeaux

Imre Sándor tanuló

Eötvös József Gimnázium, Budapest

Kalydi György középiskolai tanár

Krúdy Gyula Gimnázium, Győr

Kiss Andrea egyetemi hallgató

ELTE TTK

Komáromy Dávid egyetemi hallgató

Freie Universität, Berlin

Dr. Lente Gábor docens

Debreceni Egyetem

MacLean Ildikó középiskolai tanár

BME Két Tanítási Nyelvű Gimnázium

Dr. Magyarfalvi Gábor adjunktus

ELTE TTK, Kémiai Intézet

Dr. Mihucz Viktor Gábor adjunktus

ELTE TTK, Kémiai Intézet

Molnár Nikolett tanuló

Hőgyes Endre Gimnázium, Hajdúszoboszló

Nadrainé Horváth Katalin szakértő

Budapest

Dr. Szalay Luca adjunktus

ELTE TTK, Kémiai Intézet

Scheibli Zsófia tanuló

Erdey-Grúz Tibor Vegyipari és Környezetvédelmi Szakközépiskola, Debrecen

Sulyok-Eiler Máté tanuló

Eötvös József Gimnázium, Budapest

Szollár Bálint tanuló

Eötvös József Gimnázium, Budapest

Dr. Tatár Enikő docens

ELTE TTK, Kémiai Intézet

Varga Szilárd tudományos segédmunkatárs

MTA Kémiai Kutatóközpont, Budapest

Zagyi Péter középiskolai kémiatanár

Németh László Gimnázium, Budapest



Bayer

A felfedezés öröme. A tanulás élvezete. A tudomány és a technika varázslatának megértése. Innovatív, kutató vállalként a Bayer szeretné átadni a tudomány és a kutatás iránti szenvedélyét a fiataloknak.

Bayer: Science For A Better Life.



Hordozható Laboratórium egy kis számítógép árért

A Hordozható Laboratóriumot a prágai Károly Egyetem Pedagógiai Tanszékének szakértőivel közösen alakítottuk ki.

Célunk egy biztonságos, könnyen hordozható és a lehető legteljesebb demonstrációs készlet összeállítása volt.

Olyan közép, vagy általános iskoláknak ajánljuk készletünket, ahol a szemléletes kémiaoktatás feltételei nem minden esetben adóttak.

A Hordozható Laboratórium nagymértékben helyettesíthet egy átlagos iskolai kémia laboratóriumot.

A Hordozható Laboratórium tartalma:

- 40 kísérlet részletes leírását tartalmazó kísérletgyűjtemény (összeállította: Prof. Pavel Benes és Dr. Vaclav Pumper; szakmailag ellenőrizte: Dr. Rózsahegyi Márta).
- Kémcsőállvánnyal és tartóruddal kombinált sokoldalúan felhasználható tálca.
- A kísérletgyűjteményben leírt kísérletek többszöri elvégzéséhez elegendő vegyszer. A vegyszerek címkézés teljes mértékben megfelel a hatályos jogszabályoknak.
- A készlet egyes alkotóelemei külön is megrendelhetők.



Számunkra is fontos az oktatás. Ezért segíteni akarjuk a tanárokat a tanításban.

10 érv a Hordozható Laboratórium mellett

- | | |
|--|-----------------------------------|
| + Mobilitás és kis helyigény | + Idő- és energiatakarékos |
| + Minden együtt | + Költségtakarékos |
| + A kísérletek részletes leírása | + Garantált minőség és utánpótlás |
| + Biztonság | + Innováció |
| + Jogszabályoknak megfelelő címkék és biztonsági adatlapok | + Díjmentes kiszállítás |

A Reanal Labor Kft. partnere a cseh Lach-Ner s.r.o egy nagy múltú laborvegyszer gyártó cég, mely kiemelt hangsúlyt fektet az innovációra. Cégünk az iskolák számára a vegyszerek mellett a szükséges eszközöket és védőfelszereléseket is biztosítja. A Hordozható Laboratóriumról és egyéb termékeinkről további információkat talál a weboldalunkon.

lach:ner

**REANAL
LABOR**
www.reanallabor.hu