

Szemrád Emil: A NIKKEL BIOLÓGIAI SZEREPE

A nikkelt a vasal és a kobalttal egyazon elemcsoportba tartozik – ez a vascsoprt. Mivel a csoport két tagjának – a vasnak és a kobaltnak – már ismerjük a pozitív biológiai szerepét, logikusan feltételezhetjük, hogy a családba tartozó nikkelt sem marad el többi társától. Ezt a kérdést szeretnénk e cikk keretében körüljárni.

A vas atommagja különösen stabilis. Ez a tény az elem kifejezetten nagy kozmikus elterjedtségét eredményezi. A földkéregben a vas a negyedik leggyakoribb elem (tömegrészaránya 6,2% azaz 62 000 ppm) és a második leggyakoribb fém az alumínium után. Legjobban elterjedtek az oxidos és karbonátos ércei.

Az élő szervezetek számára a vas a legfontosabb átmenetifém. A növények fejlődése elmarad az olyan talajokon, amelyek vagy maguk vashiányosak, vagy a túlzott mértékű lúgosság eredményezi, hogy a vas oldhatatlanná és így a növények számára hozzáférhetetlenné válik.

A felnőtt emberi szervezet kb. 4 g vasat tartalmaz (azaz a testsúly kb. 0,005%-át). A vastartalmú fehérjéknek a szervezetben két fő funkciója van: 1) az oxigén szállítása és tárolása; 2) elektrontranszfer folyamatok közvetítése.

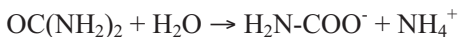
A kobalt csak a harmincadik az elemek gyakorisági sorában (tömegrészaránya mindössze 0,0029% a földkéregben, azaz 29 ppm). De ugyanakkor ezen elem széles körben fellelhető, mivel több mint 200 kobaltot tartalmazó ásvány létezik.

A XVIII. század végén a juhok és szarvasmarhák körében elterjedt egy különös megbetegedés, amelyet „bozótbetegségnek”, vagy „partvidéki kórnak” neveztek el. Csúpan a XX. század 30-as éveiben jöttek rá, hogy ez a betegség a kobalt hiánya miatt alakul ki. Kiderült, hogy ez a betegség tulajdonképpen vészes vérszegénység, amely egy vitamin, mégpedig a B₁₂-vitamin hiánya miatt alakul ki a szervezetekben. Ez a hiány akkor is bekövetkezhet, ha a bélcsatornában a kobalt jelen van, de valamilyen oknál fogva nem képes felszívódni a vérbe.

A nikkelt a hetedik leggyakoribb átmenetifém és a 22. leggyakoribb elem a földkéregben (tömegrészaránya 0,0099%, azaz 99 ppm). Az ipari feldolgozás szempontjából is fontos ásványainak két típusa van: a lateritek (vörös agyagásványok) és a szulfidok.

A nikkelt biológiai szerepe a múlt század 70-es éveinek közepéig ismeretlen volt, mindaddig, míg nem derítették ki, hogy az ureáz enzim nikkelt tartalmaz és

molekulatömege kb. 550 000 Da. Az ureázok pedig számos baktériumban és növényben megtalálhatók; a karbamid hidrolízisét katalizálják:



A vizsgálatok azt mutatták ki, hogy minden ureáz enzim aktív centruma egy pár Ni^{2+} -iont tartalmaz, amelyek egy karboxilátcsoporton keresztül kapcsolódnak egymáshoz. Az egyik nikkelt ezenkívül két nitrogén-donoratom koordinálja, míg a negyedik kötési hely valószínűleg a karbamid kapcsolódására van fenntartva. Az ureáz optimális katalitikus aktivitását a pH = 6,5-7,5 tartományban éri el. Az ureáz inhibitorai a hidrogén-peroxid, az N-etil-malein-imid, a Hg^{2+} -, Pb^{2+} -, Ag^+ -ionok.

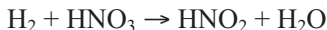
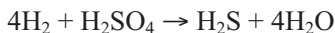
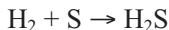
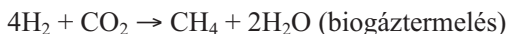
1926-ban J. Sumner volt az első, aki egy enzimet tisztán, kristályos formában egy babféléből kivont. Ez az enzim az ureáz volt, amiről kimutatta, hogy egy fehérje. Ureázt számos baktérium és felsőbbrendű növény tartalmaz.

A baktériumokban újabban 3 másik nikkeltartalmú enzimet is azonosítottak: a hidrogenázt, a CO-dehidrogenázt és a metil-koenzim-M-reduktázt. A hidrogenázok a hidrogén vízzé történő oxidációját, a CO-dehidrogenáz a szén-monoxid szén-dioxiddá való oxidációját, míg a metil-koenzim-M-reduktáz a szén-dioxid metánná történő átalakulását katalizálja.

Bizonyos hidrogenázok Ni és Fe atomokat tartalmazó metalloenzimek, melyek katalizálni tudják a hidrogénnel kapcsolatos redoxireakciót. A reakció, amelyet katalizálnak, igen egyszerű:



A hidrogenáz igen sokféle reakcióban részt vesz, s ez azt is jelenti, hogy az első és legalapvetőbb enzimek közé kell sorolnunk. E reakciók általában energiatermelő folyamatok:



Ezen reakciók játszódhatnak le az úgynevezett hipertermofil mikroorganizmusok szervezetében, amelyek többsége csak anaerob körülmények között képes növekedni.

Vannak azonban olyan baktériumok is, amelyek a hidrogént fogyasztó csoportokkal ellentétben elsősorban hidrogént, úgynevezett „biohidrogént”

fejlesztnek. Ezek közé tartoznak, például, a Thermococcales rendhez tartozó baktériumok, amelyek hidrogenázai elektronátadóként képesek hasznosítani a NADPH-t (nikotinamid-adenin-dinukleotid-foszfátot). Ez adta az ötletet egy olyan rendszer kifejlesztésére, amellyel cukorból hidrogén termelhető, meglepően jó hatásfokkal. A cukor cellulózból vagy keményítőből nagy mennyiségben előállítható. Ilyen összetett cukrok bőségesen keletkeznek biomassza formájában a napenergiát fotoszintézissel megkötő növényekben, például az algákban.

A felnőtt ember szervezetében kb. 10 mg nikkelt találhatók. Rendszerint az izomszövetekben, májban, vesében, tüdőben, hasnyálmirigyben, pajzsmirigyben, hipofízisben, az agyban és a hámszövetben koncentrálódnak. Bélrendszerünkben a nikkelt felszívódására nagy hatással vannak a vas, cink, magnézium és a kalcium. Észrevették, hogy a kor előrehaladtával, azaz idősebb korban a nikkelt a tüdőben dúsul. A szervezetből a nikkelt általában a széklettel távozik.

Ez az elem kedvezően hat a vérképzés folyamataira, szelektíven gátol számos RNS-t, részt vesz hormonok működésében és egyes enzimek aktiválásában, mégpedig azon enzimek esetében, amelyeknek szerepük van a glükóz metabolizmusában, de aktiválja az argináz, karboxiláz, tripszin és az acetil-koenzim-A-szintetáz enzimeket is.

A nikkelt a vérképzésre való hatásával hasonlít a kobaltra, és következőképpen hatásos serkentője a hemoglobin-szintézisnek, jelentősen javítja a hozzáférhető vas felhasználását. A nikkelt felelős a daganatellenes immunitás szabályozásáért, mivel a nikkelt hiány csökkenti a megfelelő specifikus sejtek aktivitását. Ezen immunsejtek a nikkelt függő T-limfociták az immunfehérjék (citokinok) aktivátoraiként szerepelnek. Kis koncentrációkban a nikkelt egyes érzékeny egyéneknél bőrgyulladást és ekcémát válthat ki.

A nikkelt hiány a növekedés lassulását és a hemoglobin szintjének a vérben való csökkenését, az hámszövet megváltozását és a pigmentáció sérülését okozza. A nikkelt hiány a máj funkcióit kedvezőtlenül befolyásolja, mivel a zsírok felhalmozódását okozza a májban.

Azt is megfigyelték, hogy a vérszegénység különböző fajtáinál a nikkelt szint a vérben csökken.

Nikkelt túladagolása ritkán fordul elő. Az elem toxikus és napi adagja nem haladhatja meg a 20-40 mg-ot. Ha pedig huzamosabb ideig nikkelt felesleg kerül az emberi szervezetbe, sérülések jelennek meg a szív- és érrendszerben, az idegrendszerben, valamint a tápcsatornában, kedvezőtlen változások alakulnak ki a vérképzésben, a szénhidrát- és nitrogén-anyagcserében, zavarok keletkeznek a pajzsmirigy működésében és az ember reprodukció funkcióiban. Megfigyelték, hogy a nagy

nikkeltartalmú vidékeken élő egyéneknél gyakoriak a bőrkeményedések bőrfüggelékek, amelyeket a szaruhártya kifekélyesedése is súlyosbíthat.

A nikkelt túladagolásakor a következő tünetek léphetnek fel: szapora szívverés (tachycardia), vérszegénység (anémia), bőrgyulladás, csökken a fertőző betegségekkel szembeni védekező hatás, a felső légutak nyálkahártyáját izgatja, megjelenik az idegrendszer túlzott ingerlékenysége, a szervezet ellenálló-képessége csökken, beáll a szervezetben a magnéziumhiány, a vas és/vagy a cink akkumulálódik, a csontszövetek fejlődése visszamarad, tüdő- és agyödéma (vizenyő) alakulhat ki, megnő a rosszindulatú daganatok fejlődésének az esélye.

A napi nikkelszükségletet az életkortól, nemtől és a testsúlytól függően elég széles tartományban próbálják megbecsülni: 20-300 mikrogramm (μg).

Általában a nikkelt kétféleképpen kerülhet szervezetünkbe: a táplálék vagy a levegő által. Naponta az emberi szervezetbe a táplálékkal átlag 0,15-0,6 mg nikkelt kerül. A levegőbe a nikkelt leggyakrabban a dohányfüsttel kerül, illetve ipari füsttel.

A leggyakoribb nikkelforrások növényi vagy állati eredetűek. Általában több nikkelt tartalmaznak a növényi, mint az állati termékek. Aránylag gazdagok nikkeltben a következő növényi termékek: petrezselyem, saláta, spenót, sóska, zabpehely, hajdinakása, tea, diófélék, kakaó, csokoládé, babfélék, gabona, kapor, hagyma, meggy, fekete ribiszke, barack, gombák. Legfőbb állati eredetű nikkelforrások: hús, hal, máj, tej és tejtermékek, tyúktojás. A nikkelt kb. 25%-a a vízfogyasztással kerül szervezetünkbe.

Ezek után a környezetünk különböző mintáiban található nikkelt koncentrációját szeretném közölni világviszonylatban és Kárpátalja (Ukrajna) viszonylatában (a szerző által meghatározott adatok) a következő táblázatban.

Környezetünk különböző mintáiban található nikkeltkoncentráció

Környezetünk objektumai	Világviszonylatban (irodalmi adatok)	Kárpátalján (Ukrajna) (a szerző adatai [*])
Talajokban	Széles tartomány	$5 \times 10^{-5} \% - 6,05 \times 10^{-3} \%$
Ivóvizekben, édesvizekben	$10^{-7} \% - 10^{-6} \%$	$3 \times 10^{-8} \% - 2,5 \times 10^{-7} \%$
Ásványvizekben	Széles tartomány	$9 \times 10^{-8} \% - 5,2 \times 10^{-7} \%$
Tengervizekben, felszín alatti vizekben	$10^{-5} \%$	-
Növényekben	$5 \times 10^{-5} \%$	-
Tengeri állatokban	$1,6 \times 10^{-5} \%$	-
Szárazföldi állatokban	$1,1 \times 10^{-5} \%$	-
Tápszerek	-	$4 \times 10^{-7} \% - 10^{-3} \%$

* Mintavétel és minta-előkészítés: A vizek (ivóvizek, ásványvizek) esetében 25-30 liternyi térfogatból indultunk ki. Ezt a vízmennyiséget bepároltuk, a fennmaradt szárazanyagot kis mennyiségű gyenge savban oldottuk (pH = 5,2). Ezen oldatból a nikkelt más nehézfémekkel együtt 8-oxikinolinnal kicsaptuk. A kapott csapadékot óvatosan elégettük, s a keletkezett hamut 1 cm³ gyenge savban feloldottuk. Ebbe az oldatba 2% In₂O₃-t juttattunk, mivel az indium a belső standard szerepét játszotta.

Talajmintákat és a tápszermintákat savban oldottuk, majd megfelelő hígítás után pH = 5,2 oldathoz 8-oxikinolint adagoltunk. Az ezután következő műveletek ugyanazok, mint a vizek esetében. A nikkeltartalom meghatározását bonyolult vegyi dúsítással egybekötött emissziós színképelemzéssel végeztük.

Amint az a fentiekből kitűnik, a napi nikkelbevitel szervezetünkbe elég széles tartományban változik. A mi kárpátaljai rendszeres többéves vizsgálataink arra engednek következtetni, hogy a kárpátaljai lakosok napi bevitelére 0,02-0,45 mg nikkellel felel meg.

Jelenleg a nikkel biológiai szerepének megítélésében a tudóstársadalom megoszlik. A kutatók egy része azt vallja, hogy a nikkelt az emberi szervezetben szükséges nyomelem, amely aktívan vesz részt a szervezet számos fiziológiai folyamatában.

A kutatók másik csoportja úgy véli, hogy mivel a nikkelt és a kobalt tulajdonságai hasonlóak, ezért a nikkelt mintegy erősíti (katalizálja) a kobalt ismert fiziológiai hatását.

A kutatók harmadik csoportja azon a véleményen van, hogy a nikkellel mint nyomelemnek az esszencialitása az ember esetében egyelőre nem bizonyított.

A kutatók negyedik kategóriája a nikkelt kizárólag toxikus elemként értékeli.

A felsoroltak alapján azt szeretnénk ajánlani a tisztelt olvasóknak, hogy a vas és a kobalt mellett a velük rokon elem, a nikkelt egyre jobban megismert biológiai szerepét is kövessük méltó figyelemmel. A hosszú távú kutatások idővel kiderítik a nikkelt biológiai szerepét valamennyi élő szervezetben s elsősorban az emberi szervezetben.

Mi lett belőled ifjú vegyÉSZ? – Dr. Kotschy András, a Servier Kutatóintézet Zrt. Rákkutatási Kémiai Divíziójának igazgatója



1. Mikor nyertél vagy értél el helyezést kémiai diákolimpián/OKTV-n/Irinyi-versenyen?

A kémiai versenyzést 3. gimnazistaként (ma 11. osztály) kezdtem. Az OKTV faktos kategóriáját ez évben (1985-86) és a következőben (1986-87) is sikerült megnyernem. 1987-ben bekerültem a magyar kémiai diákolimpiai csapatba, ahol ezüstérmet szereztem. Amilyen szerencsém volt, az 1987-es diákolimpiát Magyarország szervezte, így egészen Veszprémig jutottunk. Mivel a csapatkísérők magyar egyetemisták voltak, jelentős részük vegyészhallgató és korábbi olimpikon, így fergeteges hangulat volt a kollégiumban, különösen a versenynapok elmúltával.

2. Ki volt a felkészítő tanárod? Hogyan gondolsz vissza rá?

A kémia szeretetét és a vegyészeti hivatást elsősorban gimnáziumi tanáromnak, dr. Körner Miklósné, Éva néninek köszönhetem. Éva néni 60 felett járó, kis termetű, madárcsontú asszony volt, akinek szigorát én, a 195 centis langaléta kezdetben nehezen viseltem, és azt kerestem, hogyan tudnék borsot törni az orra alá. Az ő tanári és emberi zsenialitásának köszönhetően mire az első (9.) osztály végére értünk, már azt kerestem, hogyan tanulhatnék meg minél többet kémiából. Éva néni számára érték volt, ha valaki a kémia és a tanulás mellett mással is foglalkozott. A mai napig nagy hálával emlékezem mosolygós arcára. Iskolám akkoriban Ságvári Endre nevét viselte, most az ELTE Trefort Ágoston Gyakorlóiskolája.

3. Milyen indíttatásból kezdted el a kémiával komolyabban foglalkozni?

A kémia művelése a családukban ismeretlen volt. Megboldogult nagymamám volt az egyetlen, aki saját bevallása szerint szerette ezt a tárgyat. Azt tudtam, hogy természettudományos érdeklődésű vagyok, de a kémiával való foglalkozást egyedül gimnáziumi tanáromnak köszönhetem. A kémia fakt és szakkör után nem volt kérdés, hogy az ELTE-re jelentkezem vegyésznek, és a kémia azóta is kitölti életemet.

4. Ismerted-e diákkorodban a KÖKÉL-t?

Hallottam róla, de soha nem forgattam. Annyi feladatot kaptunk Éva nénitől, hogy nem hiányzott.

5. *Hozzásegítettek-e a pályaválasztásodhoz a versenyeken elért eredmények?*

Pályaválasztásomhoz nem a versenyeredmények, hanem a mögöttük megbúvó kémiaszeretet segített hozzá. Igazából szerencsém volt, mert amikor válaszúthoz értem életemben, éreztem, tudtam, hogy merre kell mennem, és ezen döntéseimet soha nem bántam meg.

6. *Mi a végzettséged és a pillanatnyi foglalkozásod? (Maradtál-e a kémiai pályán? Ha nem, miért?)*

Vegyészként végeztem az ELTE-n, utána doktoráltam és egyetemi pályára álltam, ahonnan 12 év után nyergeltem át jelenlegi munkahelyemre és beosztásomba. A Servier francia gyógyszergyár rákkutatási kémiai részlegét vezetem, ami szerencsés módon Budapesten található a Servier Kutatóintézetben.

7. *Nyertél-e más versenyt, ösztöndíjat (hazait, külföldit)?*

Egyetemi tanulmányaim során 1990-ben megnyertem egy nemzetközi analitikai kémiai versenyt, és mind ebben az évben, mind két évvel később tagja voltam a győztes ELTE-s csapatnak. Diákként, majd kutatóként is több hazai és külföldi ösztöndíjat nyertem, melyek segítségével Európa több országában is tanulhattam, kutathattam.

8. *Mit üzensz a ma kémia iránt érdeklődő diákoknak?*

Kevés olyan tudomány van, amely ilyen erősen ötvözi az elméleti tudást a gyakorlati megvalósítással. A kémiában az "elvont" elméleti kutatók és a "piszkos kezű" gyakorlati szakemberek jól megférnek együtt, ráadásul még az eredményeink társadalmi hasznosulását is megérhetjük. Nem mellékes módon a kémiai tudás piacképesség szempontjából is előkelő helyen áll. Szóval tanulni, világot látni és hazatérni!

9. *Mi a hobbid a kémián kívül?*

Amíg időm engedte, énekeltem kórusban és kosárlabdáztam. Manapság főbb hobbijaim a családom (3 gyermekkel), barátaink és a természetben együtt töltött idő (úton, hegyekben, vízen).

10. *Van-e kémikus példaképed (akár kortárs is)? Miért pont ő?*

Nincs klasszikus értelemben vett példaképem, de úgy tartom, hogy mindenkitől lehet tanulni, és ezt igyekszem a mindennapokban is megvalósítani. Ugyanakkor volt és van néhány mentorom, akiktől az átlagnál többet igyekszem átvenni, és saját egyéniségemhez alakítva magamba olvasztani.

GONDOLKODÓ



Feladatok kezdőknek

Szerkesztő: Borbás Réka és Zagyai Péter
(rborbas02@gmail.com, zagyipeter@gmail.com)

A formai követelményeknek megfelelő dolgozatokat 2013. január 7-ig postára adva a következő címre várjuk:

KÖKÉL Feladatok kezdőknek

ELTE Kémiai Intézet
Budapest 112
Pf. 32
1518

K176. A növények fejlődéséhez 3 makroelem, a nitrogén, a foszfor és a kálium különösen fontos. Mindhárom pótolható az úgynevezett összetett NPK-műtrágyák segítségével. Ezek jellemző három összetevője az ammónium-dihidrogén-foszfát, az ammónium-hidrogén-foszfát és a kálium-nitrát.

Egy ajánlás szerint szántás után négyzetméterenként 5-5 g nitrogén és foszfor, illetve 4 g kálium pótlása javasolt.

a) *A három felsorolt összetevő milyen tömegarányban felelne meg az ajánlásnak?*

Egy gazdálkodó kifogyott az összetett NPK-műtrágyából, de a következő műtrágya-alapanyagokból van még a raktárában: kálium-klorid, nátrium-nitrát, ammónium-nitrát, kalcium-hidrogén-foszfát (2 kristályvízzel), kalcium-hidrogén-foszfát (1 kristályvízzel).

b) *Milyen anyagokat és milyen mennyiségben keverjen össze, ha 30 ha területet szeretne az ajánlás szerint műtrágyázni a műtrágya össztömegét minimálisan tartva?*

(belorusz feladat)

K177. Kristályvizét részben elvesztett réz-szulfát 10,00 grammjához 10,00 gramm vizet adunk. Az oldódási egyensúly beállása után a szilárd és a folyadékfázis tömegaránya 25°C-on 0,8316.

- Hány mol kristályvizet tartalmazott 1 mol réz-szulfátra vonatkoztatva a kiindulási só?*
- Hány gramm vizet adjunk a 10,00 gramm kiindulási sóhoz, hogy a szilárd- és a folyadékfázis tömegaránya 1:1 legyen?*

25°C-on 100 g víz 18,00 g vízmentes réz-szulfátot old.

(Borbás Réka)

K178. 1,0000 gramm cinket réz(II)- és nikkel(II)-ionokat tartalmazó oldatba dobunk, majd egy idő után a szilárd anyagot leszűrve és desztillált vízzel mosva azt tapasztaljuk, hogy tömege 0,9940 grammra csökkent. Ezután a mintát híg salétromsavval kezeljük; eközben 353,4 cm³ 25°C hőmérsékletű, 101 kPa nyomású gáz fejlődik.

- Milyen anyagmennyiség-arányban vált ki a réz és a nikkel a cink felületére?*
- Milyen volt a kiszűrt, három fémek tartalmazó minta tömegszázalékos összetétele?*

(Borbás Réka)

K179. A laborban takarításkor találtunk két szintelen folyadékot tartalmazó üveget, amelyen a címke elmosódott, csak annyi látszik, hogy valamilyen nitrátot tartalmaznak, és a töménysége mindkettőnek 1,00 mol/dm³. Amikor az oldatokhoz ammóniaoldatot adtunk, mindkettőben ugyanolyan színű csapadék vált le. Szintén azonos – de az előzőtől eltérő – színű csapadék leválását láthattuk kálium-kromát-oldat hozzáadásakor, illetve ammónium-szulfid-oldat hozzáadására. Ezek után az oldatok 10,00-10,00 cm³-es részleteivel a következő méréseket végeztük. Az oldatokhoz a csapadék teljes leválásáig adagoltuk az ammóniaoldatot, leszűrtük, megszáritottuk és lemértük a csapadék tömegét, amely első esetben 2,412 grammnak adódott, a második oldat esetében pedig 2,600 grammnak. Hasonlóképp az első oldat 10,00 cm³-éből 3,232 gramm csapadék vált le fölös mennyiségű K₂CrO₄-oldat hozzáadására. A második oldat 10,00 cm³-éből fölös mennyiségű ammónium-szulfid-oldattal 2,570 gramm csapadékot választottunk le.

- Milyen oldott anyag van a két ismeretlen oldatban?*
- Milyen színű csapadékok váltak le az ammónia, a kálium-kromát és az ammónium-szulfid adagolásakor?*

- c) Milyen változást figyelhetünk meg, ha az oldatokhoz KI-oldatot adtunk először kis mennyiségben, majd feleslegben?
- d) Mekkora tömegű csapadék vált le, amikor a második oldathoz fölöslegben K_2CrO_4 -oldatot adtunk?

(Borbás Réka)

K180. Egy $5,00 \text{ dm}^3$ -es tartályba, amely 101 kPa nyomású, 25°C hőmérsékletű oxigéngázt tartalmaz, $1,00 \text{ g}$ kén-hidrogént juttatunk, majd tökéletesen elégetjük.

- a) Mi lesz a gázelegy térfogat-százalékos összetétele az égés után?
- b) Mekkora lesz a gázok hőmérséklete, ha az égés során keletkező hő 20%-a a tartályt melegíti, és csak a maradék fordítódik a gáz hőmérsékletének emelésére?
- c) Mekkora lesz a tartályban uralkodó nyomás?
- d) Milyen folyamat zajlik le a tartályban, ha azt 20°C -ra hűtjük?

A képződéshők: $\Delta_r H(\text{H}_2\text{S}, \text{g}) = -20,1 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_r H(\text{SO}_2, \text{g}) = -297 \text{ kJ/mol}$,
 $\Delta_r H(\text{H}_2\text{O}, \text{g}) = -242 \text{ kJ/mol}$. A fajhők: $c_v(\text{H}_2\text{O}, \text{g}) = 1,386 \text{ kJ/(kg}\cdot\text{K)}$, $c_v(\text{SO}_2, \text{g}) = 0,477 \text{ kJ/(kg}\cdot\text{K)}$, $c_v(\text{O}_2, \text{g}) = 0,653 \text{ kJ/(kg}\cdot\text{K)}$.

(Borbás Réka)

Feladatok haladóknak

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

A formai követelményeknek megfelelő dolgozatokat 2013. január 7-ig postára adva a következő címre várjuk:

KÖKÉL Feladatok haladóknak

ELTE Kémiai Intézet

Budapest 112

Pf. 32

1518

H176. A) Egy gázelegy etánt, etilént és acetilént tartalmaz, széntartalma 90 tömegszázalék.

Mennyi lehet az egyes komponensek minimális és maximális mólszázalékos mennyisége ebben a keverékben?

(Stirling András)

B) Egy oxigént nem tartalmazó, aranyárga színű vasércből 845 grammot egy jól zárható reaktorba tettek. A tartályt 1,000 kg tiszta oxigénnel töltötték meg, majd lezárták és 1000 °C fölé melegítették. A kiindulási hőmérsékletre visszahűtve a reaktort a nyomás az eredeti értékhez képest 15,02 %-kal csökkent. A tartályt kinyitva egyetlen anyagnak tűnő, fekete port találtak benne, amelynek a kéntartalma elhanyagolhatóan kicsi volt. A tartályból kiáramló kétkomponensű gázelegyben a kén-dioxid koncentrációja 53,03 térfogatszázalék volt.

Mi az eredeti vasérc tapasztalatai képlete? Írd fel a vasérc és az oxigén közötti reakció egyenletét!

(Lente Gábor)

H177. *Malonsavat tartalmazó vizes oldatokban mely pH-értéknél maximális a sav egyszeresen protonált formájának aránya a sav teljes mennyiségéhez képest? Az anionok hány százaléka van ekkor egyszeresen protonált formában?*

Adatok: $pK_1 = 2,77$, $pK_2 = 4,44$

(Vörös Tamás)

H178. A kristályvíztartalmú szervesetlen **A** vegyületet $300\text{ }^{\circ}\text{C}$ fölé hevítve a **B** anyaggá alakul át, amely egy fém sztöchiometrikus oxidja. Ez $69,92\text{ (m/m)\%}$ fémet tartalmaz, tömege a kiindulási anyag $29,5\%$ -a. **B** anyagot $1200\text{ }^{\circ}\text{C}$ fölé hevítve **C** anyaggá alakul át. Ez $72,34\text{ (m/m)\%}$ fémet tartalmaz.

a) *Mi a **B** és **C** anyag képlete? Írd fel a **B**-ből **C**-be alakulás egyenletét!*

Ha $10,00\text{ g}$ **A** anyag hevítése során keletkező gőzöket 100 g vízben nyeletjük el, a tömegnövekedés $7,05\text{ g}$ lesz. Az – egyébként erősen savas – oldatot $1,000\text{ dm}^3$ -es mérőlombikba mossuk, jelre töltjük, majd $10,00\text{ cm}^3$ -es részletéhez 10 cm^3 desztillált vizet és fenolftaleint indikátort adva elkezdjük $0,1\text{ mol/dm}^3$ -es ($f=0,987$) NaOH -oldattal titrálni. A fogyás $11,25\text{ cm}^3$. A megtitrált oldat kisebb részletéhez BaCl_2 -oldatot adva nem észlelünk csapadékleválást, egy másik részlethez AgNO_3 -oldatot csepegtetve fehér csapadék válik le, mely 2 mol/dm^3 -es NH_3 -oldatban könnyen oldódik.

b) *Mi az **A** anyag képlete? Írd fel az **A**-ból **B**-be alakulás egyenletét!*

(Kramarics Áron)

H179. Traube munkatársaival 1899-ben a következő kísérletet hajtotta végre. Kénsav oldatát nagy áramerősséggel elektrolizálta, majd az oldathoz frissen készített, finom eloszlású $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$ -t adott. Rövid várakozás után a csapadékot szűrte. Ezzel az eljárással állította elő az **A** savat is tartalmazó oldatot, amelyet szerves kémiai átalakításokban gyakran használnak. A kapott oldatot két részre osztva, mindkettőhöz feleslegben lévő szilárd KI-t adott. Az egyik oldatban a megjelenő jód $0,050\text{ mol/dm}^3$ -es nátrium-tioszulfát-oldattal titrálva a fogyás $13,0\text{ cm}^3$ volt. A másik részlethez sósavas BaCl_2 -oldatot adott, és ekkor 303 mg csapadék vált le.

Az **A** sav rendkívül bomlékony, kristályos formában pedig robbanékony. Kristályos változatának előállításához a **B** vegyületet kell reagáltatni vízmentes hidrogén-peroxiddal (amely szintén könnyen robban). A **B** vegyület vízzel hevesen reagál, a keletkező savas oldat mind ezüst-nitrát-oldattal, mind bárium-klorid-oldattal csapadékot ad. Az ezüstcsapadék ammóniában és tioszulfát-feleslegben is oldódik. A **B** vegyületet az iparban két erősen korrozív gáz (**C**, **D**) 1:1 arányú reakciójával állítják elő. A **C** gáz hidrogéntartalma $2,74\text{ m/m}\%$, míg **D** oxigéntartalma $60,0\text{ m/m}\%$.

a) *Mit jelölnek az **A-D** betűk?*

b) *Rajzold fel az **A** és **B** vegyületek szerkezetét!*

c) ***A** az elektrolízis mellékreakciójában keletkezik. Mi a kénsav elektrolízisének fő reakciója? Mit tartalmazott még a Traube által előállított oldat?*

d) *Írd fel a lejátszódó folyamatok rendezett egyenletét!*

(Varga Szilárd)

H180. Egy szerves kémiai laboratóriumban egy címke nélküli üveget találtak, melyben fehér por volt. Az anyag meghatározásához 3,045 g-ot levegőn elégettek. A keletkező füstgázt 200 cm³ 60 °C-os H₂O₂-oldaton vezették át. A keletkező oldatból a hidrogén-peroxid-felesleget eltávolították, és savtartalmának meghatározásához a következő mérést hajtották végre: 10,0 cm³-es részletét 0,5 mol/dm³-es NaOH-oldattal ($f=0,989$) titrálták: a fogyás 8,09 cm³ volt. Az égetést ugyanekkora méretben, sztöchiometrikus mennyiségű oxigént alkalmazva megismételték, a füstgázt tömény kénsavas mosás után Ba(OH)₂-oldatba vezették, melynek tömege 4,32 g-mal növekedett és 0,982 dm³ gáz maradt vissza (25 °C, 101 kPa nyomás). Az anyag egy újabb részletét vízben feloldva, a Hinsberg-próbát elvégezve azt tapasztaljuk, hogy para-toluol-szulfonil-klorid hozzáadására csapadék vált le, amely tömény lúgoldatban oldódott.

a) *Mi a vegyület összegképlete?*

b) *Rajzold fel a molekulát, add meg a nevét és térszerkezetét!*

(Bacsó András)

HO-88. A kén-hidrogén vizes oldata alapreagens. A H₂S első disszociációs állandójára általánosan elfogadott a $K_{s1} = 10^{-6,9}$ érték, a második legalább három nagyságrenddel kisebb ennél. A kén-hidrogén oldhatósága vízben 4 g/dm³.

a) *Mekkora a telített H₂S-oldat pH-ja? A telített oldatot lúgosítva milyen pH-n lesz a kén-hidrogén 99%-a HS⁻ formában?*

A vegyület második savi disszociációs állandójával kapcsolatban elég különböző értékeket olvashat az ember. A magyar tankönyvekben tipikusan a $K_{s2} = 10^{-13}$ - 10^{-14} körüli értékek szerepelnek.

b) *A 10^{-14} értéket használva, 5 mol/dm³-es OH⁻-ion-koncentráció mellett a kén-hidrogén hány százaléka lenne szulfidion formában?*

A gyakorlati tapasztalatok azonban azt mutatják, hogy ezek az értékek valószínűleg nem megfelelőek. Spektroszkópiai mérések során azt tapasztalták, hogy a H₂S-oldatot folyamatosan lúgosítva (a térfogatváltozás elhanyagolható) 5 mol/dm³-es OH⁻-ion koncentrációig nem csökken a HS⁻-ion koncentrációja, amennyiben az oxigént kizárjuk a rendszerből.

c) *Feltételezve, hogy a 1% koncentrációcsökkenés már kimutatható lenne, milyen becslés adható ez alapján a második disszociációs állandóra?*

A gyakorlatban azonban ilyen erősen lúgos oldatokban végzett mérések alapján nem végezhető el egyszerűen a savi állandó meghatározása.

d) *Ennek mi lehet az oka?*

A savi állandó becslésére természetesen felhasználhatjuk a fém-szulfidok leválását is. A szervesetlen kvalitatív analitika tapasztalatai szerint pár csepp reagens savoldattal savanyítva meg a vizsgálandó oldatot, majd telített H₂S-es vizet adva hozzá az ón(II)-szulfid már leválik, a cink-szulfid még nem.

- e) Milyen becslést adhatunk a második savi állandóra ha feltételezzük, hogy
- a fémion koncentrációja az eredeti oldatban $0,01 \text{ mol/dm}^3$
 - a savanyítást reagens salétromsavval végezzük, úgy, hogy a fémion oldatában $c(\text{HNO}_3) = 0,2 \text{ mol/dm}^3$
 - azonos térfogatokat öntünk össze a vizsgálandó oldatból és a H_2S -es vízből. $pL(\text{ZnS}) = 22,9$ $pL(\text{SnS}) = 26,0$.

Érdekes tapasztalat, hogy savanyítás nélkül a ZnS is leválik a fenti kísérletben.

- f) Mekkora lesz az így kapott oldat pH-ja?

(Kramarics Áron)

HO-89. A cukrok nyílt láncú formáinak szerkezetét a legtöbbször Fischer-projekciók segítségével rajzolják fel (lásd KÖKÉL 2005/2 szám, Feladatok haladóknak rovatát) úgy, hogy a szénhidrát karbonilcsoportja a Fischer projekció tetejére kerül.

Véletlen szerencse volt, hogy a poláris fény síkját jobbra forgató glicerinaldehid, vagyis a *D*-glicerinaldehid esetében az aszimmetrikus szénatomon a hidroxilcsoportot a Fischer-projekció jobb oldalára rajzolták. Jóval később derült ki, hogy ez a valódi térszerkezetnek felel meg.

1906-ban javasolták (Rosanoff), hogy a glicerinaldehidet használják referenciaként a cukrok konfigurációjának besorolásakor. A többi monoszacharidot is *D*- és *L*-cukrok közé sorolták a karbonilcsoporttól legtávolabbi aszimmetrikus szénatomjuk szerkezete alapján. Azaz a *D*-cukrok esetében a legelső aszimmetrikus szénatomon az OH-csoport jobbra, az *L*-cukrok esetén balra áll.

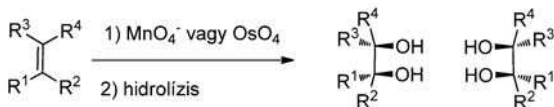
- a) Írd fel a *D*-glicerín-aldehid Fischer-projekcióját és térbeli, perspektivikus szerkezetét. Írd fel az összes *D*-aldopentóz Fischer-projekcióját!

Az aldózatokat salétromsavval kezelve aldehid- és CH_2OH -csoportjuk oxidálódik a megfelelő dikarbonsav keletkezése közben. Ezeket a vegyületeket nevezik cukorsavaknak vagy aldársavaknak. Ezt a reakciót is használta Emil Fischer a cukrok térszerkezetének felderítése során.

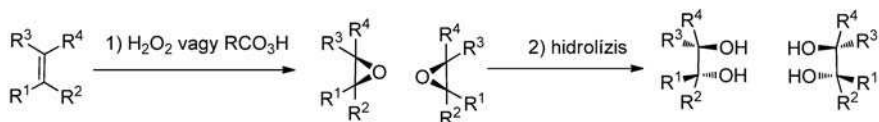
- b) Hány cukorsav keletkezhet a *D*-aldopentózokból? Írd fel Fischer-projekciójukat! Melyek optikailag aktívak és melyek enantiomer párok?

Szelén-dioxid segítségével $\text{C}=\text{C}$ kettős kötéssel szomszédos szénatomok hidroxilezését lehet elvégezni. A dietil-cisz-glutakonát ((*Z*)-pent-2-éndisav dietil-észtere) etanolban, szelén-dioxid jelenlétében végzett hevítése során kapott keveréket két részre osztották miután a glutakonát elreagált. Az egyik részletet enyhén lúgos kálium-permanganát-oldattal, a másikat hangyasavas hidrogén-peroxiddal reagáltatták. Mindkét részlet feldolgozását hidrolízissel fejezték be.

A kettős kötést tartalmazó szerves vegyületekből könnyen lehet 1,2 helyzetű diolokat előállítani, ehhez alapvetően két sztereokémiaileg eltérő módszert használnak. Az egyik a különböző fémek (Mn, Os) segítségével végrehajtott ún. dihidroxilálási reakció:



A másik a peroxi-karbonsavak, illetve hidrogén-peroxid segítségével létrehozott epoxid gyűrűn keresztül lejátszódó reakció, amelynek hidrolízisével szintén diolokhoz juthatunk.



- c) Írd fel a *cisz*-glutakonsav szerkezetét! Hányféle végtermék keletkezik a fenti reakciókban (a hidrolízis végére)? Írd fel Fischer-projekciójukat! Melyek optikailag aktívak és melyek enantiomer párok?

(orosz feladat)

HO-90. A fémion-fém rendszerek redoxireakcióinak magyarázatára gyakran a standard elektródpotenciál fogalmát használják. Ez a módszer az esetek nagy többségében helyes következtetésekhez vezet, ám nem árt tudni, hogy az elektródpotenciál több körülménytől is függ.

- a) Milyen redoxireakciót várnánk az elektródpotenciálok alapján a következő galvanelektródok összeállításakor, és miért:
- Standard Ni²⁺/Ni és standard Cd²⁺/Cd elektród*
 - Standard Ni²⁺/Ni elektród, és Cd²⁺/Cd elektród pH=11 értéken*
 - Ni²⁺/Ni elektród pH=11 értéken, és standard Cd²⁺/Cd elektród*
 - 25°C-on:*
 - fém Cd érintkezik 1,00 dm³ oldattal, melyben 5,814 g CdSO₄-ot oldottunk*
 - fém Ni érintkezik 1,00 dm³ oldattal, melyben 158,0 mg NiSO₄-ot és 200,0 mg NaCN-ot oldottunk.*
- b) Összeállítjuk a következő elektródot: 100,0 cm³ vízben oldunk 25,02 mg CdSO₄-ot, majd hozzáadunk 20,00 cm³ 0,2100 mol/dm³ KI-oldatot, és Cd-elektrodot mártunk bele. Ezt összekapcsoljuk egy olyan félcellával, ahol Ni-elektrod érintkezik 100,0 cm³ 1,00·10⁻⁴ mol/dm³-es Ni²⁺-oldattal.

Mekkora tömegű szilárd NaOH-ot kell hozzáadnunk a Ni^{2+} -tartalmú elektrolithoz, hogy ne folyjék áram a cellában?

Elegyítéskor és szilárd anyagok oldásakor az esetleges térfogatváltozástól eltekinthetünk.

$$\begin{aligned}\varepsilon^0(\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}) &= -0,23 \text{ V}, \varepsilon^0(\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}) = -0,40 \text{ V}, \\ \text{pL}[\text{Cd}(\text{OH})_2] &= 13,5; \text{pL}[\text{Ni}(\text{OH})_2] = 17,19; \lg\beta_4([\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}) = 31,11; \\ \lg\beta_1([\text{CdI}_4]^{2-}) &= 2,48; \lg\beta_2([\text{CdI}_4]^{2-}) = 3,92; \lg\beta_3([\text{CdI}_4]^{2-}) = 5,00; \\ \lg\beta_4([\text{CdI}_4]^{2-}) &= 6,10.\end{aligned}$$

(Berta Dénes)

KÉMIA IDEGEN NYELVEN



Kémia angolul

Szerkesztő: MacLean Ildikó

Kedves Diákok!

A 2012/5. számban az előző lapszámban ismertetett tematikának megfelelően szerves kémiához kapcsolódó fordítási feladatot kaptok a téli szünetre. Az itt megjelenő szöveget *ebben a formában fordítsátok le*, ne az eredeti forrásokból dolgozzatok, azoknak csak bizonyos részei kerültek be a fordítandó szövegbe.

Beküldési határidő: 2013. január 7.

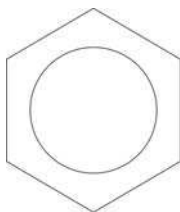
A fordítást továbbra is kizárólag a következő e-mail címre küldjétek:
kokelangol@gmail.com.

1./ Aromatic hydrocarbons

An aromatic hydrocarbon or arene is a hydrocarbon with alternating double and single bonds between carbon atoms forming rings. The term 'aromatic' was assigned before the physical mechanism determining aromaticity was discovered, and was derived from the fact that many of the compounds have a sweet scent. The configuration of six carbon atoms in aromatic compounds is known as a benzene ring, after the simplest possible such hydrocarbon benzene. Aromatic hydrocarbons can be **monocyclic** or **polycyclic**.

Some non-benzene-based compounds called **heteroarenes**, which follow Hückel's rule, are also aromatic compounds. In these compounds, at least one carbon atom is replaced by one of the heteroatoms, oxygen, nitrogen, or sulfur. Examples of non-benzene compounds with aromatic properties are furan, a **heterocyclic** compound with a five-membered ring that includes an oxygen atom, and pyridine, a heterocyclic compound with a six-membered ring containing one nitrogen atom.

Benzene ring model



Benzene, C_6H_6 , is the simplest aromatic hydrocarbon and was recognized as the first aromatic hydrocarbon, with the nature of its bonding first being recognized by Friedrich August Kekulé von Stradonitz in the 19th century. Each carbon atom in the hexagonal cycle has four electrons to share. One goes to the hydrogen atom, and one of each to the two neighboring carbons. This leaves one to share with one of its two neighboring carbon atoms, which is why the benzene molecule is drawn with alternating single and double bonds around the hexagon.

The structure is also illustrated as a circle around the inside of the ring to show six electrons floating around in delocalized molecular orbitals the size of the ring itself. This also represents the equivalent nature of the six carbon-carbon bonds all of bond order ~ 1.5 . This equivalency is well explained by resonance forms. The electrons are visualized as floating above and below the ring with the electromagnetic fields they generate acting to keep the ring flat.

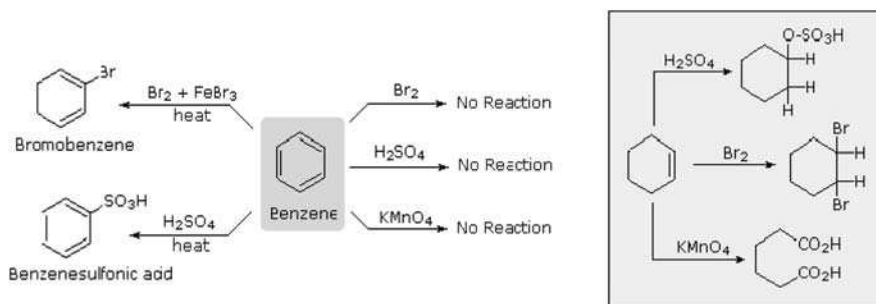
General properties:

1. They display **aromaticity**.
2. The carbon-hydrogen ratio is high.
3. They burn with a sooty yellow flame because of the high carbon-hydrogen ratio.
4. They undergo **electrophilic substitution** reactions and **nucleophilic aromatic substitutions**.

The circle symbol for aromaticity was introduced by Sir Robert Robinson and his student James Armit in 1925 and popularized starting in 1959 by the Morrison & Boyd textbook on organic chemistry. The proper use of the symbol is debated; it is used to describe any cyclic pi system in some publications, or only those pi systems that obey e in others.

Substitution Reactions of Benzene

The chemical reactivity of benzene contrasts with that of the alkenes in that substitution reactions occur in preference to addition reactions, as illustrated in the following diagram (some comparable reactions of cyclohexene are shown in the gray box).



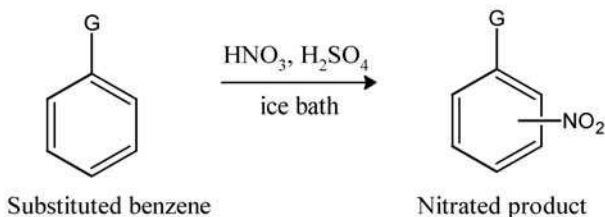
Many other substitution reactions of benzene have been observed, the five most useful are listed below (chlorination and bromination are the most common halogenation reactions). Since the reagents and conditions employed in these reactions are electrophilic, these reactions are commonly referred to as **Electrophilic Aromatic Substitution**. The catalysts and co-reagents serve to generate the strong electrophilic species needed to effect the initial step of the substitution. The specific electrophile believed to function in each type of reaction is listed in the right hand column.

Reaction Type	Typical Equation	Electrophile E(+)	Product
Halogenation:	$C_6H_6 + Cl_2 + \text{heat} \rightarrow C_6H_5Cl + HCl$ FeCl ₃ catalyst	Cl(+) or Br(+)	Chlorobenzene
Nitration:	$C_6H_6 + HNO_3 + \text{heat} \rightarrow C_6H_5NO_2 + H_2O$ H ₂ SO ₄ catalyst	NO ₂ (+)	Nitrobenzene
Sulfonation:	$C_6H_6 + H_2SO_4 + SO_3 + \text{heat} \rightarrow C_6H_5SO_3H + H_2O$	SO ₃ H(+)	Benzenesulfonic acid
Alkylation: Friedel-Crafts	$C_6H_6 + R-Cl + \text{heat} \rightarrow C_6H_5-R + HCl$ AlCl ₃ catalyst	R(+)	An Arene
Acylation: Friedel-Crafts	$C_6H_6 + RCOCl + \text{heat} \rightarrow C_6H_5COR + HCl$ AlCl ₃ catalyst	RCO(+)	An Aryl Ketone

2./ Nitration of an Aromatic Compound and Recrystallization

Introduction:

In this **experiment**, you will do an aromatic nitration experiment. You will use one of the starting materials below. These only have one group on the benzene ring, so you have the possibility of three products: ortho-, meta-, and para-. You will use melting point as the primary method to determine the identity of your product.

Reaction Scheme:

The $-\text{NO}_2$ off the side of the benzene ring means the NO_2 group could be ortho, meta, or para to the G-group.

Possible starting materials:

Structure			
Name	Benzonitrile	Bromobenzene	Methyl Benzoate
Melting Points of Possible Products			
ortho-nitro isomer	111	43	-13
meta-nitro isomer	118	56	78
para-nitro isomer	149	127	96
Most likely dinitro isomer	129	75	112

Precautions:

Nitric acid is a strong acid and a powerful oxidizing agent. Sulfuric acid is a strong acid. Wear gloves. If you spill any of these, wipe them up with wet paper towels. If you spill these on you, wash the affected areas with lots and lots of soap and water. Some of the organic starting materials and solvents are **irritants**, so wear gloves when handling these as well.

Reaction:

Place a small **stir bar** and 10 mL of concentrated sulfuric acid in a 125 mL **Erlenmeyer flask**, and cool the flask in an ice-water bath while stirring for about 10 minutes. Prepare a mixture of 3 mL of concentrated nitric acid and 3 mL of concentrated sulfuric acid in a large **test-tube**, and cool it in your **ice-water bath**. Measure out 40 mmoles of your starting material (record exactly how much you use): weigh out liquids into another test tube. Add the starting material over a period of a minute to the Erlenmeyer flask. Keeping the Erlenmeyer flask in the ice-bath, add the cold mixture of nitric and sulfuric acids dropwise over about 10 minutes to the Erlenmeyer flask, while stirring the flask. After you have added the nitric and sulfuric acids, continue to stir the flask in the ice bath over the next 30 minutes.

Product Isolation and Purification:

Pour the reaction mixture, with stirring, into about 20 grams of ice in a small **beaker**. The product should **precipitate** as you stir the mixture. Collect the product by **suction filtration**, and wash it thoroughly with three small portions of ice-cold water. Remember to release the suction, add the wash solution and gently stir the wash liquid with the solid, and reapply the suction.

Recrystallize the product from methanol (benzonitrile or methyl benzoate products) or 95% ethanol (bromobenzene product). Start with about 10 mL of solvent, and only use more if the solid does not dissolve when boiling. Once it has all dissolved in the boiling solvent, allow the flask to cool to room temperature, then cool it further in an ice-bath. Collect the product by suction filtration, and wash the product with a **few** mL of ice-cold solvent. Allow air to pull through the crystals for a few minutes. Transfer a small amount of crystals to a watch glass, and then recrystallize the rest of your product again. Transfer the twice-recrystallized product to another watch glass. Allow the products to dry for a few days further. When the crystals are thoroughly dry, measure their mass and melting point range. Place the twice-recrystallized crystals in a **vial** labeled as follows:

Name of product

Mass

Your Name(s)

TLC Analysis:

You will analyze your product for purity by thin layer chromatography (TLC). Dissolve a tiny amount of your starting material and your recrystallized products in acetone in separate test-tubes. Spot these on a TLC plate, and look at the spots under the UV light to make sure they are visible. Develop the plate using dichloromethane as the TLC solvent. When the solvent is 1-2 cm from the top, remove the plate, wave the plate around in the air to evaporate the solvent, and look at it under the UV light, circling the spots. Include your plate with your report.

http://en.wikipedia.org/wiki/Aromatic_hydrocarbon

<http://www2.chemistry.msu.edu/faculty/reusch/virttxtjml/benzrx1.htm>

<http://cstl-csm.semo.edu/hathaway/CH344/2010%20Spring/CH344%20Nitration%20ofan%20aromatic%20compound%20version%202.doc>

KERESD BENNE A KÉMIÁT!



Szerkesztő: Kalydi György

A megoldásokat a kalydigy@gmail.com vagy levélben a Krúdy Gyula Gimnázium, Győr, Örkény út 8-10. 9024 címre küldjétek. Beküldési határidő: 2013. január 7. Jó versenyzést kívánok mindenkinek!

3. idézet

„Ám ez még nem minden. Cyrus Smithnek még egy vegyi anyagra volt szüksége, hogy tervét valóra váltsa: salétromsavas káliumra vagy egyszerűbb néven: salétrom sóra, még közönségesebben: salétromra. Cyrus Smith a növényi hamuból könnyen kivonhatta volna a hamuzsír, és ebből éppolyan könnyen készíthetett volna salétromot. Igen ám, de ehhez salétromsav kellett volna, márpedig a mérnök éppen azzal nem rendelkezett, hiszen salétromot is csak azért akart szerezni, hogy végül is salétromsavat készíthessen belőle!” (Jules Verne: A rejtelmes sziget)

Kérdések:

1. Mi is az a hamuzsír? Hogy lehet a növényi hamuból kivonni, és hogy készíthetett volna belőle Cyrus Smith salétromot?
2. Jellemezd a tiszta salétromsavat szín, szag, halmazállapot szempontjából!
3. Mi történik a salétromsavval fény hatására, és hogyan védekeznek ellene? Egyenletet is írd!
4. Egyes pozitív standardpotenciálú fémek, így az ezüst is oldódik a salétromsavban. Az arany viszont nem. Írd fel az ezüst oldódásának egyenletét!
5. Az előbbi tulajdonsága alapján hogyan nevezik más néven a salétromsavat, és mi az az anyag, amely az aranyat is oldja?
6. A negatív standardpotenciálú vas, króm és alumínium viszont nem oldódik tömény salétromsavban. Vajon miért? Mi történik híg salétromsavas oldáskor?
7. Írd fel egyenlettel a salétromsav és a víz reakcióját!

8. Írd fel egyenlettel a salétromsav és az ammónia reakcióját!
9. Írd fel egyenlettel a salétromsav ipari gyártásának lépéseit! A reakciókörülményeket (hőmérséklet, katalizátor) is említsd meg!
10. Ismert az ún. nitráló elegy. Miből áll ez, és a kémia mely területén használják?
11. Milyen szemmel látható változás történik, ha salétromsav csöppen a kezünkre? Mi a neve a reakciónak?
12. A salétromsav sói a nitrátok. Mit tudsz a nitrátrionról, térszerkezet és kötésszög tekintetében?

4. idézet

„Mi a csoda van evvel a kocsival? Azután még néhány meglepetés: olaj és a benzin, amint az óra mutatja, aránytalanul erősebben fogy, mint amennyit a kocszi és a megtett út indokol.” (Rejtő Jenő: A tizennégy karátos autó)

Kérdések:

1. A benzint a kőolajból állítják elő frakcionált desztillációval. Mi a lényege ennek a műveletnek? Milyen frakciók jelennek meg? (Hőmérséklet-határokat is írd!)
2. Miből áll kémiaiilag a benzin?
3. A benzin minőségét oktánszámmal jellemezzük. Mi ez valójában?
4. Sorolj fel három oktánszámjavító adalékanyagot!
5. A kőolaj keletkezésére háromféle elméletet is alkottak. Melyek ezek? Írd róluk néhány mondatot! Melyiket igazolják kísérleti bizonyítékok?
6. A két világháború között Németországban már foglalkoztak műbenzin előállításával. Fischer és Tropsch vizsgálódott ezen a téren. Miből indultak ki és mit sikerült előállítani?

„HATÁRTALAN KÉMIA...”



Szalay Luca

Új MKE-honlap a kémiatanításhoz

Divatos és hálás téma manapság a hálózat kutatás, amelynek hazánkban is neves képviselői vannak [1]. Nyilván nem véletlenül nő ennek a területnek a jelentősége, hiszen matematikai, természettudományi és társadalomtudományi vonatkozásai is bőven akadnak. A mindennapokban ezekből leginkább azt érzékeljük, hogy globalizálódó világunkban az internetet és az infokommunikációs eszközök teremtette lehetőségeket kihasználva, spontán önszerveződéssel vagy különféle kezdeményezések nyomán gombamód szaporodnak az azonos érdeklődési köröknek vagy érdekközösségeknek megfeleltethető csoportosulások. Se szeri, se száma az így létrejött valódi, virtuális vagy párhuzamosan mindkét közegben működő hálózatoknak. Ezek megfelelő körülmények esetén hihetetlenül gyors növekedésnek indulhatnak, és a korábbi technikai feltételek mellett elképzelhetetlen kicsi reakcióidővel, széles körben és gyakran nagyon hatékonyan adnak válaszokat egyes problémákra.

Magától értetődő, hogy a hálózatosodás egyik legfontosabb terepének minden országban és nemzetközi szinten is az egész társadalmat átfogó, hatalmas oktatási rendszernek kell(ene) lennie. A folyamat természetesen megindult, és már a természettudományok, sőt speciálisan a kémia tanítása és tanulása területén is produkált komoly eredményeket, különösen Németországban [2] és az angolszász országokban [3-5], valamint európai szinten is [6].

Magyarországon ez a folyamat sajnos elég lassan halad. A kémiát tanító tanárok személyes találkozásainak lehetősége az utóbbi évtizedekben (a viszonylag szűk kört érintő regionális és országos versenyek kivételével) megcsappant. Kevés a szaktárgyi továbbképzés és konferencia, a pedagógiai intézetek és a szaktanácsadás működésének feltételei sokat romlottak. A természettudományos

óraszámok csökkenése miatt gyakran egyetlen kolléga tanítja egy (vagy akár több) iskolában a kémiát. Ennek következtében a kémiatanárok sokszor úgy érzik, magukra vannak hagyva az újukba tornyosuló nehézségek leküzdésében. Ráadásul az átlagéletkoruk magas [7], s az utóbbi években sajnos nagyon kevés fiatal szerez Magyarországon kémiatanári diplomát. Mindezen problémák együttesen azt eredményezték, hogy a kémiatanárok többsége már csak az oktatás színvonalának fenntartásáért harcol, megújulásra, szakmai eszmecserére, a minőség javítására nemigen nyílik lehetősége (és alig-alig marad energiája).

Mindemellett elmondható, hogy azért számos jó kezdeményezés (folyamatosan működő honlapok, pl. [8, 9], levelezőlisták, pl. [10],) létezik a kémiatanárok munkájának segítésére. Az egyirányú információáramlason túl az önszerveződésre is igen reményt keltő lehetőségeket mutat be a megújult Sulinet [11], ahol biztonságos környezetben lehet a szűkebb szakmai érdeklődési körnek megfelelő csoportokat alkotni.

A Magyar Kémikusok Egyesületének (MKE) véleménye szerint azonban szükség lenne arra, hogy a magyar nyelven tanító kémiatanárok a hazai kémikustársadalom nagy közösségébe szerveződve juthassanak hozzá a munkájukat megkönnyítő sokféle információhoz, módszertani javaslatához és oktatási segédanyaghoz. Az MKE Kémiatanári Szakosztály vezetősége ezért a létező levelezőlisták segítségével 2012. március 7-19. között kérdőíves felmérést végzett a kémiatanárok körében. Ennek eredményeként egyértelművé vált, hogy az MKE szándéka találkozik a tanár kollégák azon igényével, hogy közvetlenül és egy helyen hírt kaphassanak az őket érdeklő továbbképzésekről, konferenciákról, kiadványokról, versenyekről, és egyúttal szükség esetén letölthessenek onnan különféle, szabad felhasználású dokumentumokat, prezentációkat, szakmódszertani anyagokat, s megismerhessenek számukra hasznos internetes oldalakat, szoftvereket. Ezért az MKE 2012. évi Küldöttközgyűlése megszavazta az aktív (azaz közoktatásban jelenleg is tanító) kémiatanárok számára a 2013-as évre a kedvezményes (50%, 3500 Ft) MKE-tagdíjat. Az MKE Kémiatanári Szakosztályának vezetősége pedig egy olyan honlap fejlesztésébe kezdett, amely néhány héten belül az MKE honlapjáról ([12]) és közvetlenül is bárki számára elérhető lesz az interneten, és sok, a kémiatanárok által használható anyagot, internetes hivatkozást, hírt tartalmaz. Mivel az MKE Kémiatanári Szakosztálya vezetőségének véleménye szerint a hálózatosodás és az egymás munkájának segítése úgy valósulhat meg leghatékonyabban, ha a kollégák alkalmi látogatóból a honlap rendszeres használójává és a közösség aktív tagjává válnak, szorgalmazni kívánjuk, hogy minél több kémiatanár lépjen be a Magyar Kémikusok Egyesületébe. Ezért lesz az MKE kémiatanári honlapjának egy, csak az MKE-tagok számára elérhető

része, ahonnan terveink szerint sok, a kémiatanításhoz közvetlenül vagy tetszőleges átalakítás után, rugalmasan használható fájl tölthető le. Az egyesületi tagok természetesen több más kedvezményben is részesülnek. Például postán, ingyenesen megkapják a Magyar Kémikusok Lapja minden számát (amely az utóbbi években már gyakran közöl a kémiatanárok számára is érdekes és hasznos cikkeket) és csökkentett áron juthatnak hozzá bizonyos szolgáltatásokhoz, továbbképzésekhez. Nyugdíjas kémiatanár kollégáink pedig eleve a rendes (7000 Ft-os) éves tagdíj 50%-át fizetik.

Terveink szerint az új honlapon a friss hírek között megjelennek majd a különféle események meghívói, pályázati lehetőségek és versenykiírások. Természetesen lesz közvetlen internetes hivatkozás az Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaverseny első két fordulójának feladatait és megoldásait, ill. a KÖKÉL legfrissebb számát is tartalmazó oldalakra. (Ez utóbbi a pontgyűjtő versenyben a diákok által aktuálisan megoldandó és beküldendő feladatsort is tartalmazza.) Hírt adunk majd az egyes tankönyvek és digitális tananyagok megjelenéséről és beszerzési módjáról, a kémiatanárok számára továbbképzési lehetőséget jelentő tanfolyamokról, konferenciákról, doktori képzésről, a szakmódszertan újabb irányzatairól, a kémiatanári szakdolgozatokról. Információkkal és letölthető vegyszercímkekkel, útmutatóval, mintafájlokkal igyekszünk majd segíteni a szertárkarbantartást (amely már sok év óta neuralgikus pont a kémiatanárok életében), valamint a vegyszerek és eszközök beszerzését és a hulladékok elszállítását. A szabadon elérhető oktatási segédanyagok között a kész (de tetszőlegesen átalakítható) tanulókísérleti feladatlapok és projektervek mellett több oldalnyi hasznos internetes hivatkozást közlünk, amelyek például látványos kísérletekről készült videókhoz, a kémiatanításhoz használható érdekességekhez és interaktív periódusos rendszerekhez vezetnek.

Az új kémiatanári honlapon az a – korábban már több kolléga által felvetett – ötlet is megvalósulhat, hogy bemutatjuk, milyen továbbtanulási és karrierlehetőségeket kínál a kémiatudomány, illetve a vegyipar / gyógyszeripar. Terveink szerint itt először közvetlenül az egyes szakképző és felsőoktatási intézmények, ill. kutatóintézetek, vállalatok (PR) oldalaira vezető internetes hivatkozásokat tüntetünk fel. Hosszabb távon pedig felajánljuk az ezekben az intézményekben, üzemekben, gyárakban dolgozó kollégáknak a lehetőséget arra, hogy saját magukat „reklámozó” anyagokat helyezzenek el itt. Készíteni kívánunk egy olyan prezentációt is, amely összefoglalja a kémia által nyújtott továbbtanulási és karrierlehetőségeket, és osztályfőnöki órán levetíthető (például fakultációválasztás előtt). Ennek az előadásnak a diáorát, valamint a hozzá tartozó háttéranyagot szintén elhelyezzük majd az új kémiatanári honlapon.

Természetesen örömmel fogadjuk majd a kollégák észrevételeit, javaslatait is a rendszeresen frissülő és bővülő honlaphoz annak érdekében, hogy mindenki számára hasznos, a kémiatanítást segítő eszközzé válhasson.

Irodalomjegyzék:

- [1] <http://halozatkutatas.lap.hu/>
- [2] <http://sinus.uni-bayreuth.de/2930/>
- [3] <http://www.rsc.org/learn-chemistry>
- [4] <http://my.rsc.org/talkchemistry>
- [5] http://portal.acs.org/portal/acs/corg/content?_nfpb=true&_pageLabel=PP_EDUCATION&node_id=89&use_sec=false&__uuid=43b16f70-c835-42d7-8de1-f7b012c0005b
- [6] <http://www.scientix.eu/web/guest/home>
- [7] <http://oknt.blog.hu/>
- [8] <http://www.kfki.hu/chemonet/index1.html>
- [9] <http://www.kemavill.hu/>
- [10] <http://www.chem.elte.hu/pr/kemtaninfo.html>
- [11] <http://kozosseg.sulinet.hu/hu>
- [12] <http://www.mke.org.hu/kezdolap.html>

(A honlapok utolsó megtekintésének időpontja 2012. nov. 2.)

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

VERSENYHÍRADÓ



Jövőre 30 éves a „BUGÁT”

A **TIT Stúdió Egyesület** (Budapest) és a **Berze Nagy János Gimnázium és Szakiskola** (Gyöngyös) gondozásában, valamint a **GYÖNGYÖK Mátra Művelődési Központ** (Gyöngyös) és a **Mátra Múzeum** (Gyöngyös) közreműködésével 2013 első hónapjaiban 30. alkalommal kerül meghirdetésre a **Bugát Pál Országos Középiskolai Természetismereti Műveltségi Vetélkedő** („BUGÁT”).

Ez a **középiskolák 9–12. osztályos tanulói** számára már 29-szer megrendezett kétfordulós vetélkedő szemléletében, témakörében és hangulatában nagyon különbözik a többi tanulmányi versenytől.

A természetben megfigyelhető jelenségeket, vagy a laboratóriumban lejátszódó folyamatokat nem lehet egyetlen tantárgy segítségével (fogalomkörével) értelmezni. Ezért a **háromfős csapatok** számára az a feladat, hogy a meghirdetett témát képesek legyenek a fizika, kémia, biológia, esetleg földrajz, környezetvédelem oldaláról megközelíteni, és ahol lehet, a középiskolás tananyag szintjén egymásra épülően alkalmazni. A 29. vetélkedő témaköre például a „**Mozgás minden szinten, a csillagoktól az atomokig**” volt.

A verseny első fordulóját, az „elődöntőt” minden évben a tavaszi szünetben rendezik meg Budapesten, melyen a csapatok egy 3 órás írásbeli feladatot kapnak fizika, kémia, biológia és földrajz feladatlapon.

A II. forduló, az országos „döntő” 3 napos, és augusztus második felében, hagyományosan Gyöngyösön kerül megrendezésre. A döntőbe jutó csapatoknak „beugróként” egy, a vetélkedő témájához kapcsolódó, kb. 8 oldalas, önálló kutatási tevékenységről szóló dolgozatot vagy tudománytörténeti feldolgozást kell beadniuk. A döntő több fordulóból áll. Az írásbeli – az elődöntőhöz hasonlóan – fizika, kémia, biológia és földrajz feladatok megoldása. A „gyakorlati forduló” számítástechnikai feladatok megoldásából, majd azt követően laboratóriumi

gyakorlatként jelenségek megfigyeléséből, kísérletek-mérések elvégzéséből és ennek megmagyarázásából áll. Ez a forduló terepgyakorlattal zárul. Az utolsó nap délelőttjén kerül sor a helyezéseket még mindig befolyásoló (mellesleg játékos, ezért rendkívül hangulatos) szóbeli döntőre.

További információk a TIT Stúdió Egyesülettől kérhetők (1113 Bp., Zsombolyai u. 6.; info@tit.hu, fax: 1/385-0414, tel.: 1/466-9064, vagy a TIT Stúdió Egyesület honlapján szerezhetők (www.tit.hu).

A rendezők kérik, hogy az érdeklődők jelentkezésükkel támogassák a kerek évforduló alkalmából izgalmasnak ígérkező 30. verseny sikerességét.

A Bugát Pál XXIX. Országos Középiskolai Természetismereti Műveltségi Vetélkedő döntőjének írásbeli kérdései kémiából

1. Newton II. törvénye a testek mozgásállapot-változásának logikáját foglalja matematikai formába. (Az ok a külső erő, míg az okozat a mozgásállapot megváltozása.) A folyadékok, gázok esetében a transzportot elindító vagy fenntartó okot hajtóerőnek nevezzük. Mi a hasonlóság és mi a különbség a vulkáni kitörés és a szél keletkezése között?
2. Milyen transzportfolyamatokat fedez fel a gyertya égése során, és mi ezeknek a hajtóereje?
3. Ludwig Boltzmann nyomán tudjuk, hogy a molekulák átlagos mozgási energiája arányos a hőmérséklettel. Egy csésze forró teában tehát nagy sebességgel mozognak a vízmolekulák, mégsem mozdul meg a csésze, nem lötyten ki a tea. Miért?
4. A reakcióegyenletek felírása után határozza meg, hogy mi a hasonlóság és mi a különbség a víz kalciummal történő reakciója és a víz elektromos árammal történő bontása között!
5. 1,27 gramm rezet oldunk fel maradéktalanul tömény (67 %-os) salétromsavban. A reakcióegyenlet birtokában milyen elektromos töltéssel rendelkező részecskék vándorolnak a folyamat során? Hány coulomb töltést jelent az összes töltésvándorlás? Hányféle reakcióípust fedez fel a reakcióban?

A gyakorlati forduló kérdései

1. feladat: Korlátozott mozgás

Helyezzenek egy tyúktojást kb. 100 cm³ 20%-os háztartási ecetbe (teljesen ellepje!). Figyeljék meg, hogy mi történik! A tojást célszerű időnként kivenni az ecetből és folyó víz alatt óvatosan lemosni, esetleg ledörzsölni róla a gáz

fejlődését gátló réteget. Az oldást-ledörzsölést folytassák mindaddig, amíg egy áttetsző hártya nem marad vissza. Szükség esetén cseréljék ki az ecetet. A leoldás befejezésével mérjék meg a tojás különböző irányú „átmérőit”, majd helyezték tartósan csapvízbe, és kövessék a méret változását. A megfigyelések birtokában válaszolják meg az alábbi kérdéseket:

Mi történik az ecetben? Miért?

Miből készülhetett a tojás héja?

Mi történik a hártyas tojással hosszú idő alatt, mondjuk a verseny végéig? Miért?

2. feladat: Makroszkopikus mozgás

Alakítsák hengerré a mellékelt teafilter papírokat, majd gyufával gyújtsák meg a szélénél. Figyeljék meg és magyarázzák meg a jelenséget! Milyen energiaátalakulást figyelhettek meg?

3. feladat: Mikroszkopikus mozgás

Tegyünk 3-4 teáskanálnyi kristálycukrot egy hőálló pohárba, egy kanál súlyával szorítsunk egy gyümölcstea filtert a cukor felületére, majd a pohár falán óvatosan, lassan csorgatva rétegezzünk forró vizet a cukorra és a leszorított filterre.

Milyen folyamatok jelennek meg a kísérlet során?

Mit tapasztaltak, és mi a jelenség magyarázata?

4. feladat: A biológiai energiatermelés sebessége

Az előre kimért (1 gramm tömegű) élesztőt keverjék el csomómentesen egy Erlenmeyer-lombikban 200 cm^3 5 tömegszázalékos cukoroldattal, majd zárják le tökéletesen a műanyag gázvezető csővel ellátott gumidugóval (ez lesz a „fermentor”). Amikor beindul a gázfejlődés, a rendelkezésre álló eszközök segítségével mérjék meg a fejlődő gáz térfogatát az idő függvényében!

Ismételjék meg a mérést a 10 és a 20 tömegszázalékos cukoroldattal is.

Írják fel a reakcióegyenletet!

Ábrázolják a gázfejlődés (átlagos) sebességét a cukorkoncentráció függvényében!

Értelmezzék a kapott eredményt!

Figyelem:

A minél kisebb hiba elérése érdekében igyekezzenek a sorozatokat azonos körülmények között, azonos várakozási idővel elvégezni. A fejlődő gáz apró

buborékai megtapadnak a lombik falán, ezért a folyadékot (a titrálással alkalmazott mozdulattal) állandóan kevergetni kell. Vigyázzanak azonban arra is, hogy a keverés sebessége is azonos legyen minden esetben.

5. feladat: Égési sebesség mérése

A „tőkesúllyal” ellátott gyertyát helyezték a főzőpohárba. Mit tapasztalnak? Egyensúlyban van-e az úszó gyertya?

Gyűjtsák meg a gyertyát, és mérjék a gyertya hosszának változását az idő függvényében, alkalmasnak talált időközökben (pl. 3-5 percenként).

Egyensúlyban van-e az égő gyertya? Miért?

Ábrázolják grafikonon az gyertya hosszának változását az idő függvényében (az égési sebességet), és értelmezzék a diagramot!

NAPRAKÉSZ



Idén is átadták a Magyar Kémia Oktatásért díjakat

Tizennegyedik alkalommal adták át a Magyar Kémia Oktatásért díjat annak az öt kémiatanárnak, akik kiemelkedő szakmai munkásságukkal és elhivatottságukkal hozzájárultak a jövő nemzedékének felkarolásához, az utánpótlás-neveléséhez.

A Richter Gedeon Alapítvány a Magyar Kémia Oktatásért kuratóriuma évek óta jutalmazza azokat az általános és középiskolai tanárokat, akik odaadó munkájukkal segítik a magas szintű szakképzést, felkarolják és tudásukkal támogatják a tehetséges diákokat. Az ünnepélyes ceremóniára idén is a Magyar Tudományos Akadémián került sor, ahol a rangos elismerés mellett 400 ezer forintos díjat vehettek át a kitüntetett kémiatanárok. A díjakat Dr. Pellioniszné dr. Paróczai Margit, a Richter Gedeon Nyrt. emberierőforrás-igazgatója adta át.

Bemutatjuk a 2012. évi díjazottakat:

Nagy Mária, Kodály Zoltán Gimnázium, Pécs

Nagy Mária tanárnő 1980-ban kémia és fizika szakon szerzett diplomát a Kossuth Lajos Tudományegyetemen. Az egyetem elvégzése után egy évig Siklóson tanított, majd volt kémiatanára, Kromek Sándor hívó szavára 1983-ban visszatért az Alma Materbe, a pécsi Nagy Lajos Gimnáziumba. Nagy lelkesedéssel vetette bele magát a munkába, tanítványai rajongtak érte. Közülük sokan ma már elismert kémikus szakemberek. 1989-ben a Baranya Megyei Pedagógiai Intézet pályázatán I. díjat nyert a „Kémia feladatok és megoldások” című munkájával.

Az 1998/99-es tanévtől a Kodály Zoltán Gimnáziumban tanít, ahol a művész, valamint zenész fiatalok között missziós szerepet tölt be. A '90-es évek második felétől az Irinyi János Kémiaverseny megyei fordulójának szervezője és lebonyolítója, az utóbbi években pedig az országos versenybizottságnak is tagja. Még a nyári szabadsága alatt is aktívan munkálkodik, kémikus táborokat szervez nagy sikerrel.

Sipos Judit, Vegyipari Szakközépiskola, Debrecen

Sipos Judit tanárnő diplomáját 1991-ben a debreceni Kossuth Lajos Tudományegyetem Természettudományi Karán matematika-kémia tanári szakon szerezte. Az ötödéves gyakorló tanítását kémia tantárgyból már jelenlegi iskolájában a Vegyipari Szakközépiskolában végezte.

Tanári pályáját az intézmény kollégiumában nevelőtanárként kezdte. A kollégiumi évek alatt is tanított kémiát, majd két év múlva az iskolában folytatta munkáját. Azóta matematikát és kémiát oktat, mindemellett laboratóriumi gyakorlatokat is vezet.

Tanítványainak pályakezdő kora óta, tanítási órákon túl is rendszeresen segít a felkészülésben, legyen az korrepetálás vagy versenyfelkészítés. Munkája során tanulói elméleti tudását és gyakorlati feladatmegoldó készségét is kiváló pedagógiai érzékkel fejleszti. Számos tanítványa került be, és szerzett értékes helyezést az OKTV, OSZTV, SZÉTV és az Irinyi János Középiszkolai Kémiaverseny országos döntőjében.

Folyamatosan magas színvonalon, nagy szakmai igényességgel dolgozik, fiatalabb kollégáival empatikus, munkájukat rendszeresen figyelemmel kíséri, támogatja. Pályája során számos iskolai és városi szintű elismerésben részesült.

Horvát József, Kiss Bálint Református Általános Iskola, Szentes

Horvát József tanár úr a horvátországi Vörösmarton született. 1982-ben fizika-kémia szakos tanári diplomát szerzett a szegedi József Attila Tudományegyetemen. 1991-ben Magyarországra költözött, s itt kezdett tanítani.

1996 szeptembere óta tagja a Kiss Bálint Református Általános Iskola tantestületének. Kiváló képességű, innovatív tanár. Rendszeresen részt vesz képzéseken, tanfolyamokon. A tehetséggondozás területén kitűnő eredményekkel büszkélkedhet. Tanítványai évek óta a legjobbak között szerepelnek a legrangosabb kémiaversenyeken: a Hevesy György Kémiaversenyen, a Curie Emlékversenyen, a Református Középiszkolák Országos Kémiaversenyén, a Melegh István Kémiaversenyen. Egyre több tanítványa folytatja tanulmányait kémia tagozaton a középiszkolákban, majd az egyetemeken. Hetente egy-egy szakkört vezet a hetedik és nyolcadik osztályosoknak. Évente két-három alkalommal látványos kémiai kísérleti bemutatót szervez az alsóbb évfolyamok számára.

Dr. Kiss Szilvia, Szabó Gyula Alapiskola, Dunaszerdahely

Dr. Kiss Szilvia tanárnő Dunaszerdahelyen született, az alapiskolát szülőhelyén, a középiszkolát Pozsonyban, a Duna Utcai Magyar Tannyelvű Gimnáziumban végezte. 1995-ben matematika-kémia szakos tanári diplomát szerzett a Nyitrai

Pedagógiai Főiskolán. 2008-ban védte meg doktori értekezését a nyitrai Konstantin Filozófus Egyetemen, 2009-ben tett 2. kvalifikációs vizsgát a Selye János Egyetemen, Komáromban.

Kiss Szilvia tanárnő, aki az első öt végzős magyar kémiantanár közé tartozik, a mai napig hű maradt hivatásához és a dunaszerdahelyi Kodály Zoltán Magyar Tannyelvű Alapiskolában tanít. Számos kémiaversenyre készítette föl diákjait, akik a szlovákiai versenyeken kívül eredményesen vettek részt a Marosvásárhelyen szervezett 6. és a Pécsen szervezett 7. Nemzetközi Kémikus Diákszimpoziumon. A 8. Kémikus Diákszimpoziumot 2013-ban Dunaszerdahelyen tartják a tanárnő vezetésével.

Halusz Magdolna, Munkácsi Szent István Katolikus Líceum

Halusz Magdolna tanárnő 1957-ben az Ungvári Állami Egyetemen szerzett kémikus, kémiantanári diplomát. Magyarul, németül, ukránul, oroszul beszél. 1957-1960 között Dolhán, 1960-1966 között a munkácsi 2. sz. középiskolában, 1966-1998 között a munkácsi 20. sz. középiskolában, 1998-2003 között a Munkácsi II. Rákóczi Ferenc Középiskolában, 2003-tól pedig a Munkácsi Szent István Liceumban dolgozik. Jelenleg is tanít. Tanári fokozata „*sztarsij vcsétely*”, kiváló pedagógus. Több tucat tanítványa választotta a kémikusi hivatást, a Szent István Liceumból is már ketten. Kilenc éven keresztül osztályfőnökként is kitűnő nevelőmunkát végzett.

Tanítványai jó eredménnyel vesznek részt a tantárgyi vetélkedőkön. Rendszeresen küld résztvevőket a KMPSZ által rendezett kémiavetélkedőkre is, ahol eddig már 1., 2., és 3. helyezést is nyertek.



Magyar Kémia Oktatásért Díj 2012

Balról – **Sipos Judit**, Vegyipari Szakközépiskola, Debrecen; **Halusz Magdolna**, Munkácsi Szent István Líceum; **Dr. Pellioniszné dr. Paróczai Margit**, emberierőforrás-igazgató Richter Gedeon Nyrt.; **Dr. Löw Miklós**, kuratóriumi elnök, Richter Gedeon Alapítvány a Magyar Kémia Oktatásért; **Horváth József**, Kiss Bálint Református Általános Iskola, Szentes; **Dr. Kiss Szilvia**, Szabó Gyula Alapiskola, Dunaszerdahely; **Nagy Mária**, Kodály Zoltán Gimnázium, Pécs

Varázslatos kémia nyári tábor 2012

Az idén negyedik alkalommal került megrendezésre a Magyar Kémikusok Egyesülete szervezésében a kémia tehetséggondozó tábor általános iskolai és középiskolai versenyek nyertesei, helyezettei részére. A korábbi években Pécs, Nyíregyháza, Eger, és most Szeged látott minket vendégül. Egészen pontosan a Szegedi Tudományegyetem Kémiai Tanszékcsoportjából Németh Veronika volt a vendéglátónk. A mindenki által várt és elvárt, zajos és színes kísérletekből ezúttal sem volt hiány, ezt Árus Dávid vezetésével a tanszék szabadságukat felfüggesztő dolgozói, doktoranduszai és hallgatói biztosították.

A tábor július 9-13. között került megrendezésre, hétfőtől péntekig intenzív tudományos életet folytatott a 25 diák résztvevő a tanszék laborjaiban és előadótermeiben. Általában valamely téma vagy témák körül szerveződik a tábor. Ebben az évben a klasszikus laborkémia volt a téma, de a Szegedi Biológiai Központ segítségével a diákok a fehérje tömegspektrometriába is betekintést kaptak, sőt a mintaelőkészítést és a mérést, kiértékelést is kipróbálhatták valódi mintákon.

Megkaptuk az igazi kánikulát, de még izzadni sem volt elegendő idő a bőséges programok között. Elpakolva a szálláson, ebéd után megkezdődött a tudományos program. Egészen pontosan tudománytörténeti programmal kezdtünk, mert a diákok első feladata Szeged felfedezése volt, Szent-Györgyi Albert munkásságával, életével kapcsolatban. A kapott térkép, utalásokat tartalmazó leírás segítségével indult a felfedezés, és mindegyik csapat sikerrel vette ezt az akadályt. Utána a tanszék kutatócsoportjai látták őket vendégül, de nem csak egyszerű nézelődésről volt szó. Hagyományosan a tábori résztvevők egyik feladata a kiscsoportos projektmunka, ezúttal a projektfeladat a kutatócsoportok kikérdezése, és a hallottak feldolgozása volt az utolsó napon megtartott előadás keretében.

A vacsora után Árus Dávid és csapata mutatta be az első kísérletsorozatot, nagy sikerrel – még a füstjelző rendszer sem riasztott be, pedig ők mindent megtettek ennek érdekében.

A keddi nap tudományos programja a Szegedi Biológiai Központban kezdődött, ahol két részletben kipróbálhatták a nagyműszeres proteomikát – ez az elegáns neve annak az utóbbi tíz évben létrejött tudományterületnek, ami a fehérjék szerkezetvizsgálatában komoly áttörést eredményezett.

A délutánt viszont hagyományos analitikai laborban töltötte a társaság, ahol ionvadászat és egy komplett analitikai mérés (rézion meghatározása) volt a feladat egyénileg vagy kétfős csoportokban. Megjegyzem, a diákok ugyanazokat a feladatokat kapták, mint az egyetemi hallgatók, és a laborvezetők maximális

megelégedésére igen jól vették ezt az akadályt. Az üvegtechnika bemutató izgalmas látványosságot jelentett.

A vacsora előtti előadást Dr. Sipos Pál tartotta, aki alternatív tudomány címmel a ma annyira divatos témákról (csodavizek, csodagyógyszerek és egyéb csodák) beszélt, okosan és visszafogottan, a logikus gondolkodást előtérbe helyezve. A vacsora után Dr. Pálinkó István kutatásaiból kaptunk ízelítőt.

Szerdán folytatódtak a laborgyakorlatok, de délután átsétáltunk Újszegedre a Napfény fürdőbe. A társaság persze nagyot pancsolt a csúszdákon, kalandmedencékben, épültek a homokvárak is, de nem tudták megtagadni magukat, és folyamatosan ment egymás „vizsgáztatása”, különböző kémiai kérdésekkel. El tudják képzelni, ahogy homokvárépítés közben a Schrödinger-egyenletről beszélget egy csapat 14-17 éves kamasz? A Napfény fürdőt Kiss Tamás professzor úr előadása követte.

Az esti program része volt egy fórumbeszélgetés is, ahol Prof. Dr. Kiss Tamás tanszékvezető, Dr. Sipos Pál és Dr. Pálinkó István válaszolt a diákok kérdéseire, beszélt a saját kutatásairól vagy éppen a szakmával kapcsolatos élményeiről.

A csütörtök ismét kemény munkával telt, az egyetemi laborgyakorlatokból átemelt reakciókinetikai és elektrokémiai méréseket végezték el diákjaink, egymást váltva a különböző laborokban. Este pedig a következő napi előadások anyagának összeállítása folyt. Egyéb kulturális élményünk is volt az este, hiszen munka közben megleshettük a Szabadtéri Játékok Hegyen-völgyön lakodalom darabjának főpróbáját.

Pénteken még egy látványos kísérletsorozatot kaptunk, de most, mint aktív résztvevők. A tanszék által összeállított, a környékbeli iskolákba is elvitt kísérleteket csinálták végig diákjaink, majd a beszámolók következtek, és gyors ebéd után jött a hazautazás.

Az érdeklődés azóta is fennmaradt, erre jó példa a tábor – a diákok által létrehozott – Facebook-oldala, ahol most is mennek az üzenetek, felkerülnek fényképek, hírek a csapat dolgairól (<http://www.facebook.com/groups/348718448539275/>)

Nem jó azonban, ha csak a szervezők írnak egy ilyen rendezvényről, ezért csatoljuk Vörös Jani (régii táborosunk) komplett kis írását is, aki a saját szempontjai szerint számol be erről az öt napról.

Nagy-nagy köszönettel tartozunk a minden kérésünket teljesítő és kiváló szakmai programot összeállító vendéglátóknak, akik nevét itt szeretném köszönetképpen megemlíteni:

Németh Veronika főszerző, Árus Dávid fő kísérletező és Berkési Dániel, Endródi Balázs, Dr. Jakusch Tamás, Matyuska Ferenc, Nánási Nikolett, Ocskó Szilárd, Oncsik Tamás, Orosz Eszter, Samu Gergely, Sipiczki Mónika,

Tabajdi Réka, Vágvölgyi Máté, valamint Fazekas Gézané és Mityókné Bíró Erika technikusok és Asbóth Csaba, Reisz Ferenc üvegtechnikusok.

A tábor sikeréhez nagymértékben járultak hozzá támogatóink: MOL Nyrt, Richter Gedeon Nyrt és a Mozaik Kiadó Kft. Köszönjük, hogy évről évre segítik tehetséggondozó programunkat.

Az MKE részéről a szervezést Androsits Beáta, Martonné Ruzsa Valéria és jómagam végeztük, és persze mi voltunk a kísérők is az egész tábor során. Ennek ellenére azért aludtunk is egy keveset...

Dr. Medzihradsky Dénes

A 2012. évi kémiatábor

Idén is eljött az immár jó pár éve bevezetett kémiatábor ideje, amelynek idén a Szegedi Tudományegyetem adott otthont. Most talán még több tapasztalatot szerezhettünk, mint tavaly, hiszen több volt a szakmai program, és egy világhírű egyetem tevékenységébe nyerhettünk betekintést.

Első nap a megérkezést követően városnéző körútra indultunk csapatonként, ami nem csupán bámészkodást jelentett, hanem egy feladatlapot is kitöltöttünk a város nevezetességeiről és az azzal kapcsolatos kérdésekről. Ebből is látszik, hogy a kémikusok sokszínű emberek, hiszen ezekben a kérdésekben érintettük a történelmet, az irodalmat és a művészeteket is. Ezen kívül alaposan kiismertük magunkat Szeged belvárosában, így másnap már egész otthonosan járkáltunk. Első nap megismerkedtünk az egyetem fiatal kutatóival is, akik segítettek a projekt munkák adatgyűjtésében. A nap legizgalmasabb része viszont az esti látványos kísérletezés volt, ahol számos színes, fényes, sőt hangos kísérletet figyelhettünk meg, ilyen volt pl. az ólom-azid felrobbantása, ami után sokaknak még másnap is csengett a füle.

Kedden meglátogattuk az újszegedi molekuláris biológiai központot, bár a tömegspektrometriás mérés lényegét nem tudtam mérteni, egyedül azt élveztem, hogy a mintát magunk pipettáztuk a tálcára. Délután titrálásokat végeztünk. Nekem ez a kedvencem, ebben az esetben a rézionmennyiséget kellett meghatározni jodometriával és komplexometriával. A jodometriás mérés különösen jól sikerült, mindössze 0,4%-ot tévedtem, pedig az nagy körültekintést igényel, mert először ki kell mérni megfelelő mennyiségű kálium-jodidot, amit a rézoldathoz adunk, utána 5 percig sötétben kell tartani, majd a keletkezett jódot tioszulfáttal visszatitráljuk, ügyelve, hogy a keményítőindikátort csak a titrálás vége felé adjuk az oldathoz. A szalmasárga átcsapási színt pedig, ami majdnem fehér, inkább vajszínűnek nevezhető, szintén elég nehéz eltalálni. Az esti előadások közül nekem legjobban Sipos Pál docens előadása tetszett, melyben az áltudományokról világosította fel a hallgatóságot.

A célkeresztben szerepeltek a vízmeghajtású autók, az anionmentes víz és hasonló természettudományos képtelenségek is.

Szerdán meglátogattuk az üvegtechnikai műhelyt, ahol az egyetem törött laborszökezeit javítják, illetve új üvegeszközöket is gyártanak. A pipettákon és lombikokon kívül üvegsünöket és egy kacsa alakú sípót is készítettek, amit ugyan senki nem tudott megszólaltatni. A műhelyben az volt a legjobb, hogy a mesterek mindent kézzel, illetve szájbefúvással csináltak, egyszerű kézi eszközökkel dolgoztak, így nyomon követhettük a munkafolyamatokat. Ezután a mi csoportunk újból az analitikai laboratóriumba került, ezúttal ionvadászatot végeztünk, ami jóval nehezebb feladatot jelentett, mint a titrálás. Én 10-ből mindössze 2 iont találtam meg, és volt egy fekete közetszerű anyag, ami minden vegyszernek ellenállt, de még hevítésre se csinált semmit. De nem is a siker a lényeg, hanem az, hogy ezzel is tapasztalatot szereztünk. Este az egyetemi oktatókkal folytattunk megbeszélést, bár kérdezni csak egy-két ember mert, mégis kedélyesen folyt a fórum, és megismertük a komoly előadók emberi oldalát is.

Csütörtök délelőtt a mi csoportunk reakciókinetikai gyakorlatokat végzett. Ez azt jelenti, hogy párosával dolgoztunk: az egyik mérte stopperórával az időt és vezényelte az összeöntést, a másik pedig összeöntötte az elegyeket és figyelte a színváltozást. Így le tudtuk mérni a reakcióidőt, majd bonyolult számítások útján ki tudtuk volna számítani a reakciósebességet is, de erre szerencsére már nem került sor. Délután elektrokémiával foglalkoztunk: Daniell-elemet állítottunk elő, majd lemértük voltmérővel a feszültséget és kiszámítottuk az elektromotoros erőt, majd grafikonon is ábrázoltuk a koncentráció függvényében. Összehasonlítottuk a mérések alapján lerajzolt grafikon meredekségét a kiszámított meredekséggel: nekem jó 25%-os eltérésem volt, de itt is a tapasztalatszerzés a fontos. Délután még elmentünk megnézni a Szent-Györgyi Albertől szóló kiállítás, ami miatt tulajdonképpen Szegedre jöttünk.

Pénteken néhány szórakoztató kísérlet elvégzése után a projektek bemutatására került sor, amelyekre az előző napokban (vagy inkább éjszakákon) készültünk. Mi a kőolaj-kitermelésről gyűjtöttünk adatokat, amelyeket utolsó nap PPT-s formában adtam elő. Az előadás után többen is jelezték, hogy nagyon tetszett nekik. Egyébként a többi előadás is jól sikerült, és a tudományos pontosság mellett mindegyikben megvolt (a miénkben különösen) a lazaság is.

Így telt el ez a szűk öt nap, munkával, sok éjszakázással, mégis vidáman. Senki nem panaszkodott akkor sem, ha negyed 3-kor feküdtünk le, hiszen én is mindig azt mondtam, hogy aludni otthon is lehet, itt viszont az éjszakák munkával teltek, és persze zajlott a társasági élet, ami növelte a kitartást. 2 óra erejéig azért az újszegedi szabadtéri élményfürdőt is meglátogattuk, utolsó éjszaka pedig kifestettük egymást, ami a tanároknak is tetszett.

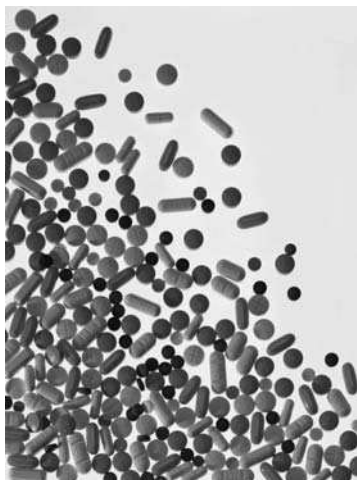
Vörös János





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, Leverkusenben 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”

A szám szerzői

- Bacsó András** MSc-hallgató, ELTE TTK, Kémiai Intézet, Budapest
- Berta Dénes** BSc-hallgató, ELTE TTK, Kémiai Intézet, Budapest
- Dr. Borbás Réka** középiskolai tanár, Szent István Gimnázium, Budapest
- Kalydi György** középiskolai tanár, Krúdy Gyula Gimnázium, Győr
- Kramarics Áron** PhD-hallgató, ELTE TTK, Kémiai Intézet
- Dr. Lente Gábor** docens, Debreceni Egyetem
- MacLean Ildikó** középiskolai tanár, BME Két Tanítási Nyelvű Gimnázium
- Dr. Medzihradzky Dénes** vegyész, informatikus
Budapest
- Dr. Róka András** adjunktus, ELTE TTK, Kémiai Intézet
- Dr. Stirling András** tudományos tanácsadó,
MTA Kémiai Kutatóközpont, Budapest
- Dr. Szalay Luca** adjunktus, ELTE TTK, Kémiai Intézet
- Dr. Szemrád Emil** nyugalmazott egyetemi tanár, Ungvár
- Varga Szilárd** tudományos segédmunkatárs, MTA Kémiai Kutatóközpont,
Budapest
- Vörös János** tanuló, Váci Mihály Gimnázium, Tiszavasvári
- Vörös Tamás** MSc-hallgató, ELTE TTK, Kémiai Intézet



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.

