

Középiskolai Kémiai Lapok



XLI.

2014/4.



CÍMLAPFOTÓ PÁLYÁZAT

A KÖKÉL szerkesztősége pályázatot hirdet a kémiához kötődő fényképek, grafikák beküldésére. A nyertes pályamunkák lapszámról lapszámra változva jelennek majd meg a címlapon.

Bármiféle érdekes, látványos vagy dekoratív képet várunk, csak szerepeljen rajta olyan jelenség, anyag, kísérlet vagy akár esemény, ami a kémiához kapcsolódik. A képet legalább néhány szavas képaláírás kísérje, de szívesen veszünk a képhez kapcsolódó rövid magyarázatokat, cikkeket is legfeljebb két A5 oldal terjedelemben. Ez utóbbi kísérő anyagokat a lap közli majd.

A színes képeket minél nagyobb, de legalább 1200×1100 képpontos méretben várjuk a hozzájuk tartozó szöveggel együtt a kokel@mke.org.hu e-mail címen. Középiskolás diákok munkáira számítunk elsősorban, de minden kedves olvasónktól szívesen fogadunk el pályamunkákat. A pályázatban értelemszerűen szerepeljen az alkotók neve és iskolája is.

A jelentkezés folyamatos. A megjelenő szám mindig az addig beérkezett legjobb pályamunkát közli.

a KÖKÉL szerkesztőbizottsága

A jelen szám címlapfotóját Hegedüs Kristóf BSc-hallgató készítette az ELTE Szerves Kémiai Tanszékén.

A képen egy királis vegyület, egy (R,R')-borkósav-amid kristályai láthatóak. A vegyület igen érdekesen, négyzetes lapokban kristályosodott ki toluolból. Minden más oldószerből tűs kristályok formájában vált ki.

Mi lett belőled ifjú vegyész? – Sánta Zsuzsanna, a Richter Gedeon Nyrt. Szerkezetkutatási Osztályának kutatója



Mikor nyertél vagy értél el helyezést kémiai diákolimpián, OKTV-n vagy Irinyi-versenyen?

Az Irinyi-versenyen elért eredményeimre már nem emlékszem, mindkét évben döntős voltam, másodikban talán első 10-ben, de ez már nagyon rég volt. OKTV-n is döntős voltam mindkét évben, negyedikben egy nagyon jó írásbeli után a laborban elkövetett baki miatt csak ötödik. Vigaszdíjként viszont megnyertem a matematika OKTV-t a speciális matematika tagozatosok között. 1996-ban a moszkvai diákolimpián ezüstérmet szereztem, ahogy abban az évben a csapat mind a négy tagja.

Ki volt a felkészítő tanárod? Hogyan gondolsz vissza rá?

A visszaemlékezést az általános iskolai (Budapest, Váci. u 43.) tanárommal kezdeném, Telbisz Ágnessel, aki kezdő tanárként fantasztikus lelkesedéssel tartott minden héten szakkört, és beoltott minket a felfedezési vágygal. A Fővárosi Fazekas Mihály Gimnáziumban Szabó Szabolcs volt a felkészítő tanárom, akinek a magyarázatai a kémia szakköröket és az egyhetes kémia táborokat igen élvezetessé tették.

Milyen indíttatásból kezdted el a kémiával komolyabban foglalkozni?

Az indíttatás nem annyira a kémia iránti vonzalomból indult, hanem először amiatt, hogy a gimnázium speciális matematika osztályába kerülve már az első héten rá kellett jönnöm, hogy a matematika nem lesz az én igazi világom. A kémia szakkörre elmenve viszont mindenféle lenyűgözően érdekes dologgal találkoztam és innen egyenes út vezetett tovább.

Ismerted-e diákkorodban a KÖKÉL-t?

Nem, tanáraim egyáltalán nem ajánlották figyelmembe.

Hozzásegítettek-e a pályaválasztásodhoz a versenyeken elért eredmények?

Természetesen.

Mi a végzettséged és a pillanatnyi foglalkozásod? Maradtál-e a kémiai pályán?

A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen végeztem gyógyszerágazatos vegyész-mérnök-ként, és PhD fokozatot is szereztem preparatív szerves kémiai szintézisekkel foglalkozva. Ez idő alatt kezdtem el a csoport anyagainak NMR értékelésével foglalkozni, és rájöttem, hogy ez az én világom, így már doktori szigorlati tárgyként is az NMR-t választottam, majd jelenlegi főnököm állást ajánlott a Richter Gedeon Gyógyszergyár szerkezetkutatási osztályán az NMR-es csoportban, ahol azóta is folyamatosan dolgozom.

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

Ahogy említettem, 1996-ban I. helyezett lettem a matematika OKTV-n, 1999-ben köztársasági ösztöndíjat kaptam, 2001-ben pedig elnyertem a kar legjobb hallgatójának járó Meisel Tibor-díjat. 2002-ben az EGIS gyógyszergyár diplomamunka díját érdemeltem ki.

Nagy élmény volt, amikor 2005-ben részt vehettem a BASF gyár által tartott kéthetes programon, melyen egy hatalmas vegyipari konszern működésébe nyerhettünk bepillantást.

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

A példaképem Dr. Szántay Csaba, jelenlegi főnököm, aki mindennapos osztályvezetői teendői mellett folyamatosan gondolkodik alap kutatási kérdéseken, szívéen viseli a fiatalok érdeklődésének felkeltését, magával ragadó előadásokat tart, részt vesz a KutDiák mozgalomban (tavalyi diákunk fődíjat nyert), és mindemellett egy sokoldalú érdeklődésű ember, nem mellesleg fantasztikus főnök.

Mit üzensz a ma kémia iránt érdeklődő diákoknak?

Olvassanak, bújárkodjanak, ragadjanak meg minden lehetőséget a kísérletezésre, és próbálják a laikus környezetüknek a maguk tudása alapján árnyalni azt a képet, ami a kémiáról általában él az emberek fejében.

Mi az, amit mindenképp szeretnéd, ha megtudnának rólad a KÖKÉL olvasói?

A legnagyobb szerelem a magashegységi túrázás, sajnos erre itthon nincsen mód...

A munkámhoz közelebbi hobbi a tanítás; szinte minden évben részt veszek a kémiai Diákolimpiára készülő csapat felkészítésében, ami nagyon nagy élvezet.

GONDOLKODÓ



Kedves Diákok, kedves Tanárok!

A KÖKÉL feladatmegoldó pontversenyei a 2014/2015-ös tanévben is négy fordulóban jelennek meg októbertől márciusig. A tavalyi évhez hasonlóan **három feladatsor** jelenik meg lapszámról lapsámra, és összesen **öt kategóriában** folyik majd a versengés.

Az **A** jelű feladatsort ajánljuk azoknak a 9. és 10. évfolyamos diákoknak, akik még csak ismerkednek a kémiai feladatmegoldással, de érdeklődésük túlmutat a tankönyvekből, feladatgyűjteményekből gyakorolható típuspéldákon. Itt tehát könnyebb, sokszor a mindennapokhoz is kapcsolódó kérdésekkel találkozhatnak majd az érdeklődők. A megoldók két kategóriában (9. és 10. évfolyam) versenyeznek.

A **K** jelű feladatsort a már valamivel gyakorlottabb, esetleg versenyekre, érettségire készülő diákoknak szánjuk. Ebben a közepes nehézségű példákat tartalmazó pontversenyben 11-12. évfolyamos diákok is versenyezhetnek. Két kategóriában hirdetünk majd eredményt (9-10. és 11-12. osztály).

A haladóknak szóló **H** feladatokkal bárki megpróbálkozhat, de ezek között több lesz az olyan probléma, amely megköveteli a középiskolai kémia alapos ismeretét, sőt a jó megoldásokhoz más források, pl. kémia szakkönyvek vagy korábban a KÖKÉL hasábjain megjelent segédanyagok forgatása is szükséges lehet.

Mindhárom feladatsor fordulónként 5-5 feladatot tartalmaz, de nem feltétele a részvételnek mindegyik megoldása. A **H**-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.

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 közvetlen élmezőnyében. A válogatóra ugyanis az OKTV-n legjobban szereplőket hívjuk meg, de ezen felül a **H** pontversenyben legtöbb pontot szerzett diákok közül is számíthatnak jó 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 kokel@mke.org.hu e-mail címen.

A pontversenyekbe 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. Fontos, hogy mindenki megadja az e-mail címét is, ugyanis a tavalyi évhez hasonlóan a feladatok kijavítása után **értesítést küldünk** az egyes feladatokban elért pontszámáról, amellett, hogy a helyes megoldásokat – az eddig megszokott módon – természetesen a következő lapszámban közöljük.

Továbbra is lehetőséget biztosítunk a megoldások **elektronikus beküldésére** is. Aki továbbra is a hagyományos postai úton történő beküldést választja, azoktól az alábbi formai követelmények teljesítését kérjük:

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

**Szerkesztő: Borbás Réka, Magyarfalvi Gábor, Varga Szilárd,
Zagyi Péter**

A formai követelményeknek megfelelő dolgozatokat 2014. november 3-ig postára adva a következő címre várjuk:

KÖKÉL Feladatmegoldó pontverseny

ELTE Kémiai Intézet

Budapest 112

Pf. 32

1518

A borítékon tüntesd fel a feladatsor betűjelét is!

Elektronikusan az olimpia.chem.elte.hu honlapon keresztül küldhetitek be a megoldásokat. Kérjük, minden feladatot külön pdf fájlban, feladatkód_beküldő.pdf fájlnevével töltsetek fel. Beszkennelt kézírás esetén figyeljete a minőségre és az olvashatóságra (tisztá fehér lapra jól látható tintával írjatok)!

A21.

- Mi a következő összetevő? – kérdezte Vendel.
- Lássuk csak...megvan. Cé-ó-cé-el-kettő. – válaszolta kissé bizonytalanul Jancsi.
- Micsoda? De hiszen az a foszgén! Nem rég volt is a KÖKÉL-ben egy feladat arról, hogy milyen veszélyes és alattomos méreg! – szörnyülködött Vendel. – Azonnal be kell fejeznünk ezt a kíséletet!
- Nahát... Pedig milyen szép kék kristályok...
- Várjunk csak! Kék kristályok?! Akkor ez Céó-céel-kettő lesz! Mindjárt más! – kiáltott Vendel.
- De hát én is ezt mondtam. Vagy nem?

Az 1970-es években Alan MacDiarmid amerikai kémikust nagyon érdekelték a poli-kén-nitrid – képlete $(\text{SN})_x$ – tulajdonságai. Arra gondolt, hogy a kutatásaihoz mindenképpen szükség lesz egy fizikus bevonására is. Amikor megkereste Alan Heegert és elmondta, hogy mivel foglalkozik, Heeger nem értette, hogy mi érdekeset lehetne még felfedezni az ónnal kapcsolatban. Aztán tisztázták a félreértést. 2000-ben Hideki Shirakawával együtt kémiai Nobel-díjat kaptak.

Keress te is ilyen anyaggárokat, amelyek esetén félreértést okozhat, ha egy kisbetűt nagybetűre cserélünk!

(Zagyi Péter)

A22. A Terfenol-D egy érdekes tulajdonságú fémötvözet: mágneses térbe helyezve, annak erősségétől függően változik a mérete. Az anyag terbiumot, diszpróziumot és vasat tartalmaz. Egy kísérletsorozatban olyan Terfenol-D-mintákat vizsgáltak, amelyekben a vas tömegszázalékos aránya 39,6 % és 41,0 % között változott.

a) *Milyen határok között lehet e mintákban a vas anyagmennyiség-százalékos aránya?*

Egy kedvező tulajdonságú ötvözet összetételét a $\text{Tb}_3\text{Dy}_7\text{Fe}_{20}$ tapasztalati képlet írja le.

b) *Hogyan lehet a lehető legkisebb tömegű fém felhasználásával 1,00 kg ilyen ötvözet összetételét $\text{Tb}_3\text{Dy}_7\text{Fe}_{19}$ -re változtatni? Mely fémekből hány grammra van szükség? (Az összetétel változtatása csak fém hozzáolvasztásával lehetséges.)*

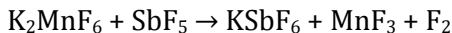
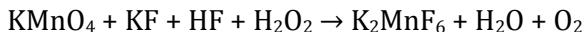
(Zagyi Péter)

A23. A fluor a természetben elemi állapotban egyáltalán nem fordul elő*. Egyrészt azért, mert rendkívül reakcióképes, másrészt azért, mert gyakorlatilag nincs olyan oxidálószer (a természetben semmiképpen sem*), ami a fluoridiont képes lenne oxidálni.

*De.

a) *Milyen anyagokból kiindulva, milyen eljárással állítják elő az iparban a fluorgázt?*

Égészen az utóbbi időig egyáltalán nem volt ismert olyan kémiai reakció, amelyben elektromos áram nélkül lehetett volna elemi fluort előállítani. 1986-ban sikerült ezt is megvalósítani, az alábbi kétlépéses reakcióban:



b) *Rendezd az egyenleteket! (Az első egyenlet helyes rendezéséhez azt is tudni kell, hogy a H_2O_2 oxigénatomjai kerülnek az elemi oxigénbe.)*

2012-ben végül megdőlt a feladat elején megfogalmazott, sokáig megkérdőjelezhetetlennek gondolt állítás is. Német tudósok olyan fluorit (CaF_2) ásványt vizsgáltak, amelyet egyrészt sötétlila színe, másrészt kellemetlen szaga tesz különlegessé (amit az ásvány összetörésekor érzünk). Kiderült, hogy az anyagban igen kis mennyiségben urán (és annak radioaktív bomlástermékei) található, amelyek radioaktív sugárzása biztosítja az energiát a kalcium-fluorid elbomlásához. A keletkező fluorgáz zárványok formájában lesz jelen a fluoritban, ez biztosítja, hogy ne érintkezzen a keletkező elemi kalciummal. (Ez utóbbi jelenléte okozza egyébként a sötétlila színt.) Az egyik vizsgált mintában 0,04 tömegszázaléknyi elemi fluort találtak a kutatók.

- c) *Feltéve, hogy a keletkező fluorgáz teljes mennyisége bezárva maradt az ásványban, mennyi a vizsgált minta tömegszázalékos fémkalcium-tartalma?*
- d) *A vizsgált mintában a kalcium-fluorid hány százaléka bomlott elemeire? (Vegyük úgy, hogy minden más szennyező mennyisége elhanyagolható.)*

(Zagyi Péter)

A24. Közismert, hogy mélytengeri merüléseknél súlyos problémákat okozhat, ha nem megfelelő összetételű „levegőt” lélegez be a búvár. Leggyakrabban a nitrogén káros hatásairól olvashatunk (ezért is helyettesítik azt más anyaggal, főleg a nagy mélységű merülések során). Komoly gondot okozhat azonban az oxigén is. Túlságosan nagy koncentráció ugyanis még az oxigénből is veszélyes. Ebből a szempontból nem is az oxigén térfogatszázalékos aránya a meghatározó, hanem az ún. parciális nyomása. A parciális nyomás fogalmát könnyű megérteni: a normál légköri (az egyszerűség kedvéért 100 kPa) nyomású levegőben például 21 térfogatszázalék oxigén található, abban az oxigén parciális nyomása $0,21 \cdot 100 \text{ kPa} = 21 \text{ kPa}$.

Általában 140 kPa körül állapítják meg a veszélyességi küszöböt az oxigén parciális nyomását tekintve (bár ez természetesen függ a mélyben tartózkodás időtartamától és más körülményektől is).

Az óceánokban lefelé haladva 10 méterenként nagyjából 100 kPa-lal nő a nyomás.

- a) *Hozzávetőleg milyen mélységig használható biztonságosan – csak az oxigén toxicitását tekintve – a normál levegő?*
- b) *Nagyon speciális esetekben tiszta oxigént is belélegezhetnek a búvárok rövid ideig. Megtehetik-e ezt biztonságosan 10 m mélységben?*
- c) *Hozzávetőleg milyen mélységig használható biztonságosan a 47 tömegszázalék oxigént tartalmazó hélium-oxigén elegy (heliox)?*
- d) *A helioxszal gyakorlatilag azonos mélységig használható egy másik kétkomponensű gázkeverék, de abban több, mint 47 tömegszázalék az oxigén részaránya. Ebben milyen anyag található az oxigénen kívül?*
- e) *Nézz utána, hogy a nagyobb rendszámú nemesgázokat is használják-e ilyen gázkeverékekben!*

(Zagyai Péter)

A25. Vendel azt a kémiai elemet kérte születésnapjára, amelynek a rendszáma azonos az életkorával. Talán azon sem lepődünk meg, hogy éppen ugyanennyi grammot szeretett volna belőle.

a) *Melyik elemről van szó?*

A feladat további részeit csak azok tudják megoldani, akik rájöttek, hogy a kérdéses elem a kén.

Vendel szülei – mint látni fogjuk – feltehetően nem a legjobb megoldást választották az anyag beszerzésére. Megtudták ugyanis, hogy létezik egy olyan homeopátiás készítmény, amely ezt az elemet tartalmazza hatóanyagként. Kapható C9, C15 és C30 potenciálással is.

(A homeopátiás készítményeket úgy készítik, hogy a hatóanyagot valahányszorosára felhígítják, majd nagyon erősen összerázzák. Aztán a hígított anyagot ismét ugyanannyiszorosára hígítják, majd megint következik az összerázás. A C betűjel arra utal, hogy a hígítás 100-szoros, az utána következő szám pedig azt mutatja meg, hogy hányszor végzik el a hígítási-összerázási lépést. A kén esetén szilárd anyaggal hígítanak, és a százszoros hígítás százszoros tömeget jelent.)

A szülők tehát úgy gondolták, hogy beszereznek kellő mennyiségű homeopátiás készítményt, majd pedig ha sikerül, izolálják belőle a ként. Ha nem sikerül, legfeljebb az egészet odaadják a fiuknak azzal, hogy megvan a kért mennyiség, csak éppen nem tiszta állapotban. A készí-

ményben apró golyócskákat vannak; egy adag összesen 4 g golyót tartalmaz, és a potenciálástól függetlenül kb. 800 forintba kerül.

b) *Hány gramm homeopátiás készítményt kell beszerezniük Vendel szüleinek, ha C9-eset választanak?*

c) *Hány gramm kellene C15-ösből, ill. C30-asból?*

d) *Mennyibe kerülne a születésnapi ajándék az egyes esetekben?*

A szülők – miután az előző számításokat elvégezték – belátták, hogy rossz úton járnak. Ezért aztán kitalálták, hogy annyi *darab* atomot ajándékoznak Vendelnek, amennyi az elem rendszáma.

e) *Hány darab C30-as golyó tartalmazza a megfelelő számú atomot?*

(Zagyai Péter)

K211. Linus Pauling egyszer magához csábított egy tehetséges fiatal kutatót, aki eredetileg tellúrvegyületekkel akart foglalkozni. Azzal érvelt, hogy ha marad a tellúrnál, akkor nagyon bűdös lesz.

Nem is állított valótlant: ha az ember szervezetébe valamilyen tellúrvegyület kerül, akkor az az anyagcsere során jórészt dimetil-tellúrrá – $(\text{CH}_3)_2\text{Te}$ – alakul, ami egy nagyon kellemetlen, fokhagymára emlékeztető szagú gáz. Ez pedig az illető leheletét folyamatosan bűdössé teszi.

Becsüljük meg, hogy 10 mg nátrium-tellurit (Na_2TeO_3) legfeljebb mennyi ideig képes „tellúrleheletet” kölcsönözni a szerencsétlenül járt áldozatnak!

Vegyük úgy, hogy a szervezetbe került tellúr 60 %-a alakul dimetil-tellúrrá, ami a légzőrendszeren keresztül távozik. A dimetil-tellúr szagát 0,2 ppbv (milliárdod térfogatrész) koncentrációban már érezni lehet.

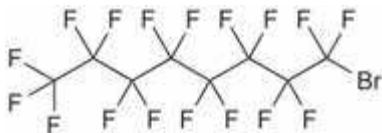
(Zagyai Péter)

K212. A mélység titka című amerikai sci-fiben egy eltűnt amerikai atomtengeralattjáró felkutatására indul egy csapat. A film egyik jelenetében egy bűvár ruháját színültig töltik valamilyen folyadékkal, amiben az illető pár másodpercig fuldokol, majd nyugodtan elkezd lélegezni, és már indul is az útjára. A hihetetlennek tűnő jelenet valójában nem áll

nagyon távol a valóságtól. Pár évtizede ugyanis komoly kutatások folynak a folyadéklégzés terén, amelynek lényege, hogy az ember (vagy állat) nem levegőt (vagy valamilyen gázt), hanem folyékony anyagot „lélegez” be és ki. Erre a célra sokáig nem találtak igazán megfelelő anyagot, olyat, amiben kellően nagy az oxigén és a szén-dioxid oldhatósága. A teljes folyadéklégzés (amikor a tüdő teljes térfogata folyadékkal telik meg) mindenesetre napjainkban is számos problémát vet fel, hosszabb időre egyelőre nem válthatja ki a normál gázlégzést.

A folyadéklégzésben alkalmazott folyadék általában olyan anyag, amelyben viszonylag hosszú szénláncon nagyon sok fluoratom található. Az egyik leggyakrabban használt a perflubron fantázianevet kapta, már csak azért is, mert a szabályos neve egy kicsit hosszú:

1-bróm-1,1,2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-heptadekafluor-oktán.



100 ml perflubronban 37 °C-on és standard légköri nyomáson maximum 53 ml oxigén képes feloldódni. A perflubron sűrűsége (amely az oxigénnel való telítés során nem változik számottevően) 1,93 g/cm³.

- Hány tömegszázalék oxigént tartalmaz az oxigénnel telített perflubron?
- Egy ember levegőből és folyadékból is kb. fél litert lélegez be nyugalmi állapotban. Hasonlítsd össze a levegő, ill. az oxigénnel telített perflubron által bejutó oxigén mennyiségét!
- Számítsd ki, hogy a belélegzett molekulák hányad része oxigénmolekula a normál gázlégzés, ill. a folyadéklégzés esetén!
- Miért nem képes egy ember huzamosabb ideig életben maradni egy oxigénnel telített perflubronnal színültig töltött búvárruhában?

(Zagyi Péter)

K213. Vendel kalcium-fluoridot akart előállítani. Úgy gondolta, hogy valamilyen kalciumsó és fém-fluorid oldatának összeöntésével fogja elérni a célját. A kicsapódó kalcium-fluoridot leszűri, a maradék oldatot pedig – mivel gyakorlatilag nem marad majd benne a kívánt anyagból – kiönti.

Választása a kalcium-nitrátra és a cézium-fluoridra esett, amelyeket be is szerzett. Utánanézett az oldhatóságoknak is (20°C-on):

kalcium-nitrát: 129 g / 100 g víz

cézium-fluorid: 322 g / 100 g víz

kalcium-fluorid: 0,0016 g / 100 g víz

Végül belevágott: cézium-fluorid 100 g tömegű 20 °C-on telített vizes oldatához sztöchiometrikus mennyiségű 20 °C-on telített kalcium-nitrát-oldatot öntött. A csapadékot leszűrte, megszáritotta és megmérte. 104,7 g szilárd anyagot kapott.

Rövid számolás után rájött, hogy az előállított szilárd anyag igazából nagyrészt nem is kalcium-fluoridot tartalmaz. Sebaj, gondolta, legalább ki tudja számítani a cézium-nitrát oldhatóságát is 20 °C-on.

- a) *Mennyi kalcium-fluoridot állított elő Vendel?*
- b) *Mennyi a cézium-nitrát oldhatósága vízben 20 °C-on?*
- c) *Hogyan tudná megtisztítani a kalcium-fluoridját a „szennyeződéstől”?*
- d) *Vendel végül rájött, hogy a cézium-fluorid több szempontból is rossz választás volt. Miért?*

(Zagyi Péter)

K214. Az erbium(III)-oxid gyakorlatilag az egyetlen olyan oxid, amelyvel egy üveg tartósan szép rózsaszínre színezhető.

Ha egy közönséges (a szilícium és az oxigén mellett csak nátriumot és kalciumot tartalmazó) üveget bizonyos mennyiségű erbium(III)-oxiddal olvasztanak össze, akkor az üveg oxigéntartalma 46,18 tömegszázalékról 45,62 tömegszázalékra csökken, nátriumtartalma pedig 10,93 tömegszázalék lesz.

- a) *Az eredeti üveg tömegének hány százalékát tette ki a hozzáolvasztott erbium(III)-oxid tömege?*
- b) *Hány tömegszázalék szilíciumot tartalmazott a kiindulási üveg?*

(Zagyi Péter)

K215. Néhány évtizede ismert tény, hogy a lítiumsók eredményesen használhatók a mániás depresszió kezelésében. Erre a célra lítium-

karbonátot használnak napi 0,5-1 grammos dózisban. Ennek hatására a vér lítiumion-koncentrációja 0,6 – 1,2 mmol/liter közötti értékre áll be, ami már elegendő a megfelelő hatás kiváltásához.

a) *A napi lítiumbevitelnek legfeljebb hány százaléka van jelen egy adott pillanatban a vérben? (A vér térfogatát vegyük 5 liternek.)*

Számos kutatás támasztja alá, hogy azokon a vidékeken, ahol magasabb az ivóvíz lítiumtartalma, kevesebb az öngyilkosság és az erőszakos bűncselekmény. A felszín alatti vizek lítiumtartalma tág határok között változhat a kőzetek összetételétől függően. Texasban például 0 és 160 µg/l közötti értékeket találtak egy vizsgálatban.

b) *Napi 2,5 liter víz elfogyasztásával számolva Texasban legfeljebb hányad része az ivóvízzel történő lítiumbevitel a terápiás célra alkalmazott mennyiségnek?*

Az 1920-as években került forgalomba a 7Up nevű, ma is kapható üdítőital, amely egészen 1950-ig lítium-citrátot is tartalmazott, és – bár nem biztos, hogy emiatt – többek között a rosszkezd elűzését is ígérte egyik reklámszlogenjében. (Egyes vélekedések szerint a márkanévben szereplő hetes szám a lítium atomtömegére utal.)

c) *Mekkora tömegű lítium-citrát felhasználásával lehetett beállítani egy 2 literes üveg üdítő lítiumtartalmát 70 µg/l-re, ha a felhasznált víz gyakorlatilag nem tartalmazott lítiumot?*

Az öngyilkosságok száma és az ivóvíz összetétele közötti összefüggést vizsgálva egyes kutatók rámutattak, hogy más komponenseknek is lehet szerepe. Nyugat-Európában például találtak olyan ivóvízmintát, amelyben 2 ng/l volt a karbamazepin nevű epilepszia elleni hatóanyag koncentrációja.

d) *Hány karbamazepin-molekulát jelent ez egy pohár (2 dl) vízben?*

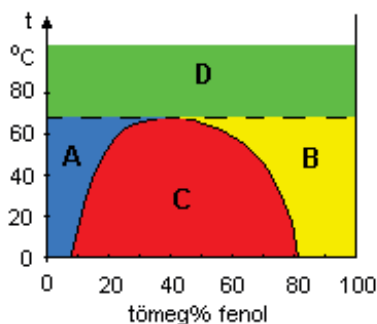
(Zagyi Péter)

H211. Egy vízben rosszul oldódó só (egyféle kationt és egyféle aniont tartalmazó vegyület) 25 °C-on telített oldata 0,614 mg oldott anyagot tartalmaz literenként. Az oldatban lévő kationok koncentrációja $2,266 \cdot 10^{-6} \text{ mol/dm}^3$, míg az anionoké $3,399 \cdot 10^{-6} \text{ mol/dm}^3$. (Tekintsünk el az oldatban az oldhatósági egyensúlyon túli folyamatoktól!)

- Számítással határozd meg a só összegképletét, ha tudjuk továbbá, hogy az anion oxigéntartalma 72,71 m/m%!
- Mekkora a vegyület oldhatósági szorzata 25 °C-on?
- Jogos volt-e, hogy az oldhatósági egyensúlyon kívüli folyamatoktól eltekintettünk? Válaszodat számításokkal támaszd alá! A szükséges állandókat táblázatból keresd ki!
- Mi történik, ha a vegyületet elkezdjük hevíteni? Reakcióegyenlettel válaszolj!

(Varga Bence)

H212. A fenol vízzel szobahőmérsékleten korlátozottan elegyedik. Az ábra különböző összetételű, fenolt és vizet tartalmazó rendszerek esetében mutatja az elegyedéshez szükséges hőmérsékletet. Látható, hogy a kölcsönös oldhatóság növekszik a hőmérséklet növelésével. Az ún. felső kritikus elegyedési hőmérséklet fölött bármilyen arányban elegyítjük a vizet és a fenolt, homogén oldatot kapunk. (A tiszta fenol ugyan szilárd halmazállapotú, az olvadáspontja 43 °C, de egészen kicsi víztartalom hatására már jelentősen csökken az olvadáspontja.)



- Mekkora a felső kritikus elegyedési hőmérséklet a fenol-víz rendszer esetében?
- Az ábrán melyik tartomány a fenollal telített víz és melyik a vízzel telített fenol?
- Mire következtethetünk az ábra alapján a fenol vízben való oldódásával kapcsolatban: exoterm vagy endoterm folyamat?

- d) Összekeverünk és alaposan összerázunk 60,0 g fenolt és 40,0 g vizet 40 °C-on. *Hány fokra kellene melegítenünk ezt a keveréket, hogy homogén oldat keletkezzen belőle?*
- e) *Milyen tömegű és milyen összetételű lesz a keletkező két fázis 40 °C-on?*
- f) *Hány gramm vizet kellene még hozzáadni, hogy 40 °C-on is homogén oldatot kapjunk?*
- g) *Hogyan változna a fenol oldhatósága, ha víz helyett NaOH-oldattal elegyítenénk? Miért?*

(Dénesné Rácz Krisztina)

H213. A szerves vegyületek közül számos savas tulajdonságú található (nemcsak a karbonsavak és a fenolok). Vannak olyan anyagok is, amelyek csak a nevükben savak, vizes oldatuk nem is savas. A következőkben egy ilyen sav előállítását és tulajdonságait követhetjük végig. Benzolhoz (**A**) adunk elemi brómot katalizátor jelenlétében (1), ekkor egy savas szerves vegyület (**B**) és egy monoszubsztituált szerves anyag (**C**) keletkezik (2). Ezután dietil-éterbe magnéziumforgácsokat dobunk, és ehhez csepegtetjük a **C** vegyületet: ekkor önfenntartó forrás közben keletkezik az **D** vegyület (3). A **D** vegyület éteres oldatához csepegtetjük az **E** szerves metilésztert – amelynek széntartalma 34,68 m/m% –, majd forralás után kapjuk az **F** terméket (4). A reakcióelegy vizes feldolgozása során az **F** vegyület a **G** savvá hidrolizál (5). A **G** vegyület széntartalma 59,10 m/m%. Az így kapott savat hevítve az trimerizálódik (6). A kapott **H** vegyületben egy a benzollal izoelektronos, p-mezőbeli elemekből felépülő (szénatomot nem is tartalmazó!) hatos gyűrű található, amelyhez három fenilcsoport kapcsolódik.

- a) *Rajzold fel az **A-H** vegyületek szerkezetét!*
- b) *Írd fel az (1)-(6) reakciók egyenletét!*

(Varga Szilárd)

H214. Az **A** átható szagú szerves gáz és a **B** fémes színű kristályos elem reakciójával egy **C** vegyület keletkezik, amely kristályos formában mint **A** és **C** 1:1 arányú komplexe izolálható. A **C** vegyület a XIX. század eleje óta ismert brizáns, robbanékony anyag, amelyet a XX. század vé-

gén tisztán is sikerült előállítani. Ha a tiszta **C** vegyület felrobban, akkor **B** és **D** elemek keletkeznek. Ha a kristályos **A·C** komplex robban fel, akkor **B** és **D** mellett az **E** ionos vegyület is képződik, amelynek hidrogéntartalma 2,78 tömegszázalék. Az **E** ionos vegyület előállítható **A** és **F** szervesen vegyületek vizes oldatának reakciójával. **A** előállítható **D** és **G** gázhalmazállapotú elemek, **F** pedig a **B** és **G** elemek egyensúlyi reakciójában.

Milyen anyagokat jelölnek az A-G betűk? Írd fel a lejátszódó folyamatok rendezett egyenletét!

(Varga Szilárd)

H215. A karbonsavészterek redukciójához gyakran használnak lítium-alumínium-hidridet, amely egy kellemes reagens, mindaddig, amíg a feldolgozás során nem kell megküzdeni az alumínium-hidroxid csapadék eltávolításával. A reakcióelegyek feldolgozása során vizes extrakcióval szokták eltávolítani az alumíniumtartalmú szennyezést: ezt savas vagy bázikus kirázással, esetleg komplexképző hozzáadásával szokták megoldani. A következőkben e folyamatok megértéséhez az alumínium(III)-hidroxid oldhatóságát vizsgáljuk meg különböző körülmények között.

a) *Milyen pH érték(ek)en készíthető 200 cm³ olyan vizes oldat, ami az 1,0 g lítium-alumínium-hidridből keletkező alumínium(III)-hidroxidot oldott formában tartalmazza?*

Az alumínium egyik leggyakrabban használt komplexe ilyen esetekben a citromsavval alkotott. Két speciesszel alakulhat ki komplex: a dihidrogén-citrát-ionnal és a citráttal.

b) *Milyen pH-n lesz citromsavoldatban a fő speciesz (75%) a dihidrogén-citrát-, illetve a citrátion?*

c) *0,10 mol/dm³ citromsavoldatból a fenti két pH-ra pufferelt 200 cm³ oldatot készítünk. Mennyi ezekben az oldatokban az alumínium(III)-hidroxid oldhatósága?*

$$L(\text{Al}(\text{OH})_3) = 2,0 \cdot 10^{-32}; \beta_4(\text{Al}(\text{OH})_4^-) = 2,0 \cdot 10^{33}$$

$$\text{citromsav: } K_{s1} = 7,1 \cdot 10^{-4}; K_{s2} = 1,7 \cdot 10^{-5}; K_{s3} = 4,0 \cdot 10^{-7}$$

$$K_{st}(\text{AlH}_2\text{Cit}^{2+}) = 1,0 \cdot 10^7; K_{st}(\text{AlCit}) = 1,0 \cdot 10^{20}$$

(Varga Szilárd)

KÉMIA IDEGEN NYELVEN



Kémia németül

Szerkesztő: Horváth Judit

Fordítási verseny a 2014/2015-ös tanévben

Fordítandó német szakszöveg a tanév során két alkalommal (a mostani 2014/4. és a jövő évi 2015/1. számban) jelenik meg. Ezek gimnazistáknak szóló eredeti német szövegek alapján kerülnek összeállításra: szinte mindig szerepel bennük egy vagy több tanulókíséret receptje, a hozzájuk tartozó magyarázat, elméleti háttér változó arányú kíséretében. A rovat fő célja megismertetni azt a **szókincset és nyelvezetet (kémiai anyagok és laboratóriumi eszközök megnevezése, alapvető műveletek leírása)**, melyre külföldi részképzés vagy németajkú partnerekkel együttműködésben végzett munka esetén szükség lesz minden olyan területen, mely kémiai ismeretekre is támaszkodik (orvoslás, gyógyszerészet, természettudományok, környezetvédelem, élelmiszer-, agrár- vagy építőipar stb.). A németórán vagy a nyelvvizsga-előkészítőn feldolgozott ismeretterjesztő szövegek ehhez nem elegendők: azok nyelvezete 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 az eszközök között, akár a bennszülöttek... Tudomásom szerint a két tanítási nyelvű, ill. nemzetiségi gimnáziumok egy részében sem tanítják a kémiát német nyelven, így ez a rovat ebből a szempontból is hiánypótló.

A tudományos nyelv a németben a hivatalos stílushoz áll közel, ennek megfelelően a mondatok nyelvtanilag meglehetősen összetettek és közbeékeltek lehetnek. Cserébe valószínűleg nem kell olyan újságírói

blikkfangokon és képi hasonlatokon törni a fejünket, melyekkel ismeretterjesztő cikkekben találkozhatunk. **Fordítás közben képzeljétek azt, hogy a másik osztálynak vagy az osztály másik felének fordítotok: ők nem tanulnak németül, és nekik a Ti fordításotok alapján el kell tudniuk végezni a kísérletet!** Az a legfontosabb, hogy minden egyes lépés követhető legyen, és pontosan azt adja vissza, ami a teendő (pl. forralni kell-e vagy csak melegíteni). Az irodalmi műfordítással ellentétben a precizitás megelőzi a választékosságot. A szóismétlések elkerülhetetlenek, hiszen egy adott szakkifejezést mindig ugyanúgy kell fordítani. Természetesen a mondatoknak magyarul helyesen kell hangzaniuk! Nagyon bosszantó olyan sebtiben elkészített fordítást olvasni, mely úgy hangzik, mintha nem tudna jól magyarul az írója. Ha valamit nem tudtok szó szerint lefordítani (akár pl. egy szakkifejezést nem tanultatok), akkor kipontozás helyett inkább [szögletes zárójelben] írjátok körül az értelmét, hogy a szövegkörnyezetből mire gondoltok.

A fordítási versenybe internetes nevezést kérünk a <http://olimpia.chem.elte.hu> honlapon. A felkészítő tanár közben a kémiatanároktól mellett a némettanároktól nevét is feltétlenül adjátok meg!

A KÖKÉL honlapjáról letölthető egy **szójegyzék** (kis **szakszótár**), melyet igyekszem az eddig előfordult szakszavakból és szakkifejezésekből folyamatosan bővíteni. Érdemes használni, mert a hozzáférhető német-magyar nagyszótár vagy a műszaki szótár sem tartalmaz számos (egyébként alapvető) kifejezést (pl. osztott pipetta, hasas pipetta, vegyifülke), más esetben pedig még félrevezető is lehetnek.

A **pontozás** szempontrendszer a 2004/3. szám 279. oldalán került ismertetésre. Érdemes az azóta megjelent értékelések közül néhányat átnézni, mert vannak évről évre visszatérő gyenge pontok. **A most feladott fordítandó szöveg szempontjából a magyar kémiai helyesírás szabályait emelném ki:** nagyon ügyeljétek a **sók, vegyületek** (sok ilyen fordul elő a szövegben) **egybe-, külön- vagy kötőjeles írására**, mert magyarul lehet a némettől eltérő vagy esetenként éppen azzal megegyező is! A korábbi ígéretemhez híven pluszpontokat kap, aki egy kacifántos részt sikeresen kibogoz, vagy valamit nagyon szellemesen fordít le (ezekre 2–3 pontot). 1–2

pluszpont jár annak, aki megtalálja a helyes magyar megfelelőjét egy olyan kifejezésnek, melyet csak kevesen ismernek fel. Ezek kompenzálhatják a kis levonásokat, melyek gyakran csak figyelmetlenségből erednek. **A molekulák szerkezeti képletét (ha van ilyen) nem szükséges a fordításban lerajzolni, de minden ábra és kép feliratát le kell fordítani!**

A mostani szöveg a festészettel foglalkozik, és észrevétlenül máris az összes alapvető laboratóriumi művelet és rengeteg ismert anyag német elnevezését tanulhatjátok meg belőle. Könnyebbés, hogy nagyon világos mondatszerkesztésű, mindemellett rettentő szakszerű a megfogalmazás, így a jellemző szófordulatokat is megismeritek.

Chemie auf Deutsch (fordításra kijelölt német nyelvű szakszöveg)

Pigmente und Malfarben

Pigmente und Bindemittel

Ein **Pigment** ist ein im Anwendungsmedium (Lack, Farbe) **unlösliches** Farbmittel, das meist **in einem sehr feinen Zerteilungsgrad** vorliegt. Die löslichen Farbmittel werden im Vergleich dazu als Farbstoffe bezeichnet. Pigmente werden überwiegend zum Malen und Anstreichen verwendet, Farbstoffe eher zum Färben. Ein reines Pigment beinhaltet keine Zusatzstoffe. Das Färbevermögen eines Pigments hängt vom chemischen Aufbau, von der Kristallstruktur, von der Teilchengröße und von der gesamten inneren Oberfläche ab. Die optimale **Teilchengröße** liegt zwischen einem Fünfhundertstel und einem Zweitausendstel Millimeter.

Damit ein Farbpigment auf einem Untergrund haftet, muss es mit einem **Bindemittel** vermischt werden. **Bindemittel** sind Stoffe, die andere Stoffe mit feinem Zerteilungsgrad auf einer Unterlage verkleben. Zur Herstellung einer Malfarbe wird ein Pigment mit einem Bindemittel verrührt und nach dessen **Erstarrung** auf einem Malgrund festgehalten. Je nach Anwendungsgebiet und Farbe werden unterschiedliche Bindemittel eingesetzt. Gebräuchlich sind Gummi, Harze, Wachse, Öle, Eiweißstoffe, Cellulose oder Kalk. So erhält man beispielsweise beim Verrühren des Pigments Ultramarinblau mit

Leinöl eine Ölfarbe. In Aquarellfarben findet sich Gummiarabikum und in Caseinfarben wird das Milcheiweiß Casein als Bindemittel eingesetzt. Die für Schulen oft verwendeten Plakafarben der Firma Pelikan gehören zu den Caseinfarben. Eine **Temperafarbe** enthält eine **Leim-Öl-Wasser-Emulsion**, die das Pigment bindet. **Leime** sind **wasserlösliche Klebemittel** auf pflanzlicher, tierischer oder synthetischer Basis. Zu den eiweißhaltigen Leimen gehören die aus Schlachtabfällen gewinnbare **Gelatine**, der aus Knochen herstellbare **Knochenleim** oder das **Casein der Milch**. **Casein ist nur in Laugen löslich, deshalb muss das Wasser zuerst mit gelöshtem Kalk (Calciumhydroxid) alkalisch gemacht werden, bevor man das Casein zur Herstellung des Bindemittel-Breis löst.** Die "Kalkcaseintechnik" wurde bereits von den Römern verwendet.

Aquarellfarben herstellen

Gib in ein 100 ml-Becherglas 10 ml Wasser und löse darin 2 g **Dextrin** auf. (Dextrin erhält man als **Abbauprodukt**, wenn **Stärke** auf 200-290 °C erhitzt wird.) **Verrühre** 10 g eines Pigments mit dem Wasser-Dextrin-**Gemisch**. Gib danach 1 g des Bindemittels Gummiarabikum, 2 ml Glycerin und 1g Zucker hinzu und rühre solange, bis die Farbe völlig klumpenfrei ist. **Schütte** die noch flüssige Farbe in eine **Petrirschale** und lass sie für ein paar Tage an einem trocken Ort trocknen.



Komponenten einer Aquarellfarbe

Cobaltpigmente

Bei den Cobaltpigmenten handelt es sich um Cobaltsalze, die in Verbindung mit anderen Metallatomen wie Aluminium, Zink oder Zinn verschiedenartige Färbungen ergeben. Sie sind sehr **beständig gegen** Licht, Luft, Hitze, Alkalien, sowie gegen die meisten Säuren. Lediglich konzentrierte Salzsäure vermag einige der Cobaltpigmente anzugreifen.

Alle Cobaltpigmente finden zur Herstellung von Malfarben Verwendung. **Cobaltblau** eignet sich besonders zum Malen von **Lufttönen**, es tritt anderen Farbtönen gegenüber perspektivisch zurück. Die Maler des **Impressionismus** wie Claude Monet verwendeten die feinen Farb-Abstufungen des Cobaltblaus und des Cobaltvioletts gerne zur Darstellung von Bereichen, in denen das Licht einen **Schatten** wirft. Heute wird Cobaltblau auch für den **Druck von Banknoten** verwendet, da es fotochemisch leicht zu identifizieren ist. Zur Färbung von Keramik ist es ebenfalls weit verbreitet.



Cobaltblau



Cobaltviolett



Rinmansgrün



Cobaltcölinblau



Cobalttürkis

Gewinnung:

Nach Thénards Verfahren ist **Cobaltblau** (CoAl_2O_4) durch **Glühen** von Tonerde-Hydrat (Aluminiumhydroxid) mit Cobaltphosphat zugänglich. Heute wird es jedoch durch Glühen von **Alaun** mit Cobaltsulfat hergestellt. Im Labor kann ein blaues Cobaltpigment durch das Erhitzen eines Gemisches von 5 Spatel Aluminium(III)-chlorid mit 1 Spatel Cobalt(II)-chlorid hergestellt werden. Ein **Cobaltviolett** (CoLiPO_4) kann durch das Glühen eines Gemisches von 5 Spatel Alaun mit 1 Spatel Cobalt(II)-chlorid erzeugt werden. Das von Rinman entdeckte **Rinmansgrün** entsteht beim Glühen von Zinkoxid mit Cobalt(II)-oxid und erhält seine grüne Färbung durch die Zinkatome. Ein ähnliches Pigment erhält man auch durch das Erhitzen eines Gemisches von 5 Spatel Zinkoxid mit 1 Spatel Cobalt(II)-chlorid. **Cobaltcölinblau** (oder Cölinblau) ist ein Cobalt-Zinn-Mischoxid. Seine Deckkraft ist erheblich besser als die des Cobaltblaus oder des

Cobaltgrüns. Aufgrund seiner Leuchtkraft eignet sich das Cölinblau ("Himmelblau") für die Darstellung des Himmels. **Cobalttürkis** ist ein neu entwickeltes Pigment von sehr hoher Farbstärke mit hoher Lichtbeständigkeit. Durch ein bestimmtes Mengenverhältnis an Cobalt, Chrom und Aluminium und weiteren Metalloxidzusätzen erhält man nach einem exakt durchgeführten Brennvorgang dieses Türkisblau.

Toxikologie:

Generell dürfen Pigmentstäube nicht eingeatmet werden. Die im Handel erhältlichen Pigmentsorten Cobaltblau, Cobaltcölinblau, Cobalttürkis und Cobaltviolett werden **nicht als Gefahrstoff** gekennzeichnet. Eine **Ausnahme** bildet Rinmansgrün. Es ist zu bemerken, dass bei der eigenen Herstellung von Cobaltpigmenten giftige Ausgangsstoffe verwendet werden (siehe **Gefahrstoff Cobalt(II)-chlorid**). Da es größtenteils verboten ist, mit **krebserzeugenden Stoffen** an der Schule zu arbeiten, sind diese Versuche für allgemeinbildende Schulen weniger geeignet.



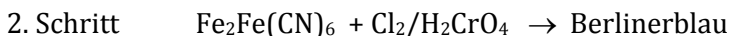
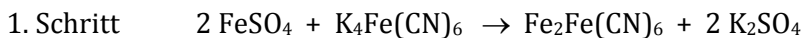
Berlinerblau ist ein dunkelblaues, künstlich hergestelltes Pigment, das aus einer Komplexverbindung $\text{K}[\text{Fe}^{\text{III}}\text{Fe}^{\text{II}}(\text{CN})_6]_n$ aufgebaut ist.

Von verdünnten Säuren wird es nicht angegriffen, dagegen zersetzt es sich mit konzentrierten Säuren unter Grünfärbung und reagiert mit Laugen zu braunem Eisenhydroxid. Es hat die **höchste Farbstärke aller anorganischen Pigmente**. Das sehr lichtbeständige Pigment behält seine Farbe, sofern es nicht mit bestimmten Stoffen vermischt wird. Wird es mit Kopalharz oder Leinöl als Bindemittel angerührt oder mit dem Pigment Bleiweiß vermischt, verfärbt es sich allmählich grünlich.

Herstellung:

Nach der direkten Methode wird Eisen(III)-chlorid (oder Eisen(III)-nitrat) und Kaliumhexacyanoferrat(II) in wässriger Lösung vermischt, wobei Berlinerblau ausfällt. Das entstehende Pigment ist so fein zerteilt (**kolloidal**), dass es selbst die Poren von **Filterpapier durchdringt**.

Bei der indirekten Methode erhält man durch die Reaktion von Kaliumhexacyanoferrat(II) mit Eisen(II)-sulfat ein weißes, unlösliches Pigment (Berlinerweiß $\text{Fe}_2\text{Fe}(\text{CN})_6$), das leicht zu Berlinerblau oxidierbar ist. Als Oxidationsmittel eignen sich auch Chlor oder Chromsäure:



In **Oxalsäure** löst sich Berlinerblau und bildet eine **blaue Tinte**.

Eine Kennzeichnung als Gefahrstoff ist nicht erforderlich. Allerdings ist zu beachten, dass **Berlinerblau mit konzentrierten Säuren hochgiftige Blausäure** entwickeln kann.

Forrás:

<http://www.seilnacht.com>

Beküldési (postára adási) határidő: 2014. december 10.

Cím:

Dr. Horváth Judit (KÖKÉL német fordítási verseny)

ELTE TTK Kémiai Intézet

Budapest 112

Pf. 32

1518

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

Kémia angolul

Szerkesztő: MacLean Ildikó

Kedves Diákok!

A 2014/2015-ös tanévben lehetőségetek lesz angolul is elmélyülni a kémia világában.

A pontversenyre benevezni a **<http://olimpia.chem.elte.hu>** weblapon keresztül lehetséges.

A beküldött fordításokat a KÖKÉL 2010/4. számának 281-282. oldalán közölt irányelvek alapján pontozzuk. Maximálisan **100 pontot** lehet kapni hibátlan fordításra. Ha valaki nem tudja befejezni a teljes szöveget határidőre, dolgozatát akkor is küldje be, hiszen a részszoveg fordításával elért pontok is beleszámítanak a pontversenybe. A tavalyi tanév jól példázta, hogy a négyfordulós versenybe bármikor érdemes bekapcsolódni, akár 2-3 szakszöveg lefordításával is. A pontverseny a tanév végével zárul majd le, s az első három helyezett jutalomban részesül.

A formai követelményekre ügyeljenek: **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**. Mindenkit kérek arra, hogy a dokumentumokat **csatolt fájlként** (.doc formátumban!) küldje, és a dokumentum bal felső sarkában szerepeljen a neve, iskolája és osztálya.

A dokumentum elnevezésekor a neveteket és a fordítás címét vagy a lapszámot feltétlen tüntessétek fel a könnyebb beazonosíthatóság érdekében!

A **helyesírásoakat** a beküldés előtt **ellenőrizzétek**, az elgépeléseket korrigáljátok.

Beküldési határidő: **2014. november 3.**

Jó fordítást, jó versenyzést kívánok mindnyájatoknak! Az idén olyan vegyületeket ismerünk meg, amelyek egy sokak által kedvelt

sorozatban is szóba kerülnek: először filmbeli szerepük, majd ismert kémia sajátságai alapján.

On-screen chemistry

Jonathan Hare explains...

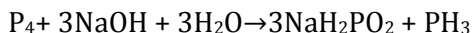
Breaking Bad - poisoning gangsters with phosphine gas

In Breaking Bad¹

Walter White, a down-on- his-luck high school chemistry teacher, finds out he has terminal cancer. His family is struggling to pay the bills so he decides to turn his chemistry creativity towards making illegal drugs. He joins up with Jesse, a local drug dealer, cooking up methamphetamine, known on the streets as ‘meth’ or ‘crystal meth’. Almost at once things go badly wrong when two rival gangsters threaten to kill them. Bargaining for his life Walter takes them into the lab promising to show them how to make top-grade meth. Thinking on his feet he starts the process but manages to contrive a reaction to produce poisonous gas to kill the gangsters. He heats up a pan of water and when it’s boiling throws in a bottle of red phosphorus. A shower of sparks causes enough confusion for White to escape outside where he holds the door shut trapping the two gangsters in the fumes and poisonous gases. Later Walter explains to Jesse “red phosphorus in the presence of moisture and accelerated by heat yields phosphorus hydride ... phosphine gas ... one good whiff and ...”.

It’s a clever way of getting out of a tight spot but is the chemistry correct?

Not all phosphorus is the same. Phosphorus does indeed react with water vapour to produce phosphine (PH₃), a colourless, flammable and toxic gas (B.p. -87 °C, dangerous level ca. 50 ppm in air). However the standard industrial reaction requires white phosphorus, rather than red, and concentrated sodium hydroxide:



Phosphine gas is reported to be a dangerous by- product in the illicit production of ‘meth’ so this may be where the idea came from in the programme.

Red and white phosphorus are allotropes, with white phosphorus existing as P_4 molecules and red phosphorus as an amorphous network. White is much more reactive than red phosphorus and can be heated to make the red allotrope, which can then be purified with hot water. Heated red phosphorus can react with hydrogen to make PH_3 but Walter only has steam.

As it's definitely red phosphorus that Walter is using the chemistry is not looking too good. He did heat the pan over a camping gas stove and so the sparks could have been some of the phosphorus burning in the flame (red P burns above $260\text{ }^{\circ}\text{C}$ in air) but simply adding red phosphorus to a frying pan of steaming boiling water would not produce the clouds of phosphine gas we see in the programme.

Forrás:

http://www.rsc.org/images/breaking-bad-phosphine-gas_tcm18-233821.pdf

Breaking Bad, Sony Pictures Television, 2008, <http://bit.ly/an4aAn>

Properties of Phosphine

Phosphine (IUPAC name: phosphane) is the compound with the chemical formula PH_3 . It is a colorless, flammable, toxic gas. Pure phosphine is odorless, but technical grade samples have a highly unpleasant odor like garlic or rotting fish, due to the presence of substituted phosphine and diphosphane (P_2H_4). With traces of P_2H_4 present, PH_3 is spontaneously flammable in air, burning with a luminous flame. Phosphines are also a group of organophosphorus compounds with the formula R_3P (R = organic derivative). Organophosphines are important in catalysts where they complex to various metal ions; complexes derived from a chiral phosphine can catalyze reactions to give chiral, enantiomerically enriched products.

History

Perhaps because of its strong association with elemental phosphorus, phosphine was once regarded as a gaseous form of the element, but

Lavoisier (1789) recognised it as a combination of phosphorus with hydrogen and described it as “hydruret of phosphorus, or phosphuret of hydrogen”.

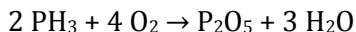
Thénard (1845) used a cold trap to separate diphosphine from phosphine that had been generated from calcium phosphide, thereby demonstrating that P_2H_4 is responsible for spontaneous flammability associated with PH_3 , and also for the characteristic orange/brown color that can form on surfaces, which is a polymerization product. He considered diphosphine's formula to be PH_2 , and thus an intermediate between elemental phosphorus, the higher polymers, and phosphine. Calcium phosphide (nominally Ca_3P_2) produces more P_2H_4 than other phosphides because of the preponderance of P-P bonds in the starting material.

Structure and properties

PH_3 is a trigonal pyramidal molecule. The length of the P-H bond is 1.42 Å, the H-P-H bond angles are 93.5°. The dipole moment is 0.58 D, which increases with substitution of methyl groups in the series: CH_3PH_2 , 1.10 D; $(CH_3)_2PH$, 1.23 D; $(CH_3)_3P$, 1.19 D. In contrast, the dipole moments of amines decrease with substitution, starting with ammonia, which has a dipole moment of 1.47 D. The low dipole moment and almost orthogonal bond angles lead to the conclusion that the phosphorus 3s orbital contributes little to the bonding between phosphorus and hydrogen in this molecule. For this reason, the lone pair on phosphorus may be regarded as predominantly formed by the 3s orbital of phosphorus. This electronic structure leads to a lack of nucleophilicity and an ability to form only weak hydrogen bonds.

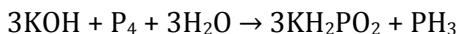
The aqueous solubility of PH_3 is slight; 0.22 mL of gas dissolve in 1 mL of water. Phosphine dissolves more readily in non-polar solvents than in water because of the non-polar P-H bonds. It acts as neither an acid nor a base in water. Proton exchange proceeds via a phosphonium (PH_4^+) ion in acidic solutions and via PH_2^- at high pH, with equilibrium constants $K_b = 4 \cdot 10^{-28}$ and $K_z = 41,6 \cdot 10^{-29}$.

Phosphine burns producing a dense white cloud of phosphorus pentoxide:



Preparation and occurrence

Phosphine may be prepared in a variety of ways. Industrially it can be made by the reaction of white phosphorus with sodium or potassium hydroxide, producing sodium or potassium hypophosphite as a by-product.



Alternatively the acid-catalyzed disproportioning of white phosphorus may be used, which yields phosphoric acid and phosphine. Both routes have industrial significance; the acid route is preferred method if further reaction of the phosphine to substituted phosphine is needed. The acid route requires purification and pressurizing. It can also be made (as described above) by the hydrolysis of a metal phosphide, such as aluminum phosphide or calcium phosphide. Pure samples of phosphine, free from P_2H_4 , may be prepared using the action of potassium hydroxide on phosphonium iodide (PH_4I).

Phosphine is a constituent of the atmosphere at very low and highly variable concentrations. It may contribute significantly to the global phosphorus biochemical cycle. The most likely source is reduction of phosphate in decaying organic matter, possibly via partial reductions and disproportionation, since environmental systems do not have known reducing agents of sufficient strength to directly convert phosphate to phosphine.

Safety

Phosphine gas is denser than air and hence may collect in low-lying areas. It can form explosive mixtures with air and also self-ignite.

Phosphine can be absorbed into the body by inhalation. Direct contact with phosphine liquid – although unlikely to occur – may cause frostbite, like other cryogenic liquids. The main target organ of phosphine gas is the respiratory tract.

Forrás: <http://en.wikipedia.org/wiki/Phosphine>

KERESD A KÉMIÁT!



Szerkesztő: Kalydi György

Kedves Diákok!

A ma oly divatos szóhasználatnál élve, a hetedik „évadja” kezdődik ennek a rovatnak. Remélem, a lelkesedéseitek a tavalyihoz hasonló. (Akkor közel 40 diák próbálkozott a feladatok megoldásával.)

Mielőtt nekilátnátok a feladatoknak, kérem, regisztráljatok a **<http://olimpia.chem.elte.hu>** honlapon.

A megoldásokat az alábbi címre küldjétek: **kalydigy@gmail.com**. Vagy levélben ide: Krúdy Gyula Gimnázium, Győr, Örkény út 8-10. 9024.

Beküldési határidő: 2014. november 3.

Jó versenyzést kívánok mindenkinek!

1. idézet

– Érttem, kapitány úr. Az ön különleges helyzetében a nátrium felhasználása rendkívül előnyös, hiszen a tengerből nyeri. Rendszerben van. De a nátriumot is elő kell állítani, szóval ki kell vonni a vízből. Ezt hogyan csinálja? A nátrium kivonására az akkumulátorokat is felhasználhatja. De ha nem tévedek, a villanyművek több nátriumot fogyasztanak ennél a műveletnél, mint amennyit a vízből kiválasztanak. Ami azt jelenti, hogy ön több nátriumot fogyasztana, mint amennyit kitermel!

– Csakhogy én nem akkumulátorok segítségével vonom ki a nátriumot. Ehhez én egész egyszerűen köszönetet használlok.

– Köszönet? – faggattam a kapitányt.

– Azt. Helyesebben: tengeri szönet – felelte Nemo kapitány.

– Ön tenger alatti bányákból aknázza ki a szönet?

– *Úgy van. Hogy ez hogyan történik, arról majd saját szemével meggyőződhetik. Csak egy kis türelmet kérek, professzor úr. Hiszen az idő nem sürgeti. Egyről azonban ne feledkezzék meg: én mindent a tengernek köszönök. A tenger termeli az elektromosságot, az elektromosság szolgáltatja a Nautilusnak a világítást, a meleget, a hajtóerőt, egyszóval: az életet.*

– *A légzéshez szükséges levegőt is? – kockáztattam meg a kérdést.*

(Jules Verne: Némó kapitány)

Kérdések:

1. Hol helyezkedik el a periódusos rendszerben a nátrium? Mi ennek a főcsoportnak a másik neve? Sorolj fel ebből a főcsoportból még 3 elemet!
2. Ennek a főcsoportnak az egyik jellegzetes tulajdonsága a lángfestés. Értelmezd ezt a jelenséget! Milyen színre festik a lángot ezek az elemek? Sorolj fel legalább 5 példát!
3. Jellemezd a nátriumot szín, halmazállapot, vezetőképesség, sűrűség, keménység alapján!
4. Írd fel a nátrium vízben való oldódásának egyenletét! Nevezd meg a keletkezett anyagokat!
5. A nátriumot a kősó olvadékelektrolízisével állítják elő. Mi az elektrodok anyaga? Írd fel az elektródfolyamatokat!
6. Írd le egyenlettel, mi változna, ha nem olvadékelektrolízist, hanem oldatelektrolízist alkalmaznánk! Magyarázd meg, miért!
7. A nátrium az etanollal is reakcióba lép. Írd fel a reakcióegyenletet és nevezd meg a termékeket!
8. Sorolj fel 5 olyan ismert vegyületet, amelyben a nátrium is előfordul! A képleteket is írd le!

2. idézet

Cyrus Smith a forrásba mártotta kezét, és megállapította, hogy a víz olajos tapintású. Megkóstolta, és édeskésnek találta. Ami a hőfokát illeti, 95 Fahrenheit-fokra (35 Celsius-fokra) becsülte.

(Jules Verne: A rejtelmes sziget)

Kérdések:

1. Mikor készítette el Celsius, illetve Fahrenheit a róluk elnevezett hőmérőt? Mit választottak alappontoknak?
2. Írd fel matematikai képlettel, hogy lehet átváltani a $^{\circ}\text{C}$ -ot $^{\circ}\text{F}$ -be, illetve vissza! Számold ki, hogy hány $^{\circ}\text{F}$ az $55\text{ }^{\circ}\text{C}$, és hány $^{\circ}\text{C}$ a $35\text{ }^{\circ}\text{F}$!
3. A fizikai, kémiai számolásokban sokszor előfordul a kelvin (K) is. Milyen matematikai kapcsolat van a Celsius- illetve a Kelvin-skála között? Járj utána, mi a pontos definíciója a kelvinnek az SI-mértékegységrendszerben!
4. A hőmérséklet mérésére gyakran használunk folyadékhőmérőket. Mi a fizikai alapja az ily módon elvégzett mérésnek? Milyen folyadékot lehet használni töltőfolyadékként? Írj 3 példát!

„HATÁRTALAN KÉMIA...”



Szalay Luca

ECRICE 2014

2014. július 7-10. között rendezte meg a *European Association for Chemical and Molecular Sciences Division of Chemical Education* (EuChemS DivChemE) a Finnország közepén, festői környezetben fekvő, Jyväskylä nevű városkában a *European Conference on Research in Chemistry Education* 2014 (ECRICE 2014) konferenciát [1]. Ez a kétévente Európában megrendezett, kémiaoktatás témájú konferenciasorozat idén esedékes eseménye volt, amelyen mintegy 150, kémiaoktatással foglalkozó kutató, tanár és oktató vett részt. A konferencia ideje alatt (2014. júl. 8-án este) tartotta a EuChemS DivChemE Tanácsa a szokásos éves ülését is. Mivel olyan szerencsés voltam, hogy mindkét eseményen részt vehettem, most röviden beszámolok az érdeklődő olvasóknak a fontosabb mozzanataikról.

A rendezvény a *“New Trends in Research-based Chemistry Education”* címet viselte, és valóban a kutatásalapú kémiaoktatásra fókuszált. A program az ECRICE 2014 konferenciát szervező Jyväskylä-i Egyetem hipermodern és minden tekintetben jól felszerelt campusán zajlott. Itt van a híres finn PISA [2] eredmények hazája, amit mind a meghívott előadók, mind a szimpatikusan szerény, de azért nem titkoltan büszke házigazdák időről időre szóba hoztak.

A TÁMOP 4.1.2.B.2-13/1/2013-0007. számú, *“Országos koordinációval a pedagógusképzés megújításáért”* címmel az ELTE és a Pázmány Péter Katolikus Egyetem konzorciuma által 2014. május 1. és 2015. július 31. között megvalósítandó projekt az ELTE Kémiai Intézetében is

lehetőséget biztosít az oktatási kutatások eredményeinek iskolai gyakorlatba való átültetésére. Ezért a konferencián látott és hallott információk jól hasznosíthatók lesznek az ebben a projektben elkészítendő, nagy tanulói aktivitást megengedő óra- és foglalkozás-tervek írásakor, ill. ezek videofilmre való rögzítésekor, valamint a közoktatási intézmények és a gyakorlóiskolák tanáraival kiépítendő vagy elmélyítendő szakmai kapcsolatok során is.

Az ECRICE 2014 konferencián például több előadás és poszter is foglalkozott a fent megjelölt projektben folytatandó, a természettudományos vizsgálatok elveit a tanulók által tervezett vizsgálatokra átültető *Inquiry Based Science Education* (IBSE) témájú kutatásunkhoz szorosan kapcsolódó munkák eredményeinek bemutatásával. A modern természettudomány-oktatás kettős célja (a mindenki számára fontos természettudományos műveltség megszerzése, illetve a jól képzett szakember-utánpótlás biztosítása) megkívánja a tanulók aktív részvételét a tanítási-tanulási folyamatban. E tekintetben napjainkra közmegegyezés alakult ki a kémia tantárgy-pedagógia nemzetközi szakirodalmában is. Az eszközök és módszerek vonatkozásában viszont sokféle próbálkozás történik, amelyekről a folyóiratokban és az ilyen konferenciákon lehet tudomást szerezni. Ötletes és ambiciózus elképzelésen alapul például a *„Teaching Enquiry with Mysteries Incorporated”* (TEMI) projekt [4], amelyről egy izraeli kolléganő (*Rachel Mamlok*) számolt be. Ennek során olyan érdekes, problémafelvető kísérleteket alkalmaznak a tanulók motiválására, amelyek megragadják a fantáziájukat, felkeltik a kíváncsiságukat, és gondolkodásra, vizsgálatok, kísérletek önálló megtervezésére ösztönzik őket. Azonban a projekten dolgozó kollégák a honlapjukon is hangsúlyozzák, hogy az IBSE alkalmazásának gyakorisága és formái a körülményektől függenek, és csak a tanárok tudják megválasztani ezek optimális módját.

Egy, a Ljubljana-i Egyetemen dolgozó szlovén kolléga (*Iztok Devetak*) pedig a kémiai reakciók irányított aktív tanulásához (*Guided Active Learning of Chemical Reactions*, GALC) készített modulok alkalmazásáról számolt be a *Professional Reflection Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science* (PROFILES) projekt [5] kapcsán. Kutatásaik arra a figyelemreméltó eredményre vezettek, hogy az abban részt vevő, a GALC modulok szerint tanuló

diákok ténybeli, elméleti tudása ugyan nem lett a kontrollcsoporténál szignifikánsan több és mélyebb, de az érdeklődésük a tevékenység során végig magas szinten maradt. Továbbá vizsgálataik szerint ez a megközelítés kedvezőbb tanulási környezetet nyújt a diákok számára, amennyiben gyakoribb és változatosabb lehetőséget biztosít az aktív részvételre.

A fogalmak és az ok-okozati összefüggéseken alapuló érvelés változásaival, fejlődésének tévútjaival és zsákutcáival szintén több előadás és poszter is foglalkozott az ECRICE 2014 konferencián. Például a fogalmi sémákban megbúvó rejtett feltételezésekről és ezeknek a kontextus és a képzés szintjének függvényében való változásairól beszélt az Arizonai Egyetemről érkezett *Vicente Talanquer*. Érdekes például, hogy milyen sok diák véli úgy, hogy egy kék és egy sárga kiindulási anyag reakciójából zöld termék keletkezik [6], s hogy ezt a téves elképzelést milyen nehéz megváltoztatni. *Ingo Eilks*, a Brémai Egyetem oktatója többek között arra hívta fel a figyelmet, hogy a tévképzeteket gyakran a tankönyvekben elhelyezett, félrevezető ábrák is táplálják. Például a víz részecskéit középkék golyókkal ábrázoló rajzon a golyók világoskék alapon helyezkednek el, mintha a vízmolekulák között is víz lenne. (Szerencsétlen módon kombinálva az anyag részecsketermészetéről szerzett tudást az anyag folytonosságáról alkotott régi, hibás elképzeléssel.)

Hallottunk előadásokat a kémiai jelenségek és folyamatok értelmezésének szintjeiről (makroszkopikus szint, szubmikroszkopikus vagy részecskeszint, szimbólumszint, a matematikai modellek szintje), ill. a szintek keveredése és a nyelvi, kommunikációs nehézségek által okozott problémákról (pl. *Liliana Mammino* Dél-Afrikában dolgozó kolléganőtől).

A tanulók fogalmi struktúráinak és gondolkodási mechanizmusainak feltárására használható modellalkotási, vizualizációs technikákról és alkalmazási módjaikról beszélt *Shaaron Ainsworth* a Nottinghami Egyetemről és *Vickie M. Williamson* a Texas A & M Egyetemről. *Sevil Akaygun* az isztambuli Bogazici Egyetemen pedig a tanulók által készített, számítógépes programokkal előállított animációkat vizsgálva következtetett például a diákok által elképzelt atommodellekre.

Az infokommunikációs technikák és multimédiás módszerek használata mára megkerülhetetlenné vált a tanórai, a tanórán kívüli és az iskolán kívüli tanulói aktivitás növeléséhez. Ezért sokféle szemszögből feldolgozott téma volt a konferencián a virtuális tanulási környezet nyújtotta lehetőségek kiaknázása. *David Read* a Southamptoni Egyetemen például az e-learning hatékonyságának növelését, az okostelefonok, tabletek, i-Podok optimális alkalmazási módjait kutatja. *Ron Blonder*, izraeli kolléganő pedig a szociális média által az otthoni munkához kínált lehetőségeket vizsgálja a tanulók által önálló és aktív tanulással töltött idő megnövelése céljából. Előadásában a társas (szociális) kompetenciák és a természettudományos kompetenciák együttes fejlesztésének módjaira vonatkozó tanácsokat fogalmazott meg.

Nem maradhatott ki a konferencia programjából a hosszú évek óta jól ismert vitatéma a kontextus-, ill. a fogalmi alapú (tudományközpontú) természettudomány-tanítás előnyeiről és hátrányairól, a két megközelítés tantervekben, tankönyvekben és a tanulási folyamat során kialakítandó egyensúlyáról, amelyről a kémiaoktatás kutatásának doyenje, *Peter Childs* (az írországi Limerick-i Egyetem oktatója) beszélt a konferencia zárásakor. Hollandiában bevezetett kontextus-alapú tantervről számolt be *Onno De Jong* [8]. Kontextus-alapú kémia tankönyvekről beszélt a szintén holland *Martin Goeddhart*, aki megállapította, hogy az érdekes hétköznapi vonatkozások az általa vizsgált tankönyvekben inkább csak illusztrációként szolgálnak, és nem a fogalmak tanulásának vagy továbbfejlesztésének forrásaként.

A konferencia meghívott magyar előadója, *Tóth Zoltán* a Debreceni Egyetemről a tanulók feladatmegoldó stratégiájának vizsgálatával kapcsolatos kutatási eredményeit ismertette előadásában, s kitért a számolási feladatok megoldási módszereinek továbbfejlesztési lehetőségeire is.

Mint fentebb említettem, Jyväskylä-ban részt vettem az EuChemS DivChemE Tanácsának ülésén is, ahol a lengyel *Iwona Maciejowska* személyében új elnököt választottunk. A legfontosabb programpont keretében információk hangzottak el, és tervek fogalmazódtak meg a jövő nyáron Észtországban tartandó EuroVariety 2015 konferenciával kapcsolatban. Az éves beszámolókról folytatott egyeztetés során elfogadták azt a javaslatomat, hogy az egyes országok által készített

riportok egészüljenek ki az adott országban a kémia oktatása és népszerűsítése terén megvalósított, és más országokban is hasznosítható jó gyakorlatokról szóló fejezetekkel. Remélem, ezeket elolvasva mi magunk is számos jó ötlethez juthatunk, amelyekkel előremozdítható a magyar kémiaoktatás és a kémia népszerűsítésének ügye, miközben a nálunk már bevált módszerek leírásával segíthetünk a más országokban dolgozó kollégáknak is.

Irodalomjegyzék:

- [1] <https://www.jyu.fi/kemia/en/research/ecrice2014/>
- [2] <http://www.oecd.org/pisa/aboutpisa/>
- [3] <http://tkk.elte.hu/?p=1124>
- [4] <http://teachingmysteries.eu/en/>
- [5] <http://www.profiles-project.eu/index.html>
- [6] Talanquer, V., *Science Education*, 2008, **92**, pp. 96
- [7] Lancaster, S. J. and Read, D., *Educ. Chem.*, 2013, **50**, pp. 14
- [8] Stolk, M., Bulte, A., De Jong, O., & Pilot, A., *International Journal of Science Education*, 2012, **34**, pp. 1487

(A honlapok utolsó megtekintésének időpontja 2014. szept. 11.)

Magyarfalvi Gábor

Kémiai diákolimpia Vietnamban

Az idén a Nemzetközi Kémiai Diákolimpiát Vietnam rendezte július végén. A sorban negyvennyolcadik versenyen 75 nemzet 293 diákja vett részt, köztük – ahogy mindig – négy magyar is. A diákolimpiára és a tavaszi Mengyelejev Olimpiára ugyanazon felkészítő és válogató sorozaton válogatja ki a diákokat az ELTE Kémiai Intézete. Mégis az tulajdonképpen csak egybeesés, hogy mindkét versenyre ugyanaz a négy fiatalember jutott el idén. A kémiából legjobb magyar középiskolások a késő tavasszal tartott kéthetes válogatóra tanulmányi versenyeredményeik alapján jutnak be évről évre. A moszkvai utazás jogát a négy diák még a tavalyi válogatón szerezte meg. Moszkvából visszatérve ismét sikerült bizonyítaniuk, és bekerülni a Hanoiba utazó csapatba is. Az eredményeik:

		iskola	kémiatanár
Borsik Gábor	ezüstérem	ELTE Apáczai Csere János Gimnázium, Budapest	Villányi Attila
Angyal Péter	ezüstérem	Ciszterci Szent István Gimnázium, Székesfehérvár	Takácsné Kovács Anikó
Forman Ferenc	ezüstérem	ELTE Radnóti Miklós Gimnázium	Berek László, Balázs Katalin
Sütő Péter	bronzérem	Szent István Gimnázium, Budapest	Borbás Réka

A vietnami verseny 10 napjából a diákok számára a két ötórás vizsga volt a központban, de talán ők többet láttak az ország dinamikus fejlődéséből és egzotikumából (és a trópusi monszunesőkből) mint a feladatokkal és javításukkal bíbelődő kísérőik. Mindkét csoport számára fontos a kapcsolatépítés, a barátságok építése; egyre több tanár maga is volt olimpikon (ahogy Magyarországon is). Az olimpiákra

már rég ráleltek a világ csúcsegyetemei – sok érmes látja viszont egymást pl. Cambridge-ben elsőévesként vagy doktori diákként.

A versenyt Vietnam szinte az igazi olimpiák rangján kezelte. Több miniszter, és a záró ünnepélyen a miniszterelnök is megjelent, számtalan közreműködő segített mindenütt. A legnagyobb benyomást az keltette, és nyilván a legnagyobb költség az lehetett, hogy a Hanoi Tanárképző Egyetem kémiaépülete két vadonatúj emeletet kapott a versenyre, modern természettudományos laborokkal.

A verseny feladatainak elkészítésére is sok energiát fordítottak a vietnamiak, de sajnos sok tekintetben a tavalyi, moszkvai versenyt vették mintának. Éppúgy, ahogy tavaly, a feladatokat nagyon nagy terjedelem jellemezte, sem az elméleti, sem a gyakorlati fordulóra nem volt elegendő az ötórás idő. A legjobb versenyzők sem tudták elvégezni a munkát, még úgy sem, hogy a nemzetközi zsüri lerövidítette a feladatsorokat.

A legérdekesebb kérdés talán egy délkelet-ázsiai növényből kivont maláriaellenes hatóanyag, az artemizinin kémiájához és reakcióihoz kapcsolódott. Ez a vegyület felbukkant az elméletben is, és a laborban is dolgoztak vele. Minden diák a laborban a feladatához annyi hatóanyagot (1 g) kapott, ami a szabadpiacon negyedmillió forintot ért volna.

A legtöbb vitát kiváltó laborfeladat viszont még az országok szokásos erősorrendjét is felborította, elég sajnálatos módon. Utólag talán sejtjük, mi történhetett: az egyik gyakorlati feladat során egy reakció sebességét tanulmányozták a versenyzők, de ez erősebben függött a hőmérséklettől, mint ahogy azt a szervezők várták. Ezért előnybe kerültek az egyik – a melegebb – emeleten dolgozó diákok. Az oda beosztott országok (az angol ábécé végén) jobb mérési eredményeket kaptak. Mindez csak a díjkiosztón derült ki, amikor már nem volt korrekt mód a probléma orvoslására. A szokásosan kiemelkedő országok: Kína, Korea, India helyett most Szingapúr, Ukrajna, Vietnam és az USA volt az élen. Az európai országok közül Románia, Lengyelország és Szlovákia szerepelt a magyar csapatnál jobban. Érmeink így is szépen csillognak, és a mezőny első negyedében végeztünk.

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, Leverkuszenben 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 számszerzői

Dr. Czifrák Katalin tudományos munkatárs, Debreceni Egyetem, Kémiai Intézet

Dénesné dr. Rácz Krisztina gyakorlati oktató, ELTE TTK, Kémiai Intézet

Hegedüs Kristóf BSc-hallgató, ELTE TTK, Kémiai Intézet

Dr. Horváth Judit tudományos munkatárs, ELTE TTK, Kémiai Intézet

Kalydi György középiskolai tanár, Krúdy Gyula Gimnázium, Győr

Dr. Kéki Sándor egyetemi tanár, Debreceni Egyetem, Kémiai Intézet

MacLean Ildikó középiskolai tanár, BME Két Tanítási Nyelvű Gimnázium, Budapest

Dr. Magyarfalvi Gábor egyetemi adjunktus, ELTE TTK, Kémiai Intézet

Dr. Szalay Luca adjunktus, ELTE TTK, Kémiai Intézet

Varga Bence BSc-hallgató, ELTE TTK, Kémiai Intézet

Dr. Varga Szilárd tudományos munkatárs, MTA Természettudományi Kutatóközpont, Budapest

Zagyi Péter középiskolai tanár, Németh László Gimnázium, Budapest