

GONDOLKODÓ



Feladatok kezdőknek

Alkotó szerkesztő: *Nadrainé Horváth Katalin*
katalin.nadrai@gmail.com

Eredmények a II. forduló után (max. 100 pont)

	Név	141	142	143	144	145	II. forduló összesen	I.+ II. forduló összesen
1	Ábrók Sándor, Tóth Árpád Gimnázium, Debrecen	4	6	10	9	0	29	57
2	Ármós Csaba, Debrecen	2	7	8	4	10	31	54
3	Bali Dominika, Petőfi Sándor Evangélikus Gimnázium, Bonyhád	0	0	0	0	0	0	5
4	Bauer Balázs, Szilágyi Erzsébet Gimnázium, Eger	10	9	8	10	0	37	80

5	Bősze Zsuzsanna, Petőfi Sándor Evangélikus Gimnázium, Bonyhád	0	0	0	0	0	0	27
6	Erdősi Réka, Petőfi Sándor Evangélikus Gimnázium, Bonyhád	4	0	0	0	0	4	12
7	Farkas Eszter, Petőfi Sándor Evangélikus Gimnázium, Bonyhád	4	0	0	0	0	4	11
8	Fazekas Zsolt, Jedlik Ányos Gimnázium, Budapest	0	0	0	0	0	0	30
9	Halmai Balázs, Garay János Gimnázium, Szekszárd	4	6	9	1	2	22	56
10	Kis Réka, Petőfi Sándor Evangélikus Gimnázium, Bonyhád	0	0	0	0	0	0	4
11	Kőműves Boglárka, ,	4	10	7	0	0	21	26
12	Müller Dóra Tímea, Petőfi Sándor Evangélikus Gimnázium, Bonyhád	0	0	0	0	0	0	24

13	Nagy Fruzsina, Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium, Budapest	0	0	0	0	0	0	30
14	Németh Dóra, Garay János Gimnázium, Szekszárd	8	6	9	1	2	26	57
15	Potyondi Gergő, Garay János Gimnázium, Szekszárd	8	6	10	1	2	27	67
16	Prajczer Petra, Szent Orsolya Gimnázium, Sopron	0	9	7	3	2	21	35
17	Tárkányi Domonkos, Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium, Budapest	0	0	0	0	0	0	11
18	Vogronics Patrik, Petőfi Sándor Evangélikus Gimnázium, Bonyhád	0	0	0	0	0	0	16
19	Vörös Zoltán János, Váci Mihály Gimnázium, Tiszavasvári	10	10	10	10	10	50	98

BEKÜLDENDŐ FELADATOK

A formai követelményeknek megfelelő dolgozatokat a következő email címen várjuk 2011. március 28-ig: katalin.nadrai@gmail.com:

K151. Határozzuk meg az $\text{Ag}^+(\text{aq})$ -ion képződéshőjét az alábbi adatok felhasználásával! Írjuk le mind a négy moláris energiaváltozás termokémiai egyenletét!

Az ezüst rácsenergiája: 285,8 kJ/mol,

az ezüst első ionizációs energiája: 731 kJ/mol,

az Ag^+ -ion hidratációs energiája: -910 kJ/mol

10 pont

K152. Egy egyértékű sav vizes oldatát tízszeres térfogatra hígítjuk. A hígított oldat x cm³-éhez sztöchiometriai mennyiségű fém-karbonátot adunk, aminek hatására x cm³ standardállapotú gáz képződik. Melyik sav oldatát reagáltattuk, ha a töményebb savoldat tömeg-koncentrációja 29,78 g/dm³? Melyik kétvegyértékű fém karbonátja vett részt a reakcióban, ha ez a vegyület 57,14 tömeg% oxigént tartalmaz?

10 pont

K153. Egy nyílt láncú és telített szénhidrogén (általános összegképlete $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$) egy vagy több hidrogénatomját klóratomra cseréljük. Ha ezt a klórszármazékot elégetjük, akkor az égéstermékben a szén-dioxid és a vízgőz anyagmennyisége megegyezik. Mi a halogénezett szénhidrogén molekulaképlete, ha egy mól vegyület atomjaira való bontásához összesen 5014 kJ energia szükséges? A kötési energiák:

$\text{C} - \text{C} = 344$ kJ/mol,

$\text{C} - \text{H} = 413$ kJ/mol,

$\text{C} - \text{Cl} = 339$ kJ/mol.

10 pont

K154. Egy kétvegyértékű fém karbonátját összekeverjük magnéziumporral és beindítjuk a reakciót. A heves reakcióban a magnézium redukálja a karbonátot, elemi szén és fém-oxidok keletkeznek. A reakció utáni végtermék 5,455 tömeg%-át alkotja a szén. Melyik fém karbonátja reagált és hány százalékos volt a magnézium felesleg, ha 22 g kiindulási keveréket reagáltunk, majd lehűtjük a végterméket, mellyel 600

cm^3 2 mol/dm³ anyagmennyiség-koncentrációjú sósav reagál maradék nélkül?
 $A_r(\text{Mg}) = 24$

10 pont

K155. Ebben a feladatban két különböző elem hidrogénnel alkotott vegyületét (hidridjét) kell azonosítani. Az egyik vegyület ionrácsos, ha 19,85 grammjának olvadákat elektrolizáljuk, akkor a pozitív póluson (anódon) 30,625 dm³ standardállapotú gáz keletkezik.

A másik hidrid közönséges körülmények között gázhalmazállapotú, vegyület molekulájának téralkata háromszög alapú piramis. A vegyület nagyon gyúlékony, kétszeres térfogatú és egyben 1,882-szeres tömegű oxigénnel reagál maradék nélkül, miközben egy mol vegyületből egy mol oxosav keletkezik.

Határozza meg, hogy melyik két vegyületről van szó! Írja le a lejátszódó folyamatok egyenletét!

Feladatok haladóknak

Szerkesztő: Magyarfalvi Gábor és Varga Szilárd
 (magyarfal@chem.elte.hu, szilard.varga@bolyai.elte.hu)

Megoldások

H136. Az elektrolízis során vízbontás történik, melynek bruttó egyenlete:



1 mol víz elbontásához 2·96485 C töltés szükséges. 10 órán át 6,00 A áramerősséggel végzett elektrolízis során $Q = I \cdot t = 6,00 \text{ A} \cdot 36000 \text{ s} = 216000 \text{ C}$ töltés átvitele történik, mely 1,12 mol víz bontását jelenti. Ennek tömege 20,2 g. A további 35,2 g – 20,2 g = 15,0 g tömegcsökkenést a kiváló KOH·2 H₂O kristályok okozzák. Ez 0,163 mol kristályos sót, azaz 0,163 mol KOH és 0,326 mol H₂O kiválását jelenti. Ezek alapján megadható a keletkezett oldat tömegszázalékos összetétele:

$$m/m\% (\text{KOH-ra}) = \frac{100,0 - 0,163 \cdot 56,1}{200,0 - 35,2} \cdot 100\% = 55,1\%$$

A táblázatban adatai alapján látható, hogy ez az összetétel 20 °C és 30 °C közötti hőmérsékletnek felel meg. A két megadott adat alapján linearitást feltételezve interpolációval megadható a keresett hőmérséklet:

$$T(^{\circ}\text{C}) = 20^{\circ}\text{C} + \frac{55,1 - 52,8}{55,8 - 52,8} \cdot 10^{\circ}\text{C} = 27,7^{\circ}\text{C}$$

A feladatra összesen 30 megoldás érkezett, a pontszámok átlaga 9,6. Hibátlan megoldást 21 tanuló küldött be.

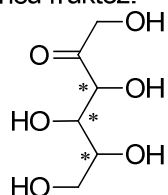
Sok esetben hiba volt a hőmérséklet túl sok értékes jegyre történő megadása, mely részben a feladatban megadott adatok, részben pedig a hőmérséklet ilyen pontosan állandó értéken tartásának nehézsége miatt sem jogos.

(Vörös Tamás)

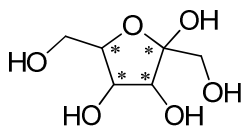
H137.

a) A nyílt láncú fruktóz három, a furanózgyűrűs fruktóz 4, míg a piranózgyűrűs fruktóz 5 kiralitáscentrumot tartalmaz.

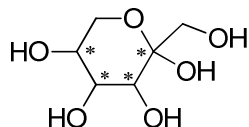
Nyílt láncú fruktóz:



Fruktofuranóz:



Fruktopiranoz:



b) Az α -D-fruktofuranóz és a β -D-fruktofuranóz molekulájában a 2. számú szénatom konfigurációja eltérő.

c) A glikozidos hidroxilsoport mindegyik gyűrűs izomerben a 2. számú szénatomhoz kapcsolódik.

d) Legyen az oldatban a fruktóz koncentrációja c mol/dm³!

Az α -D-fruktofuranóz koncentrációja $0,041c$ mol/dm³,

a β -D-fruktopiranoz koncentrációja $x \cdot c$ mol/dm³,

a β -D-fruktofuranózé pedig $(0,959 - x) \cdot c$ mol/dm³.

Felírhatók a következő összefüggések:

$$K_1 = \frac{(0,959 - x) \cdot c}{x \cdot c} = 0,255; \quad K_2 = \frac{0,041c}{x \cdot c}; \quad K_3 = \frac{(0,0959 - x) \cdot c}{0,041c}$$

Az első egyenletből: $x = 0,764$. Ezt behelyettesítve a K_2 és a K_3 kifejezésébe: $K_2 = 0,0537$, $K_3 = 4,75$.

e) Az összes fruktózmolekula 76,4%-a β -D-fruktopiranoz.

A feladatra 30 megoldás érkezett, amiből 12 hibátlan volt. A pontátlag 8,93 volt.

(Sarka János, Zagyai Péter)

H138. A 4,50-es pH-jú ecetsav-Na-acetát pufferoldatban a bemérési só és sav koncentrációaránya a pufferrendszerekre érvényes képlet alapján:

$$\frac{K_s(\text{ecetsav})}{[\text{H}^+]} = \frac{c_{\text{só}}}{c_{\text{sav}}}$$

A sav bemérési koncentrációja $0,1$ mol/dm³ (a só oldása során bekövetkező térfogatváltozást elhanyagolhatjuk az igen kis mennyiségű só oldása miatt). A fenti képletbe behelyettesítve $K_s(\text{ecetsav}) = 10^{-4,76}$, a $[\text{H}^+] = 10^{-4,50}$ mol/dm³ és a $c_{\text{sav}} = 0,1$ mol/dm³ értékét, a $c_{\text{só}}$ értékére $5,50 \cdot 10^{-2}$

mol/dm³ adódik. 100 cm^3 oldathoz $0,100 \text{ dm}^3 \cdot 5,50 \cdot 10^{-2} \text{ mol/dm}^3$, azaz $5,50 \cdot 10^{-3}$ mol só szükséges, melynek tömege ($M_{\text{Na-acetát}} = 82,0 \text{ g/mol}$) $0,451 \text{ g}$. (4 pont)

Abban az esetben, ha a diák ilyen tömegű Na-formiátot mért be, akkor $6,63 \cdot 10^{-3}$ mol sót ($M_{\text{Na-formiát}} = 68,0 \text{ g/mol}$) oldott fel 100 cm^3 $0,1 \text{ mol/dm}^3$ -es ecetsavoldatban.

Az oldatra az alábbi összefüggések írhatók fel:

$$1) \quad [\text{H}^+] + [\text{Na}^+] = [\text{CH}_3\text{COO}^-] + [\text{HCOO}^-] + [\text{OH}^-]$$

$$2) \quad K_s(\text{ecetsav}) = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$

$$3) \quad K_s(\text{hangyasav}) = \frac{[\text{HCOO}^-][\text{H}^+]}{[\text{HCOOH}]}$$

$$4) \quad [\text{CH}_3\text{COO}^-] + [\text{CH}_3\text{COOH}] = c_{\text{ecetsav}}$$

$$5) \quad [\text{HCOO}^-] + [\text{HCOOH}] = c_{\text{hangyasav}}$$

A $[\text{Na}^+]$ megegyezik a Na-formiát bemérési koncentrációjával, azaz $[\text{Na}^+] = 6,63 \cdot 10^{-2} \text{ mol/dm}^3$, továbbá az 1)-es egyenletben az $[\text{OH}^-]$ elhanyagolható a savas oldat miatt.

A 4) és az 5) egyenletekből $[\text{HCOOH}]$ -t és $[\text{CH}_3\text{COOH}]$ -t kifejezve és a 2) illetve a 3) egyenletbe helyettesítve az alábbiakat kapjuk:

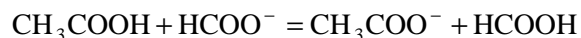
$$[\text{CH}_3\text{COO}^-] = \frac{K_s(\text{ecetsav}) \cdot c_{\text{ecetsav}}}{K_s(\text{ecetsav}) + [\text{H}^+]}, \quad \text{illetve}$$

$$[\text{HCOO}^-] = \frac{K_s(\text{hangyasav}) \cdot c_{\text{hangyasav}}}{K_s(\text{hangyasav}) + [\text{H}^+]}$$

Ezt az 1) egyenletbe helyettesítve és a megfelelő értékeket beírva a harmadfokú egyenletből a $[\text{H}^+]$ értékére kapott egyetlen helyes megoldás: $7,27 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$.

Ebből a $\text{pH} = -\log [\text{H}^+] = 4,14$. (6 pont)

A megoldás megkapható harmadfokú egyenlet felírása nélkül is. A 2) és a 3) egyenlet kombinációjából felírható a formiát és az ecetsav közt beálló egyensúlyi reakció egyensúlyi állandója:



$$K = \frac{K_s(\text{ecetsav})}{K_s(\text{hangyasav})} = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{HCOOH}]}{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{HCOO}^-]}$$

Ha x mol/dm³-ban keletkezik acetát, akkor a következő egyenlet írható fel.

$$K = \frac{x^2}{(0,1-x)(0,0663-x)}$$

Az acetát, illetve a hangyasav koncentrációjára, azaz x -re 0,0193 mol/dm³ adódik. Az így kapott koncentrációkat akár a 2) akár a 3) egyenletbe behelyettesíthetjük, egyaránt ugyanazt a pH-t kapjuk, mint előbb.

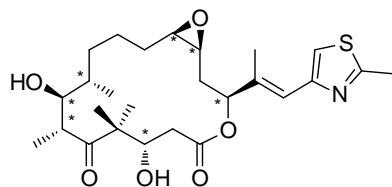
Ez a gondolatmenet tulajdonképpen ekvivalens azzal, hogy az 1) összefüggésben a hidrogénion koncentrációját elhanyagoljuk a többi ion koncentrációja mellett. Látható, hogy jelen esetben valóban fennáll közel 3 nagyságrend különbség, de hígabb oldatnál már nem lehetne ezzel a közelítéssel élni.

A feladatra összesen 28 megoldás érkezett, a pontszámok átlaga: 7,5. Hibátlan megoldást 9 tanuló küldött be.

(Vörös Tamás, Magyarfalvi Gábor)

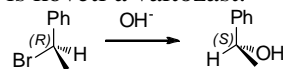
H139.

a) Az epothilone A molekulában hét kiralitáscentrum található, amelyeket csillag jelez:



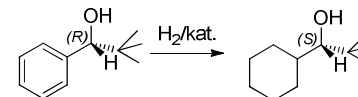
epothilone A

b) Az első reakcióban a konfiguráció megváltozik, inverzió történik az S_N2 mechanizmus szerint lejátszódó reakcióban. Ezen esetben a CIP konvenció szerinti jelölés is követi a változást.

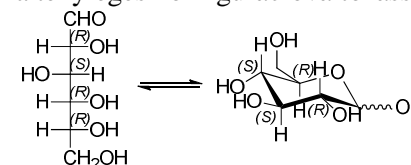


A második reakció során az aromás gyűrűt redukáljuk ciklohexil-csoporttá. Ezen folyamat során nem változik meg a királis szénatom körül

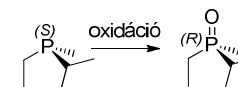
a konfiguráció. Tehát retenció történik. Az aromás gyűrű telítése megváltoztatja a ligandumok sorszámát, ezért a CIP konvenció szerinti jelölés inverziót mutat. Itt a jelölés nem mutatja helyesen a reakció sztereokémiáját.



A *D*-glükóz gyűrűs és nyílt láncú formája közötti egyensúly sztereokémiáját vizsgálva először az 1. és 5. szénatomot, illetve ligandumjait célszerű szemügyre venni, ugyanis ezen pontok érintettek közvetlenül az átalakulásban. Az 1. szénatomhoz kapcsolódó oxigénből lesz a piranoz szerkezet glikozidos OH-csoportja. E csoport térállása nagyban függ az oldószertől és a reakció körülményeitől, ezért jelen példában erről semmit nem mondhatunk, ezt jelöli az ábrán a hullámos vonallal jelölt kémiai kötés. Az 5. szénatom OH-csoportja intéz támadást, így ezen kiralitáscentrum körül sem változik jelentősen a konfiguráció, ez összhangban van a CIP konvenció segítségével meghatározott abszolút konfiguráció jelöléssel. Érdekes módon a konfiguráció változását jelöli a konvenció a 4. szénatomon, de ez is a sorszámozás megváltozásával magyarázható és nem a tényleges konfigurációváltozással.



Az utolsó példa egy érdekes átalakulást mutat. A +3 oxidációs állapotú foszforból +5 oxidációs számú lesz, miközben a funkciós csoportok helyzete nem változik. Ám a legkisebb sorszámú nem kötő elektronpár „lecserélődik” a legnagyobb sorszámú oxigénre, ezért lesz az *S* vegyületből *R*.

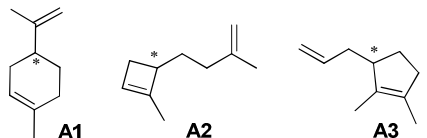


A feladatra 30 megoldás érkezett, a pontátlag 5,25 pont. Hibátlan megoldást küldött be Bolgár Péter. A feladat megoldás során a legtöbb problémát a b) feladat rész 3. és 4. reakciója okozta. Sokakat megzavart, hogy nem kiralitáscentrum nem szénatom, hanem foszforatom volt.

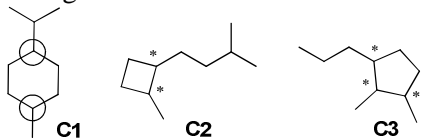
(Varga Szilárd)

H140. A feladat szövegezésébe sajnos hiba csúszott, ami már csak a javítás során derült ki. A helyes megfogalmazás így szólt volna: Az **A** vegyület telítésével olyan vegyülethez jutunk, amelynek két izolálható sztereoizomerje van.

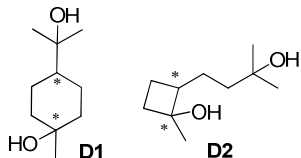
A **B** vegyület és azonos mennyiségű formaldehid az alábbi három kiindulási anyag ozonolízisével keletkezhet:



Ezen vegyületeket hidrogénnel telítve a következő termékekhez jutunk:



Ezek közül csak **C2** tartalmaz két kiralitáscentrumot, így az **A3**, mint lehetséges kiindulási anyag kizárható. A **C1** vegyületben bekarikázott szénatomok nem kiralitáscentrumok, a molekula szimmetriája miatt. (Ezen centrumokat pszeudo-asszimtriás szénatomnak hívja a nevezéktan.) Az **A1** és **A2** vegyületekre történő vízáddícióval a következő termékekhez jutunk:

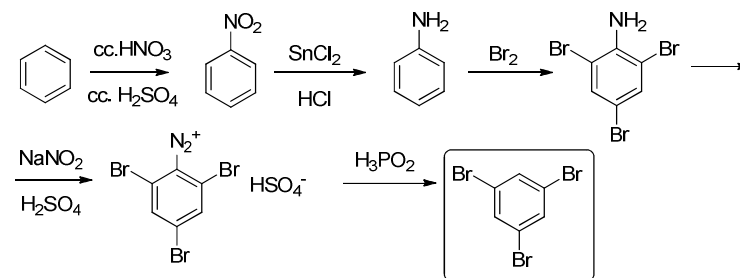


E két vegyületből víz eliminációja során csak a **D1** esetében kapjuk vissza a kiindulási anyagot.

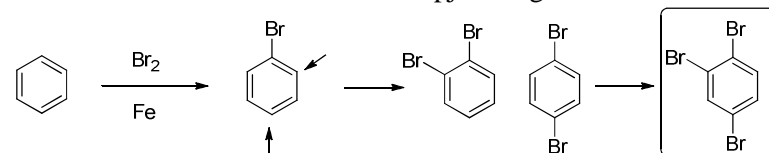
Az elírás miatt nincs helyes megoldása a feladatnak, a javítást ezzel összhangban végeztük el.

(Varga Szilárd)

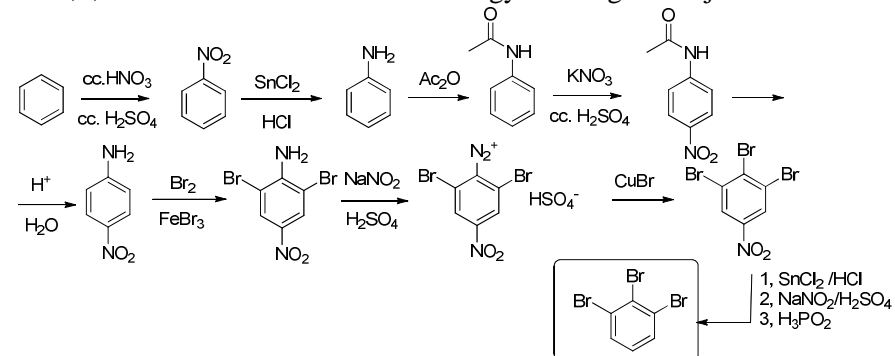
HO-64. A szimmetrikus 1,3,5-tribróm-benzol előállításánál aktiváló csoportot érdemes elhelyezni az aromás gyűrűn, majd a brómozás végeztével eltávolítani. Ehhez az egyik legegyszerűbb megoldás egy amino-csoport bevitel, ami a fenol brómozásához hasonló terméket eredményez és itt a brómozás katalizátort sem igényel.



Az 1,2,4-tribróm-benzol előállítása erélyes körülmények között történő benzol brómozásnak a főtermékeként kapjuk meg.



Az 1,2,3-tribróm-benzol előállításának egy lehetséges módja a következő:

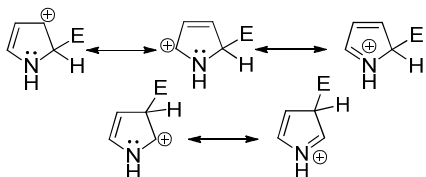


A feladatra 19 megoldás érkezett, a pontátlag 6,98 pont, 8 hibátlan megoldás érkezett. A feladat célja az volt, hogy a szerves kémiai tankönyvekben való keresgetéssel átalakításokkal és reagensekkel ismerkedjenek meg a megoldók, valamint, hogy alkalmazzák az irányítási szabályokat a „gyakorlatban”. A legtöbb problémát az okozta, hogy sokan az alifás vegyületekhez hasonlóan nukleofil szubsztitúciós reakcióban szerették volna átalakítani az aromás vegyületeket, amely reakciók csak elektronhiányos benzol származékokon játszódnak le. A feladat pontozása során minden elvileg helyes megoldást elfogadtunk.

(Varga Szilárd)

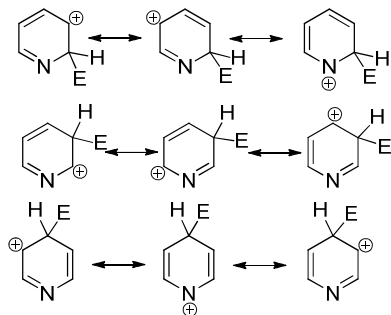
HO-65.

a) A *pirrol* esetében a következő határszerkezetek írhatók fel:



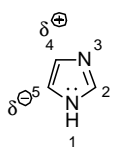
A 2-es pozícióban történő elektrofil szubsztitúciót több határszerkezet segítségével tudjuk elérni, ez azt mutatja, hogy ezen az úton stabilabb σ -komplex képződik. Tehát a pirrolnál az elektrofil a 2-es pozícióba lép be, ha ez a hely szabad. A reaktivitás szempontjából a pirrol reaktívabb a benzolnál, hiszen az aromás konjugációban résztvevő 6 elektron öt atom között delokalizálódik.

A *piridin* esetében a következő határszerkezetek írhatók fel:



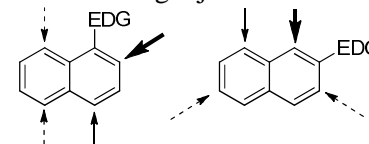
Látható, hogy csak a 3-as pozícióban történő szubsztitúció esetében nem kerül pozitív töltés a nitrogénre, ezért ez az út a stabilizált. Tehát a piridin 3-as helyzetben szubsztituálható elektrofillel, a reaktivitása kisebb, mint a benzolé a gyűrűben található elektronszívó tulajdonságú nitrogén miatt.

Az *imidazol* felfogható, úgy mint egy 2-es helyzetbe irányító pirrolos és egy 3-as helyzetbe irányító piridines nitrogént tartalmazó molekula, így könnyen belátható, hogy az 5-ös pozícióba lép be az elektrofil. A szubsztitúciós termékek összetételének elemzése az imidazol esetében zavarba ejtő eredményeket hozhat, ugyanis a 4 és 5 helyzetben szubsztituált származékok keverékéhez jutunk, ugyanis a nitrogének nagyon könnyen átadják egymásnak a protont, így a két tautomer folyamatos egyensúlya lévén termékelegyhez jutunk. A tapasztalat érdekessége, hogy maga a belépő szubsztituens is jelentős hatással van az egyensúlyi elegy összetételére.



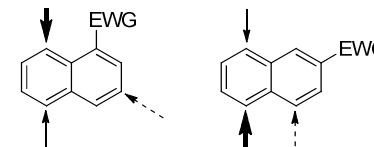
Az *uracil* esetében a fenti gondolat menetét követve és a hidroxil-csoport irányítóhatásának figyelembe vétele mellett az 5-ös helyzetben szubsztituált származékhoz jutunk. Természetesen elektrofil szubsztitúciós reakciókban az uracil aromás konjugációt tartalmazó tautomerje vesz részt.

b) Ezt a két szubsztitúciós esetet érdemes úgy tárgyalni, mint elektronszívó (a továbbiakban EDG, electron donating group) csoporttal, illetve elektronszívó (EWG, electron withdrawing group) csoporttal szubsztituált naftalin származékokat. Az első esetben, ha ez a szubsztituens nem dezaktiválja jelentősen az aromás gyűrűt, akkor a szubsztituens tartalmazó gyűrűben játszódik le elsősorban a helyettesítési reakció. A másik gyűrű úgy viselkedik, mintha aril vagy alkil szubsztituens lenne a benzol gyűrűn. Tehát, mindegyik csoport *orto*, *para* helyzetbe irányít. Ezen hatásokat foglalja össze az alábbi ábra.



Természetesen ezen irányító hatások a másik gyűrűn is érezhetőek. Az ábrán a vastag nyíl az elsődleges, a normál a másodlagos, míg a szaggatott a leggyengébb irányító hatást mutatja.

Elektronszívó csoport esetén a szubsztituált gyűrű dezaktivált lesz, itt kisebb valószínűséggel játszódnak le szubsztitúciós reakciók, ha igen akkor a *meta* helyzet lesz a kedvezményezett. Az irányítást a következő ábra foglalja össze.



A bróm szubsztituált naftalin az első, míg a nitro helyettesített a második típushoz sorolható.

A feladatra 22 megoldás érkezett, 6,53 pont volt a pontátlag, hibátlan megoldás nem volt. A feladat célja az irányítási szabályok átgondolása, alkalmazása és a határszerkezet írás gyakorlása volt. A feladathoz kapcsolódó elmélet további tanulmányozásához érdemes Bruckner Győző Szerves kémia című könyvét, illetve Kajtár Márton: Változatok négy

elemre című könyvét tanulmányozni. A legtöbb hiba forrása az indoklás hiánya volt.

(Varga Szilárd)

HO-66. A feladat megoldása során a desztillálás után kapott anyagból érdemes kiindulni. Az átdesztillált anyag 1,00 g-ja $3,030 \cdot 10^{-2}$ mol brómot fogyasztott, ebből 1 mol brómot 33 g anyag fogyasztott. Az anyag 3,00 g-ját elégetve 10,00 g CO_2 keletkezik, ebből kiszámolható, hogy 1 mol CO_2 keletkezik 13,2 g, míg 5 mol CO_2 keletkezik 66 g anyagból. Az átdesztillált színtelen folyadék reakciója KOH/FeCl_2 reagensek jelenlétében arra enged következtetni, hogy ez a folyadék a ciklopentadién, melynek összegképlete C_5H_6 . Ez a gyűrűs vegyület szobahőmérsékleten dimerizációra hajlamos, Diels-Alder reakcióval diciklopentadiénné alakul. A diciklopentadién hevítés hatására elbomlik (monomer keletkezik).

A polcon lévő anyag tehát eredetileg ciklopentadiént tartalmazhatott, ami állás hatására teljesen vagy részben dimerizálódott és diciklopentadiénné alakult, majd a desztilláció során teljesen visszaalakult. Ezt alátámasztja, hogy az először és másodszer elégetett anyag egységnyi tömegének égésekor ugyanannyi CO_2 keletkezett, vagyis nem került más anyag a rendszerbe.

A diciklopentadién négy kiralitáscentrumot is tartalmaz, de csak két szerkezeti izomere van: az endo és az exo forma, mivel a négyből két kiralitáscentrum konfigurációja rögzített. Ezek szerkezete:



Mivel mindkét anyagban két kettős kötés található, mindkét anyag két mol brómmal reagál. Az polcon talált anyag 1,00 g-ja $1,936 \cdot 10^{-2}$ mol brómot fogyasztott, ebből meghatározható a monomer és a dimer aránya. Vegyünk 1 gramm anyagot, ebben legyen x mol C_5H_6 és $(1-x)$ mol $\text{C}_{10}\text{H}_{12}$. Ekkor a fogyott bróm mennyisége: $2x/66 + 2(1-x)/132 = 1,936 \cdot 10^{-2}$.

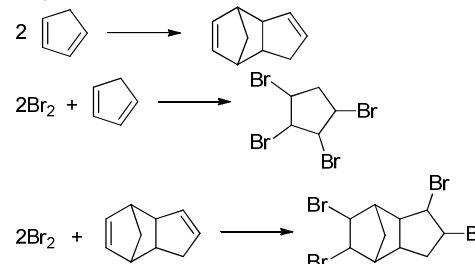
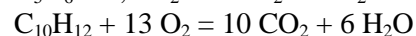
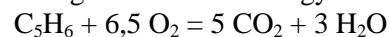
Ebből $x = 0,2778$, azaz a polcon talált anyag 27,78 (m/m)%-a volt C_5H_6 és 72,22 (m/m)%-a $\text{C}_{10}\text{H}_{12}$.

A ciklopentadién KOH -dal $\text{K}[\text{C}_5\text{H}_5]$ sót képez, ami FeCl_2 oldattal ferrocénné alakul. A ferrocén szerkezete jellegzetes,



úgynevezett szendvics típusú molekula, ahol a vas atomot a két ciklopentadienil-gyűrű fogja közre.

A végbement reakciók egyenletei:



A feladatra 23 megoldás érkezett, a pontátlag 6.33 volt. Hibátlan megoldást küldött be Pócs Eszter Sarolta, Sebő Anna és Sveiczler Attila.

(Daru János, Sarka János)

Feladatok

A formai követelményeknek megfelelő dolgozatokat a nevezési lappal együtt a következő címen várjuk 2011. március 28-ig postára adva:

KÖKÉL Feladatok haladóknak

ELTE Kémiai Intézet

Budapest 112

Pf. 32

1518

A tanév utolsó fordulójának feladatait szokás szerint az idei, törökországi diákolimpia gyakorló feladatai közül válogattuk. A KÖKÉL korábban már foglalkozott az NMR spektroszkópiával (2009/1 szám <http://olimpia.chem.elte.hu/evek/2009/aktual/nmr1.pdf>), ezért egy ilyen feladatot is be mertünk választani a HO feladatsorba.

H146. A bór, bár magát az elemet közvetlenül nem hasznosítják, az ipar számára fontos elem. Vegyületeit az élelmiszeripar kivételével minden

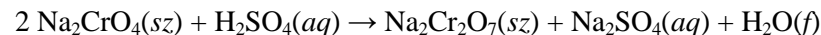
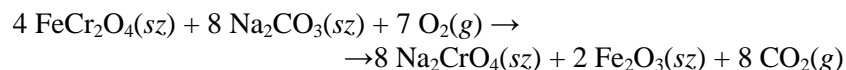
iparág felhasználja. A bór oxofil elem, ezért elsősorban oxidként (borátként) lelhető fel a természetben. Borát ásványokat csak néhány helyen lehet találni a természetben, de az egyik lelőhely épp Törökország nyugati részén van. Az egyik legfontosabb borát ásvány a colemanit, aminek a képlete $2\text{CaO}\cdot 3\text{B}_2\text{O}_3\cdot 5\text{H}_2\text{O}$.

Bórsavat (H_3BO_3) colemanitból kénsavas reakcióval gyártanak általában. A reakciót $80\text{ }^\circ\text{C}$ feletti hőmérsékleten játszatják le. A reakcióelegyből kalcium-szulfát-dihidrát (gipsz, $\text{CaSO}_4\cdot 2\text{H}_2\text{O}$) kristályosodik ki, amit a forró oldatból kiszűrnek. Később, amikor az oldatot szobahőmérsékletre hűtik, a bórsav is kikristályosodik. A gipsz kristályainak kiszűrése kritikus lépés, mert a bórsav kiválását nagyban befolyásolják az oldat szennyeződései. A kénsav és a colemanit reakciója két lépésben játszódik le. Az első lépésben az ásvány feloldódik, miközben kalcium ionok és bórsav keletkezik. A második lépésben a kalcium és szulfát ionokból keletkező kalcium-szulfát kristályosodik ki.

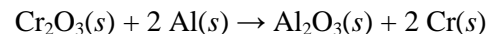
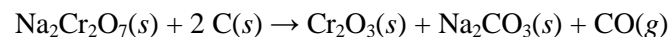
Egy kísérletben $184,6\text{ g}$ colemanitot ($37,71\text{ m/m}\%$ B_2O_3 és $20,79\text{ m/m}\%$ CaO tartalommal) feloldottak kénsavban. A kapott $80\text{ }^\circ\text{C}$ -os oldat bórsavra nézve $1,554\text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú volt. Ezen a hőmérsékleten a telített gipsz-oldatban a kalciumion koncentrációja $0,0310\text{ mol/dm}^3$.

- Írja fel a colemanit és a kénsav reakciójának rendezett egyenletét!
- Hány g gipsz vált ki az oldatból? Hány g kalcium maradt az oldatban?
- Elméletileg hány g bórsav lenne kapható a kísérlet végén? A szükséges adatokat kikeresve becsülje meg, hogy a gyakorlatban hány g bórsav kikristályosodására lehet számítani az első lehűtés és kristályosítás után!
- A kapott bórsavat még mindig szulfát szennyezheti. A kéntartalom például a hőálló boroszilikát üvegek gyártásakor zavaró. Vízben átkristályosítva csökkenthető-e a termék szennyezettsége? Hogyan és miért?

H147. A króm ásványa a kromit (FeCr_2O_4), amelynek fő lelőhelyei Dél-Afrika, Kazahsztán, India, Oroszország és Törökország. Az ásvány feldolgozása során a krómot és vasat el kell választani. Ezt levegőn pörköléssel, majd kioldással és savanyítással teszik meg.



A dikromátból króm(III)-oxidot szén redukcióval, majd ebből krómot aluminotermikus redukcióval nyernek.



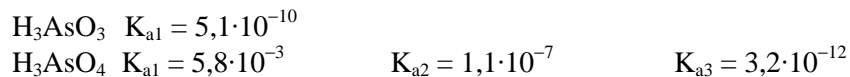
- Hány kg króm nyerhető elvileg ki $2,1\text{ tonna}$ olyan ércből, aminek a kromit-tartalma $72,0\%$? Milyen tömegben keletkeznek melléktermékek?

Egy $5,00\text{ g}$ -os acélminta Cr és Mn tartalmát kívánják meghatározni. A mintát megfelelő eljárással feloldották úgy, hogy a fémek MnO_4^- és $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ formájába kerültek $100,0\text{ ml}$ oldatban. Az oldatból kivett $50,0\text{ ml}$ -hez BaCl_2 -t adva és a pH-t beállítva a króm teljesen kicsapódott $5,82\text{ g}$ BaCrO_4 formájában. Az oldat másik $50,0\text{ ml}$ -ét savas közegben titrálva pontosan $43,5\text{ ml}$ $1,60\text{ mol/dm}^3\text{ Fe}^{2+}$ oldat fogyott.

- Mi volt az acél mangán és krómtartalma tömegszázalékban? Adja meg a titrálás rendezett reakcióegyenleteit is!
- Ráadás: Miért nem írják le pontosan a feladatban megadott egyenletek a dikromát előállításakor, illetve a dikromát redukciójakor történő folyamatokat?

H148. Az arzént az ivóvizet mérgező szennyezésnek tartják, bár 2010 végén egy kutatócsoport állítólag olyan baktériumokat talált, amelyek az arzént a foszfor helyébe építették be biomakromolekuláikba. Mindenesetre az arzén különböző formáinak koncentrációját továbbra is fontos mérni és nyomon követni.

A természetes vizekben az arzén oxosavak formájában van jelen, azaz arzénessavként vagy arzénsavként, +3-as vagy +5-ös oxidációs állapotban. A vizekben fellelhető arzén általában geológiai eredetű. Az arzénessav és az arzénsav savi disszociációs állandói:



Vizes közegben az arzén oxidációs állapota a jelen levő oxidáló és redukáló anyagoktól függ; az oldott oxigén is egy fontos tényező. A WHO a maximálisan megengedhető teljes arzénkoncentrációt $10\text{ }\mu\text{g/l}$ -ben

állapította meg. A két oxidációs állapot közül az arzén(III) jelentősen mérgezőbb hatású az emberi szervezetre.

Egy potenciális ivóvízforrásban a víz pH-ja 6,50 volt. Atomabszorpciós spektrometriával az arzén(III) és arzén(V) koncentrációját is megmérték. Eredményként 10,8 $\mu\text{g/l}$, illetve 4,3 $\mu\text{g/l}$ adódott.

- Mennyi az arzén(III) és arzén(V) szerves formáinak anyagmennyiség-koncentrációja, ha feltételezzük, hogy szerves arzénvegyületek nincsenek jelen?
- Mi lesz az arzén(III) és az arzén(V) domináns formája az oldatban ezen a kémhatáson? Mennyi lesz ezeknek a formáknak az anyagmennyiség-koncentrációja ezen a pH-n?
- Az arzén toxicitását illetően hasznos-e, ha az ivóvíz oxigénben gazdagabb? Miért?

H149. Egy CaCO_3 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, CaCl_2 and $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$ keverékét tartalmazó 5,000 g-os minta hevítésekor CO_2 , H_2O , és O_2 gázok fejlődnek. A fejlődött gázok nyomása egy előzőleg evakuált 1,000 l-es bombában 1,312 atm 400 K hőmérsékleten. Ha a hőmérséklet 300,0 K-re csökken, az edényben mérhető nyomás 0,897 atm-ra csökken. A telített vízgőz parciális nyomása ezen a hőmérsékleten 27,0 torr. Ha a bombában acetilént égetnek (az égés vehető tökéletesnek, bár acetilénfelesleg esetében a valóságban nem lenne az), akkor 7,796 kJ hő felszabadulása mérhető a kaloriméterben.

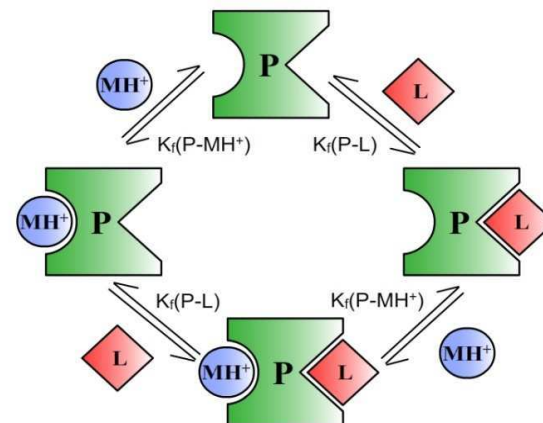
$$\Delta_{\text{képz}}H^\circ(\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})) = 226,8 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}; \Delta_{\text{képz}}H^\circ(\text{CO}_2(\text{g})) = -393,5 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1};$$

$$\Delta_{\text{képz}}H^\circ(\text{H}_2\text{O}(\text{g})) = -241,8 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}; \Delta_{\text{pár}}H^\circ_{298\text{K}}(\text{H}_2\text{O}(\text{f})) = 44,0 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$

- Írja fel a bomlási és égési reakciók rendezett egyenletét!
- Hány mol gáz keletkezett összesen a bomlás során, és mi volt a gázelegy térfogatszázalékos összetétele?
- Mi volt az eredeti keverék tömegszázalékos összetétele?

H150. Biológiai rendszerekben a fehérjékhez, mondjuk pl. az enzimekhez vagy receptorokhoz több molekula (ún. ligandum vagy szubsztrát) is kötődhet egyszerre. Az első ligandum kötődése általában befolyásolja (pozitívan vagy negatívan) a második kötődését, de most vegyünk egy olyan esetet az egyszerűség kedvéért, ahol a két ligandum kötődése függetlennek tekinthető. Azaz a **P** fehérjéhez kapcsolódó **L** és **MH**⁺

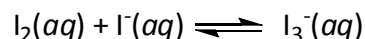
ligandumok esetében az egyik megkötése nem befolyásolja a másikkal lejátszódó komplexképződés egyensúlyi állandóját, ahogy az ábra mutatja.



- Az **L** ligandum és a **P** fehérje 9,50 pH-ra pufferelt 100 μM -es oldataiból azonos térfogatokat keverünk össze. A **P-L** komplex keletkezésének egyensúlyi állandója $K_f(\text{P-L}) = 2,22 \cdot 10^4$. Számítsa ki az oldatban a szabad és komplexált részecskék koncentrációit! A **P** fehérje hány százaléka van komplexben?
- Az **M** ligandumban van egy szabad aminocsoport, de csak a protonált formája, azaz az **MH**⁺ képes a **P** fehérjéhez kapcsolódni. A protonált forma savi disszociációs állandója $\text{p}K_a(\text{MH}^+) = 10,00$. Az **M** ligandum hány százaléka van protonált formában 9,50-ös pH-n? Számítsa ki az oldatban a szabad és komplexált részecskék koncentrációit, ha az **M** ligandum és a **P** fehérje 9,50 pH-ra pufferelt 100 μM -es oldataiból azonos térfogatokat keverünk össze! A **P** fehérje hány százaléka van komplexben? A **P-MH**⁺ komplex keletkezésének egyensúlyi állandója $K_f(\text{P-MH}^+) = 5,26 \cdot 10^5$.
- Összekeverünk 100 μL 100 μM -os **P**, 50 μL 200 μM -os **L** és 50 μL 200 μM -os **M** oldatot (pH-juk 9,50-re pufferelt). A **P** fehérje hány százaléka van az egyes komplexekben? Számítsa ki az oldatban a szabad és komplexált részecskék koncentrációit!

HO-70. A jód használható az ivóvíz fertőtlenítésére. Vizes oldatban előforduló több szerves vegyület közül (pl. hipójódosav, HOI; jodát,

IO_3^- ; jodid, I^- és trijodid I_3^-) az utolsókkal foglalkozunk most. A következő egyensúlyi reakció játszódik le:



Ha vizes jódoldathoz diklórmetánt adunk, akkor a jód megoszlik a két fázis között az alábbi egyensúlyi folyamatnak megfelelően. A folyamat egyensúlyi állandója 150.



A jód és trijodid koncentrációjának meghatározására jól használható módszer az ismert koncentrációjú tioszulfát-oldattal végzett titrálás.

A trijodid-képződés egyensúlyi állandójának meghatározására a következő kísérleteket végezték el 298 K-en. Ha 50 ml 0,010 M KI oldatot 25,0 ml diklórmetános jódoldattal összekeverünk, két fázis keletkezik. Feltételezhető, hogy a keveredéssel térfogatváltozás nem járt. Az összekeverés után kapott szerves fázis 5,00 ml-es részletét tiszta oldószerrel 100,0 ml-re hígították. A híg oldatnak a látható fény tartományában felvett spektruma 510,0 nm-nél mutatott elnyelési maximumot, mégpedig egy 1,00 cm úthosszúságú küvetában mérve 0,516-os abszorbancaérték mellett. A jód moláris abszorpciós koefficiense ebben az oldószerben, ennél a hullámhossznál 858. A fényelnyelés és a koncentrációk kapcsolatáról a KÖKÉL 2009/5 száma írt (<http://olimpia.chem.elte.hu/evek/2009/2lev.pdf>).

A vizes oldatból 25,0 ml részletet vettek ki, KI felesleget adtak hozzá 10,0 ml 0,100 M KI-oldat formájában, majd az elegyet 0,0100 M nátrium-tioszulfát-oldattal megtitrálták. A végpont eléréséhez 3,10 ml titrálóoldat volt szükséges.

- Írja fel a jód és a trijodid titrálása során lejátszódó folyamatok egyenleteit! Mi az oxidáló- és redukálószer? Adja meg a kén oxidációs számát!
- Mi volt a I_2 egyensúlyi koncentrációja összekeverés után a szerves és a vizes fázisban?
- Mi volt a jodid- és trijodidion egyensúlyi koncentrációja összekeverés után a vizes fázisban? Mi a trijodid képződésének egyensúlyi állandója ezen a hőmérsékleten? Mi volt diklórmetános jódoldat eredeti koncentrációja?

HO-71. Kísérletileg jól megalapozott tény, hogy az atomok és molekulák belső energiája csak bizonyos értékeket vehet fel; ezek az ún. kvantált energiák. Egy molekula belső energiája a teljes energia kinetikus energia

nélküli része. A kinetikus energia nincs kvantálva, és nem játszik szerepet a molekula fényelnyelésében. Az atomok belső energiája az elektronok atommag körüli mozgásából származik. A molekulákban a molekula rezgése és forgása is hozzájárul a belső energiához.

A molekula „megengedett” belső energiáit, az ún. energiaszintjeit energia szerint növekvő sorrendben számozzák: E_1, E_2, E_3, \dots . A legalacsonyabb szint (E_1) az alapállapot. A többi állapotot gerjesztett állapotként ismerjük. Értelemszerűen csak egy alapállapot, és végtelen sok gerjesztett állapot van. Az energiaszintek halmaza jellemző az egyes atomokra és molekulákra.

Amikor egy molekulából felépülő mintára egy λ hullámhosszú monokromatikus fénysugarat bocsátanak, akkor a fény és a molekulák között energiacsere jöhet létre. A molekulákkal való kölcsönhatás szempontjából a monokromatikus fénysugár tulajdonképpen fénysebességgel haladó és azonos energiájú fotonok áramának tekinthető. Az egyes fotonok energiája: $E_{\text{foton}} = h\nu$, ahol h a Planck-állandó és ν a fény frekvenciája, ami a hullámhosszból kiszámítható: $\nu = c/\lambda$. Minthogy c , a fénysebesség állandó, akár a hullámhossz, akár a frekvencia jellemezheti a fény fotonjait.

A molekula energiát vehet fel a fénysugártól, miközben a belső energiája az egyik lehetséges állapotból egy másikba kerül. Vegyünk egy alapállapotú molekulát kiindulásként. A kapott állapot a gerjesztett állapotok egyike lehet csak. Ennek megfelelően a molekula által felvehető energia csak az alábbi értékeket veheti fel: $\Delta E = E_n - E_1$, ahol $n=2, 3, \dots$. Értelemszerűen a fénysugárnak pontosan ekkora energiát kell átadnia.

A fénysugár fotonjait a molekula elnyelheti tehát, de ez a fény frekvenciájától függ. Csak akkor veheti át a foton energiáját a molekula, ha az pontosan megegyezik az egyik megengedett ΔE értékkel. A fény abszorpciójának alapvető feltétele tehát így fejezhető ki: $h\nu = \Delta E$. Ez csak az egyik szükséges feltétel. Az atom vagy molekula és annak az energiaszintjeinek jellegétől függően további ún. kiválasztási szabályoknak is teljesülniük kell.

Egy hidrogénatomokat tartalmazó zárt mintacsövet monokromatikus fényel sugároztak be. Hat kísérletet végeztek különböző hullámhosszakkal.

Kísérlet	1	2	3	4	5	6
λ (nm)	129,6	121,6	101,6	97,25	94,97	94,11

A hidrogénatom lehetséges energiaszintjeit a következő összefüggés adja meg:

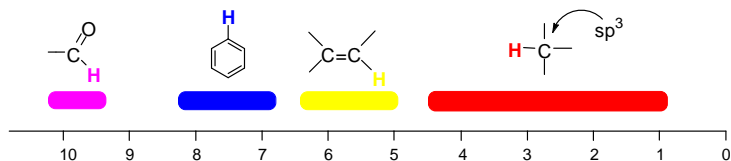
$$E_n = -\frac{R_H}{n^2}, \quad n=1, 2, 3, \dots$$

Itt $R_H = 2,1787 \cdot 10^{-18}$ J a Rydberg-állandó. A minta hidrogénatomjai kezdetben jó közelítéssel mind alapállapotban vannak. A hidrogénatom esetében nincsenek a fényelnyelésre vonatkozó további kiválasztási szabályok.

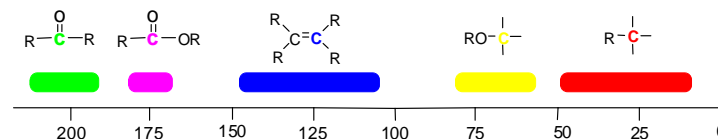
Melyik kísérletben várható fényelnyelés és milyen átmenetekre lehet ekkor számítani?

HO-72.

A szerves molekulák ^1H NMR spektrumában azonosítani lehet a molekula hidrogénatomjainak megfelelő jeleket. A spektrum jeleinek pozíciójából (kémiai eltolódás) és felhasadásából felismerhető a hidrogénatomok típusa és kapcsolatai. A kémiai eltolódás néhány jellegzetes tartományát mutatja az ábra.



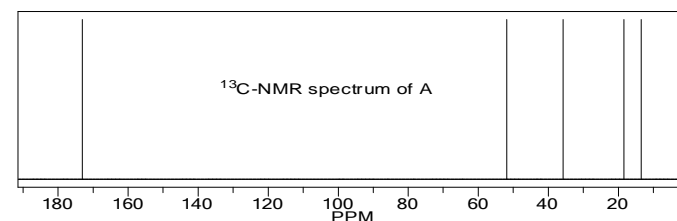
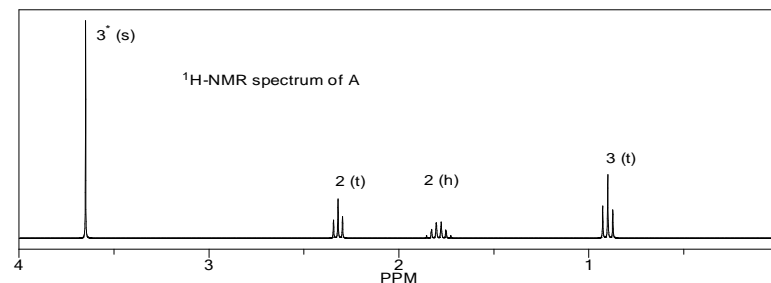
A ^{13}C NMR spektrum sokban analóg a ^1H NMR spektrummal. Segítségével a szerves molekulák szénatomjait lehet azonosítani. A spektrumban annyi jelet (mégpedig felhasadás nélkül) lehet azonosítani, ahányféle különböző szénatom van a molekulában. Az alábbi spektrumokban a jelek intenzitását nem tüntették fel, csak a kémiai eltolódását (a mért spektrumokban a primer, szekunder, terciér és kvaterner szénatomokhoz tartozó relatív intenzitás általában eltér). A ^{13}C NMR spektrumok néhány jellegzetes tartományát mutatja az ábra.

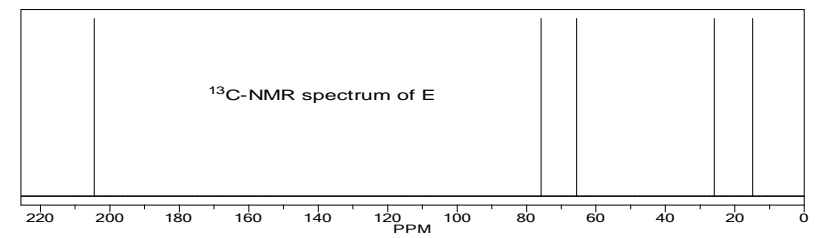
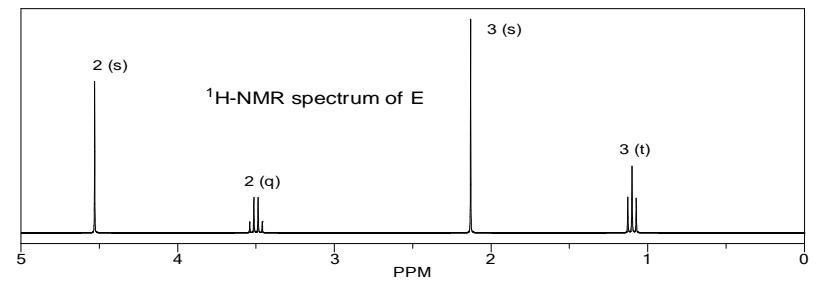
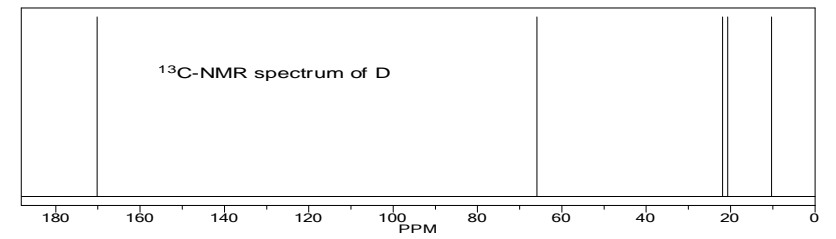
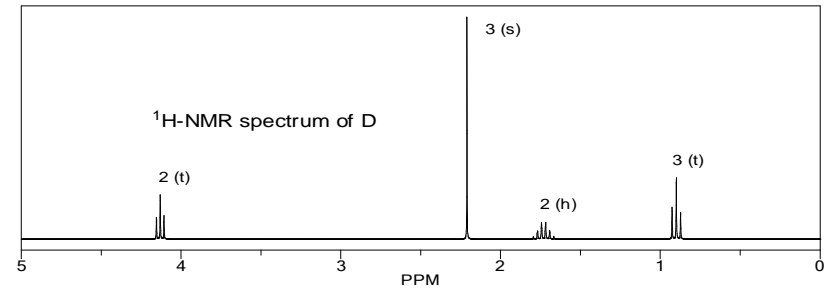
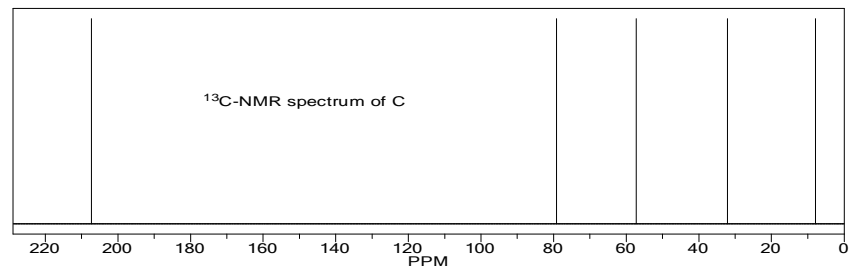
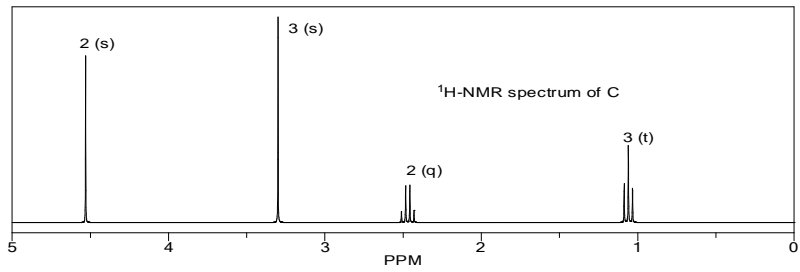
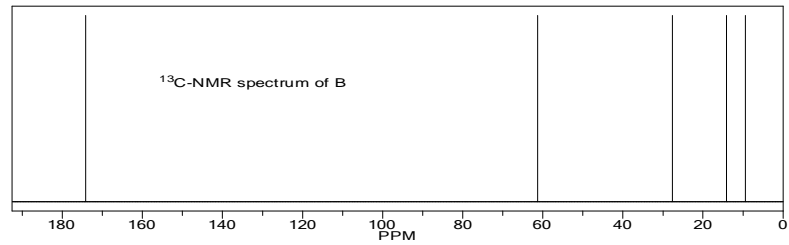
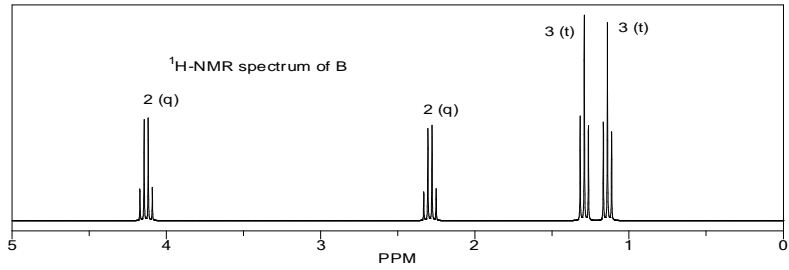


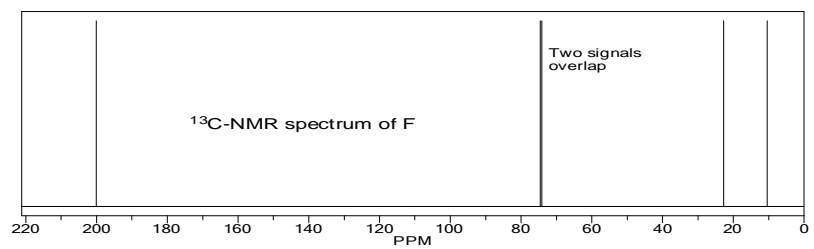
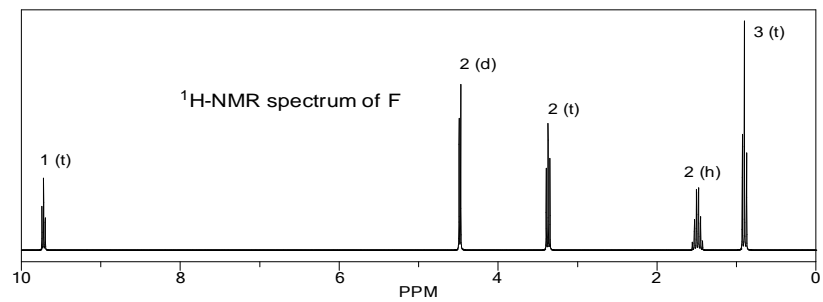
Hat, betűvel jelölt konstitúciós izomer NMR spektrumai találhatóak alább. A jelek felett a jelet adó protonok számát tüntették fel. A rövidítések jelentése: s = szinglet, d = dublett, t = triplett, q = kvartett, qui = kvintett, h = hextett.

- A vegyületek összetétele $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$.
- Mindegyik egyenes szénláncú.
- A vegyületek infravörös spektrumában nem látszik OH csoport.
- Az egyik oxigén sp^2 , a másik sp^3 állapotú.

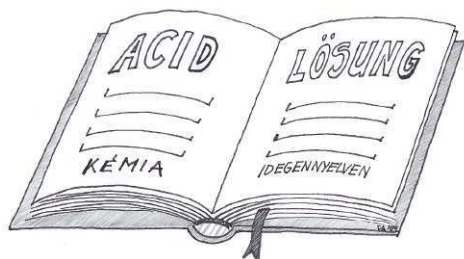
Rajzolja fel mind a hat izomer szerkezetét!







KÉMIA IDEGEN NYELVEN



Kémia angolul
Szerkesztő: MacLean Ildikó

A 2010/5. számban közölt szakszöveg mintafordítása:

A Haber-folyamat

A **Haber-folyamat**, más néven a **Haber-Bosch folyamat** a nitrogén és a hidrogén gáz nitrogént megkötő reakciója. A reakció dúsított vas, vagy ruténium katalizátor felületén megy végbe és ammónia előállítására használják. A Haber folyamat fontos, mivel ammóniát nehéz előállítani ipari léptékben, és az ammóniából létrehozott műtrágyán múlik a földi népesség egyharmadának fenntartása. Ugyan az általunk belélegzett levegő 78,1%-a nitrogén, a gáz viszonylag inert, mivel a nitrogén molekulákat erős hármass kötés tartja össze. Csak a 20. század elején dolgozták ki ezt a módszert, hogy a légkör nitrogénbőségét kiaknázhassák az ammónia előállítására. Az ammónia tovább oxidálható, hogy a nitrogén műtrágyák és robbanószerek előállításához szükséges nitrátokat és nitrátokat előállítsák.

A folyamat

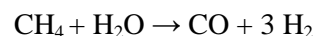
A Haber-Bosch folyamathoz szükséges hidrogén fő forrása a földgázból származó metán. Ebből heterogén katalitikus eljárással nyerhető ki a hidrogén. Ez a folyamat sokkal kevesebb külső energiát igényel mint az eredetileg a BASF-nél Bosch által alkalmazott eljárás, azaz a víz elektrolízise. Sokkal kevésbé gyakori a szén hidrogén-forrásként való

használata, az úgynevezett szénelgázosítás, amit néhány országban használnak.

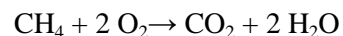
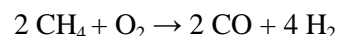
A szintézisgáz előállítása

Először a metánt megtisztítják, elsősorban azért, hogy eltávolítsák belőle a kén-szennyeződések, amelyek megmérgezik a katalizátorokat.

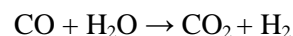
Ezután a tiszta metánt gőzzel reagáltatják, nikkell-oxid katalizátor jelenlétében. Ezt vízgőzös reformálásnak nevezzük:



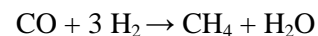
A másodlagos reformálás levegő hozzáadásával történik, hogy átalakítsák a reformálás során reakcióba nem lépett metánt.



Majd a vízgáz-reakció még több hidrogént termel a CO-ból és a gőzből.



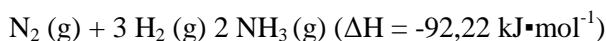
A gázkeverék most áthalad a metanátor-on (nincs igazán jó magyar kifejezés rá), amely a megmaradt CO-t metánná alakítja az újrahasznosításhoz:



Ez az utolsó lépés azért szükséges, mert a CO mérgezi a katalizátort. (Megjegyzés: ez a reakció a vízgőzös reformálás ellentéte). A teljes reakció eddig a metánt és a gőzt CO₂-dá, gőzzé és hidrogénné alakította.

Az ammónia szintézis – a Haber-folyamat

Az utolsó szakasz, a tényleges Haber-folyamat, az ammónia szintézise, ahol a magnetit egy formáját, vas-oxidot használnak katalizátorként:



Ezt 15-25 MPa (150-250 bar) nyomáson és 300 és 550 °C közötti hőmérsékleten végzik. A gázokat négy katalizátor-ág felett vezetik át, minden egyes áthaladás között lehűtve, hogy fenntartsák a megfelelő egyensúlyi állapotot. Minden egyes áthaladás során csak 15%-nyi átalakulás történik, de az összes reakcióba nem lépett gázt újrahasznosítják, így végül 98%-os átalakítás érhető el.

A gőz reformálás, a víz-gáz reakció, a szén-dioxid eltávolítása, és a metanációs lépések körülbelül 2,5-3,5 MPa (25-35 bar) abszolút nyomáson mennek végbe, míg az ammónia szintézis folyamata körülbelül 6-18 MPa (60-180 bar) abszolút nyomáson működik, attól függően, hogy melyik szabadalmazott eljárást alkalmazzák.

B./ Ammónia szellemek

Leírás

Láttál már valaha ammónia szellemet? Jól megfigyelhetsz egyet, ha kipróbálsz ezt a kísérletet. Eléggé félénkek ahhoz képest, hogy szellemek; valójában már pár csepp ecet is elegendő ahhoz, hogy elijesszük őket! Az ammónia egy papírtörőn keresztül szétterjed egy nagy üveg fenolftaleines vízben. A víz áramlása finoman kavarja a rózsaszín szellemeket.

Kémiai koncepciók

1. Néhány vegyület savas és bázikus alakja más színű. Ezeket a vegyületeket indikátoroknak nevezzük.
2. Az indikátorok reakciói visszafordíthatóak.
3. Az ammónia oldatok kisebb sűrűségűek mint a víz.

Biztonság

Mindig viseljünk védőszemüveget!

Kivitelezés

1. Töltsünk meg egy nagy mérőpoharat csapvízzel a teteje alatt 3-4 cm-ig, majd keverjük bele 10-12 ml 1,0%-os fenolftalein oldatot! Helyezzük el a főzőpoharat abba a helyzetbe, ahol majd bemutatjuk és hagyjuk 4-5 percet állni az oldatot.
2. Készítsünk elő hígított ecet oldatot 1 ml 5%-os ecetet 9 ml csapvízzel elkeverve!
3. Helyezzük el ólom súlyokat (vagy kavicsokat) egy kicsi befőttesüvegbe, majd adjunk hozzá 20-25 ml háztartási ammóniát!
4. Helyezzünk el kettő vagy három réteg papírtörőlközőt a kis befőttesüveg szájára, és rögzítsük befőttes gumival (ez két pár kezettel igényelhet!) Vágjuk le a lelógó papírtörőlköző szegélyt!
5. Nedvesítsük be a papírtörőlközőt egy vagy két ml hígított ecettel. Majd óvatosan eresszük bele a kicsi befőttesüveget a vizes/fenolftaleines oldatot tartalmazó mérőpohárba! (Kerüljük el a víz összezavarását, és próbáljuk meg függőlegesen, középen elhelyezni a tégelyt.)
6. Várjunk és figyeljünk! Adjunk hígított ecetet, hogy eloszlassuk a szellemeket, és nézzük meg, ahogy újból megjelennek a szellemek! A reakció sokszor visszafordítható.
7. Nézzük meg a papírtörőlköző felszínét, ahonnan a gáz szétterjed az oldatban!
8. Hogy „elijesszük a szellemeket” néhány csepp ecetet (tömény) is adhatunk hozzá, finoman elkeverve. A szellemek gyorsan eltűnnek, és csak később jelennek meg újra.

Biztonság

Viseljünk védőszemüveget!

Hozzávalók

- 20-25 ml háztartási ammónia {körülbelül 3 M $\text{NH}_3(\text{aq})$ }
 - vagy
- 20-25 ml 7,5 M NH_3 (Adjunk hozzá 10 ml tömény ammóniát 10 ml vízhez!) Ez a töményebb oldat gyorsabb a háztartási ammóniánál.
10-12 ml előkészített 1%-os fenolftalein oldat (Oldjunk 1,0 g fenolftaleint 50 ml 95%-os etanolban. Lassan adjunk hozzá 50 ml vizet gyors keverés mellett. Használjunk mágneses keverőt, ha rendelkezésre áll.)
 - vagy
- 2-3 Exlax® tableta 25 ml izopropil-alkoholban feloldva
- 1db 2 literes átlátszó műanyag palack
- olló
- 1db bébiételes üveg vagy hasonló formájú kicsi átlátszó edény
- papírtörő
- befőttes gumi
- 80-100 g horgászólom súly vagy kis kavicsok.
- keverőpálca
- egy eldobható műanyag pipetta vagy szemcseppentő
- 5%-os ecet
- víz

Ártalmatlanítás

Öntsd az oldatokat a mosogatóba! Rakd el az ólomsúlyt vagy a kavicsokat újrafelhasználásra!

Laboratóriumi tippek

1. Határozd meg (matematikailag vagy próbálgatás útján egy vödör vízben), mennyi ólomsúly kell ahhoz, hogy az üres bébiételes üveg elsüllyedjen a vízben!

2. Használj ollót a 2 literes műanyag üdítőüvege legfelső részének levágásához, hogy egy magas műanyag mérőpoharat készíts! Vedd le a címkét! Vágd le a műanyag alsó részét egy műanyag alátétet képezve ezzel!
3. A papírtörőre helyezett hígított ecet késleltetésül szolgál, a bázisos ammóniának először semlegesítenie kell a savas ecetet mielőtt az az oldatot bázikussá tenné. Ez a késleltetés lehetővé teszi, hogy a víz újra nyugalomba kerüljön, miután beleraktuk az edényt. A papírtörő vastagsága szintén fontos szerepet játszik. Ha a szellemnek túl sokáig tart megjelennie, próbáld meg kevesebb papírtörőt vagy hígabb ecetoldatot használni.
4. Ha a helyi csapvíz annyira lúgos, hogy fenolftalein rózsaszínné válik tőle, cseppenként adj hozzá ecetet amíg, a rózsaszín szín el nem tűnik!

Megfigyelések

A háztartási ammónia tulajdonképpen vízben oldott ammónia gáz. Az a szúrós szag, amit akkor tapasztalunk, amikor kinyitunk egy üveg ammóniát, annak köszönhető, hogy az ammónia gáz elhagyja az oldatot. Ugyanez történik a kis tégely belsejében is. Az ammónia gáz elhagyja az oldatot, felszál a tégely tetejére, és ott a nedves papírtörőlköző vízében visszaoldódik. Ahogy ez megtörténik, az oldat rózsaszínné változik a papírtörőlközőben és akörül (az ammónia lúgként viselkedik vízben, a fenolftalein indikátor rózsaszínné változik a lúgos környezetben) Az ammónia nem csupán bázikus oldatot hoz létre, hanem olyan dologra is képes, amire csak néhány példa van. Ahogy oldódik, az oldat sűrűsége csökken (a 17 M ammónia sűrűsége—0,90 g/ml). És habár ez a csökkenés csekély, ahhoz elég, hogy a rózsaszín oldat lassan felfelé emelkedjen az edényen keresztül. A felfelé szálló ammónia-oldat oszlopa könnyed és tűnékeny megjelenésével (ha használod a képzelőerődöt) egy az edényből kiemelkedő rózsaszín szellemre emlékeztet. Ezen felül a létrejövő formák és mozgások minden egyes alkalommal, amikor a kísérletet végrehajtjuk, különbözőnek tűnnek.

A második forduló legsikeresebb fordításait beküldők:

Petróczi Anna Flóra 9/c. (Vasvári Pál Gimnázium, Székesfehérvár)	90_pont
Pogány János 10.A Erdey-Grúz Vegyipari SzKI, Debrecen)	87_pont
Csizmadia Brigitta 11. b (Szerb Antal Gimnázium, Budapest)	86_pont
Balassa Krisztina 3/3. (Zenzai Gimnázium)	86_pont
Vámi Tamás Álmos 11.C (Petőfi Sándor Evangélikus Gimnázium, Bonyhád)	85_pont
Ngiem Lien Peggy 11.A (Szerb Antal Gimnázium, Budapest)	85_pont
Békés Eszter 12.A (Garay János Gimnázium, Szekszárd)	85_pont
Kis Bálint 12.B (Mechwart András Gépipari SzKI, Debrecen)	83_pont
Ladóczy Fanni 3/3. (Zenzai Gimnázium)	76_pont
Horváth Krisztina 10.B (Szerb Antal Gimnázium, Budapest)	73_pont

Néhány észrevétel a fordításokkal kapcsolatban:

1. A „base” kifejezés a bázikus ammónia kémhatására és nem egy alap oldatra utal.
2. A „rubbing alcohol” valóban bedörzsölésre használatos, az Egyesült Államokban szinte minden háztartásban megtalálható; ez talán magyarázza, hogy sokan miért sóborszesznek fordították le. Valójában azonban az izopropil-alkoholt takarja.
3. Bár egyre több szó kerül át a magyar nyelvbe számos idegen nyelvből, ragaszkodjunk a vegyületek magyar neveihez.: szén-monoxid vagy szén-dioxid formát használunk a karbon-monoxid helyett.
4. A „water gas shift reaction” a vízgáz-reakció megfelelője. A „steam reforming” a vízgőzös reformálást jelenti.
5. A „methanator” kifejezés pontosan körülírható: metánt termelő egység, de a metanátor is elfogadható.

6. Végül egy érdekes általános kifejezés:”activity”. Számos lehetőség adódik lefordítására.Ez esetben a kísérlet, illetve a gyakorlat szavak jobban tükrözték jelentését, mint a tevékenység.

Jó munkát a tanév utolsó angol szakszövegéhez:

Hair Curling and Protein Chemistry***Keratin Structure, Hydrogen Bonds, Disulfide Bridges***

Hair follicles shape the shafts of extruded keratin protein. To change that shape, disulfide bonds between proteins can be altered by permanent wave chemicals

The skunk like smell of many old treatments used to “permanently” change the shape of straight hair into curls was due to chemicals that broke the bonds between the sulfur atoms that span neighboring proteins in a hair shaft and keep the proteins from sliding past each other. Hydrogen bonds connect the various parts of each protein and also contribute to the overall stability of the hair. Since hydrogen bonds are weak, low energy bonds, simply heating can permit some deformation of hair structure. Moisture can also loosen up hair proteins by insinuating water molecules in place of more direct interactions between proteins.

Protein Structure and Function

Proteins are synthesized on ribosomes in cells as long chains of thousands of amino acids. There are twenty different amino acids, e.g. glutamate (a.k.a. MSG), leucine (supplemented to retain muscle protein during weight loss) or cysteine (disulfide bridges span two cysteines on the same or different proteins) that provide different chemical functions along the chains.

The quality of the amino acids in different regions cause those regions to twist into helices or flat sheets with extensive hydrogen bonds between the common structures that link the amino acid along the length of the chain. The helices and sheets fold together and bond (including disulfide bridges) to form the three dimensional shape of the functional protein.

Heat and Moisture Loosen Up Protein Hydrogen Bonds

Hydrogen bonds release only about as much energy as encountered in the kinetic energy of individual water molecules as they collide with each other. So, individual hydrogen bonds would be continually broken and reformed. The helices and sheets of a protein are relatively rigid, so several hydrogen bonds must be broken simultaneously for a protein to change its overall shape.

At higher temperatures, as provided with a curling iron or hair dryer, enough energy is imparted to the hair proteins to loosen up the proteins by breaking multiple bonds at the same time and permitting the hair protein, keratin, to stretch and slip past other keratin proteins. Cooling the protein in the new shape will permit new weak bonds and curls to form. Subsequently moistening the hair will let water molecules compete for the new bonds and permit a return to the original shape.

Permanent Waves Alter Disulfide Bridges

Cysteine amino acids terminate in an -SH group that can form a disulfide bond (-SS-) with a similar group on a cysteine in the same protein or in an adjacent protein. These disulfide bonds lend strength and a certain amount of rigidity to keratin proteins and to hair. The disulfide bonds also limit altering the overall shape of straight or curly hair. If these bonds are broken with special

sulfhydryl reagents, however, then more substantial and lasting changes can be made.

Most of the permanent wave solutions contain sulfur molecules themselves, and that is why they have skunky smells. The hair proteins are stretched and contorted in new shapes after the disulfide bonds that hold them together in the shafts of hair have been broken (reduced). While in the new shape, the wave solutions are washed away and new disulfide bridges are permitted to form between new neighboring cysteines. This process is slow, and that is why washing the hair is avoided for a day or two.

Hair Styling Reveals Molecular Biology of Proteins

Hair is made of typical proteins and the modification of these protein structures by heat and moisture reveals the underlying structures of the proteins. Similar protein shape or conformation changes underlie many of the complex functions of cells.

Forrás: <http://www.suite101.com/content/hair-curling-and-protein-chemistry-a197099>

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** feltétlen tüntessétek fel!

A **helyesírást**okat a beküldés előtt alaposan **ellenőrizzék**, az elgépeléseket korrigáljátok!

A következő fordítást is a már a megszokott címre küldjétek:

kokelangol@gmail.com

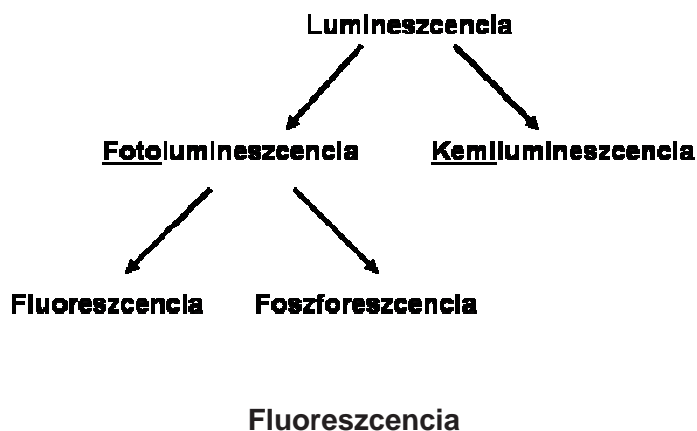
Beküldési határidő: 2011. március 28.

Kémia németül
Szerkesztő: Dr. Horváth Judit

A 2010./4 számban közölt német szakszöveg helyes fordítása

Lumineszcencia¹ – titokzatos fény

A lumineszcencia kifejezés a latin lumen, fény, szóból ered, és a 380–780 nm-es tartománybeli² elektromágneses sugárzás folyamatát írja le. Ezen folyamat során a hőmérséklet minden esetben messze az egyes világító anyagok³ izzási hőmérséklete⁴ alatt van (hideg fény). A lumineszcencia két nagy területre osztható, melyet az alábbi diagram szemléltet:



Ezt a jelenséget, amint azt a neve is elárulja, a **fluorit**⁶ nevű ásványról (CaF₂) nevezték el, mely napsugárzás gerjesztő hatására erős világoskék fényt kibocsát ki.

1. kísérlet: Amikor az ásványok maguktól világítanak

Szükséges: magnézium-bromid MgBr₂·6 H₂O
ón-klorid SnCl₂
porcelánmozsár mozsártörővel
UV-lámpa

Tegyen magnézium-bromidot a mozsárba, és próbaképpen tartsa az UV-lámpa alá. Ezután adjon hozzá ón-kloridot, és dörzsölje el a keveréket a mozsártörővel. Hogy néz ki a termék az UV-lámpa alatt?

Magyarázat

A magnézium-bromid kristályban az ónatomok beépítésével⁷ ezeken a helyeken megváltoznak az elektromos tulajdonságok – a kristály „dópolva”⁸ van. Az így megváltoztatott kristály képes a nagy energiájú sugárzást (UV-sugárzást, nem látható) kevésbé nagy energiájú sugárzássá, pl. látható fényre, átalakítani. Ezt a folyamatot nevezzük fluoreszcenciának.

A fluoreszcens sugárzás nagyobb hullámhosszú⁹ a primer (beeső) sugárzásnál. Mert a primer sugárzás energiájának egy része a kristályrács rezgéseinek gerjesztésére¹⁰⁻¹¹ fordítódik, és ezzel végül hővé alakul¹².

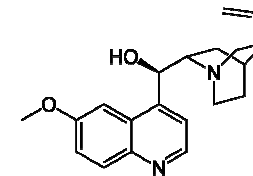
Ezt teszi¹³ egyébként a fogzománc is. Ez apatitból, egy a természetben is előforduló foszforásványból áll: Ca₂(OH,F)PO₄. A műfogak¹⁴ általában nem fluoreszkálnak.

Sok szerves vegyület mutat erős fluoreszcenciát UV-fény alatt:

2. kísérlet: Miért világít a tonik napfényben?

Napfényben az ital kissé zavarosnak és hozzá még furcsán kéken világítónak tűnik.¹⁵ Nem tiszta az egész? Nem. Ha figyelmesen megnézzük¹⁶, felismerjük, hogy a tonik intenzív kékesibolya fényrel fluoreszkál; ez okozza a kissé¹⁷ zavaros hatást.

A **kinin** még 1 : 100 000 hígításban is fluoreszkál. A tonikban a hígítás 1 : 12 500-t tesz ki¹⁸. Az ízét még 1 : 50 000 hígításban is érezzük.



3. kísérlet: A klorofill fluoreszcenciája

Vegyszerek/anyagok:

- 30 ml aceton vagy metanol
- 1 g kalcium-karbonát
- 5 g tengeri homok¹⁹

- 5–7 g zöld levél

Berendezések

- UV-lámpa
- mozsár mozsártörővel
- olló²⁰
- szűrőtölcsér redős²¹ szűrővel
- 50 ml-es mérőhenger
- Erlenmeyer-lombik vagy főzőpohár

Előkészítés: nyersklorofill-oldat előállítása:

A leveleket (kb. 5 g-ot) ollóval kis darabokra vágjuk, és mozsárban eldörzsöljük 30 ml acetonnal vagy metanollal (a klorofill oldószerei²²), kb. 5 g tengeri homok és 1 g kalcium-karbonát (a savas sejtnedv²⁵ közömbösítésére szolgál) hozzáadásával²⁴. Az így nyert nyersklorofill-oldatot²³ (karotinoidokat és xantofillokat is tartalmaz még) leszűrjük, és egy főzőpohárba töltjük.

Végrehajtás

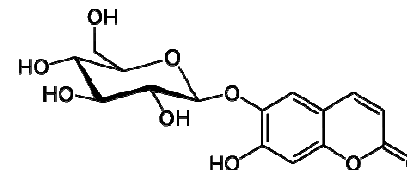
A nyersklorofill-oldattal töltött főzőpoharat sötétben UV-fénnyel (366 nm) besugározzuk. Rögtön fellép a klorofill karakterisztikus vörösvörös fluoreszcenciája.

Elmélet

Ebben a kísérletben a klorofill-molekulák (fotopigmentek) gerjesztése történt. A gerjesztett klorofill-molekulák alapállapotba történő visszatérésük során a gerjesztési energiát vörös fénykvantumok²⁶ formájában adják le. Élő növényekben a felvett napenergia glükóz előállítására fordítódik a fotoszintézis során.

4. kísérlet: Optikai fehérítők²⁷

A negyedik anyag, amelyik itt megfigyelésre érdemes²⁸, az eszkulin, mely a vadgesztenye ágában található. Ferdén bevágunk egy friss vadgesztenyeágot úgy, hogy a lehető legnagyobb vágott felület keletkezzen. Beleállítjuk egy vízzel teli főzőpohárba, és UV-fény alatt megfigyeljük, ahogy az előbb a klorofillt. Az eszkulinnak sötétben kék színű fluoreszcenciáját tapasztaljuk.



Ennek az anyagnak hasonló tulajdonságai vannak mint a kémiailag előállított optikai fehérítőknek, melyek a mosószerekben ragyogó fehérséget kölcsönöznek a ruháknak. Ezek olyan anyagok, melyek a láthatatlan ultraibolyából (290–400 nm) nyelnek el (abszorbeálnak), és molekulán belüli (intramolekuláris)²⁹ közjáték után az elnyelt energia nagy részét a látható tartományban újra kisugározzák (emittálják). A 400–480 nm-nél, leginkább a 430–440 nm-nél emittáló fluoreszcens³⁰ anyagok a legalkalmasabbak.

Különösen erős napfényben és derült kék égnél a szabadban vagy megfelelő mesterséges megvilágításnál³¹ (magas UV tartalommal) a fehér még fehérebbnek hat. Ezen felül a kék fény additív hozzákeverése a sárga tónusok elfedését eredményezi.³²

Foszforeszcencia és kemilumineszcencia

Amikor egy anyag a fényforrás kikapcsolása után is világít, foszforeszcenciáról beszélünk, melyet a foszfor hosszantartó fénylése után neveztek el (görög Phosphoros - fényhozó). Ez a megjelölés a mai napig használatos, habár a fehér foszfor egyáltalán nem foszforeszkál³³, hanem tartós fénykibocsátása az oxigénnel való reakcióján alapul (**kemilumineszcencia**). A finoman elosztott fehér foszfort a levegő oxigénje oxidálja, miközben kék/fehér kemilumineszcencia lép fel, hőfejlődés nélkül.

A szövegben előfordult fontos szakkifejezések:

Eszközök, berendezések:

r Mörser, ~s, ~

s Pistill, ~s, ~e

r Erlenmeyerkolben, ~s, ~

(dörzs)mozsár

mozsártörő

Erlenmeyer-lombik

e Schere, ~n	olló
r Trichter, ~s, ~	tölcsér
s Faltenfilter	redős szűrő
r Messzylinder, ~s, ~	mérőhenger
r Erlenmeyerkolben, ~s, ~	Erlenmeyer-lombik
s Becherglas, ~es, ~er	főzőpohár

Anyagok:

s Zinn	ón
s Chinin	kinin
s Chlorophyll, ~s	klorofill
Carotinoide	karotinoidok
Xanthophyll	xantofill
e Glucose	glükóz, szőlőcukor
s Aesculin	eszkulin
r Phosphor	foszfor
r Sauerstoff, ~(e)s	oxigén

Fogalmak:

e Emittierung	kibocsátás, emittálás
e Glühtemperatur	izzási hőmérséklet
e Lumineszenz	lumineszcencia
e Chemolumineszenz	kemilumineszcencia
e Fluoreszenz	fluoreszcencia
e Phosphoreszenz	foszforeszcencia
e Schwingung	rezgés
s Kristallgitter	kristályrács
e Verdünnung	hígítás
e Neutralisation	közömbösítés
r Grundzustand	alapállapot
angeregter Zustand	gerjesztett állapot
s Lichtquantum, ~s, ~quanten	fénykvantum
e Fotosynthese	fotoszintézis

Egyéb:

anregen	gerjeszt
verreiben	eldörzsöl
dotiert	dópolt (adalékolt)

absorbieren	abszorbeál (elnyel)
emittieren	emittál (kibocsát)
oxidieren	oxidál

A magyar nyelvtanról és helyesírásról:

Lumineszenz – *lumineszcencia* (szc-vel!). Nem *esszencia* vagy *eszencia* (mint pl. ecetsav-eszencia). Ld. még KÖKÉL 2010./1 számban.

főnév: **lumineszcencia / fluoreszcencia / foszforeszcencia**
 melléknév: **lumineszcens / fluoreszcens / foszforeszcens** (pl. festék)
 ige: **lumineszkál / fluoreszkál / foszforeszkál**
 melléknévi igenév: **lumineszkáló / fluoreszkáló / foszforeszkáló**

A némettel ellentétben magyarul kis kezdőbetű:

fluorit, apatit, magnézium-bromid, ón-klorid, metanol, karotinoidok, stb.

A Tonic már köznevesedett a magyar nyelvben, ezért: *tonik*.

kalcium-karbonát (nem kalcium)

klorofill, xantofill magyarul is két *ll*.

hígít, hígítás – hosszú *í*.

A fordításokról:

¹**Lumineszenz** – *lumineszcencia*, nem *fényeszencia*

²**Bereich** – itt: *tartomány* (ui. hullámhossz-tartomány), nem hatáskör, terület.

³**Leuchtstoff** – *világító anyag / fénykibocsátó anyag*. Nem neoncső, foszfor stb.

⁴**Glühtemperatur** – *izzási hőmérséklet*. Nem olvadáspont vagy forráspont (Schmelzpunkt / Siedepunkt).

⁵**Photolumineszenz** – *fotolumineszcencia*, nem: "fotó lumineszcencia" !

⁶**Fluorit** – fluorit ≠ fluor

⁷**Einlagern** – *beépülés* (Szombati A, Nagygyörgy K, Érsek G), esetleg *beágyazódás* (Vörös ZJ, Vámi TÁ, Volford D), de itt nem lerakódás vagy raktározódás. A többieknek mind nehézséget jelentett ez a mondat.

⁸**dotiert** – *dópolt* (ld. félvezetők) vagy *adalékolt*. Nem dotált! (Nyolcan írták!) Az államilag támogatottat jelent (pénzügyileg). Nem is feljavul, megerősödik, kibővül. Helyes: Ladóczki Fanni és Erdősi Réka.

⁹**langwellig** – *hosszú/ nagy hullámhosszú* ≠ langweilig - unalmas.

¹⁰**anregen** – *gerjeszt*. Szabatosan nem kezdeményez, élénkít, ösztönöz vagy serkent. Nem csak eredményez, és főleg nem hevít.

¹¹Az egyetlen pontos fordítás Érsek Gáboré:

"a kristályrács rezgéseinek gerjesztésére fordítódik"

Közelítőleg jó:

"kristályrácsban a rezgések élénkítésére használódik fel" (Vámi T.Á., Szombati Alíz)

"a kristályrácsban rezgéseket gerjeszt" (Nagygyörgy Kristóf)

"hogyan a kristály hálózatának oszcillációit fenntartsa" (Ülvöczki Krisztina)

"kristályrácsban belüli rezgésekhez használódik fel" (Vörös Zoltán J.)

¹²**in Wärme umgewandelt wird** – ~~nem melegeben alakul át~~, hanem *hővé alakul!*

¹³**tut** – *teszi*, nem ~~történik~~. De ≠ *tut weh*, vagyis fogfájásról nincs szó.

¹⁴**künstliche Zähne** – *műfogak*, esetleg *mesterséges fogak*, de nem hamis fogak.

¹⁵Itt igazán szép megoldásokat olvashattam!

Ülvöczki Krisztina: "A napban az ital kissé zavaros és kékes színben játszik. Vajon nem tiszta? Korántsem."

Vörös Zoltán János: "Az ital a napon kissé zavarosnak és különös kékes fényűnek látszik. Nem lenne az egész tiszta? Nem erről van szó."

Erdősi Réka: "A napon az ital homályosnak és ehhez még érdekesen kéken fénylően néz ki."

Vámi Tamás Álmos: "..... különösen ragyogó kékes színűnek néz ki."

Kriezl Dóra: "A napon az üdítő zavarosnak látszik, és hozzá még különös kéken fénylik."

György Eszter: "A napon az ital homályosnak tűnik és furcsán kékesen világít."

Fehér Anett: "A napon az ital kissé zavarosnak néz ki, és ehhez még különösen kékesen fénylik."

¹⁶**genau hinsieht** – *alaposan / jól megnézi*. Nem pontosan / éppen (gerade) odanéz.

¹⁷**leichte Trübung** – *enyhe zavarosság*. Nem könnyű zavarosság és nem is zavarodottság.

¹⁸**beträgt** – *kitesz valamennyit* (egy mennyiség). El is hagyható, mert (a némettel ellentétben) magyarul ige nélkül is írható a mondat.

¹⁹**Seesand** ≠ Meersalz, vagyis tengeri homok, nem tengeri só.

²⁰**Schere** ≠ Klinge, vagyis olló, nem penge.

²¹**Faltenfilter** – *redős szűrőpapír*, hajtogatott. A sima és a redős szűrőpapír hajtogatásához ill. használatához útmutató:
http://www.szasz.ch.bme.hu/elementek/szervetlenlabor/index_elemei/Elemek/altalanos.htm#Szürés

²²**Lösungsmittel für Chlorophyll** – a klorofill oldószere(i).

²³**Lösung** – oldat, itt nem megoldás.

²⁴**unter Zusatz von** – *hozzáadásával / hozzáadása mellett*: a felvágott leveleket az acetonnal a homokot és a kalcium-karbonátot is hozzáadva

kell eldörzsölni, nem utólag kell hozzáadni őket (a homok pontosan a levelek ill. a sejtek mechanikai roncsolására szolgál).

²⁵**Zellsaft** – sejtnedv. Nem sejt~~lé~~, sejt~~folyadék~~.

²⁶**Lichtquanten** – fénykvantumok. Nem fényrészecske, fényadag.

²⁷**optische Aufheller** – *optikai fehéritők*. Nem felfénylés, világosítás, világítás, világosság vagy fénytani fehéritő.

²⁸**Betrachtung finden soll** – *megfigyelendő*. Vizsgálandó, figyelemre méltó, esetleg megfigyelésre vár.

²⁹**intramolekular** – molekulán belüli, intramolekuláris. Nem molekulák közötti.

³⁰**Fluoreszenzstoffe** – fluoreszcens vagy fluoreszkáló anyagok, de nem fluoreszcenciális

³¹**künstliche Beleuchtung** – *mesterséges megvilágítás/fény*. Nem ~~művészi~~ (künstlerisch) vagy ~~műtermi~~.

³²Meglepődtem, hogy ennek a mondatnak csak négyen tudták visszaadni az értelmét:

Érsek Gábor: "A kék fény additív hozzákeverése a sárga színárnyalat eltűnését eredményezi."

Kriezl Dóra "A hozzáadott kék fény a megsárgult színárnyalatok lefedését eredményezi." (Kár, hogy a fordításából kimaradt egy bekezdés a klorofillnál.)

Szombati Alíz: "A kék fény pótlólagos hozzáadása eredményezi a sárga tónus elfedését."

Fehér Anett: "A kék fény hozzáadott keverékével sárga árnyalatok lefedését nyújtja."

Nincs szó egyéb kék színű adalékanyag hozzáadásáról. Az eszkulin fluoreszcenciájából származó (lilás)kék szín és a ruha sárgás színe

komplementer színek (vö.: kék-narancs ill. lila-sárga), ezért additív színkeverés során fehéret adnak.

³³**phosphorisieren** – foszforeszkál \neq foszforizál, foszforizálódik

NÉV	Oszt.	ISKOLA	Ford. (max. 80)	Magyar nyelvtan (max. 20)	ÖSSZ. (max.100)
Vörös Zoltán János	9.	Váci Mihály Gimn., Tiszavasvári	76	20	96
Nagygyörgy Kristóf	III.	Bolyai Tehetséggondozó Gimnázium, Zenta	76.5	18	94.5
Érsek Gábor	12.H	Eötvös Gimnázium, Tiszaújváros	71	17	88
Vámi Tamás Álmos	11.C	Petőfi Sándor Evang. Gimn., Bonyhád	68	19	87
Ladóczki Fanni	III.3	Zentai Gimnázium	67	16	83
Volford Diana	III.	Zentai Gimnázium	64	18	82
Joó Mónika	10. (II/3)	Zentai Gimnázium	64	17	81
Tóth Nóra	11.	Ady Endre Gimnázium, Debrecen	63	17	80
Ülvöcki Krisztina	IV.	Zentai Gimnázium	62	16	78
Erdősi Réka	10.C	Petőfi Sándor Evang. Gimn., Bonyhád	61.5	14.5	76
Fehér Anett	3/3	Zentai Gimnázium	60.5	13.5	74
Kriegl Dóra	10.A	Petőfi Sándor Evang. Gimn., Bonyhád	56.5	16.5	73
Szabó Ferenc	11.B	Ady Endre Gimnázium, Debrecen	56	14	70
György Eszter	10.	Petőfi Sándor Evang. Gimn., Bonyhád	53.5	14.5	68
Bak Ágnes	10.B	Petőfi Sándor Kéttanny. Gimn., Mezőberény	46.5	15.5	62
Fábián Anita	11.B	Ady Endre Gimnázium, Debrecen	50	11.5	61.5
Szombati Alíz	11.B	Ady Endre Gimnázium, Debrecen	52	9	61
László Dóra és Weisenburger Zsófia	10.B	Petőfi Sándor Evang. Gimn., Bonyhád	14.5	8.5	23

Kémia németül**Szerkesztő: Dr. Horváth Judit****Chemie auf Deutsch** (fordításra kijelölt német nyelvű szakszöveg)**Lumineszenz – Kaltes Licht 2.**

Anwendung finden fluoreszierende Substanzen z.B. bei Geldscheinen, welche mit Fluoreszenzleuchtstoffen bedruckt sind. Bei Einwirkung von UV-Licht fangen diese an zu leuchten.

Fluorescein ist ein Fluoreszenzfarbstoff mit sehr großer Quantenausbeute (Effizienz) und vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten.

Herstellung von Fluorescein**Chemikalien**

2,2 g Resorcin
1,5 g Phthalsäureanhydrid
NaOH
1 g wasserfreies Zinkchlorid

Geräte/Material

Porzellantiegel
Dreifuß mit Tondreieck
Bunsenbrenner
1000 ml-Becherglas
UV-Lampe

Durchführung

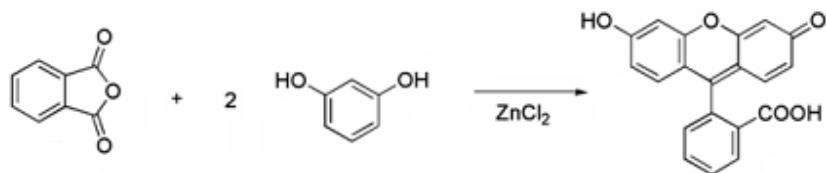
1. In den Porzellantiegel gibt man 1,5 g Phthalsäureanhydrid, 2,2 g Resorcin und 1 g wasserfreies Zinkchlorid und erhitzt das Gemisch, bis sich eine gleichmäßige rote Schmelze gebildet hat.

2. Nach dem Abkühlen löst man den Inhalt des Tiegels in einer kleinen Menge verdünnter Natronlauge auf und spült ihn in das etwa zu einem Drittel mit Wasser gefüllte Becherglas.

3. Zur besseren Beobachtung der Fluoreszenz bestrahlt man die Lösung mit dem Licht der UV-Lampe. Fluorescein weist bei Bestrahlung mit UV-Licht eine grüne Fluoreszenz auf, welche man im Dunkeln gut beobachten kann.

Theorie

Durch die Reaktion von Phtalsäureandrydrid und Resorcin entsteht durch die Bildung eines konjugierten Doppelbindungssystems der Fluoreszenzfarbstoff Fluorescein.



Phtalsäureandrydrid

Resorcin

Fluorescein

Fluorescein gehört zu der Familie der Triphenylmethanfarbstoffe, wie z.B. auch Phenolphthalein, Fuchsin, Malachitgrün oder Kristallviolett.

Der Farbstoff dient in der analytischen Chemie als Indikator und zum Nachweis von Bromiden. Seifen und Badeextrakte werden mit Fluorescein gefärbt. Derivate von Fluorescein (z.B. FITC) werden in der Molekularbiologie eingesetzt, um z.B. Antikörper mit einem Fluoreszenzfarbstoff zu markieren.

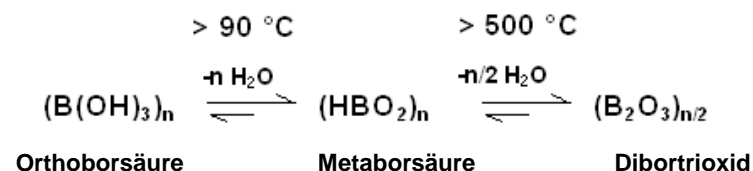
Aufgrund seiner auffälligen Färbung von Wasser und seiner Unschädlichkeit, wird Fluorescein als Signalfarbe bei Seenot eingesetzt. 500 g Fluorescein färbt eine Meeresfläche von ca. 4000 m². Auch Grundwasserströme und unterirdische Flussläufe können durch Fluorescein verfolgt werden.

Natrium-Fluorescein absorbiert viel Licht der Wellenlänge von 440 bis 520 nm, also sichtbar blaues Licht. Hingegen emittiert Natrium-Fluorescein Licht der Wellenlänge 500 bis 600 nm. Man erkennt eine grüne Mischfarbe, die bei dieser Emission auftritt. Weitere Eigenschaften von Fluoreszenz wären zum einen, dass sie bei starker Verdünnung am Besten beobachtbar ist. Bei zu hoher Konzentration der Substanz in Lösung kommt es zu einer Eigenlöschung der Fluoreszenz und man sieht keine Lichtemission.

Phosphoreszenz

Insbesondere bei Feststoffen kann man ein nach Ausschalten der Lichtquelle andauerndes Nachleuchten der Substanzproben feststellen. Man bezeichnet dieses Phänomen als Phosphoreszenz.

In unserem Versuch wird **Fluorescein** in eine rigide **Borsäurematrix** eingebettet. Diese Matrix erhält man durch Erhitzen der Borsäure auf über 500 °C, dabei erfolgt Dehydratisierung. Folgende Gleichung liegt hier zugrunde:



Das Fluorescein wird phosphoreszenzfähig durch Einschränkung der Bewegungsfreiheit.

Geräte

2 schwer schmelzbare Reagenzgläser
Bunsenbrenner mit Brennerschlauch
Reagenzglashalter
Spatel

Chemikalien

Borsäure
Fluorescein

Durchführung

Jedes Reagenzglas wird mit 5 g Borsäure befüllt und intensiv mit etwa 30 mg Fluorescein gemischt. Anschließend wird mit dem Bunsenbrenner bis zur Schmelze erhitzt. Man beobachtet eine Dunkelrotfärbung der vormals klaren gelblichen Schmelze. Nach 15 Minuten starken Erhitzens werden die Reagenzgläser abgekühlt. Man erhält eine Borsäurematrix.

Im Versuch werden so in schwer schmelzbaren Reagenzgläsern hergestellte Borsäure-Fluorescein-Gemische in Abhängigkeit von verschiedensten Temperaturen betrachtet. Das eine Reagenzglas wird mit Eis auf unter 30°C gekühlt und das zweite Reagenzglas wird mit Wasser auf 70°C erwärmt. Anschließend wird der Raum abgedunkelt und mit Hilfe eines herkömmlichen Fotoapparates ein Blitz erzeugt, welcher die beiden Proben anregt. Man kann beobachten, dass die kalte Probe länger mit gelblich-grüner Farbe nachleuchtet. Es handelt sich hierbei um

eine Phosphoreszenzeigenschaft. Die warme Probe leuchtet nur kurz nach und verlischt rasch. Auch die Farbe ist im Gegensatz zur ersten, kalten Probe eine andere. Man erkennt hier eine bläuliche Phosphoreszenz, welches schon fast einer Fluoreszenz gleicht.

Anwendungen der Phosphoreszenz findet man auch im täglichen Leben an vielen Stellen. So findet sie z.B. praktische Bedeutung bei Stromausfall als Notbeleuchtung oder für Markierungen auf Schildern, Treppen, etc. Auch das Nachleuchten vieler Uhrzifferblätter, Aufklebern, usw. beruht auf diesem Aspekt der Phosphoreszenz.

Forrás:

http://www.chids.de/dachs/expvotr/728ChemieUndLicht_Ruhrmann.doc

http://www.uni-tuebingen.de/straehle/kristallstrukturanalyse/elektr_protokolle/markus2.doc

<http://www.dcb-server.unibe.ch/dcbneu/studies/pharmazie/PCI/FLUORO.pdf>

Olvasnivaló:

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

Beküldési határidő: 2011. június 10.

Cím:

Dr. Horváth Judit (KÖKÉL német fordítási verseny)

ELTE TTK Kémiai Intézet

Budapest 112

Pf. 32

1518

A szerkezeti képleteket nem kell lerajzolni, de az ábrák feliratát le kell fordítani!

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

„MIÉRT?” (WHY? WARUM?)

Dr. Róka András

Ebben a rovatban általatok is jól ismert jelenségek, vagy otthon is elvégezhető kísérletek magyarázatát várjuk el tőletek. A feladatok megoldásával minden korosztály próbálkozhat, hiszen a jelenséget különböző tudásszinten is lehet értelmezni. Éppen ezért rész megoldásokat is be lehet küldeni! A lényeg az ismeretek mozgósítása, az önálló elképzelés bizonyító erejű kifejtése. A kérdéseket (olykor) szándékosan fogalmazzuk meg a mindennapok nyelvén, hogy – reményünk szerint – minél inkább a lényegre irányítsuk a figyelmet. Jó szórakozást és sikeres munkát kívánunk!

Róka András

A formai követelményeknek megfelelő dolgozatokat a következő címen várjuk 2011. március 28-ig postára adva:

KÖKÉL „Miért?”

ELTE Főiskolai Kémiai Tanszék
Budapest Pf. 32.

1518

1. Mi a hasonlóság és mi a különbség a szökőkút és az ammónia szökőkút (1. ábra) működése között?
2. Miért lúgos kémhatású az ammónia vizes oldata? Mit bizonyít a réz-szulfát-oldatból kevés ammónia-oldat hatására leváló világoskék csapadék? Miért oldódik fel a csapadék és változik mélykék színűre az oldat színe az ammóniaoldat feleslege hatására?
3. A szökőkút kísérlet jól érzékelteti, hogy az ammónia mennyire jól oldódik vízben. A vizes oldatot régen szalmiákszesznek hívták. Később ammónium-hidroxid lett belőle. Napjaink tankönyvei pedig ammónia-oldat néven emlegetik. Melyik elnevezés illik az ammónia vizes oldatára a réz-szulfátos kísérletek tapasztalatai alapján? Mi lehetne egy találóbbr elnevezés?

4. Miért forralható ki az oldott ammónia, szén-dioxid a vízből?
5. Mi a hasonlóság és mi a különbség a természet (karszt) és az ember (kötőanyagként maltert alkalmazó) építészete között?
6. Vezetheti-e a tömény kénsav vagy esetsav az elektromos áramot? Miért?
7. Ha a tömény ecetsavat fokozatosan hígítjuk, akkor a vezetése folyamatosan növekszik. Az 50 %-os oldat ezerszer vezet jobban, mint a hígítatlan sav. Miért? Mit bizonyít a tapasztalat?



1. ábra: Ammónia szökőkút: Az ammóniával megtöltött gömblombik egy átfúrt gumidugóval van lezárva. A gumidugóba helyezett szemcseppentőből néhány csepp víz juttatható a lombikba. Összerázás után a lombik száját az üvegcádban lévő víz szintje alá helyezve, és a szemcseppentő gumisapkáját eltávolítva szökőkútszerűen tódul a víz a lombikba.

KERESD BENNE A KÉMIÁT!*Kalydi György***Kedves Diákok!**

Ettől az évtől kezdődően –remélem könnyítés sok embernek- küldhetitek a megoldásokat emailben is. Címem: kgyuri@krudy.gyor.hu vagy kalydigy@gmail.com. Aki levélben küldi a formai követelményeknek megfelelő dolgozatokat a következő címen várjuk .

KÖKÉL „Keresd benne a kémiát!”

Kalydi György, Krúdy Gyula Gimnázium

Győr, Örkény út 8-10 9024

Jó versenyzést kívánok mindenkinek, a beérkezési határidő. 2011. március 28.

A második sorozat megoldásait közlöm a hozzátartozó pontszám táblázattal. Végül két új idézettel kapcsolatos kérdéseket teszek fel, amelyek ebben a tanévben az utolsók.

Megoldások

4. idézet

1. A fő alkotóeleme a fehér ürom, amelyet már a középkorban is gyógynövényként használtak. (1p)
2. A tujon. Az uniós rendelet szerint max. 10 mg/kg a megengedett érték (2p)
3. Izoprén egységekből épülnek fel. Pl. mentol, kaucsuk, limonén. (4p)
4. Zöld tündér vagy zöld démon. (1p)
5. 1792-ben Pierre Ordinaire francia orvos Svájcban. (3p)
6. Charles Baudelaire, Paul Verlaine, Arthur Rimbaud, Oscar Wilde, Picasso, Van Gogh, Ady Endre. (4p)

Összesen: 15p

5. idézet

1. Az alkímia kora. Keresték a bölcsek kövét, amely minden nemtelen fémet nemessé változtat, elhozza az örök életet és meggyógyít minden betegséget. (5p)
2. Fritz Haber, aki eljárást dolgozott ki a tengerben lévő arany kinyerésére. Becslése szerint 1 km³ tengervízben 5,5 t arany van. Megoldotta az ammónia elemeiből való szintézisét. (2p)
3. Karátban adják meg. 1 karát = 0,29 g. A tiszta arany 24 karátos. (1p)
4. Az arany a természetben leginkább elemi állapotban fordul elő. Az aranytelepek mállásakor a termésarany a törmelékbe kerül, a víz pedig tovább szállítja, majd az arra alkalmas helyen lerakja. Itt lehet mosni az aranyat, amely sűrűségkülönbség alapján elválasztható a meddő kőzettől (Az arany sűrűsége 19,3 g/cm³, a homoké 2,5 g/cm³). Egyik módszer: a vizes ércszuszpenziót deszkára feszített birkabőrön folytatják végig, az aranyszemcsék pedig a szőrön fennakadnak. (5p)
5. Mert kémiaiilag rendkívül ellenálló, levegőn nem változik. A savak lúgok nem oldják. (3p)
6. Az egyik a salétromsav, amelyet választóvíznek neveznek, hiszen el lehet választani egymástól az ezüstöt és az aranyat. Ebben tehát nem oldódik az arany. A másik, a salétromsav sósav 1:3 arányú keveréke, amelyet királyvíznek neveznek, ebben az arany is oldódik.
$$\text{Au} + \text{HNO}_3 + 4\text{HCl} = \text{H}(\text{AuCl}_4) + \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$$
 (8p)
7. Selmecebánya, Bakabánya, Bélabánya, Besztercebánya, Körmöcbánya, Ligetbánya, Újbánya. (5p)
8. Például a 80-as rendszámú higany elektronbefogadással aranyá alakul. (3p)
9. Kötött állapotban az arany leginkább telluridok formájában fordul elő a természetben. Ilyen például a

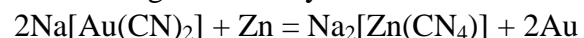
krennerit (10AuTe 3AgTe), amelyet Krenner József minaralógus tiszteletére neveztek el. (3p)

10. Born Ignác a Selmecebánya melletti Szklenón. A higanyos eljárás során a finoman porított ércet vízzel és higanyal keverik, ekkor az arany egy része a higanyal amalgámot képez. Az iszapot, amely még aranyat tartalmaz enyhe lejtésű rézlemezen folytatják le, amely további aranyat köt meg. Ezzel az eljárással az érc aranytartalmának 60 %-át lehet kivonni. (5p)

11. Az aranyat ciánlúgozással is ki lehet vonni érceiből. Az aprított ércet 0,1-0,25 %-os nátrium-cianiddal lúgozzák ki miközben levegőt fúvatnak hozzá.



A cianidlúgból az aranyat cinklemezzel választják le:



2000-ben egy erélyi aranybánya tározójának gátja átszakadt és a cianiddal terhelt víz a Szamoson keresztül a Tiszába ömlött, ahol az élővilág nagy részét elpusztította. (10p)

Összesen: 50p

6. idézet

1. Svéd gyáriparos, feltaláló. Feltalálta a dinamitot, a füstnélküli lőport. (4p).
2. Eredetileg 5 területet jelölt meg. Fizikai-, kémiai-, fiziológiai- (orvostudományi), irodalmi-, és béke-díj. Később 1968-ban kibővült a közgazdasági díjjal. (7p).
3. Fizikai: W. K. Röntgen, a róla elnevezett sugárzás felfedezéséért, kémiai: van't Hoff, a kémiai dinamika törvényeinek és az oldatok ozmózis törvényeinek felfedezéséért, orvosi: Behring, a szérumterápia területén tett felfedezéseirért, irodalmi: Sully Prudhomme, jelentős

irodalmi tevékenységéért, béke: Henri Dunant, a Nemzetközi Vöröskereszt megalapításáért. 1901-ben. (11p).

4. Szent-Györgyi Albert, Gábor Dénes, Hevesy György, Békési György Oláh György, Harsányi János, Wigner Jenő, Bárány Dénes, Zsigmondi Richárd. (7p)
5. Szent-Györgyi Albert. (1p)
6. 1916, 1940, 1941, 1942-ben, a II. világháború miatt. (5p).

Összesen: 35p

Név		Iskola	4. idézet	5. idézet	6. idézet	Össz.
			15 pont	50 pont	35 pont	100 pont
1.	Vámi Tamás	Petőfi S. Gimnázium Bonyhád	12	45	35	92
2.	Gröbel Adél	Vasvári Pál Gimn. Székesfehérvár	12	44	34	90
3.	Szarvas Kata	Budai Nagy Antal Gimn. Budapest	13	39	34	86
4.	Székelyhidi Annamária	Vasvári Pál Gimn. Székesfehérvár	11	42	32	85
5.	Legény Evelin	Pápai Ref. Kollégium	12	32	33	77
6.	Góger Szabolcs	Szt. Orsolya Róm. Kat. G. Sopron	11	28	33	72
7.	Dóci Emese	Zentai Gimnázium	14	24	33	71
8.	Legény Lotti	Pápai Ref. Kollégium	12	28	30	70
9.	Farkas Dóra	Zentai Gimnázium	13	28	26	67
10.	Bánszki Noémi	Szt. Orsolya Róm. Kat. G. Sopron	12	27	27	66

11.	Hegedűs Katalin	Szt. Orsolya Róm. Kat. G. Sopron	10	30	26	66
12.	Prajczer Petra	Szt. Orsolya Róm. Kat. G. Sopron	9	26	28	63
13.	Korponai Zsófia	Vasvári Pál Gimn. Székesfehérvár	10	21	29	60
14.	Horváth Terézia	Szt. Orsolya Róm. Kat. G. Sopron	10	20	30	60
15.	Németh Krisztina	Szt. Orsolya Róm. Kat. G. Sopron	10	22	27	59
16.	Radics Mercédesz	Szt. Orsolya Róm. Kat. G. Sopron	8	26	21	55
17.	Tóth Ferenc	Szt. Bazil Okt. Közp.Hajdúdorog	12	13	30	55
18.	Csepregi Dorottya	Szt. Orsolya Róm. Kat. G. Sopron	12	11	27	50
19.	Molnár András	Szt. Orsolya Róm. Kat. G. Sopron	10	10	27	47
20.	Szabó Szabina	Szt. Orsolya Róm. Kat. G. Sopron	5	6	23	34
21.	Adorján Rebeka	Szt. Orsolya Róm. Kat. G. Sopron	6	5	23	34
22.	Borza Mónika	Szt. Orsolya Róm. Kat. G. Sopron	6	5	10	21

Új idézetek

10. idézet

„... hogy a teuton nők bizonyos szappan nemével halványítják hajfürtjeiket borostyánkő-sárgára, megígérte Manliusnak, hogy kinevezi őt galliai fővezérnek, hogy neki ily szőke hajt adó szappant küldhessen, mely akkor a római előkelő világnál a bolondulásig divatban volt.” (Jókai Mór: Carinus)

Kérdések:

1. Kémiailag mi a szappan?
2. Régen hogyan főzték a szappant?
3. Írd le a szappangyártás folyamatát egyenlettel!
4. Mi történik, ha kemény vízben használjuk a szappant? Egyenletet is írd!
5. Milyen kémhatású a szappan oldat? Egyenletet is írd!
6. Mi a monomolekuláris réteg és a micella?
7. Hogyan magyarázható kémiailag a mosás folyamata?
8. Írd le a szappannal való mosás hátrányait!
9. Mik a szintetikus mosószerek? Írd rá minimum három példát!
10. A szappanok felületaktív anyagok. Mit jelen konkrétan ez? Értelmezd a habzás folyamatát!

11. idézet

„Ebben az időben még kinek-kinek szabad volt a sóval való kereskedés és az olyan merész és vállalkozó kedvű embert, mint Esze Tamás, csábította a jó nyereség. Fönt Máramarosban megvette a sókockákat, leszekerezett velük egészen Debrecenig s ott már nagy pénzt adott érte a kereskedők társasága.” (R. Várkonyi Ágnes: A kuruckor hősei)

Kérdések:

1. Jellemezd a nátrium-klorid kristályrácsot! A különböző ionoknak hány közvetlen szomszédjuk van? Konkrétan milyen rácsról van szó? Sorolj fel három olyan ionrácsos vegyületet, amely a nátrium-kloridhoz hasonló kristályrácsban kristályosodik!
2. Írd fel a nátrium-klorid elektrolízisét grafit elektródok között! Milyen anyagok keletkeznek az elektródokon?
3. Hogyan változik meg a reakció, ha higany katódot használunk? Milyen anyagok keletkeznek az elektródokon?
4. Mi a fiziológiás sóoldat és mire használják?
5. Mária Terézia uralkodása idején egy magyar mérnök feltaláló volt a magyar sóbányák igazgatója. Ki ő és mit talált fel?
6. Az étkezéshez használt sóhoz különböző adalékanyagot adnak. Miért? Írj két példát!
7. A tengerből a párolgás révén sókristályok kerülnek a levegőbe. Ezeknek időjárás módosító hatása van. Mi ez?
8. Mi a szerepe a szappangyártásnál a kisózásnak?
9. Hogyan értelmezzük a húsok sóval való tartósítását?
10. Mit tudsz a sóbarlangok gyógyhatásáról?
11. A történelem során volt ún. sókrízis. Mit tudsz erről?
12. Egy nagy német kémikus a következőket mondta: a drágakövek közül a legértékesebb a só. Ki volt ő?

MŰHELY



Kérjük, hogy a MŰHELY című módszertani rovatba szánt írásait közvetlenül a szerkesztőhöz küldjék lehetőleg e-mail mellékletként vagy postán a következő címre: Dr. Tóth Zoltán, Debreceni Egyetem Kémia Szakmódszertan, 4010 Debrecen, Pf. 66. E-mail: tothzoltandr@gmail.com, Telefon: 06 52 512 900 / 22581-es mellék.

Keglevich Kristóf

„A meszes víz megbolondul” (Aranyköpések kémiadolgozatokból)

Az elmúlt évtizedben számos olyan tanulmány látott napvilágot, amely a tanulók iskolán kívülről hozott előzetes tudását, naiv elméleteit, tévképzeteit és fogalmi fejlődését vizsgálja. A tévképzetek létrejöttét többféle tanulási modell magyarázza, segítségükkel kialakulásuk előrejelzése is lehetséges [1]. A kémia esetében az ilyesfajta kutatások elsősorban Tóth Zoltán [pl. 2, 3], illetve tanítványai személyéhez köthetők, a Debreceni Egyetemen doktori értekezések is születtek e tárgykörben [4, 5]. A gyermektudományos elképzelések ismerete tudatosíthatja a kémiatanároknak, mely fogalmak megértése okoz gondot diákjaik számára. Az említett vizsgálatok többsége megfelelően választott feladatok segítségével kísérli meg föltárni a különböző életkorú diákok kémiai fogalmi rendszerét. A célirányosan összeállított feladatsorok eredményeinek értékelése mellett a gyerekek spontán megnyilvánulásai, „elszólásai” is alkalmasak – ha nem alkalmasabbak – lehetnek arra, hogy „leleplezzék” a különféle természeti jelenségek értelmezésére használt

naiv elképzeléseiket. Ilyen önkéntelen szituáció egy dolgozat írása — javításuk közben gyakran szembesülünk a diákok aranyköpésnek is beillő megfogalmazásaival. Egy konferencián saját pedagógiai praxisának válogatott gyöngyszemeit tette közzé egy soproni kémiatanár házaspár, rendszerbe is foglalva tanítványaik aranyköpéseit [6].

Jelen közlemény is (remélhetőleg) humoros tanulói meghatározásokat listáz. Többnyire világos, mi áll az elírások és félreértelmezések hátterében: betűcsere (*fakító fény*), szótévesztés (szőlőcukor és *szaloncukor*), a tudományos fogalom hétköznapi magyarázata (domború = *dombszerű*) vagy több fogalom összekapcsolása (*fehérfoszfát*) [6]. Némely esetben nyilvánvalóan a dolgozat okozta izgalom miatt siklott félre a definíció (*vízválasztó* a választóvíz helyett), más aranyköpések viszont egyértelműen fogalmi zavarra mutatnak: *a magnézium egy könnyen éghető, hajlítható vas* — a gyerek a ‘fém’ fogalmát a ‘vas’-éval helyettesíti. Ennyiben kapcsolódnak az aranyköpések a kémiatanítás módszertanához.

Az alábbiakban túlnyomórészt a Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium tanulóinak kémiadolgozataiból származó szemelvények olvashatóak. A dőlt betűből szedett mondatok eredeti idézetek, az ortográfián (= helyesíráson) nem változtattam. Zárójelben saját megjegyzéseim következnek. A csoportosítás az évfolyamok (leginkább 7–8.) és a kémia tárgyalási sorrendje szerint történt. Egy-két „meghatározást” a fenti szakmódszertani irodalomból citáltam.

7. osztály — kémiai alapismeretek

- *Párolgás minden szobahőmérsékleten lehet.* (A szobahőmérsékletet [= 20 °C; 20 °C hőmérsékleten és 101,325 kPa nyomáson a moláris gáztérfogat 24,0 dm³/mol] nem ismerő diáknak igaza van abban, hogy a különböző szobák hőmérséklete eltérhet egymástól.)
A meniszkusz — a folyadékok felszíni görbülete — jellemzése:
 - *A higany dombszerű* (a higany meniszkusza az üvegben domború)
 - *A víz síkság* (pedig a víz meniszkusza az üvegben nem „vízszintes”, hanem homorú)
 - *A meniszkusz az a főzőpohárban a folyadékok homorúsága és domborúsága.*

- $H_2O + CO_2 \rightarrow O_2 + \text{szaloncukor}$ (a fotoszintézis folyamatvázlata január elején, a szőlőcukornak — úgy látszik — túl sok volt a karácsony)
- *Az atom szelidítése* (Főcím a füzetben „Az atom szerkezete” helyett — valóban célszerű, ha ezeket a vad és rosszindulatú részecskéket egy hetedikes kapcsolatuk kezdetén megszelídíti [két hosszú ‘í’-vel!], mint a Kis Herceg a Rókát.)
- $M = 62 \text{ g/mór}$ (Újabb bizonyíték, hogy a mólok is vannak olyan gonoszak, mint a középkori Spanyolországban az inkvizíció által kitartóan üldözött mórok, azaz a keresztény hitre áttért arabok. Elképzelhető az is, hogy a tanár raccsol, ezért érti a gyerek a múlt mórnak.)
- *A víz oxigénből és folyadékból áll.* (Bár a tömör fogalmazás képessége kivételes erény, itt mégis szerencsésebb lett volna külön tárgyalni a víz kémiai és fizikai tulajdonságait.)

7. osztály — anyagismeret

- *A magnézium egy könnyen éghető, hajlítható vas.* (Ebben az összefüggésben vas = fém, a hetedikes a ‘fém’ fogalmának [az anyagok egy csoportját összefoglaló név] kialakításával küzd.)
- *A benzinen a jód lila színnel mutatkozott meg.* (A diák az új fogalomtól — oldódás — való félelmében inkább a magasabb stilsztikájú „megmutatkozni” igét használja.)
- *A meszes víz megzavarodik* (A hetedikes klasszikus aranyköpése. Megzavarosodik — elméjében megzavarodik — megzavar: ezek tulajdonképpen analóg fogalmak.)
- (A CO_2) *megzavarhatja a meszes vizet* (Ne zavard köreimet! — mondta a második pun háború idején a Karthágóval szövetséges Szürakuszaiiban a homokba maga elé rajzolt geometriai ábráit elmélyülten tanulmányozó Arkhimédész az öt megölni odalépő római katonának.)
- *A meszes víz megbolondul* (téma és variációk)
- *A perzselő fa meggyullad* (akarom mondani: parázsló gyújtópálca)
- *A parázsló gyújtópálca lánggra robban* (ez kissé drasztikus kimutatási módja lenne az O_2 -nek)
- Durranógáz (definíció) = *hívatlan vendég a bányákban* (a diák a sújtólégre [CH_4] gondol, amely a szénbányákban fordulhat elő, és

valóban nem kívánatos, mivel a hidrogénből és oxigénből álló durranógázhoz hasonlóan robbanást okozhat)

Példák az általános iskolások szóalkotó képességére:

- *Bagúra* (a kőolaj desztillációs maradéka, a pakura és Rudyard Kipling *A dzsungel könyve* című regényéből ismert fekete párdúc, Bagira nevének keresztezése)
- *Tehát tömítettük az oldatot.* (tömös ennivalóról csakugyan beszélünk, az oldatot azonban töményítjük)
- *Kőszén száraz lepárlása* → *koksz + káfrány + gáz* (a [kőszén]kátrány és a páfrány szavak házasítása)
- *Kőzeg* (kő + a szénülési sor legfiatalabb — kétségkívül szilárd halmazállapotú — tagja, a tőzeg)
- (A cukrot és tömény kénsavat tartalmazó reakcióelegy) *a vízgőzök miatt gázolog.* (Leleményes és logikus szóképzés a gőz → gőzölög, füst → füstölög, pára → párolog stb. analógiájára. Kiegészítésként tegyünk különbséget a diák által szinonimaként kezelt gőz és a gáz között! A gőz olyan légnemű halmazállapotban lévő anyag, amely a nyomás növelésével cseppfolyósítható. A gáz, nyomását bármekkorára növeljük is, már nem cseppfolyósítható. A határ az ún. kritikus pont [kritikus hőmérséklet és nyomás], például a víz esetében $374,2 \text{ }^\circ\text{C}$ és $22,09 \text{ MPa}$. Tehát $300 \text{ }^\circ\text{C}$ -os vízgőzről, de $400 \text{ }^\circ\text{C}$ -os gáz halmazállapotú vízről beszélünk. Vízgáznak — szerencsétlen módon — az izzó szénből és kb. $1000 \text{ }^\circ\text{C}$ -os légnemű vízből egyensúlyi reakcióban előállított szintézisgázt nevezik.)
- *Fehérfoszfát* (két anyag, a fehérfoszfor [P_4], valamint a szuperfoszfát [$Ca(H_2PO_4)_2$ és $CaSO_4$ keveréke] nevének vegyítése)

7–8. osztály — reakciók

- (A papír égése után visszamaradó hamu) *könnyebb, mert a tűz táplálékát kinyerte* (a tanuló szép, ősi, alkimista megfogalmazással indokolja meg önmaga számára, hogy e nyílt térben lejátszódó reakció tömegcsökkenéshez vezet) [7]
- *Reduksziereakció* (no comment)
- *Redukció* (definíció) = *két elem egymással való érintkezése, vagy egy redukáló és oxidáló szerv, a végén új anyag keletkezik.* (A

meghatározásban nemcsak a hasonló hangalakú reakció és redukció [bizonyos reakciók egy részfolyamata], hanem a szer [azaz anyag] és a szerv fogalma is keveredik. Redukció = elektronfelvétel.)

- (Al és I₂ reakciója →) *fakító fény* (vakító fény a Mg égését jellemzi, ám ennek a reakciónak az emléke a diákban már fakó)
- Korrozio (definíció) = *a vas víz hatására idővel történő folyamata* (precízebben nem is fogalmazhatnók meg)

8. osztály — szervetlen kémia

- A VII.A főcsoport lakóinak az olvadáspontja alacsony (a halogének úgymond társbérletben laknak a VII. emeleten)
- (A salétromsav) *vízválasztó* (látszik, hogy földrajztanár az osztályfőnök)
- (A gyémánt) *nagy fénytűrő képességű* (helyesen: fénytörő)
- Acél (definíció) = *alacsony fénytartalmú fém* (értsd: fény = szén, fém = vas)

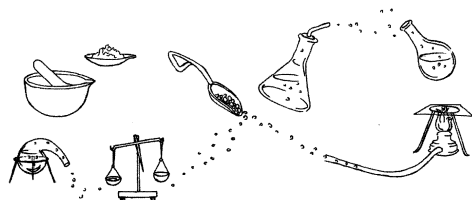
9–10. osztály

- Telített vegyület (definíció): *olyan vegyület, amely már telítetté vált, és más anyag nem fér bele.* (vagy a tudományos fogalom hétköznapi magyarázatának esetével, vagy a telített oldat meghatározásának [adott hőmérsékleten több oldandó anyagot már nem old föl] zavaró hatásával állunk szemben) [6]
- Enantiomer (definíció): *a két spirális fénysugarat az optikai izomer vegyületek másképpen engedik át.* (a 'spirális' szóval a tanuló tudatalattijából felszínre tört az ide kapcsolódó 'királis' kifejezés) [6]
- Funkciós csoport (definíció): *ezek olyan csoportok, amelyek különböző funkciókat, feladatokat látnak el.* (újfent a kémiai fogalom hétköznapi magyarázatának jellegzetes példája) [6]
- Ozmózis (definíció) = *sivatagok közepén elhelyezkedő zöld terület, tóval, fákkal, csicsergő madarakkal.* (Nehéz megítélni, vajon az ozmózis definícióját nem ismerő diák a tanár szórakoztatására írta-e, vagy a dolgozat és a kémiaterem helyett maga is egy oázisba vágott inkább.)

Irodalom

- [1] Tóth Zoltán: Kémia józan ésszel (Egy modell a tévképzetek megértésére). A Kémia Tanítása, 16. (2008) 5. sz. 3–6.
- [2] Tóth Zoltán: Miért nem helyes? (Kémiai tévképzetek) 1–4. Középiskolai Kémiai Lapok, 30. (2003) 53–58., 140–146., 314–318., 376–380.
- [3] Tóth Zoltán: Az anyag részecskemodelljével kapcsolatos tanulói elképzelések. Középiskolai Kémiai Lapok, 31. (2004) 84–90.
- [4] Kiss Edina: A tanulók tévképzeteinek és fogalmi fejlődésének vizsgálata a kémia néhány alapfogalmának területén. Középiskolai Kémiai Lapok, 35. (2008) 374–387.
- [5] Dobóné Tarai Éva: Általános iskolai tanulók anyagszerkezettel és anyagi változásokkal kapcsolatos fogalmainak fejlődése. Középiskolai Kémiai Lapok, 36. (2009) 75–89.
- [6] Molnár József–Molnárné Hamvas Lívia: Így írnak ők. Poszter a XX. Országos Kémiatanári Konferencia (2002, Eger) anyagából.
- [7] Dobóné Tarai Éva: 1. Gyermektudományos elméletek az égéssel kapcsolatban. 2. Tanulói elképzelések az anyag részecsketermészetével kapcsolatban. 3. Oldódás — ahogy a gyerekek látják. Középiskolai Kémiai Lapok, 31. (2004) 186–194., 285–296., 352–361.

Határtalan kémia...”



Dr. Szalay Luca

„A bolygónk pH-ja”

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

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

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

A mintavétel dátuma: _____

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

A vízminta pH-ja: _____

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

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

A mérésben részt vevő diákok száma: _____

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

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

Előkészítés

Eszközök:

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

Indikátorok:

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

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

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

Módszer (csoportonként)

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

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

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

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

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

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

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

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

Irodalomjegyzék:

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

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

Dr. Szalay Luca
luca@chem.elte.hu

NAPRAKÉSZ



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”