
Wajand Judit dr.

"A" feladatok értékelő megoldása

2002/2003. tanév III. forduló

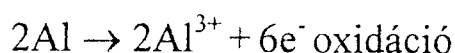
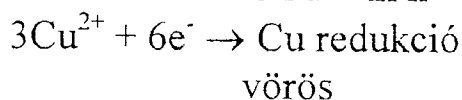
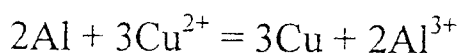
A-11. FELADAT MEGOLDÁSA

A megoldást Király Márton (Budai Nagy Antal Gimnázium, Budapest) és Fehér Dániel (Garay János Gimnázium, Szekszárd) munkája nyomán állítottuk össze.

Megfigyelés: a doboz belsejében a **karcolás mentén vörös színű rézkiválást** tapasztalunk hosszabb-rövidebb idő elteltével a rézoldat koncentrációjának függvényében és a **kék színű réz-szulfát-oldat színe halványabbá** válik. Vízzel történő kiöblítéskor a rézréteg leválik és az elvékonyodott alumíniumfalon **fehér anyag keletkezése**, esetleg buborékképződés figyelhető meg. Ha a réz-szulfát-oldat nagyon hosszú ideig marad a dobozban, akkor a karcolások helyén a doboz ki is lyukadhat.

Magyarázat:

Az alumínium redukálta az oldatban levő Cu^{2+} -ionokat vörös színű fémrézzé (redukálósor, standard redoxipotenciál értékek különbözősége):



A rézréteg alatt védőrétegtől megfosztott alumínium marad vissza, amely reakcióba léphet az öblítő vízzel, illetve az öblítés után a levegő oxigénjével a fehér színű alumínium-hidroxid vagy alumínium-oxid keletkezhet:



A megoldásokról

Sajnos most is úgy tűnik, hogy a kísérletet sokan nem végezték el, vagy még gyakorlatlanok a megfigyelésben, illetve a leírás alapján történő kísérletezésben. Csupán öten kaptak maximális pontszámot, a megoldások átlaga 6,2 pont. Többen nem említették meg a réz vörös színét, illetve a doboz belsejének levakarását sem a leírás szerint végezték. Király Márton arra hívta fel a figyelmet, hogy a doboz belsejében nem talált műanyag bevonatot, így oxidrétegetől fosztotta meg a felületet. Köszönöm Kruk Emese (Berzsenyi Dániel Gimnázium, Budapest) szép felvételét az általa elvégzett kísérletről, amelyen szépen látszik a kivált vörös színű réz. Többen említették, hogy a doboz kilyukadt. Ennek oka természetesen az, hogy az említett helyen az összes alumínium reagált, így a kivált réz eltávolítása után lyuk maradt vissza.

A-12. FELADAT MEGOLDÁSA

Kerti Dániel (Kossuth Lajos Gyakorló Gimnázium, Debrecen) szép megoldását közöljük:

Az egy és kétértékű sav képlete: HX , illetve H_2Y

Moláris tömegeik: $(1 + M_x)$ g illetve $(2 + M_y)$ g

A nátrium-sók képlete: NaX , illetve Na_2Y

A moláris tömegek különbsége:

$$(M_y + 46) - (M_x + 23) = 83,5 \text{ g és ebből } M_y - M_x = 60,5 \text{ g}$$

A két sav moláris tömegének különbsége tehát:

$$2 + M_y - 1 - M_x = 1 + M_y - M_x = \mathbf{61,5 \text{ g}}$$

A két sav a sósav és a kénsav, amint ez számítással is igazolható, bár ez már nem volt kérdés.

$$98 - 36,5 = 61,5$$

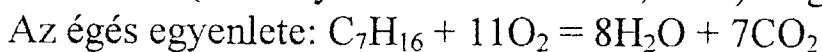
Meg kell említenünk, hogy elvben azt az esetet is feltételezhetjük, hogy az egyértékű sav nátriumsójának moláris tömege a nagyobb, akkor a két sav moláris tömegének különbsége 106,5-nek adódik, ahogy ezt Jeszenszki Péter (Berzsenyi Dániel Gimnázium, Budapest) kiszámította. Ha azonban az ismert egy és kétértékű savakra alkalmazzuk, kitűnik, hogy ez lehetetlen, tehát a másik feltételezésünk a reális és bizonyítható.

A megoldásokról

Ennél a feladatnál főként a sókról a savakra történő áttérésnél, illetve a matematikai igazolásnál adódtak a gondok. Igen sok próbálgatással jutottak végeredményhez, ami természetesen csak nagyon kevés pontot ér. Azért sokan készítettek szép megoldást is, így tizennyolcan kaptak maximális 10 pontot. A megoldás átlaga a sok próbálgató miatt azért lett csak **7,2 pont**.

A-13. FELADAT MEGOLDÁSA

László Eszter (Leőwey Klára Gimnázium, Pécs) megoldása:



8 dm³ heptán tömege $8000 \cdot 0,7 = 5600$ g. A heptán moláris tömege 100 g/mol, tehát 5600 g heptán **56 mol**

56 mol heptán elégéséhez $11 \cdot 56 = 616$ mol O₂ szükséges

616 mol oxigén 25 °C-on és 0,1 MPa nyomáson 15092 dm³.

Ez a levegő ötödrésze, tehát ötször annyi, vagyis 75460 dm³ (75,46 m³) ilyen állapotú levegőnek kell áthaladnia a porlasztón, hogy a benzin teljesen elégjen. Ha valaki 21 térfogatszázalék oxigénnel és 20 °C-kal számolt, akkor a végeredményben kis eltérés lehet.

A megoldásról

A megoldás átlagpontszáma annak ellenére, hogy tizenketten hibátlanul oldották meg a feladatot csak **7,3 pont**. Ennek oka, hogy például nagyon sokan térfogatszázalék helyett tömegszázalékkal számoltak, az égéshez szükséges oxigén móljainak számát egyenlővé tették a térfogattal stb.

Szép megoldást adott még Király Márton, Váradi Zoltán, Kovács Judit, Acsádi Valentin, Fusz Zsuzsanna, Jeszenszki Péter és még sokan mások.

A-14. FELADAT MEGOLDÁSA

Sallós Alexandra és Gervai Judit (Berzsenyi Dániel Gimnázium, Budapest) megoldásai nyomán. A feladatot még rajzzal is illusztrálták a jobb megértés kedvéért.

A sósavoldat és a réz nem lép reakcióba egymással, mivel a réz redukáló sorban a hidrogén mögött foglal helyet, illetve a réz standard redoxipotenciálja pozitív érték. A mérleg bal serpenyője a beleszórt rézforgács miatt 5 g-mal nehezebb lesz. Szintén 5 g alumíniumreszeléket szórunk a mérleg bal serpenyőjére helyezett sósavoldatba, itt azonban reakció játszódik le:

$6\text{HCl} + 2\text{Al} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2$ egyenlet szerint. A keletkezett hidrogén eltávozik az oldatból, így a mérleg egyensúlyi helyzete megbomlik, a bal oldalra billen el. Az egyenlet szerint 54 g alumínium reakciójakor 6 g hidrogén távozik, akkor 5 g alumínium reakciójakor **0,5555 g hidrogén** távozik, tehát a **mérleg jobb oldala ennyivel könnyebb lesz.**

A megoldásról

Sokan nem számították ki a tömegváltozást, pedig a megadott értékekből az egyenlet alapján ez könnyen meghatározható volt. Nyolcan érték el maximális pontszámot, de az átlag csak **6,8 pont** lett. Azok a versenyzők, akik a réz és a sósavoldat hidrogénfejlődéssel járó reakcióját feltételezték, 0 pontot kaptak.

A-15. FELADAT MEGOLDÁSA

1. A kálium és a nátrium a vízzel hevesen, hőfejlődés közben reagál. Ezen kívül könnyebbek, mint a víz, ezért a víz felszínén úsznak, így módon a levegő oxigénjével is exoterm reakcióba léphetnek. Vízzel való reakciójuk során hidrogéngáz képződik, amely könnyen meggyullad. Ezért jeges vízzel az égő nátrium és kálium el nem oltható.
2. A gázégő fölé helyezett fémszövet elvezeti a hőt, így fölötte a gáz gyulladási hőmérséklete alatt lesz, így nem ég.
3. A hidrogén részecskéi igen kicsik, ezért a szűrőpapír pórusain áthaladnak, diffundálnak és fölötte meggyújthatók.
4. Az alumínium védő oxidréteggel rendelkezik, ami nagyon rossz hővezető és olvadáspontja is jóval magasabb, mint a tiszta alumíniumnak.

A megoldásról

Bár a kérdések igen egyszerűek voltak, mégis itt született a leggyengébb átlageredmény 6,0 pont. Sokan túlbonyolították a feladat megoldását, de kevesen gondoltak az exoterm reakciókra, a fémek jó hővezetésére stb.

**A 2002/2003-as tanév III. fordulójának
(A-11, A-12, A-13, A-14, A-15.) feladatok eredményei)**

Szeged	Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium Filus Adrienn (9. o.)	36	(5)
Debrecen	Kossuth Lajos Gimnázium Kerti Dániel (9. o.)	43	(5)
Jászárokszállás	Deák F. Közgazdasági Szakközépiskola Tomán János (9. o.)	25	(4)
Pécs	Leőwey Klára Gimnázium Jáhn Judit (9. o.) László Eszter (9. o.)	33 42	(5) (5)

Szekszárd	Garay János Gimnázium		
	Kovács Judit (9. o.)	39	(5)
	Acsádi Valentin (9. o.)	38	(5)
	Tiszberger Rita (9. o.)	42	(5)
	Fehér Dániel (9. o.)	44	(5)
	Fusz Zsuzsanna (9. o.)	41	(5)
	Várnai Bianka (9. o.)	34	(5)
	Fazekas Enikő (9. o.)	38	(5)
	Szabolcs Krisztina (9. o.)	39	(5)
Dabas	Táncsics Mihály Gimnázium		
	Nagy Judit (8. o.)	33	(5)
	Menczel Edina (8. o.)	18	(5)
	Lorántfy László (8. o.)	43	(5)
Budapest	Berzsenyi Dániel Gimnázium		
	Szűcs Mariann (9. o.)	9	(5)
	Máté Dorottya (9. o.)	21	(5)
	Dobos Gábor (9. o.)	19	(3)
	Sallós Alexandra (9. o.)	39	(5)
	Molnár Anna (9. o.)	13	(5)
	Mészáros József (9. o.)	32	(5)
	Dalos Eszter (9. o.)	33	(5)
	Szálkay Laura (9. o.)	28	(5)
	Kiss Edina (9. o.)	28	(5)
	Kovács Zsófia (9. o.)	25	(5)
	Gervai Judit (9. o.)	27	(5)
	Hegedűs Sabina (9. o.)	30	(5)
	Kruk Emese (9. o.)	40	(5)
	Jeszenszki Péter (9. o.)	23	(5)
	Budai Nagy Antal Gimnázium		
	Király Márton (9. o.)	49	(5)
	Jedlik Ányos Gimnázium		
	Váradai Zoltán (9. o.)	40	(5)
	Toldy Ferenc Gimnázium		
Marosi Antal (9. o.)	42	(5)	

Wajand Judit dr.

"A" feladatok értékelő megoldása

2002/2003. tanév IV. forduló

A-16. FELADAT MEGOLDÁSA

A feladat a) és b) feladatra tagolódott. Az a) feladat megoldását Fehér Dániel (Garay János Gimnázium, Szekszárd) és Filus Adrienn (Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium, Szeged) munkája alapján közöljük.

a) Varázskorsó

Megfigyelés: A víz hozzáadásakor mind a négy pohárban **színtelen** oldatok keletkeztek. A **2. 3. és 4. oldatok összeöntése**, majd szétosztása után mindhárom pohárban **lilásrózsaszín** oldat volt.

Mind a **négy pohár** tartalmának **összeöntése**, majd szétöntése után a poharakban **színtelen** oldatokat figyelhettünk meg.

Magyarázat:

1. pohárban: $\text{KHSO}_3 + \text{H}_2\text{O} \Leftrightarrow \text{K}^+ + \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_3\text{O}^+$ savas kémhatás

2. pohárban: $\text{NaHCO}_3 + \text{H}_2\text{O} \Leftrightarrow \text{Na}^+ + \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{OH}^-$ lúgos kémhatás

3. pohárban: fenolftalein vizes oldata

4. pohárban: $\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$ lúgos kémhatás, erős bázis vizes

oldata.

Mind a négy színtelen oldat.

2., 3., 4. összeöntve bázikus kémhatású oldat keletkezik, amelyet a fenolftalein **liláspiros** színnel jelez.

Ha az 1. pohárban levő viszonylag erős sav savanyú sójának oldatát a bázikus oldatokhoz öntjük, akkor sav-bázis reakció révén semleges, vagy gyengén savas lesz az oldat, tehát a fenolftalein **liláspiros színe eltűnik**.

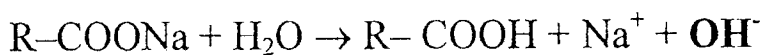
Szétöntés után minden pohárban szintelen oldat lesz.

b)

Az ecetes papírcsík káposztaindikátor hatására piros lett:



A szappanoldatos papírcsík káposztaindikátor hatására **zöld vagy kékeszöld** lett:



szappan

A harmadik papírcsíkot fehéren hagytuk. Ha a kék és zöld között nem teszünk különbséget, akkor igen sok zászlót tudunk összeállítani a három színből. Elsősorban Magyarország, Olaszország, Bulgária, Csehország stb. Ha a címereket nem vesszük figyelembe, akkor nagyon sok zászló összeállítható, a fehér, a zöld, a kék és a piros szín segítségével.

A megoldásokról

A feladat a) részét úgy tűnik sokan nem csinálták meg, ezért rossz beidegződés alapján téves következtetésekre jutottak. Például a borkénes oldatot lúgos kémhatásúnak tartották és a végső összeöntés után liláspiros oldatokat vártak. Olyan is előfordult, hogy a kísérlet elvégzésekor megfigyelt jelenséget (pl. oldatok elszíntelenedése) rosszul magyarázták. Sokszor hiányoztak a) és b) esetben is a bizonyító reakcióegyenletek. Ezért történhetett meg, hogy a IV. fordulóban nagyon jól szereplő társaság **átlageredménye** ennél a feladatnál csak **6,73 pont**.

Sok szép magyar zászlót kaptam viszont, amelyeket nagy örömmel fogadtam és büszkén fogom bemutatni tanár szakos egyetemi hallgatóimnak, hogy lám milyen ügyesek a középiskolás diákok! Voltak, akik szép rajzokkal illusztrálták mondandójukat, ezeket is

köszönöm. Zászlót küldött be Marosi Attila, Jeszenszki Péter, Kruk Emese, Hegedűs Sabina, Mészáros József, Filus Adrienn, Laki Andrea, Tusa Gabriella.

A-17. FELADAT MEGOLDÁSA

Nagy Judit Petra 8. osztályos tanuló (Táncsics Mihály Gimnázium, Dabas) megoldását közöljük.

a) **1 cm³ tengervíz tömege: 1,025 g.** Ebben 1 cm³, vagyis 1 g **tiszta víz** van, mivel a nátrium-klorid oldódásából eredő térfogatváltozástól a feladat kiírása szerint eltekintünk. **1,025 g tengervízben tehát 0,025 g nátrium-klorid van,** ami $0,025/1,025 \cdot 100 = 2,44$ tömegszázalékos nátrium-klorid oldatot jelent.

b) Az akváriumban levő, a tengervíz összetételének megfelelő oldat térfogata 40 dm³,
tömege $40 \text{ dm}^3 \cdot 1,025 \text{ kg/dm}^3 = 41 \text{ kg} = 4100 \text{ g}$.
Ebből a 40 dm³ víz tömege 4000 g. **Tehát a hozzáadandó só mennyisége 1000 g = 1 kg.**

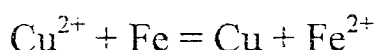
A megoldásokról

A feladat megoldási átlaga 9,7 pont, amiből látszik, hogy majdnem mindenki jól oldotta meg. A pontveszteségek abból adódtak főként, hogy néhányan a feladatban nem megadott adatot (szilárd nátrium-klorid sűrűsége) is felhasználtak. Néhány beküldött megoldás túl vázlatos, lépések, magyarázatok hiányoznak. A jó végeredmény ellenére a jövőben csak a világos, áttekinthető és követhető feladatokra fogom megadni a maximális pontszámot.

A-18. FELADAT MEGOLDÁSA

A megoldás Kruk Emese (Berzsenyi Dániel Gimnázium, Budapest) munkája.

a) A reakcióegyenlet: $\text{CuSO}_4 + \text{Fe} = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$



1 mol vas 1 mol rézet választ ki. 5,6 g vas = 0,1 mol, tehát 0,1 mol rézet, vagyis **6,35 g rézet** választ ki, tehát ennyi lesz a reakció után a **szilárd fázis tömege**.

b) Az eredeti oldat tömegváltozása a kivált réz és az oldatba menő vas tömegének különbsége: $6,35 \text{ g} - 5,6 \text{ g} = \mathbf{0,75 \text{ g}}$.

Az oldat reakció utáni tömege: $140 \text{ g} - 0,75 \text{ g} = \mathbf{139,25 \text{ g}}$.

Az eredeti 140 g 20 g/g%-os oldatban a CuSO_4 mennyisége:

$$140 \cdot 20/100 = \mathbf{28 \text{ g CuSO}_4}$$

Ebből kivált 6,35 g Cu, ami 15,95 g CuSO_4 (0,1 mol) felel meg.

Oldatban maradt $(28 - 15,95) = \mathbf{12,05 \text{ g}}$ réz-szulfát, ami az oldat **8,65 tömeg%-a** ($12,05/139,25 \cdot 100\%$).

0,1 mol vas-szulfát kerül az oldatba, ez **15,2 g FeSO_4 -ot** jelent. Tehát az oldat $15,2/139,25 \cdot 100 = 10,91$ tömeg%-os vas-szulfátra nézve.

A megoldásokról

Az átlag 8,2 pont. Hibák a reakció utáni oldat tömegének meghatározásából, a kivált réz és a hozzá tartozó réz-szulfát kiszámításából, illetve a koncentráció meghatározások hiányából adódtak.

A-19. FELADAT MEGOLDÁSA

Nehéz válogatni a sok jó megoldás közül, lássuk talán Laki Andrea 8. osztályos tanuló C.R. Szt. István Gimnázium, Székesfehérvár) szép megoldását!

A $20,77 \text{ cm}^3$ nátrium-hidroxid oldat tömege:

$$20,77 \text{ cm}^3 \cdot 1,07 \text{ g/cm}^3 = \mathbf{22,22 \text{ g}}$$

Ebben $22,22/100 \cdot 6 = 1,33$ g NaOH van.

1,5 g savat 1,33 g NaOH közömbösít 90 g (1 mol) savat

$90 \cdot 1,33/1,5 = 80$ g NaOH, vagyis 2 mol nátrium-hidroxid közömbö-sít.

Tehát a sav kétértékű.

A megoldásokról

A többség jól oldotta meg a feladatot, az átlag 8,9 pont. A túlzott kerekítés miatt néhány versenyzőnél téves eredmények születtek, illetve egy-két tanuló hozzá sem kezdett a feladathoz.

A–20. FELADAT MEGOLDÁSA

Az utolsó játékos kérdéscsoport megválaszolásához Tomán János (Deák Ferenc Gimnázium, Jászárokszállás) munkáját idézzük.

- A kálium a vízzel hevesen reagál, hidrogéngáz és nagy hőenergia szabadul fel. A keletkezett hidrogén a hatalmas hőenergia hatására felrobbanna, a forró víz és a megolvadt kálium is nagy pusztítást végezne, Hebehurgya Tódor is meghalna és nem látna csodát.
- Az alkoholos erjedés során szén-dioxid keletkezik, amely nehezebb a levegőnél, így alulról felfelé tölti be a teret. A pince alján összegyűlik és fulladásos halált okoz.
- 1 mol M&M's csokoládé $6 \cdot 10^{23}$ db csokoládét jelent, amelynek **össztérfogata: $6 \cdot 10^{23} \cdot 1,1 \text{ cm}^3 = 6,6 \cdot 10^{23} \text{ cm}^3$.**

Ha egyenletesen elterítenénk a Földön, a csokoládéréteg magassága $6,6 \cdot 10^8 \text{ km}^3 / 1,4916 \cdot 10^8 \text{ km}^2 = 4,42 \text{ km}$ magas lenne.

Király Márton (Budai Nagy Antal Gimnázium, Budapest) a feladat c) részére egy pontosabb számítást végzett annak alapján, hogy a csokoládékat gömbökkel közelítette és a gömbök kör vetületeit helyezte el a felületen és építette ki a rétegeket. Akinek kedve van

csinálja utána, bár még ebben az esetben is bizonyos elhanyagolásokat kell tenni.)

A IV. forduló jó eredményei után várom az új tanév I. forduló feladatainak még jobb megoldásait. Különösen a gyakorlati feladatok még pontosabb elvégzését és értelmezését kérem és várom az új megoldókat is. Azért ne feledjük, hogy egyéni produkciókra van szükség, mert nem szerencsés, ha egy jellegzetes hibát sok-sok példányban látok viszont a beküldött megoldásokban!

Jó munkát és jó szórakozást kívánok!

**A 2002–2003 IV. fordulójának
(A–16, A–17, A–18, A–19, A–20. feladatok) eredményei**

Budapest	Budai Nagy Antal Gimnázium		
	Király Márton (9. o.)	50	(5)
	Toldy Ferenc Gimnázium		
	Marosi Attila (9. o.)	48	(5)
	Szinyei Merse Pál Gimnázium		
	Berkei Gábor (9. o.)	31	(5)
	Eötvös József Gimnázium		
	Fülöp Róbert (9. o.)	44	(5)
	Kölcseyi Zita (9. o.)	41	(5)
	Való Adrienn (9. o.)	37	(5)
	Berzsenyi Dániel Gimnázium		
	Jeszenszki Péter (9. o.)	38	(5)
	Kruk Emese (9. o.)	46	(5)
	Bidjari Leila (9. o.)	46	(5)
	Hegedűs Sabina (9. o.)	42	(5)
	Mészáros József (9. o.)	43	(5)
	Gervai Judit (9. o.)	47	(5)
	Sallós Alexandra (9. o.)	40	(5)

	Molnár Anna (9. o.)	39	(5)
	Máté Dorottya (9. o.)	47	(5)
	Németh Péter (9. o.)	47	(5)
	Kiss Edina (9. o.)	47	(5)
	Szálkay Laura (9. o.)	44	(5)
Szeged	Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium		
	Filus Adrienn (9. o.)	49	(5)
Székesfehérvár	Szt. István Gimnázium		
	Laki Andrea (8. o.)	41	(5)
Pécs	Leőwey Klára Gimnázium		
	László Eszter (9. o.)	48	(5)
Jászárokszállás	Deák Ferenc Gimnázium		
	Tomán János (9. o.)	41	(5)
Hajdúdorog	Görög Katolikus Gimnázium		
	Király Ildikó (9. o.)	15	(2)
	Szabó Éva (9. o.)	45	(5)
Szekszárd	Garay János Gimnázium		
	Orbán Ágnes (9. o.)	46	(5)
	Kaszás Tünde (9. o.)	46	(5)
	Tusa Gabriella (9. o.)	48	(5)
	Kozma Zsófia (9. o.)	42	(5)
	Mohai Ágnes (9. o.)	28	(4)
	Fehér Dániel (9. o.)	48	(5)
	Várnai Bianka (9. o.)	44	(5)
Dabas	Táncsics Mihály Gimnázium		
	Nagy Judit (8. o.)	43	(5)
	Menczel Edina (8. o.)	39	(5)
	Lórántfy László (8. o.)	34	(5)

Wajand Judit dr.

Feladatok kezdőknek

2003/2004. tanév I. forduló

Beküldési határidő: 2003. november 15.

A 8. és 9. osztályos tanulók megoldásait pontozzuk!

Felhívjuk a figyelmet az alábbiakra:

1. Minden feladatot külön lapra kell írni.
2. Minden lapon olvashatóan szerepeljen a beküldő neve, osztálya, iskolája, az iskola székhelye.

A pontatlan adatokkal ellátott feladatokkal nem tudunk foglalkozni!

Beküldési cím: dr. Wajand Judit ELTE TTK Kémiai
Tanszékcsoport 1518 Budapest 112, Pf. 32

A-1. FELADAT

a) Ujjlenyomat készítése

Az ujjlenyomat, az ujjon lévő bőrrajzolat, hasonlóan a DNS-hez, minden embernél egyedi és haláláig változatlan marad. A hátrahagyott ujjnyom a testből kiválasztott anyagok és a környezetből származó szennyezések keverékéből áll.

Készítsünk ujjlenyomatot szűrőpapírra! Szűrőpapírcsíkra nyomjuk rá hosszasan az ujjunkat, majd az ujjnyomatot tartalmazó papír mellett helyezünk el egy jódszemcsét (gyógyszertárban kapható). Ezután egy poharat borítsunk rá az ujjlenyomatra és a jódszemcsére hogy lehetőleg légmentesen elzárjuk a környezettől! Néhány perc múlva emeljük fel a poharat és figyeljük meg a változást! (Ha változást nem tapasztalunk, akkor várjunk egy kicsit hosszabb ideig!

Magyarázzuk meg a tapasztalatokat!

b) Ezüsttisztítás

Válasszunk ki egy megfeketedett ezüstitárgyat. (Az ezüstitárgy gyűrű, lánc, kanál stb. lehet, ha nincs megfeketedve, akkor kemény tojásban, majonézben vagy mustárban tartsuk egy éjszakán keresztül.)

Egy alacsonyabb üvegedénybe (pl. kristályosító csésze) mérjünk be 50 cm^3 vizet és forrásig melegítsük. Ezután vegyük le a tűzről és lassan szórjunk bele kiskanálnyi szódabikarbónát. (Vigyázat nagyon habzik, ezért célszerű tálcára tenni az edényt.) Csomagoljuk be a tisztítandó ezüstitárgyat alumíniumfóliába és helyezzük az oldatba úgy, hogy teljesen elfedje. Várjunk 10-15 percig, majd vegyük ki az ezüstitárgyat az edényből és távolítjuk el a fóliát. Hasonlítsuk össze a tárgy színét az eredetivel!

Magyarázzuk meg a látottakat!

A-2. FELADAT

Kati néni és barátnői minden délután teáznak. A teáskannába minden alkalommal ugyanannyi vizet tesznek, majd a tea elkészülte után mindig 10 db (egyenként 1-1 g-os) kockacukorral édesítik. Kati néni édesszájú, ezért a saját bögréjébe ezután még +1 kockacukrot beletesz. Egyik délután Kati néni unokája is csatlakozott a teázó társasághoz. Ő azonban cukor nélkül issza a teát, mert fogyókúrázik, ezért az elkészült teából először az ő bögréjét töltötték meg, majd utána tették bele a kannába a 10 db kockacukrot és mindenki kapott belőle. Kati néni mielőtt a + 1 cukrot beletette volna a bögréjébe megízlelte a teát és meglepődve tapasztalta, hogy az ital ugyanannyira édes, mint máskor a kiegészítő kockacukorral. (Fogadjuk el, hogy Kati néni íz érzékelő képessége tökéletes.) Mennyi teát főznek egy-egy alkalommal, ha tudjuk, hogy Kati néni bögréje 250 cm^3 -es, az unokájáé 350 cm^3 -es, a tea sűrűsége pedig 1 g/cm^3 ?

A-3. FELADAT

Egy 400 cm^3 -es lombikba, amelyben 420 mg , $25 \text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékletű nitrogéngáz van, beszorult a dugó. A dugót úgy próbáljuk meg kiszedni, hogy a gázt felmelegítjük, így a dugót "kilövi".

Hány $^\circ\text{C}$ -ra kell felmelegíteni a gázt, ha a dugó akkor lövődik ki, ha a lombikban levő nyomás $1,6708$ -szorososa a légköri nyomásnak?

$$A_r(\text{N}) = 14,0 \quad \text{A légköri nyomás: } 101325 \text{ Pa}$$

A-4. FELADAT

Az $1,5 \text{ g}$ porkeverékről tudjuk, hogy $1 : 2$ tömegarányban tartalmaz a nátrium-klorid, alumínium-klorid és kalcium-klorid sók közül kettőt. Az egész porkeverékből $100,0 \text{ cm}^3$ mérőoldatot készítünk, majd ebből $10,0 \text{ cm}^3$ -t kivéve indikátor mellett, $0,1 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú kénsavoldattal végpontig titráljuk. A fogyás $7,1 \text{ cm}^3$. Melyik két sóból állt a porkeverék?

$$A_r(\text{Na}) = 23 \quad A_r(\text{Ca}) = 40 \quad A_r(\text{Al}) = 27 \quad A_r(\text{Cl}) = 35,5 \quad A_r(\text{S}) = 32$$

A-5. FELADAT

a) Nyáron biztosan sokan táboroztatok és veletek is megesett az enyémhez hasonló történet. Egyszer barátaimmal evezni mentem és kikötöttünk egy kis szigeten. Tüzet raktunk, hogy megmelegedjünk és elkészítsük az ennivalót. A tüzet kövekkel raktuk körül. A kövek fehérek és laza szerkezetűek voltak. Nagy tüzet gyújtottunk, megvacsoráztunk, majd táborot vertünk és elaludtunk. Másnap reggel tojást akartunk főzni, de a gyufánk eltűnt, így nem tudtunk tüzet rakni. Én kijelentettem, hogy tűz nélkül is tudok tojást főzni. -"Rajta!" – bíztattak a többiek és én munkához láttam. A tűz körüli kövek azon részeit amelyek a nagy tüzzel közvetlenül érintkeztek, apró darabokra tördeltem és a nyers tojásokkal váltakozva betettem egy kivájt gödörbe. A gödörbe vizet öntöttem. Zúgó, sistergő hang és sűrű

felszálló gőz követte ezt a műveletet, s mire kitisztult a gödör feletti levegő, a tojások is pompásan megfőttek.

1. Mi lehetett a tűz kövüli kövek kémiai összetétele?
2. Mi történt a kövekkel a nagy tűz hatására?
3. Mit okozott a víz és miért főttek meg a tojások?

A magyarázat a reakcióegyenleteket is tartalmazza!

b) A helyes válasz jelét (1, 2 vagy X) írd a TIPP alá!

Kérdés	1	2	X	TIPP
Melyik bázis bomlékony?	KOH	NH ₄ OH	Ca(OH) ₂	
Melyik sav oxidáló hatású?	H ₂ SO ₄	H ₂ CO ₃	HCl	
Kérdés	1	2	X	TIPP
Melyik a legerősebb oxidáló szer?	Klór	Jód	Fluor	
Melyik bázis nem lúg?	NaOH	Ca(OH) ₂	Fe(OH) ₃	
Redukáló sav	HNO ₃	H ₂ SO ₄	H ₂ SO ₃	
Melyik sav reagál az ezüsstel?	HCl	HNO ₃	H ₂ SO ₄	
Melyik gáz barna színű?	NO	SO ₂	NO ₂	
Melyik vegyület hevítésével keletkezik fekete színű oxid	Ca(OH) ₂	Cu(OH) ₂	Al(OH) ₃	

Maleczkiné dr. Szeness Márta

A 2003/1. és 2003/2. számban megjelent "B" feladatok
értékelő megoldása

B-11. FELADAT MEGOLDÁSA

1 mmol $\text{Ba}(\text{OH})_2$ reagál 1 millimol kénsavval, és

1 mmol, azaz 233 mg BaSO_4 -csapadék válik le.

Oldatban marad 2 mmol erős bázis és 1 mmol erős sav, tehát reakciójuk során 1 mmol OH^- marad fölöslegben. Koncentrációja:

$$[\text{OH}^-] = \frac{10^{-3}}{v} = 3,16 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3 \text{ (a 11,5-es pH miatt),}$$

amiből $v = \underline{0,316 \text{ dm}^3}$; vagyis 316 cm^3 .

Ugyanennyi 0,01 mólos HCl -oldatban 3,165 mmol HCl van,

1 mmol lúggal reagál, marad 2,165 mmol $\text{HCl}/633 \text{ cm}^3$.

$[\text{H}^+] = 3,4 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$, és $\text{pH} = 2,47$.

A beküldött megoldások között csak egyetlenegy hibás akadt, és egy számolási hiba. Nem okozott nehézséget ez a feladat.

B-12. FELADAT MEGOLDÁSA

a) A hidrolízis: $\text{HCOONa} + \text{H}_2\text{O} = \text{HCOOH} + \text{OH}^-$,

és a hangyasavra: $K_s = \frac{[\text{H}^+][\text{HCOO}^-]}{[\text{HCOOH}]}$, ahol

$$[\text{HCOO}^-] = c - [\text{OH}^-], \quad ([\text{OH}^-] = [\text{HCOOH}])$$

$$\text{Behelyettesítve: } K_s = \frac{K_v \cdot (c - [\text{OH}^-])}{[\text{OH}^-]^2}$$

amiből a só koncentrációja: $c = 6,772 \cdot 10^{-2} \text{ mol/dm}^3$

ennek tizedrésze, azaz 0,46 g só volt 1 g telített oldatban.

A telített oldat 46%-os (m)

b) A kristályos só 104 g-ja 68 g nátrium-formiátot tartalmaz, tehát

$$100 \text{ g vízzel: } \frac{m \cdot 68}{104} = (100 + m) \cdot 0,46,$$

amiből $m = \underline{237,3 \text{ g}}$ kristályos só kell.

A beküldött megoldások pontátlaga 9,2. Csak azok kaptak irreális eredményt, akik a függvénytáblázat $1,27 \cdot 10^{-14} = K_v$ adatával számoltak $1 \cdot 10^{-14}$ helyett.

B-13. FELADAT MEGOLDÁSA

a) Kiszámítjuk az R_2NH alkilamin protolízis állandóját:

$$K_b = \frac{[\text{OH}^-]^2}{c - [\text{OH}^-]} = \frac{(1,964 \cdot 10^{-3})^2}{0,01 - 1,964 \cdot 10^{-3}} = 4,796 \cdot 10^{-4}.$$

b) A számított egyensúlyi állandó ismeretében kiszámíthatjuk a másik, $0,50 \text{ g/dm}^3$ koncentrációjú oldat moláris koncentrációját:

$$K_b = \frac{0,295^2 c}{1 - 0,295} \quad \text{mivel } [\text{OH}^-] = \alpha c \quad \text{és} \quad [\text{R}_2\text{NH}] = c(1 - \alpha).$$

Ebből $c = 3,885 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3 = 0,500,50 \text{ g/dm}^3$, tehát

$$M = \frac{500}{3,885} = 129.$$

Az alkilgyök moláris tömege: $M_R = \frac{129 - 15}{2} = 57,$

és a C_nH_{2n+1} képlet alapján $14n + 1 = 57$ és $n = 4.$

A képlet: $(C_4H_9)_2NH$ dibutilamin.

A kapott megoldások jók, néhányan nem írták fel a keresett képletet, vagy nem fejezték be a számítást.

B-14. FELADAT MEGOLDÁSA

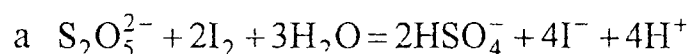
a) 1 mol (222 g) piroszulfitból kiindulva: oxidálódott 0,1 mol, lett belőle 0,2 mol $KHSO_4$, ami 27,2 g.

Maradt 0,9 mol $K_2S_2O_5$, ami 199,8 g tehát 227 g mintában 0,9 mol $K_2S_2O_3$.

1,00 g minta tehát tartalmaz 3,965 mmol piroszulfitot,

és 0,88 mmol $KHSO_4$ -t.

b) Ennek egytized részét titráljuk:



egyenlet szerint fogy $2 \cdot 0,3965 = 0,793$ millimol I_2

0,050 mólos oldatból 15,86 cm³.

c) Most számítsuk ki a megtitrált oldat pH-ját!

Az oldat össztérfogata: 25,86 cm³.

Van benne 0,793 mmol I-ból képződött HI: 1,586 mmol HI, és a 0,3965 mmol K_2SO_3 -ból lett 0,793 mmol HSO_4^- , valamint az eredeti mintából bevitt, $\frac{2}{9} \cdot 0,3965$ mmol HSO_4^- ,

tehát a térfogatfigyelembevételével:

$6,13 \cdot 10^{-2}$ mol/dm³ HI és összesen $3,4 \cdot 10^{-2}$ mol/dm³ HSO_4^- .

A HI erős sav, disszociációja teljes. A HSO_4^- -nak egy része az oldatban a $HSO_4^- = H^+ + SO_4^{2-}$ szerint disszociál, más része protonált marad. A folyamatra: $K_s = 1,2 \cdot 10^{-2}$ mol/dm³.

Tehát az oldatban: $[H^+] = 6,13 \cdot 10^{-2} + x$, $[SO_4^{2-}] = x$,

$$[HSO_4^-] = 3,4 \cdot 10^{-2} - x.$$

Ezeket behelyettesítve az egyensúlyi állandó egyenletébe:

$$x^2 + 7,33 \cdot 10^{-2}x - 4,08 \cdot 10^{-4} = 0, \text{ s ebből } x = 5,2 \cdot 10^{-3}.$$

Tehát a $[H^+] = 6,65 \cdot 10^{-2}$ mol/dm³, és pH = 1,177.

(Látható, hogy az erős sav jelenlétében visszaszorult a HSO_4^- disszociációja, s annak csak 15%-a adta le protonját.)

A beküldött megoldásokról

A feladat első részét többen úgy értelmezték, hogy "a minta 10% $KHSO_4$ -ot tartalmaz" holott a megfogalmazás nem így szól. (Kiszámítható, hogy a minta 12%(m) $KHSO_4$ -ot tartalmaz.)

A második részben volt a legkevesebb hiba, bár talákoztunk rossz együtthatójú redox egyenlettel is.

A harmadik részben szinte minden lehetséges hiba előfordult: volt, aki csak a HI-ból származó H^+ -nal számolt, mások a HSO_4^- teljes disszociációjával. Ismét mások figyelembe se vették a HI-ot. A mintában eredetileg is volt hidrogén-szulfáttal nem számoltak,

ahogyan a kénsav második disszociációs lépcsőjével sem. A feladat 15 pontot ért. Az átlag: 9,9 pont.

B-15. FELADAT MEGOLDÁSA

Az egyensúlyi gázelegyben 13,3% NH_3 mellett 21,75% a N_2
és $3 \cdot 21,175 = 63,525\%$ a H_2 .

Az egyensúlyi koncentrációk:

$$[\text{N}_2] = n_0 \cdot 0,21175, \quad [\text{H}_2] = n_0 \cdot 0,63525, \quad \text{és} \quad [\text{NH}_3] = n_0 \cdot 0,153,$$

ahol n_0 a literenkénti összes mol, ami az össznyomásból:

$$n_0 = \frac{P_0}{RT} = 2,54 \cdot 10^{-2} \text{ mol/dm}^3.$$

Tehát

$$K_c = \frac{0,153^2}{0,21175 \cdot (0,63525)^3 n_0^2} = 668 \text{ dm}^6/\text{mol}^2,$$

de számíthatunk K_p -t is, az össznyomás és a móltört szorzata ugyanis az adott komponens parciális nyomása:

$$p_{\text{N}_2} = 21,175 \text{ kPa}, \quad p_{\text{H}_2} = 63,525 \text{ kPa}, \quad p_{\text{NH}_3} = 15,3 \text{ kPa},$$

$$\text{és} \quad K_p = \frac{15,3^2}{21,175 \cdot 63,525^3} = 4,32 \cdot 10^{-5} \text{ kPa}^{-2}.$$

b) Ha az egyensúlyi össznyomás 200 kPa, akkor $n_0 = 5,08 \cdot 10^{-2}$ mol/dm³. Bármelyik fenti egyensúlyi állandót felhasználhatjuk:

1) K_c -vel: legyen $[\text{N}_2] = x$ mol/dm³, akkor

$$[\text{H}_2] = 3x, \quad [\text{NH}_3] = n_0 - 4x,$$

$$\text{tehát } K_c = \frac{(0,0508 - 4x)^2}{x(3x)^3}, \text{ ill. } \sqrt{K_c} = \frac{0,0508 - 4x}{\sqrt{27} x^2}$$

A másodfokú egyenlet megoldása: $x = 0,0096$

$$\text{A N}_2\text{-tartalom: } \frac{0,0096}{0,0508} \cdot 100 = 18,9\%, \quad \text{H}_2: 56,7\%,$$

$$\text{NH}_3: \underline{\underline{24,4\%}}.$$

2) K_p -vel: legyen p a N_2 parciális nyomása, akkor:

$$K_p = \frac{(200 - 4p)^2}{p(3p)^3}, \text{ és } \sqrt{K_p} = \frac{200 - 4p}{\sqrt{27} p^2}$$

A másodfokú egyenletből: $p = 37,8$ kPa, ami az össznyomásnak 18,9%-a, tehát 18,9% N_2 , 56,7% H_2 , 24,4% NH_3 van egyensúlyban.

c) A példával a Le Chatelier-Braun-féle elvet bizonyítottuk. Egy olyan reakcióban, amely mólszám-csökkenéssel jár, a nyomás növelése (a térfogat csökkentése) a kisebb mólszámok irányába tolja el az egyensúlyt, mintegy kompenzálni igyekezően a külső hatást.

A beküldött megoldások egy részében egy részében az össznyomás nélkül próbálták megoldani a feladatot, holott annak volt itt a legnagyobb szerepe. Ilyenkor egyszerűen 2-vel szorozták a b) részben a koncentrációkat, tehát az egyensúly eltolódását nem vették fontolóra.

Ez a feladat is 15 pontot ért, amit Dóka Zsuzsanna és Tarján János el is ért.

B-16. FELADAT MEGOLDÁSA

- a) Kiszámítjuk a 0,050 mólos ecetsav-oldatban a disszociációfokot:

$$K = \frac{\alpha^2 c}{1 - \alpha} ; \quad K = 1,86 \cdot 10^{-5} \quad \text{és} \quad c = 0,050$$

behelyettesítéssel:

$$\alpha = 0,019.$$

- b) Hozzáadunk $0,050 \text{ cm}^3$ 36,0%-os, $1,180 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű HCl-oldatot,

azaz $5,82 \cdot 10^{-4}$ mol HCl-ot, s ekkor $\alpha_2 = 0,0095$ lesz.

Tehát a $v \text{ dm}^3$ oldatban: $[\text{H}^+] = 5,82 \cdot 10^{-4}/v + 0,05 \cdot 9,5 \cdot 10^{-3}$,

$$[\text{CH}_3\text{COO}^-] = 0,05 \cdot 9,5 \cdot 10^{-3},$$

$$[\text{CH}_3\text{COOH}] = 0,05 (1 - 9,5 \cdot 10^{-3}).$$

K egyenletébe helyettesítve: $v = 0,397 \text{ dm}^3$.

(A fentiekben elhanyagoltuk a hozzáadott HCl $0,05 \text{ cm}^3$ -es térfogatát, s az eredményből látható, hogy joggal.)

A beküldött megoldások fele hibátlan, az átlag 7,8 pont.

B-17. FELADAT MEGOLDÁSA

Ha az oldatban $\text{Pb}^{2+} = x \text{ mol/dm}^3$, akkor (az elektroneutralitás miatt):

$$2x [\text{F}^-] + [\text{Cl}^-] + [\text{Br}^-] + [\text{I}^-] = \sqrt{\frac{L_{\text{F}}}{x}} + \sqrt{\frac{L_{\text{Cl}}}{x}} + \sqrt{\frac{L_{\text{Br}}}{x}} + \sqrt{\frac{L_{\text{I}}}{x}},$$

$$\sqrt{x} \text{-el szorozva: } 2\sqrt{x^3} = \sqrt{L_F} + \sqrt{L_{Cl}} + \sqrt{L_{Br}} + \sqrt{L_I} = 1,887 \cdot 10^{-2},$$

és $x = 0,04465 \text{ mol/dm}^3$ az ólomion-koncentráció.

A halogenid-ionok aránya:

$$\begin{aligned} [F^-]:[Cl^-]:[Br^-]:[I^-] &= \sqrt{L_F}:\sqrt{L_{Cl}}:\sqrt{L_{Br}}:\sqrt{L_I} = \\ &= 1,79 \cdot 10^{-4} : 10^{-2} : 8,6 \cdot 10^{-3} : 9,3 \cdot 10^{-5} = \underline{1,92 : 107 : 92 : 1}. \end{aligned}$$

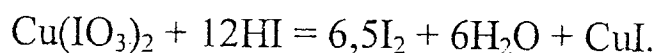
Az oldatban lévő halogenidek százalékos megoszlása:

$$\underline{0,95\% F^-}, \quad \underline{53,0\% Cl^-}, \quad \underline{45,6\% Br^-}, \quad \underline{0,49\% I^-}.$$

A beküldött megoldásokban a legnagyobb hiba az volt, ha egymástól függetlenül számoltak az oldhatósági szorzatokkal, s így 4-féle ólomkoncentráció adódott, amit összeadtak. Egyazon oldatban adott ionnak csak egyetlen koncentrációja van, s minden egyensúlyi összefüggésben ez a közös érték szerepeljen! A megoldások fele hibátlan.

B-18. FELADAT MEGOLDÁSA

Az egyenletből látható, hogy nem csak a jodát, hanem a Cu^{2+} is oxidálja a jodidot, tehát egy mol $\text{Cu}(\text{IO}_3)_2$ összes oxidációs szám-változása 11, vagyis 11 mol jodidot oxidál, $(5,5 + 1)$ mol jód képződik:



A telített oldat $10,00 \text{ cm}^3$ -ére $10,63 \cdot 0,04$ mmol nátrium-tioszulfát fogy, ami feleannyi jodot,

azaz $\frac{10,63 \cdot 0,04}{2 \cdot 6,5} = 0,0327$ mmol $\text{Cu}(\text{IO}_3)_2$ -ot jelent. 1000 cm^3 -

ben tehát $3,27 \cdot 10^{-3}$ mol réz-jodát van.

A telített oldat c koncentrációjából:

$$\underline{L} = 4c^3 = (3,27 \cdot 10^{-3})^3 \cdot 4 = \underline{1,40 \cdot 10^{-7} \text{ mol}^3 \text{ dm}^{-9}}$$

Az 1,00 g sót tartalmazó telített oldat térfogata:

$$V = \frac{n}{c} = \frac{2,42 \cdot 10^{-3}}{3,27 \cdot 10^{-3}} = 0,740 \text{ dm}^3, \text{ azaz } \underline{740 \text{ cm}^3}.$$

A beküldött megoldásokban két esetben a szokatlan egyenlet okozott nehézséget, a többi megoldás hibátlan.

B-19. FELADAT MEGOLDÁSA

$$K_{1400\text{K}} = 5,7544 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$$

$$K_{1800\text{K}} = 8,72971 \cdot 10^{-2} \text{ mol/dm}^3$$

a) Vegyük az I_2 kiindulási mólszámát egy dm^3 -ben X-nek:

$$[\text{I}] = 0,2X \text{ mol/dm}^3 \quad [\text{I}_2] = 0,9X \text{ mol/dm}^3$$

$$K = \frac{[\text{I}]^2}{[\text{I}_2]} = \frac{(0,2X)^2}{0,9X} = 0,04444X = 5,7544 \cdot 10^{-3} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow X = 0,1295 \quad \text{mol I}_2\text{-ből indultunk ki.}$$

$$[\text{I}] = 0,025894 \text{ mol/dm}^3 \quad [\text{I}_2] = 0,116526 \text{ mol/dm}^3$$

$$n_{\text{összes}} = 0,025894 + 0,116526 = 0,14242 \text{ mol I-I}_2, \text{ és}$$

$$p = \frac{n \cdot R \cdot T}{V} = \frac{0,14242 \cdot 8,314 \cdot 1400}{1} = \underline{\underline{1657,718 \text{ kPa}}}$$

b) Most $[I_2] = 0,1295 (1-\alpha)$, és $[I] = 2 \cdot 0,1295 \alpha$,

$$\text{tehát } K = \frac{4a^2 \cdot 0,1295}{1-a}, \text{ amiből } \underline{\underline{\alpha = 0,335}}.$$

c) Az összes jódatom: $2 \cdot 0,1295 \text{ mol}$,

ebből egyatomos: $2 \cdot 0,1295 \alpha$, tehát 33,5%

A beküldött megoldások között nem volt hibátlan. A feladat mind-három részében lettek tévedések: elsősorban sztöchiometriai hibák adódtak, de a mol/dm³ koncentráció mellőzése is több megoldást rontott el. Az átlagos pontszám: 6,1.

B-20. FELADAT MEGOLDÁSA

Az első két kérdésre adott válaszok közül Rovó Petra megfogalmazása volt a legjobb, a legegyszerűbb, ezért őt idézzük:

A diszproporció és a színproporció feltételei, hogy

– egy adott atomnak legalább 3-féle oxidációs állapota legyen,

– az egyes oxidációfokok közt redoxpotenciál értéke különbözzék.

Ha pl. A atom oxidációs állapotai $A(n)$, $A(m)$ és $A(p)$,

akkor az átmenetek: $A(n) \rightarrow A(m) \rightarrow A(p)$ ($n > m > p$)

és a redoxpotenciálok: E_1 E_2

Ha $E_1 > E_2$, akkor színproporció,

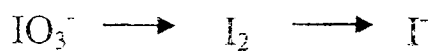
ha $E_1 < E_2$, akkor diszproporció játszódik le.

Példák színproporcióra:



$$E_1: 0,77 \text{ V}, \quad E_2: -0,44 \text{ V}.$$

A reakció: $2\text{Fe}^{3+} + \text{Fe} = 3\text{Fe}^{2+}$.



$$E_1: 1,195 \text{ V}, \quad E_2: 0,536 \text{ V}.$$

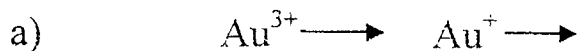
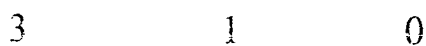
A reakció: $\text{IO}_3^- + 5\text{I}^- + 6\text{H}^+ = 3\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$.



$$E_1: 1,72 \quad E_2: 1,358.$$

A reakció: $\text{ClO}^- + \text{Cl}^- + 2\text{H}^+ = \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$.

Példák diszproporcióra:



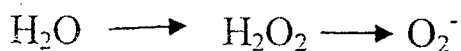
$$E_1: 1,29 \text{ V}, \quad E_2: 1,68 \text{ V}.$$

A reakció: $3\text{Au}^+ = \text{Au}^{3+} + 2\text{Au}$.



$$E_2: 1,2 \text{ V}, \quad E_1: 0,95 \text{ V}$$

A reakció: $3\text{HNO}_2 = \text{HNO}_3 + 2\text{NO} + \text{H}_2\text{O}$



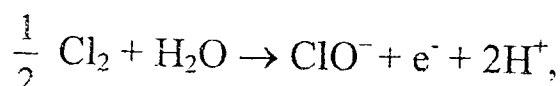
$$E_2 = 1,77 \text{ V}, \quad E_1 = 0,68 \text{ V}$$

A reakció: $2\text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$.

A pH szerepe

A feladatnak ezt a részét Herner András és Szathmári Annamária válaszolta meg hibátlanul.

Láttuk, hogy a fenti folyamatokért a redoxipotenciálok viszonya a felelős. Maguk a redoxipotenciálok azonban függhetnek a pH-tól is. Van olyan redoxirendszer, amelyben a H^+ ionoknak nincs szerepe, ilyen például az a) színproporciós és az a) diszproporciós példa. A többi azonban mind pH-függő, a redoxi-rendszer egyenletében jobb, vagy baloldalon szerepel az oxóniumion, s ez ilyenkor a Nernst-egyenletben is szerepet játszik. Pl. a c) színproporció egyik redoxi-párja ($Cl^- - Cl_2$) független a pH-tól, de a másik nem:



$$\text{és } E_{Cl_2/ClO^-} = E_0 + 0,059 \lg \frac{[ClO^-][H^+]^2}{\sqrt{p_{Cl_2}}} = E_0 - 0,059 \cdot 2pH$$

ahol E_0 a pH = 0-ra vonatkozó standardpotenciál, erre adják meg azokat a potenciálokat, amelyeknek rendszerében oxóniumion szerepel.

A fenti folyamat elektródpotenciálját erősen lúgos közegre (pH 14) átszámítva:

$$E_{Cl_2/ClO^-} = 1,72 - 1,652 = 0,068, \text{ tehát } E_2 > E_1 \text{ lesz, a folyamat}$$

megfordul a diszproporció irányába: lúgos közegben nem klórfejlődés, hanem klór-oldódás megy végbe.

A beküldött megoldások általában jó összefoglalást adnak a témáról, néhányan nem találtak példáikhoz redoxipotenciálokat (nem is könnyű!), a pH-nak a redoxipotenciálban játszott szerepét pedig csak ketten fejtették ki.

**A 2003/1. és 2003/2. szám egyensúlyi feladataival
szerzett pontok**
(Zárójelben a beküldött megoldások száma szerepel.)

		1.	2.
Budapest	Apáczai Csere János Gimnázium Szabó Máté	-	34 (5)
	Budai Nagy Antal Gimnázium Király Márton	-	42 (5)
	Radnóti Miklós Gimnázium Kocsis Zsuzsa	26 (3)	-
	Szinyei Merse Pál Gimnázium Vesztergom Soma	-	20 (5)
	Veress Pálné Gimnázium Gonda Zsombor	4 (1)	-
Dabas	Táncsics Mihály Gimnázium Lorántfy Bettina	44 (5)	-
Debrecen	Erdey-Grúz Tibor Szakközépiskola Tarján János	55 (5)	-
	Tóth Árpád Gimnázium Nagy Edit	53 (5)	35 (5)
Hajdúdorog	Görög Katolikus Gimnázium Szathmári Annamária	-	36 (5)
Kaposvár	Táncsics Mihály Gimnázium Herner András	46 (5)	47 (5)
	Szigeti László	46 (5)	47 (5)
	Miskolc	Lévay J. Református Gimnázium Dóka Zsuzsanna	59 (5)

Nagykőrös	Arany J. Református Gimnázium				
	Rovó Petra	-	37	(5)	
Paks	Vak Bottyán Gimnázium				
	Renkecz Tibor	48	(5)	-	
Pannonhalma	Bencés Gimnázium				
	Hegyi Bence	8	(1)	-	
Pápa	Református Kollégium Gimnáziuma				
	Nyulasi Bálint	46	(5)	47	(5)
Szarvas					
	Garai Lilla	33	(5)	-	
Zalaegerszeg	Zrínyi Miklós Gimnázium				
	Kramarics Áron	49	(5)	-	

A 2002/2003. tanév legjobb feladat-megoldói

Herner András Kaposvár	186 p. (4 forduló)
Szigeti László Kaposvár	184 p. (4 forduló)
Nagy Edit Debrecen	162 p. (4 forduló)
Kramarics Áron Zalaegerszeg	133 p. (3 forduló)
Nyulasi Bálint Pápa	132 p. (3 forduló)
Lorántfy Bettina Dabas	125 p. (3 forduló)
Rovó Petra Nagykőrös	124 p. (3 forduló)
Király Márton Budapest	121 p. (3 forduló)
Szathmári Annamária Hajdódorog	113 p. (3 forduló)
Dóka Zsuzsanna Miskolc	111 p. (2 forduló)

A felsorolt tanulók jutalmul a Veszprémi Egyetemtól a KÖKÉL egyéves előfizetését kapják.

A 2003. májusi Irinyi-döntőn is voltak olyan versenyzők, akik kiemelkedően jól oldották meg a számítási feladatokat:

I.a kategória:	Szabó Tamás Szeged	71 p.
	Mandl Attila Győr	70 p.

	Göbölös-Szabó Julianna Esztergom	69 p.
	Iller Barbara Győr	69 p.
	Nyiri Kinga Budapest	68 p.
	Széchenyi Gábor Szolnok	68 p.
	Daróczy László Miskolc	64 p.
	Halász Gábor Budapest	64 p.
	Ráksi Ferenc Szeged	62 p.
	Molnár Kristóf Zalaegerszeg	61 p.
	Molnár András Zalaegerszeg	60 p.
I. b kategória:	Fábián Gábor Szeged	66 p.
	Galát Márk Miskolc	56 p.
	Szabó Máté Budapest	56 p.
	Györgyey Tamás Szeged	55 p.
II. a kategória:	Ferenczi Máté Budapest	78 p.
	Juhász Imre Budapest	78 p.
	Szakács Balázs Veszprém	78 p.
	Herner András Kaposvár	75 p.
	Szigeti László Kaposvár	72 p.
II. b kategória:	Egri Péter Miskolc	76 p.
	Kiss Péter Budapest	76 p.
	Vass Márton Budapest	74 p.
	Horváth Zoltán Pécs	72 p.
	Bellér Gábor Debrecen	71 p.
III. kategória	Gyenes Katalin Eger	47 p.
	Varga Eszter Eger	40 p.

A fentiekben felsoroltak is megkapják a Veszprémi Egyetem jutalmát:

A Középiskolai Kémiai Lapok egyéves előfizetését.

Akik mindkét névsorban szerepelnek (Herner András, Szigeti László), az egyik előfizetés helyett jutalomkönyvet kapnak.

Maleczkiné dr. Szeness Márta

Sztöchiometriai feladatok

Aki megcímzett, bélyeggel ellátott válaszborítékot küld, visszakapja javított megoldásait.

Beküldési cím: Maleczkiné dr. Szeness Márta
Veszprémi Egyetem, Veszprém, 8201, Pf. 158
Beküldési határidő: 2003. november 15.

A-1. 100 g vízbe belepottyant egy darabka nátrium. A keletkezett oldat 1,00 g-ja 10,00 cm³ 0,100 mólos sósavoldattal semlegesíthető.

Hány gramm volt a fém-darabka? Mennyi gáz képződött a reakció során?

A-2. 500 g Cu_xAl_y(SO₄)_z(OH)_u · vH₂O képletű ásvány hevítése során összes víztartalma eltávozik (a kristályvíz és a hidroxid-csoport bomlásterméke is), és 30,83% tömegvesztéset észlelünk. A maradék feléből – oldás után – 111,11 g BaSO₄-csapadék választható le, a másik feléből pedig 97,00 g Al₂O₃ preparálható.

Számítsa ki az ásvány sztöchiometriai képletét!

A-3. Egy 10,0 literes, 20 °C-os, zárt edényben vizet telítünk ammónia-gázzal. Az oldódás befejeztével az edényben a folyadékfázis térfogata megegyezik a gázfáziséval. A gáz nyomása 100 kPa, a folyadékfázis sűrűsége 0,880 g/cm³, koncentrációja 34,7%(m).

Hány cm³ vizet és hány dm³ gázt juttattunk az edénybe? Hányszorosára nőtt, ill. csökkent a bevitt folyadék, ill. gáz térfogata?

A-4. 65,0%-os HI-oldat 10,00 cm³-ét levegő kizárásával 1000 cm³-re hígítjuk. A kapott oldat 10,00 cm³-e 9,66 cm³ 0,100 mólos lúgoldattal semlegesíthető. A tömény oldat másik részletét levegő jelenlétében hígítottuk ugyanilyen mértékben: ekkor jódkiválás történik, s a kapott oldat 100,00 cm³-e 4,83 cm³ 0,100 M nátrium-tioszulfát-oldattal szinteleníthető el.

Számítsa ki a 65,00%-os oldat sűrűségét, valamint a második hígítás során oxidálódott HI százalékát!

A-5. Egy háromértékű fém kloridjának 100 g tömegű, 10,00 tömegszázalékos oldatába 5,00 g-os óndarabkát teszünk. Az összes ón feloldódása után az oldat összes fém-klorid-tartalma 11,4%(m). Mennyi és milyen fém vált ki az oldatból?

Riedel Miklós dr.

7. Grand Prix Chimique

A 7. Grand Prix Chimique vegyésztechnikai diákolimpiát 2003. augusztus 24.-29. között rendezték meg Ljubljanában (Szlovéniában). A versenyen 9 ország (Cseh Köztársaság, Dánia, Franciaország, Hollandia, Magyarország, Norvégia, Szerbia, Szlovákia, Szlovénia) 25 diákja vett részt. A magyar csapat tagjai Figyelmesi Árpád és Boros Zoltán (Petrik Vegyipari Szakközépiskola, Budapest) valamint Szitter István (Pollack Mihály Műszaki Szakközépiskola, Pécs) voltak. A csapatot Dr. Riedel Miklós, a nemzetközi zsűri tagja és Fogarasi József kísérték.

A versenyen szerves preparatív munka (4-hidroxi-benzoésav előállítása) és analitikai feladatok (kloridion titrimetriás meghatározása és egy gyógyszer-tabletta vastartalmának megmérése) szerepeltek napi 8-8 órás munkában (<http://www2.arnes.si/~ssljstr/first.htm>).

Az aranyérmes Robert Novak szlovén diák nyerte, **Figyelmesi Árpád ezüstérmes szerzett**, és a másik két diákunk is a mezőny első felében végzett (11. ill. 13. hely). E szép eredménnyel immár hagyományossá vált a magyarok sikeres nemzetközi szereplése ezen a diákversenyen is (<http://www.chf.de/projekte/grand-prix-chimique.html>).

A diákok és a magyar kiutazását az Eötvös Loránd Tudományegyetem és a VDSz Vegyész Alapítványa támogatta.

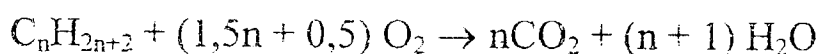
Dr. Soltész György

Szerves kémiai feladatok értékelő megoldása

2002/2003. tanév III. forduló

C-11. Feladat megoldása

Az alkánok égési egyenlete:



100 mol égéstermék összetétele (a CO_2 és a H_2O eltávolítása után):

9,79 mol O_2 és $(100 - 9,79) \text{ mol} = \mathbf{90,21 \text{ mol } \text{N}_2}$

Az összes O_2 a N_2 -ből: $21 \times 90,21 \text{ mol} \div 79 = \mathbf{23,98 \text{ mol } \text{O}_2}$

A fogyott O_2 : $(23,98 - 9,79) \text{ mol} = \mathbf{14,19 \text{ mol } \text{O}_2}$

2,84 mol alkán égéséhez 14,19 mol O_2 ,

1 mol alkán égéséhez **5 mol O_2** szükséges.

A fogyott O_2 -re felírható egyenlet: $1,5n + 0,5 = 5$

Ebből a szénatomszám: **$n = 3$**

Az elégetett alkán összegképlete: **C_3H_8 (propán)**

A levegőfelesleg (F) = oxigénfelesleg:

$$\mathbf{F = 100 \times 9,79 \div 14,19 \approx 69\%}$$

A megoldásokról

A III. fordulóban nagyon kevesen vettek részt, mindössze 6 versenyző küldött be megoldásokat. A számolási feladattal mindenki eredményesen foglalkozott. A bemutatott megoldáshoz Kocsis Zsuzsa gondolatmenete áll legközelebb. Rácz Attila logikus, precíz megoldását szövegszerkesztővel készítette, szakszerű munkája dicséretet érdemel. Hegyi Bence, Szathmári Annamária, Téren Beáta és Gonda Zsombor is értékes munkát végzett; mindegyik versenyző 10 pontot ért el.

C-12. Feladat megoldása

A $100 : 65 = 20 : 13$ arányból következően az alkán moláris tömege a szénatomok tömegének $20/13$ része. Mivel az alkánok moláris tömege egész szám, a szénatomok tömegének összege 13-mal osztható kell, hogy legyen.

A szén izotópjai: ^{12}C , ^{13}C , ^{14}C
 A hidrogén izotópjai: ^1H , $^2\text{H} = ^2\text{D}$ (deutérium),
 $^3\text{H} = ^3\text{T}$ (trícium)

CH₄ összetétel:

A szénatomok tömege $12 \rightarrow 14$ lehet,
 ezek közül 13 osztható 13-mal.

1 szénatom: **13** $13 \div 0,65 = 20$

4 hidrogénatom: $20 - 13 = 7$
 $^{13}\text{CHD}_3$ $^{13}\text{CH}_2\text{DT}$

C₂H₆ összetétel:

A szénatomok tömege $24 \rightarrow 28$ lehet,
 ezek közül 26 osztható 13-mal.

2 szénatom: **26** $26 \div 0,65 = 40$

6 hidrogénatom: $40 - 26 = 14$
 $^{13}\text{C}_2\text{H}_2\text{T}_4$ $^{13}\text{C}_2\text{HD}_2\text{T}_3$ $^{13}\text{C}_2\text{D}_4\text{T}_2$
 $^{12}\text{C}^{14}\text{CH}_2\text{T}_4$ $^{12}\text{C}^{14}\text{CHD}_2\text{T}_3$ $^{12}\text{C}^{14}\text{CD}_4\text{T}_2$

C₃H₈ összetétel:

A szénatomok tömege $36 \rightarrow 42$ lehet,
 ezek közül 39 osztható 13-mal.

3 szénatom: **39** $39 \div 0,75 = 60$

8 hidrogénatom: $60 - 39 = 21$
 $^{13}\text{C}_3\text{HDT}_6$ $^{13}\text{C}_3\text{D}_3\text{T}_5$
 $^{12}\text{C}^{13}\text{C}^{14}\text{CHDT}_6$ $^{12}\text{C}^{13}\text{C}^{14}\text{CD}_3\text{T}_5$

A feltételeknek tehát **12 alkán** tesz eleget!

A megoldásokról

Mind a 12 izomert csak Rácz Attila találta meg, szövegszerkesztővel készített megoldása formai szempontból is kiemelkedően szép (11 pont). Szathmári Annamária felfigyelt arra, hogy a propán esetében az izotóp szénatomok sorrendje a szénláncban is növeli az izomerek számát (10 pont). Téren Beáta alapos elemzéssel zárta ki a feltételeknek nem megfelelő szerkezeteket (10 pont). Hegyi Bence értékes megoldása egy apró figyelmetlenség miatt lett 9 pontos. Az öt dolgozat átlaga 8,4 pont.

C-13. Feladat megoldása

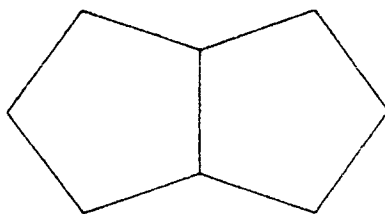
A triciklodekánok azonosítása: 1b, 2c, 3a, 4b, 5a, 6c
 vagy másként: a: 3, 5; b: 1, 4; c: 2, 6

Tájékoztatásul megadjuk a három triciklodekán szabályos nevét:

- a: triciklo [3.3.2.0^{3,7}] dekán
 b: triciklo [5.2.1.0^{4,8}] dekán
 c: triciklo [5.3.0.0^{4,8}] dekán

A megoldásokról

A vázakban található egyszerű gyűrűk tagszám szerinti egyeztetésével elvégezhető az azonosítás: **nincs hattagú** gyűrű az **a**-ban, csak a **b**-ben van **kilenc tagú** és csak a **c**-ben van **tíz tagú** gyűrű. Mind a három triciklodekán szénvázában kijelölhető a 2 db öttagú gyűrűből álló kondenzált gyűrűs **biciklo [3.3.0] oktán** szénváza (1. ábra). A megkülönböztetés elvégezhető a két szénatomos **híd** kapcsolódási pontja alapján is.



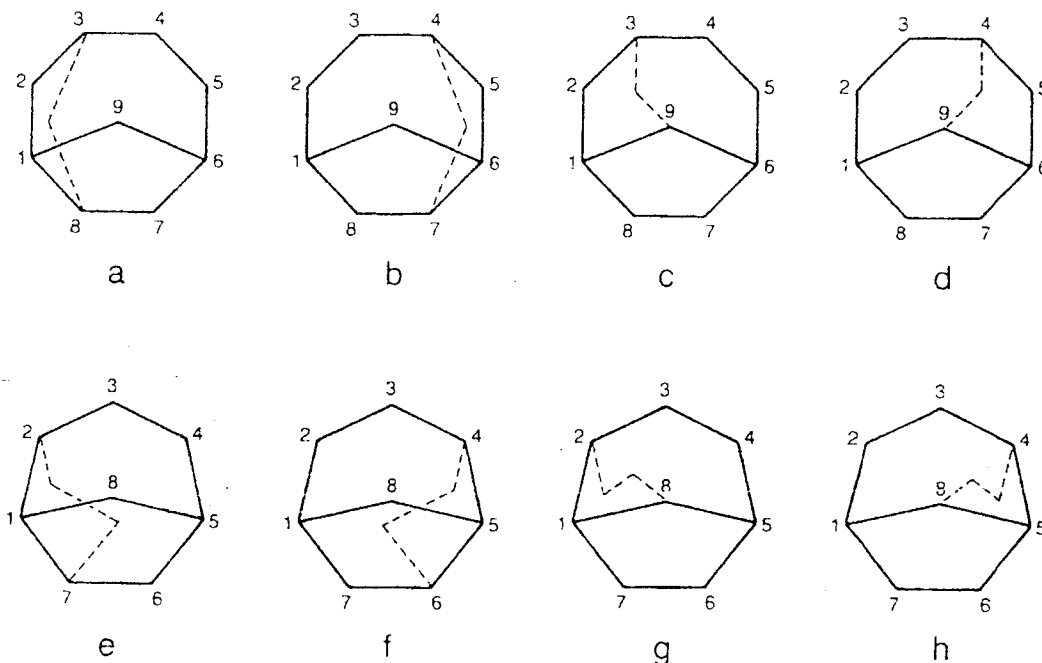
1. ábra. A biciklo [3.3.0] oktán szénváza

A harmadrendű atomok kapcsolódási rendje alapján is jól megoldható a feladat. Az **a** molekulában **2 közvetlenül kapcsolódó harmadrendű szénatom** van; a **c** molekulában a **4 közvetlenül kapcsolódó harmadrendű atom láncszerűen** helyezkedik el; a **b** molekulában **3 közvetlenül kapcsolódó harmadrendű szénatom** található. Továbbra is javasoljuk a pálcikamodell használatát: ez lehetővé teszi a térbeli szerkezetek megismerését és megkönnyíti a síkábrák képi mélységének helyes értelmezését.

Öt versenyző foglalkozott a feladattal. Rácz Attila, Kocsis Zsuzsa, Téren Beáta és Gonda Zsombor ért el 10 pontot. Az átlagos pontszám 8,4.

C-14. Feladat megoldása

Az **a** jelű **triciklodekán** az **a**-val jelölt **biciklo [4.2.1]** nonánból 3-8 és 4-7 híddal (*2.a, 2.b ábra*: szaggatott vonal), a **b** jelű **triciklodekán** 3-9 és 4-9 híddal (*2.c, 2.d ábra*) alakítható ki. A **b** jelű **triciklodekán** a **b**-vel jelölt **biciklo [3.2.1]** oktánból 2-7 és 4-6 híddal (*2.e, 2.f ábra*), a **c** jelű **triciklodekán** 2-8 és 4-8 híddal (*2.g, 2.h ábra*) alakítható ki.



2. ábra. Biciklovázak átalakítási lehetőségei

A megoldásokról

A forduló legnehezebb feladatával csak hárman próbálkoztak. A legalaposabb és a feltételeknek legjobban megfelelő megoldást Téren Beáta készítette: megtalálta az összes kiegészítési módot, foglalkozott a tükörképi formákkal, kizárta az adott biciklovázat nem tartalmazó izomereket (11 pont). Tömör, de teljes megoldást küldött Kocsis Zsuzsa (10 pont). Rácz Attila gondolatmenete formabontóan egyéni, számítógéppel készített ábráiért külön dicséretet érdemel (10 pont).

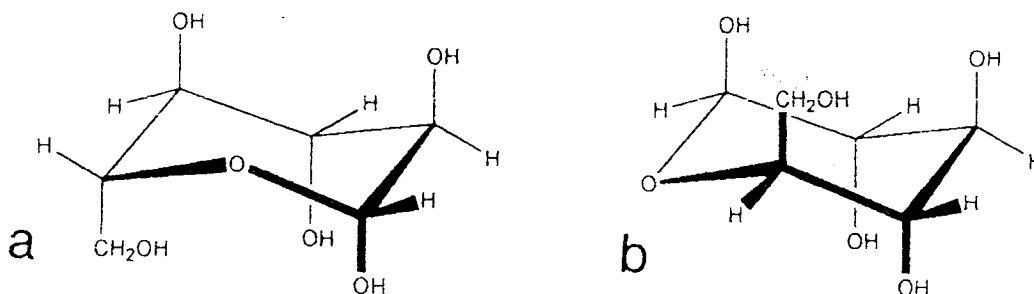
C-15. Feladat megoldása

Jelöljük a nagy térigényű ligandumok (OH-csoport, CH₂OH-csoport) térállását **axiális = A**, **ekvatoriális = E** betűvel! A **β -D-glükóz** konfigurációját az *1. táblázat* szerint adhatjuk meg a kétféle székkonformációban. (A táblázat fejlécében a szénatomok helyzetszáma szerepel.)

	1	2	3	4	5
C1	E	E	E	E	E
1C	A	A	A	A	A

1. táblázat

A kiegészítendő rajzon levő két OH-csoport a gyűrű két ellentétes csúcsához kapcsolódik: ennek a feltételnek az 1. sz. és a 4. sz. szénatom felel meg. Az **axiális** térállásból következően csak az **1C = ¹C₄ konformáció** jön számításba így a feladatnak két megoldása van (*3.a, b ábra*).

*3. ábra. A β -D-glükóz kiegészített képletei*

A megoldásokról

A 3. ábrát Rác Attila készítette (11 pont). Csak hárman foglalkoztak a feladattal, hibátlan megoldást küldött Téren Beáta is (10 pont), az átlag 8,0 pont.

**A 2002/2003. tanév III. fordulójában elért
eredmények**

Budapest	ELTE Radnóti Miklós Gyakorló Iskola	
	Kocsis Zsuzsa (11.)	30 (3)
	Veres Péter Gimnázium	
	Gonda Zsombor (11.)	22 (3)
Hajdúdorog	Görög Katolikus Gimnázium	
	Rác Attila (12.)	52 (5)
	Szathmári Annamária (11.)	25 (4)
Pannonhalma	Bencés Gimnázium	
	Hegyi Bence (10.)	19 (2)
Zirc	III. Béla Gimn. és Művészeti Szakközép.	
	Téren Beáta (11.)	51 (5)

A pontszám után zárójelben a beküldött feladatok száma szerepel.

Dr. Soltész György

Szerves kémiai feladatok
2003/2004. tanév I. forduló

Beküldheti minden középiskolás tanuló.

Beküldési határidő: 2003. november 15.

A "C" sorozat megoldásait az alábbi címre kérjük beküldeni:

Dr. Soltész György, KLTE, 4010 Debrecen, Pf. 79

A beküldött feladatokat javítás előtt sorszám szerint szét kell válogatni, mert a javítás nem személyenként, hanem feladatonként történik, ezért **egy lapon csak egy feladat megoldása legyen!** Kérjük a versenyzőket, hogy **A/4 (géppapír) méretű lapra** dolgozzanak, a **nevüket** és az iskola adatait (az osztály számjelzését is!) írják rá **nyomtatott betűvel** mindegyik lapra, a lap jobb felső sarkába!

A beküldött dolgozatokat összegyűjtve megőrizzük, de ezeket még megcímezett boríték küldése esetén sem adjuk vissza!

Az ötletes, eredeti megoldások beküldőit többnyire név szerint is megemlítjük, de csak akkor, ha a megoldásukat másoknak nem adják át. A beérkező megoldások eredetiségét, önállóságát nem vizsgáljuk, másolás esetében azonban jutalompont, név szerinti dicséret nem jár. Lehet közösen is dolgozni, de javasoljuk, hogy a megoldás végső megfogalmazását mindenki önállóan végezze! Ábrát is csak az igényes, esztétikus és önálló munka elismeréseként szerepeltetünk név szerint.

C-1. FELADAT

A C_5H_8 összetételű **ciklopentént** levegőfelesleggel elégettük. Hány %-os volt a levegőfelesleg (az égéshez szükséges levegőt 100%-nak véve), ha az égéstermékben a vízgőz és a maradék O_2 mol%-a egyenlő? Milyen az égéstermék mol%-os összetétele?

(A levegő összetétele: 21 mol% O_2 , 79 mol% N_2 .)

C-2. FELADAT

Hasonlítsa össze a **fumársav**, a **krotonsav** és az **angelikasav** szerkezetét! Keresse meg a feladatban szereplő három vegyület képletét, majd válaszoljon tíz (01-10) feleletválasztásos kérdésre!

Vezessük be a következő jelölést:

fumársav = a, krotonsav = b, angelikasav = c!

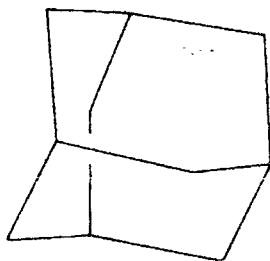
Ha pl. egy kérdésre a **fumársav** és az **angelikasav** a helyes válasz, akkor az alábbi táblázatban a két vegyület betűjelét (**a, c**) megkeressük, ehhez a párosításhoz az **5-ös** szám tartozik: **ezt kell válaszként jelölni!** Elegendő a számokat felsorolni, indoklásra, a képletek megadására nincs szükség! Ha nem biztos a válaszban, akkor találgasson!

A válaszelemek kombinációi:	A válasz számjele:
a	1
b	2
c	3
a, b	4
a, c	5
b, c	6
a, b, c	7
egyik sem	8

- 01 Monokarbonsav.
- 02 Hidroxi-karbonsav.
- 03 Telítetlen karbonsav.
- 04 Molekulájában van kiralitáscentrum.
- 05 Szénlánc elágazó.
- 06 Cisz-izomer.
- 07 Molekulája 4 szénatomot tartalmaz.
- 08 Katalitikus hidrogénezéssel borostyánkősavvá alakul.
- 09 Vízaddícióval β -hidroxi-vaajsavvá alakul.
- 10 Összegképlete megegyezik a metakrilsav képletével.

C-3. FELADAT

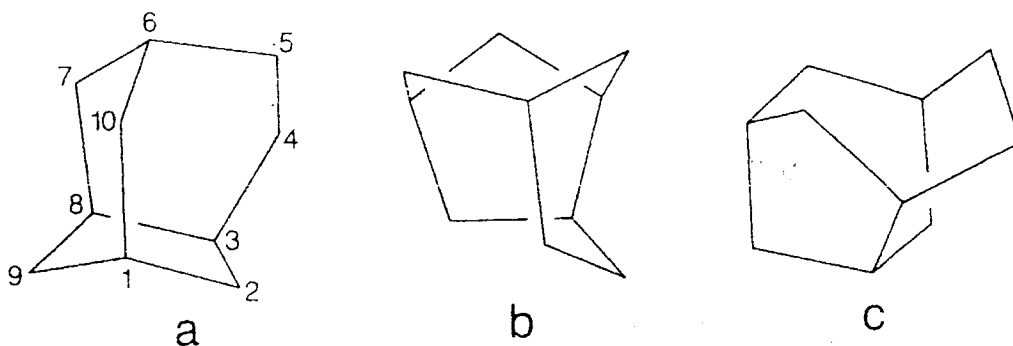
Az egyik **triciklodekán-izomer** szénvázának egy meghatározott nézőpontból készített perspektivikus rajzát az *1. ábrán* láthatjuk. Az áthidalt gyűrűs szerkezetben **különböző tagszámú gyűrűket** figyelhetünk meg. **Jelölje az *1. ábrán* megvastagított vonallal** a megtalált gyűrűket! Az újabb megoldásokhoz másolja le többször az ábrán látható szénvázat! Egy rajzon csak egy gyűrűt jelöljön, és állapítsa meg a gyűrű tagszámát is! Az azonos tagszámú gyűrűk esetében keresse meg az összes lehetséges megoldást!



1. ábra. Triciklodekán-izomer szénváza

C-4. FELADAT

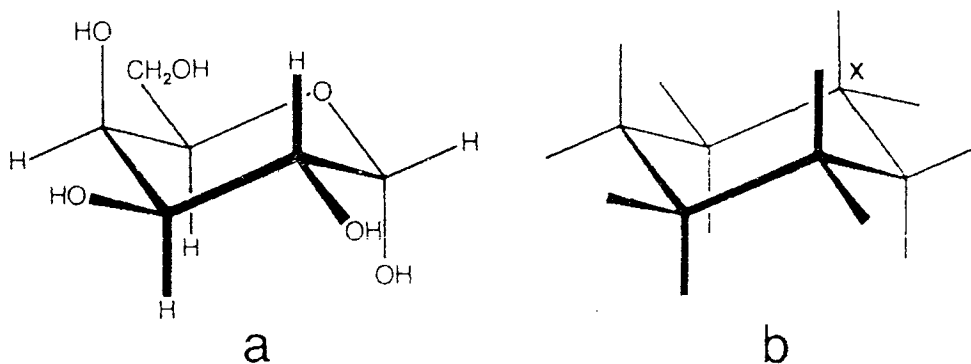
A *2.a ábrán* egy **triciklodekán-izomer** szénvázának perspektivikus rajzát adtuk meg a szénatomok helyzetszámával együtt. A *2.b* és a *2.c* ábrán ugyanez az izomer látható más nézőpontból ábrázolva. Számozza be a szénvázakat a *2.a ábrával* összhangban!



2. ábra. Triciklodekán-izomer számozása

C-5. FELADAT

A 3.a ábrán az α -D-galaktóz képletét adtuk meg 4C_1 konformációban. A 3.b ábrán látható gyűrűvázatot másolja le háromszor, majd a hiányos képleteket egészítse ki az α -D-galaktóz 4C_1 konformációjú képletévé! A gyűrűben a nyíllal megjelölt helyre először a 2. sz., majd a 4. sz., végül a 3. sz. szénatom kerüljön! A 3.a ábrán megadott szerkezetet térben lehet mozgatni, de tükrözni, vagy átbillenteni nem szabad!



3. ábra. Az α -D-galaktóz képlete 4C_1 konformációban

KÉMIA IDEGEN NYELVEN

Maleczkiné dr. Szeness Márta

A 2003/1. és 2003/2. számban megjelent angol szakszöveg
értékelő fordítása

Pirofóros anyagok¹

1. rész

Előző cikkünkben (a 12. oldaltól kezdődően) leírtuk, hogyan lobbán lángra a finom eloszlású² cink a levegőn. Azokat az anyagokat, amelyek levegőn lángkapnak, pirofórosnak nevezzük, a szó görög jelentése ("tűzhordozó" tüzetadó)³ alapján. Igen egyszerűnek látszik ez a definíció, de valójában a "pirofóros" megnevezés egyike azoknak, amelyeknek jelentése a szövegkörnyezettől függően változik.

Valódi pirofóros anyagok

A pirofóros anyag klasszikus példája a fehér foszfor. A foszfornak ezt a módosulatát víz alatt kell tárolni, hogy megóvjuk a levegőtől, ahol lángra lobbanna. A fehér (sárgának is nevezett) foszfor pirofóros természetét a következőképpen mutathatjuk be:

Fehér foszfort szén-diszulfidban oldunk, s az oldattal – szemcseppentő segítségével – írunk egy darab papírra. Amint a szén-diszulfid elpárolog, a foszfor meggyullad, elszenesíti a papírt, és láthatóvá teszi az írást.

Ez a kísérlet igen veszélyes – a foszfor gyúlékony, a szén-diszulfid mérgező⁴, elegyük nagyobb mértékű párolgása robbanást okozhat.

Sokkal biztonságosabb, ha a bemutatást videofilmről nézzük.

A boránok⁵, mint pl. a diborán (B_2H_6) pirofórosak, ezért ezeket a gázokat levegőtől elzártan kell tárolni. Számos fémorganikus vegyület⁶ (pl. a C_4H_9Li n-butil-litium) pirofóros, már nyomokban jelenlegő oxigén hatására begyulladnak.

Pirofóros infrasugár-rakéták⁷

Az 1991-es Perzsa-öbölháború idején a koalíciós légierő vesztes csatáinak 85%-át⁸ az okozta, hogy a földről fellőtt, infravörös detektorokkal ellátott rakéták önvezérléssel követték a repülőgépek forró kipufogóit. Az ilyen rakéták leküzdésére a repülőgépek olyan pirotechnikai rakétákat lőttek ki, amelyek tűzijátékszerűen égtek – remélve, hogy a rakétalövedékeket ezzel félrevezetik, s azok nyomát követik majd, nem a repülőgépekét. Csakhogy a korszerű lövedékek vezérlő rendszerében infravörös spektrum-analizátor is van. Ezek az analizátorok meg tudják különböztetni a rakéta és a forró kipufogógáz sugárzási képét (spektrumát), s a cél-repülőgépek találati aránya igen magas lett.

A légierő veszteségeire adott válaszként 1933-ban a Kanadai Nemzet-védelmi Minisztérium szerződést kötött a DRDC-vel (védelmi kutató és fejlesztő) abból a célból, hogy dolgozzanak ki olyan rakétát, amelynek égéstermékének infravörös spektruma⁹ megegyezik a sugárhajtás kipufogógázainak spektrumával. A Bristol Aerospace-val együttműködve ki is fejlesztettek egy rakétát, amely pirofóros folyadékot tartalmaz. Ha egy ilyen rakétát kilőnek a gépből, egy dugattyú kinyomja a folyadékot a patronából, s a cseppek azonnal meggyulladnak, amint a levegővel érintkeznek. Ennek az égő folyadéknak az infravörös spektruma⁹ sokkal jobban szimulálja a kipufogógázét, mint a pirotechnikai rakétáké. Ez azt jelenti, hogy remélhetően csökkenni fog a kanadai repülőgépek veszélyeztetettsége, ha ellenséges területek fölött repülnek.

2. rész

Pirofóros fémek

Tapasztalhatjuk, hogy egyes fémek finom eloszlású állapotukban (na-gyon nagy fajlagos felülettel)² pirofórosak. Például, ha ólmot¹⁰ levegő kizárása mellett finom por alakjában állítunk elő, akkor levegőre jutva a részecskék csillogva elégnék. A "normális" ólomporral ez nem fordul elő, mivel – más fémekhez hasonlóan – vékony oxidbevonat borítja a fém felületét.

Az urán pirofóros tulajdonsága okozza, hogy többek között ezért használják szívesen a páncéltörő lövedékekénél. Amikor a lövedék átüti a célt, az ezt követő robbanás szétveti az uránium-burkolatot, az uránium-részecskék meggyulladnak és mindent elégetnek a tank belsejében.

A "pirofóros" kifejezésnek azonban fémekkel kapcsolatban rendszerint tágabb jelentése van: az, hogy a fém könnyen¹¹ meggyullad levegőn, de nem feltétlenül spontán módon. Vannak, akik minden reakcióképes fémről (pl. a magnéziumról) azt mondják, hogy pirofóros. Pedig a magnéziumpor csak 480 °C-ra hevítve gyullad meg. Helyesebb tehát, ha az ilyen fémeket inkább gyúlékonynak¹², mint pirofórosnak mondjuk.

Néhány fémpor égéséhez nedvesség szükséges. Ilyen a cink. A "csupasz" részecskék felületén lévő "csupasz" cinkatomok vízzel való reakciója olyannyira exoterm, hogy a többi cink hőmérsékletét is a gyulladási hőmérséklet fölé emeli.

A víz okozta égésre a legkiemelkedőbb példa a cirkónium. Ez a fém poralakban robbanásszerű hevességgel ég el, ha nedvesség éri.

Csailagszórók¹³

Amikor a vast fűrészelik, az égő fém csillogó szikrákat vet. Ilyen finom-eloszlású pirofóros részecskék vannak azokban a csillagszórókban is, amelyeket ünnepi alkalmakon látunk.¹⁴

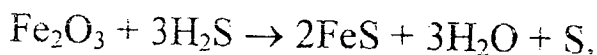
Négyféle típusú anyagot tartalmaznak a csillagszórók: éghető anyagot, oxidálószer, fémport és éghető kötőanyagot. Az éghető

anyag általában szén vagy kén. az oxidálószer nitrát, klorát, vagy perklorát. A pirofóros fém lehet vas, alumínium, vagy titánpor. Meggyújtva a szén szén-dioxiddá¹⁵, vagy a kén kén-dioxiddá oxidálódik, a nitrát pedig nitritté, vagy a klorát és perklorát kloriddá redukálódik. A redoxi-reakcióban képződő forró gázok kilökik a csillagszóró felületéről a forró fém-darabkákat, s azok levegőben látványosan elégnék.

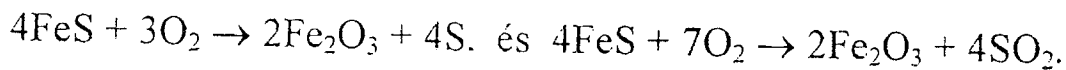
„Pirofóros vas”

Hát eddig nem éppen a pirofóros fémekről beszéltünk?¹⁶ Csakhogy ha az olajiparban "pirofóros vas"-at emlegetnek, akkor nem pirofóros vasról beszélnek! Ilyenkor pirofóros vas(II)-szulfidról van szó.

Az olajak gyakran magas kéntartalmúak. A kén – legtöbbször kénhidrogén alakban – reagál az olajfinomítók acéltornyaiban, csöveiben, tartályainak enyhén oxidált belső felületeivel, és vas-szulfidot képez:



A vasberendezések belső felületén így egy vas(II)-szulfid porréteg halmozódik fel. Mindaddig, amíg a készüléket átnézés, vagy karbantartás miatt ki nem nyitják, meg is marad. Amint¹⁷ azonban levegő éri a vas(II)-szulfidot, lejátszódhat egy heves, nagymértékben exoterm reakció, amiben a vas(II)-szulfid visszaoxidálódik vas(III)-oxidá, a kén pedig elemi kénné, vagy kén-dioxiddá – a jelenlevő oxigén mennyiségétől¹⁸ függően:



Az izzó részecskékből áradó forróság gyakran elegendő¹⁹ arra, hogy a tartályban még jelenlevő szénhidrogéngőznek levegővel alkotott elegyét meggyújtsa²⁰, s heves robbanást okozhat.

Megjegyzések a beküldött fordításokhoz

(Számozás a szöveg felső indexei szerint)

1. A legjobb, ha nem fordítjuk le a pirofóros szót. Ha már megteesszük, akkor az "öngyulladó" az egyetlen megfelelő szó. Nem fogadtuk el az "éghető", "gyúlékony" szavakat, mert mást jelentenek.
2. A finom eloszlás nem "apróra vagdalás" (az a petrezselyem!), hanem valamilyen módon finom poralakban való előállítást jelent, ahol ugyanannak az anyagmennyiségnek a felszíne (fajlagos felület) sokszorosára növelhető.
Számítsuk ki: pl. az egységkocka felülete 6 cm^2 . Ebből 1000 db $0,06 \text{ cm}^2$ felületű, összesen 60 cm^2 felületű kocka lesz. Tovább osztva ugyanígy elérhető az eredeti kockából $600, 6000 \text{ cm}^2$... stb. összfelület!
3. Ezt viszont kötelező magyarra fordítani, mert görögből fordítunk.
4. Sőt, a foszfor is minden, 5-nél kisebb oxidációfokú alakjában mérgező.
5. A bór hidridjei magyarul is boránok, nem borátok.
6. A "compound" még most is keveseknek jelent vegyületet!
7. Nem "láng" itt a "flare", hanem lángképzésre alkalmas szerkezet, talán a rakéta a legjobb szó.
8. Szomorú dolog, hogy fordítóink a szövetségesek légierijének 85%-át kilőtték, holott csak a kilőtt repülőgépek 85%-áról van szó!
9. Nem a pirofóros folyadék, hanem csak annak égésterméke ad hasonló spektrumot, mint a kipufogók!
10. A "lead" itt ólom, és nem "vezető"!
11. Kevesen tudják, hogy a "readily" nem kész dolgot, hanem készséges, könnyű cselekvést jelent: könnyen.
12. No, itt dőltek saját dugájukba azok, akik az éghetőséget elhasználták a pirofóros helyett, mert itt nehéz volt rá új szót találni!
13. A szövegből kiderül, hogy itt csillagszórókról, vagy tűzijátékról van szó, aszerint kell fordítani.

14. Nem a vasfűrész szikráit, hanem a jelenséget használjuk fel a csillagszórókban.
15. A karbon-dioxid neve nálunk szén-dioxid.
16. Ez volt a legnehezebb mondat. A "cover" szónak ugyanis van egy sokadik jelentése: tudósít, beszámol, ír, közvetít. Tehát nem betakartuk eddig a pirofóros anyagokat, hanem ismertettük őket!
17. "as soon as ...": amint, rögtön, amikor jelentésű. Nem mindenki tudta.
18. A "quantity" többek számára minőséget jelent, pedig ez mennyiség (látható az egyenletek oxigén együtthatójából is!)
19. A második reakciónak valóban igen nagy a reakcióhője: a standard képződéshőkből számítva: 1,2 MJ (1 mol Fe_2O_3).
20. A "vapour" nem csak vízgőzt jelent! Itt a tartályban maradt szén-hidrogén-gőzről van szó.
Szénhidrogénről, nem pedig hidrokarbonátról, szénhidrátról, vagy szén-dioxidról!

**A 2003/1. és 2003/2. szám angol szakszövegének
fordításával nyert pontok**

		1.	2.
Budapest	Apáczai Csere János Gimnázium	9,5	9
Budapest	Szent Benedek Bencés Gimnázium		
	Csendes András	7,5	7,5
	Puskás Tamás Márk	-	10
	Somos Andrea	10	10
	Szakál Árpád	9	9,5
	Szirmai Tamás	-	6
	Tösér Bence	-	5
	Felsőeőri Nagy Csaba	8	-
	Kovács Orsolya	8	-

Budapest	Eötvös József Gimnázium		
	Kovács Zsigmond	10	8
Debrecen	Ady Endre Gimnázium		
	Báji Rita	-	9
	Deák Gergő	-	9,5
	Erdei Anett	9,5	-
	Gál Anikó	-	9
	Hüse Gergő	-	7
	Kalmár Gabriella	-	8
	Kövér Anita	10	-
	Menyhárt Adrienn	-	9
	Nagy Ádám	9,5	9
	Pistár Szilvia	-	9,5
Szabó Ottó	9,5	9	
Győr	Kazinczy Ferenc Gimnázium		
	Jakab Árpád Gergő	7	-
	Öllős Éva	7	-
	Nyári Tibor	9	-
	Szalai Alexandra	7	-
	Zoltán Viktória	9	-
Hajdúdorog	Görög Katolikus Gimnázium		
	Lakatos Bernadett	10	10
	Szathmári Annamária	10	10
Jászárokszállás	Deák Ferenc Szakközépiskola		
	Csáki Zsuzsanna	-	6
	Farkas Ádám	-	7,5
	Paksi Tamás	-	6
Kaposvár	Nagyboldogasszony Római Katolikus Gimnázium		
	Beck Barbara	8	-
	Halász Kata	10	-
	Laposa Zsuzsanna	10	-
Karcag	Gábor Áron Gimnázium		
	Bartha Dénes	8,5	-
	Czinege Ildikó	9,5	-
	Kosaras Regina	-	10
Paks	Vak Bottyán Gimnázium		
	Burján Borbála	8	-

	Kiss Bernadett	7	-
	Lacza Nikoletta	7,5	-
Szekszárd	Garay János Gimnázium		
	Domsa Loretta	-	7

Sajnálatos, hogy ilyen kevesen tudtak foglalkozni ezzel a fordítással. Többen panaszkodtak, hogy a lapot csak nagy késéssel kapták meg.

Jó, hogy tudunk a hibáról; megpróbáljuk kijavítani.

A 10 pontosok közül is a legjobb fordításokat Kovács Zsigmond, Somos Andrea és Szathmári Annamária készítették.

A 2002/2003. tanévben fordításukkal a legtöbb pontot szerezték:

Kovács Zsigmond Budapest	38 p.	(4 fordítás)
Szabó Máté Budapest	28,5 p.	(3. fordítás)
Nagy Ádám Debrecen	28,5 p.	(3 fordítás)
Csendes András Budapest	25 p.	(3 fordítás)

Varga Katalin

A 2003/2. számban megjelent német szöveg fordítása

Fazekasáru és fajansz

Mindenki a hasznosságért és díszességért

A thüringiai kézműipari fazekasműhelyekben minden terméket egyidejűleg egy és ugyanabban a kemencében, az ún. kasseli kemencében égették. A különböző edényeket, amelyeknek mindig a megfelelő mennyiségben kellett készen lenni, különböző helyekre tették be. Az égetés alatt 900 °C és 1300 °C közötti hőmérsékletesítés jött létre. Mivel voltak mázatlan virágcserepek és növénytartó edények, amelyeknek porózus minőségűeknek kellett lenniük, ezért ezeket a kemence hátsó, "leglágyabb" helyén égették ki. Akkor kerültek sorra, mint színes áruk, a különböző nagyságú tálak, ahol a kicsiket a nagyokba rakták és párosával egymásra tették. A díszített tányérok, ugyancsak egymásra borítva álltak a tálakon a kemence tetejéig. Utána következtek a barna áruk, amelyeknek többé kevésbé porózus cserepét egy barna mázzal tömítették. A tarka áruk minősége az égetőkemencében való elhelyezkedésükből adódik. Ez a porózus cserepáruktól a kőagyagszerű edényekig terjed, ahogy az edényeket a kemencében elosztják és gyakran még a nagyobb edényekbe építik be. Kb. 24 óráig tartott a tulajdonképpeni égetési eljárás, ami a mester és segédje teljes felügyeletét követelte, aztán az edényeket a lezárt kemencében még egy napig hűteni kellett.

Az égetés utolsó fázisában, ha a kemencében elérték a maximális hőmérsékletet, a bürgeli mester a kőagyag sózásával foglalkozott. A konyhasót ólom-oxiddal és ún. királykéssel keverték, ami a kőagyagon egy kék színt képzett. Ez az olcsó mázeljárás a kőagyagnak egy tipikus díszítést és mindenekelőtt nagy mechanikai szilárdságot, valamint felületi keménységet adott.

A már megnevezett okokból nagy volt a kereslet a kőagyag edények iránt, mivel nem volt helyettesíthető hasonlóan olcsó és megfelelő más anyagú edényekkel.

A 2003/2. szám német szövegének fordításával nyert pontok (Fazekasáru)

Budapest	Szt. Benedek Általános Iskola és Gimn. Szakál Árpád	8
Jászárokszállás	Deák Ferenc Közgazdasági Szakközépiskola André Anita	8
	Gyenes Tünde	6
	Márkus Eszter	7
Karcag	Gábor Áron Gimnázium és Egészségügyi Szakközépiskola Tóth Anita	8
Nagykőrös	Arany János Református Gimnázium Rovó Petra	9,5

A 2003/2. számban megjelent német szöveg fordítása

Élelmiszer-adalékanyagok

A modern élelmiszergazdaságban egy egész sor adalékanyagot használnak fel, amelyeket a legkülönbözőbb hatásuk alapján alkalmaznak.

Számos feldolgozott élelmiszert a maga sokféleségében nem lehetne adalékanyag felhasználása nélkül előállítani. A tartósítószer alkalmazása éppenséggel indokolt lehet az élelmiszer mérgezések kockázatának csökkentésére, emulgeátorok

vagy sűrítőanyagok nélkül például néhány terméket nem lehetne a megszokott minőségben előállítani.

Éppen az élelmiszer előállításban való jelentősége miatt, az adalékanyagok engedélyezéséhez sajátos követelmények kötődnek. Nem lehetnek az egészségre károsak és garantálniuk kell a fogyasztók számára hasznosítható technológiai célt. Ugyanakkor gyakran merül fel a kérdés, hogy ezeknek az anyagoknak az alkalmazása mindig szükséges-e, vajon nem kellene-e más lehetőségeket ugyanazon elsődleges célok elérésére előnyben részesíteni, hogy így ezeknek az anyagoknak a lehetőleg kis mértékű alkalmazását érjék el.

Színezőanyagok

A színezőanyagokat az élelmiszerek látványának javítására szolgálják és gondoskodnak az "étvágygerjesztő" és az eladhatóságot segítő küllemről. A feldolgozás során elvesztett színek kiegyenlítését is szolgálják és adott esetben egy jobb minőség benyomását keltik. A legkevesebb színező anyag növényi eredetű (pl. betanin vagy klorofil), hanem a természetben előforduló anyagok szintetikus utánzata (természetazonos anyagok), vagy teljesen mesterségesen előállított vegyületek (pl. azo-színezékek).

Tartósítószer

A tartósítószer meghosszabbítja az élelmiszerek eltarthatóságát, azáltal, hogy késlelteti a baktériumok, élesztő- és penészgombák okozta romlási folyamatot. Ezek egyrészt a megelőző egészségvédelmet szolgálják (a romlási folyamatok bakteriális és gombás fertőzésekhez vezethetnek), másrészt azért alkalmazzák fokozottan, hogy a termékek a nemzetközi kereskedelem érdekében hosszan szállíthatók és tárolhatók legyenek. A meghosszabbított eltarthatóság gyakran csak kisebb részben válik a fogyasztók javára (pl. kálium-szorbát, nátrium-szorbát).

Antioxidánsok és olyan anyagok, amelyek ezek hatását erősítik

Az antioxidánsok meggátolják a levegő oxigénjének reakcióját az élelmi-szerrel és megnövelik az eltarthatóságot a kémiai bomlás késleltetésével (lassítják a zsírok avasodását, a gyümölcsök barnulását, az oxigén érzékeny vitaminok bomlását) (pl. aszkorbinsav, citromsav).

Emulgeátorok

Az emulgeátorok lehetővé teszik az eredetileg nem keveredő folyadékok pl. víz és zsír elegyítését (pl. mono- és diglicerid észterek).

Sűrítőanyagok, zselésítő anyagok, stabilizátorok

Az élelmiszerben vízmegkötőként szolgálnak és növelik a termék viszkozitását. A zselésítő anyagok az alak, a stabilizátor a termék állagának megőrzését szolgálja (pl. agar-agar, karragén, gumi-arábikum).

Cukorpótló anyagok

Az édességük alapján pótlásra használhatják (különösen a szacharózt), de a mesterséges édesítőanyagokkal ellentétben kalóriát tartalmaznak. Használatát előnyben részesítik a cukorbeteg, de a cukorral összehasonlítva hozzájárul a fogszuvasodás kockázatának csökkentéséhez is.

Édesítőszer

Az édesítőszerket az élelmiszerek édesítésére és pl. a "light" és diabetikus készítményekben a cukor pótlására használják, mivel nem tartalmaznak szénhidrátot. Mivel ismételten kétség merül fel egészségügyi jelentéktelenségükkel kapcsolatban, a rendszeres magas fogyasztás kockázatos. Ezért egészségügyi szempontból kívánatosabb lenne a táplálkozási szokások megváltoztatása, mint túl sok édesítőszer fogyasztása (pl. aszpartam, szacharin).

**A 2003/2. szám német szövegének fordításával
nyert pontok (Élelmiszeradalékanyagok)**

Budapest	Szt. Benedek Általános Iskola és Gimn. Szakál Árpád	9,5
Bihács	Bucher Adrien	9,5
Debrecen	Ady Endre Gimnázium Antal Ferenc	9,5
	Huzsvai Dóra	9
	Hüse Gábor	9,5
	Kalmár Gabriella	9
	Nagy Ádám	9,5
	Oláh Dániel	7
Jászárokszállás	Deák Ferenc Közgazdasági Szakközépiskola André Katalin	8
	Gyenes Tünde	7
	Márkus Eszter	7
Karcag	Gábor Áron Gimnázium és Szakközépiskola Tóth Anita	7

FORDÍTÁSRA KIJELÖLT SZAKSZÖVEGEK

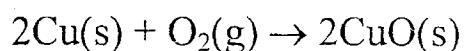
**Reversible oxidation of metallic copper: A laboratory
experiment in a pipette¹**

Bruce Mattson¹ and Emily Saunders *Charlie DiSapio and Ray
Hamilton*
Department of Chemistry *and Greenwich High School*
Creighton University *Greenwich CT 06830*
Omaha NE 68178

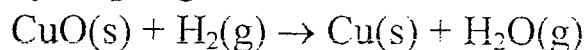
¹ Reprinted with permission from CHEM 13 NEWS/September 2002

Overview

In the previous installment of this series (May 2002, pages 4-5), we described a laboratory activity in which powdered iron(III) oxide, placed inside a glass pipette, could be used to demonstrate both physical and chemical changes. In this article, we describe another microscale experiment suitable for high school and college students that takes place inside a glass pipette. The reaction uses copper wool such as that sold as a kitchen scrubber and 50 mL $\text{H}_2(\text{g})$. In the first part, the oxidation reaction between copper and oxygen (from air) to form black copper(II) oxide readily takes place:



The $\text{CuO}(\text{s})$ can be quantitatively reduced back to copper with hydrogen gas:



In the second reaction, $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ condenses to droplets that are detected along the pipette stem. This experiment can be completed within a 30-minute laboratory period. The pipette/Cu device may be reused many times. A possible objective for this experiment is to draw attention to the four fundamental types of substances – metals, ionic compounds, molecular compounds and network covalent compounds. Students will work with all four in this experiment. (Silicon dioxide, the predominant component of the glass pipette, is a network-covalent compound.)

Chemicals and Equipment²

- two 60-mL plastic syringes with LuerLok fittings
- latex syringe caps
- 2-cm length of latex tubing, 1/8-inch (3.175 mm) ID
- small Bunsen burner
- glass Pasteur pipette

- wooden stick such as a kabob skewer to position the copper wool into the pipette
- ring stand and clamp
- copper wool such as a ChoreBoy kitchen scrubbing pad
- hydrogen (made from 5 mL 2 M HCl and 0.1 g Mg ribbon, powder or turnings)

Construction

Use a wooden stick to position a 0.50-g plug of copper wool into a glass Pasteur pipette as shown in the figure. Position the pipette horizontally using a clamp and ring stand. Fasten the clamp near the end with the latex tubing.

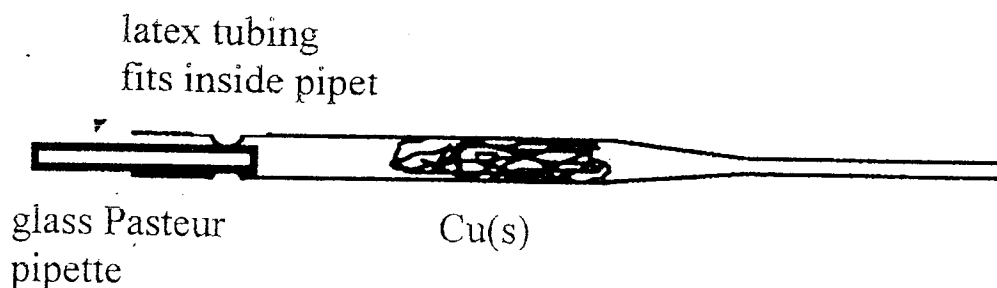


Fig. 1. The pipette reaction chamber

General Safety Precautions. Always wear safety glasses. Gases in syringes may be under pressure and could spray liquid chemicals. Follow the instructions and use only the quantities suggested.

Suitability. This laboratory activity is suitable for high school and university-level chemistry students.

Syringe Lubrication. We recommend lubricating the black rubber diaphragm of the plunger with silicone spray (available from hardware stores) or medium-grade silicone oil.

Preparation of Hydrogen: Prepare a syringe of hydrogen from 0.1 g Mg (powder, ribbon or turnings) and 3 – 5 mL 2 M HCl(g).

Detailed instructions can be found at our website³ or in our two microscale gas books.^{4,5}

The Experiment

Part 1. Connect an air-filled syringe to the pipette using a short length of latex tubing. Heat the Cu/pipette for 30 s and then slowly pass the air through the pipette. The copper will quickly turn black. The oxide coating is very thin but binds tightly to the surface of the copper metal.

Part 2. Connect the H₂-filled syringe to the pipette using a short length of latex tubing. Heat the CuO/pipette and then slowly pass the hydrogen gas through the pipette. The black oxide will quickly convert to shiny metallic copper metal and will appear unchanged from its original form. Water droplets should appear inside the stem of the pipette. After all of the hydrogen has been passed through the pipette, remove the heat and allow the pipette to cool. If the copper cools in the presence of hydrogen, it will retain its shiny copper color.

Beküldési cím: Maleczkiné dr. Szeness Márta
8201 Veszprém Pf. 158.
Határidő: 2003. november 15.

Bestrahlte Lebensmittel

Die Behandlung von Lebensmitteln mit ionisierenden Strahlen dient vor allem der Zerstörung von Mikroorganismen und Schädlingen sowie Insekten und Schimmelpilzen, die ihr Verderben verursachen. Im Gegensatz zu anderen Methoden ist bei der Bestrahlung kein Temperaturanstieg nötig. Deshalb wird sie auch "kalte Sterilisierung" genannt. Neben der Verlängerung der Haltbarkeit wird die Bestrahlung zur Verlangsamung des Reifungsprozesses eingesetzt. Auch das Austreiben von Kartoffeln und Zwiebeln wird verhindert. Als technologischer Vorteil wird angeführt, daß sich aus bestrahltem Obst mehr Saft gewinnen läßt, bei Trockensuppen die Kochzeit verkürzt wird oder die Konsistenz von Trockenfrüchten verbessert wird.

"Kalte Konservierung" heiß umstritten

Befürworter führen an, die Bestrahlung zur "Hygienisierung" von Lebensmitteln beiträgt. Kritiker gehen davon aus, daß eine adäquate Zucht, Lagerung und Zubereitung und die Beachtung der Hygienerichtlinien zum gleichen Ziel führt (z. B. bei Salmonellen). Auch der Sinn einer Verlängerung der Haltbarkeit in industrialisierten Ländern mit weitgehender Nahrungsmittelüberproduktion wird in Frage gestellt. Außerdem werden unerwünschte chemische Veränderungen bei Vitaminen und Aminosäuren ins Treffen geführt. Befürworter führen an, daß durch Nahrungbestrahlung der Verbrauch von Fungiziden (pilztötende oder hemmende chemische Verbindungen) reduziert

werden kann, jedoch gibt es Anzeichen, daß auch bestrahlte Nahrungsmittel vermehrt von Pilzbefall bedroht sind.

Einheitliche EU-Regelung

Die geltende EU-Kennzeichnungregelung sieht vor, daß bestrahlte Lebensmittel-sofern auf nationaler Ebene zugelassen-jedenfalls mit dem Hinweis "bestrahlt" oder "mit ionisierenden Strahlen behandelt" zu kennzeichnen sind.

Normiert ist, daß bestrahlte Produkte und Zutaten jedenfalls lückenlos und ohne Mengengrenze zu kennzeichnen sein werden. Die Bestrahlung darf nur dann erfolgen, wenn dies ein Vorteil für Konsumenten bedeutet und darf nicht angewandt werden, um hygienische Mängel des Produktes zu verdecken. Wesentliche Forderungen der Konsumentenschützer wurden damit erfüllt. Wichtig wird sein, daß bei den zukünftigen Beschlussfassungen betreffend eine endgültige und abschließende Liste von europaweiten Zulassungen, weiterhin einer maximalen Beschränkung ausgegangen wird.

Beküldési cím: Varga Katalin
9024 Győr, Szent Imre u. 50.
Beküldési határidő: 2003. november 15.

(A dolgozat fejlécében tüntessük fel a pályázó nevét, iskolájának székhelyét és nevét!)

Dr. Rózsahegyi Márta – Dr. Wajand Judit
egyetemi docens egyetemi docens
ELTE TTK Kémiai Tanszékcsoport
Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék

Kémiai „italok”

Víz, tej, kávé, kóla, sör, bor stb., gyűjtőnevükön **italok**. Oltják szom-junkat a nyári forróságban, felpezsdítenek vagy elaltatnak, óvják egészségünket vagy ártalmunkra vannak, vidámmá, agresszívvé, vagy bússá tesznek, szóval mindennapjaink elmaradhatatlan szereplői. Ha kiejtjük bármelyik ital nevét azonnal magunk előtt látjuk, még az apró gyermek is tudja az említett italnak legalább a színét és a halmazállapotát.



1-2. ábrák

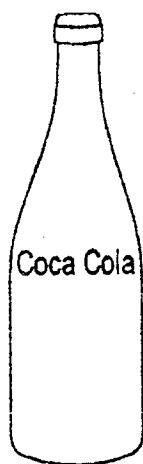
Készítsük el tehát ezeket a **mindennapi "italok"**-at kémiai reakciók segítségével. Az idézőjel nem véletlen, hiszen ezeket az **"italok"**-at **FOGYASZTANI**, INNI természetesen **TILOS!**, de képzettársítás segítségével bonyolultabb kémiai jelenségek, reakciók megértésére és rögzítésére használhatók.

A következő "ital"-készítési receptekben a redoxireakciók, a csapadék- és gázképződéssel járó reakciók érdekes példáival találkozhatunk.

„Kóla készítése”

(A valódi kóla elkészítési receptje a világ legjobban őrzött titkai közé tartozik!)

Készítsük el az **A)** és a **B)** oldatokat!



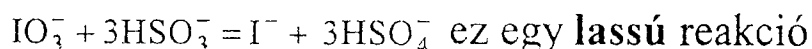
3. ábra

A): 0,86 g KIO_3 200 cm^3 vízben oldva,

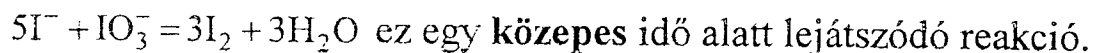
B): 0,4 dm^3 koncentrált H_2SO_4 , 2 cm^3 etil-alkohol és 0,2 g KHSO_3 (bor-kén néven borászati szaküzletben kapható), vízzel 200 cm^3 térfogatra kiegészítve.

Az egyik pohárba öntsünk 50 cm^3 **A)** oldatot és 50 cm^3 vizet, a másikba 50 cm^3 **B)** oldatot és 50 cm^3 vizet. Egy kólás flakon aljára öntsünk egy kevés detergenst (mosó- vagy mosogatószer) és szórjunk rá kevés szóda-bikarbónát (NaHCO_3), majd öntsük bele a két pohár tartalmát! Egy habzó, tiszta oldatot kapunk, amely kb. 10 másodperc után sárgásbarnára színeződik, tehát elkészült a kóla.

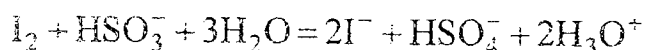
A jodátoldatot a hidrogén-szulfid jodidionná redukálja:



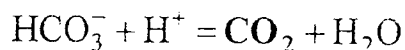
A jodid és jodátionok savas közegben jód képződése közben reagálnak:



A keletkezett jód viszont egy **nagyon gyors** reakcióban a hidrogén-szulfid-ionok hatására jodidionná redukálódik:



A hidrogén-szulfidionok teljes elhasználódása után tűnik elő a jód barnás színe. A detergens a habzást biztosítja a szóda-bikarbónával együtt, amely savas közegben szén-dioxid-gázt termel:



Egyszerűbben is elkészíthetjük a kólát a következő módon:

A) oldat: 200 cm³ vízben feloldunk 3 kis vegyszerkanálnyi KIO₃-ot.

B) oldat: 200 cm³ vízben feloldunk 1 kis vegyszerkanálnyi KHSO₃-ot, és hozzáöntünk 1 cm³ etil-alkoholt és 10 cm³ 1 mol/dm³ koncentrációjú kénsavoldatot.

A kólás flakon aljára kevés detergenst és pár kristály szóda-bikarbónát teszünk és az **A)** és **B)** oldatokból egyenlő térfogatnyit öntünk bele.

Az oldatok összeöntése után **azonnal** barna, habzó **kólát** kapunk.

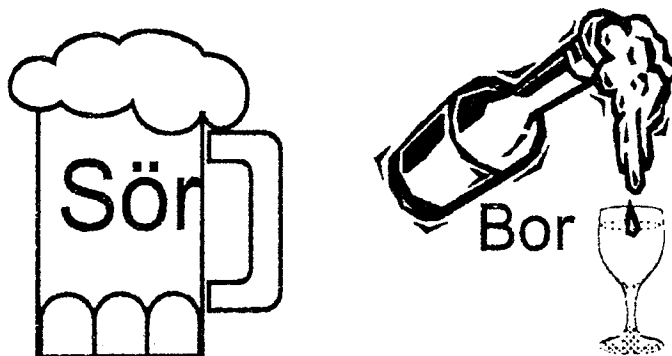
Ha nem teszünk detergenst és szóda-bikarbónát az edénybe, akkor a két oldat összeöntésével sárgásbarna színű **"teát"**-t kapunk.

„Bor- és sörkészítés”

Tegyünk tálcára egy vizes kancsót, egy fehér böros üveget, egy vizes poharat és egy söröskorsót.

A **kancsóba** öntsünk 8 szem nátrium-hidroxid-pasztillából és 200 cm³ vízből készített nátrium-hidroxid-oldatot, a **böros üvegbe** szórjunk néhány fenolftalein-kristályt, a vizes pohárba öntsünk 15-20 cm³ koncentrált sósavat. A söröskorsóba töltsünk két

kiskanálnyit a nátrium-hidrogén-karbonátból (szódabikarbóna), kevés sárgásbarna ételfestékből és két kiskanálnyi detergensből (folyékony mosogatószer) készült keveréket.

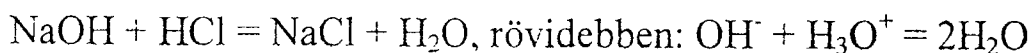


4. ábra

Ezután a vizes kancsó tartalmát töltjük a boros üvegbe, a kapott oldatot öntsük a vizes pohárba, majd a vizes pohár tartalmát a sörös korsóba.

A kancsóból a boros üvegbe töltve a **víz**et, piros "**bort**" kapunk, ha áttöltjük a vizes pohárba, szintelen lesz. (Ha zavaros, tejszerű a folyadék, az azt jelenti, hogy sok fenolftaleint szórtunk az üvegbe.) A vizes pohár tartalmát átöntve a sörös korsóba, a maradék sav reagál a nátrium-hidrogén-karbonáttal, ezért gáz fejlődik, a detergens pedig a gázzal **habot** képez a "**sör**" tetején.

A lejátszódó reakciók:



„Kávé, tej, víz”

Készítsük el **A, B, C, D** oldatokat!

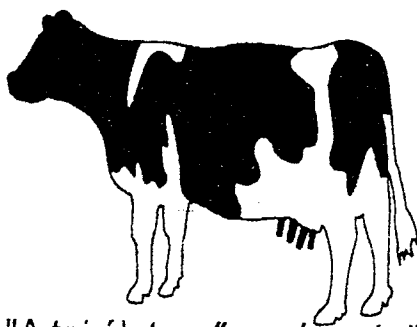
A-oldat: 0,6 g (egy kis vegyszerkanálnyi) KI-ot oldjunk fel 100 cm³ 1 mol/dm³ koncentrációjú ecetsavoldatban és adjunk hozzá 2,5 cm³ 1%-os keményítőoldatot.

B-oldat: 5 cm³ hígított hypo (15 cm³ háztartási hypo-hoz 45 cm³ vizet adunk).

C-oldat: 2,5 g $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ -t és 0,75 g C-vitamint (aszcorbinsav) oldjunk fel 100 cm^3 vízben. (Ha -vitamin tablettát használunk, akkor az oldat kicsit zavaros lesz, ezért le kell szűrni.)

D-oldat: 100 cm^3 1 mol/dm^3 koncentrációjú ammóniaoldat.

Öntsük össze egy nagyobb pohárba az **A** és a **B**, illetve a **C** és a **D** oldatokat!

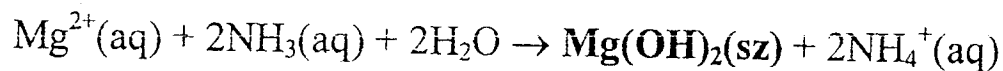


"A tej élet, erő, egészség"

5. ábra

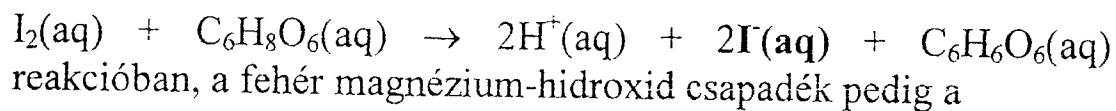
Az **A + B fekete**-, míg a **C + D fehér** csapadékot ad. (A C + D) esetében a fehér csapadék kialakulására egy keveset várni kell!) Ezután a két pohár tartalmát öntsük egy nagy pohárba és figyeljük meg, hogy **víziszta** oldatot kapunk.

A **C + D** oldatok összeöntésekor a

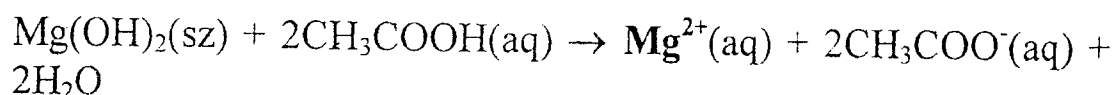


reakció megy végbe, a kivált józ fekete, a rosszul oldódó magnézium-hidroxid pedig fehér.

Ha a két keverékoldatot összeöntjük, akkor a józ a



reakcióban, a fehér magnézium-hidroxid csapadék pedig a



reakcióban oldódik fel.

Égő „víz”

(A tűznyelők itala)

A kísérlet előkészítésekor öntsünk egy kevés, 1-2 cm³ benzint a lombikba, csorgassuk végig a lombik falán, majd a felesleget öntsük ki az edényből. A látszólag "üres" lombikot töltsük tele vízzel (lehet vízcsapból is), majd gyufával gyújtsuk meg a folyadék tetejét. Meglepő módon a **"víz" meggyullad és rövid ideig ég.**

Természetesen a kísérletben csaltunk, mint a bűvészek, hiszen nem a víz ég, hanem a benzin. A benzinnel való átöblítéskor egy kevés folyadék megtapadt a lombik falán, ezt messziről nem lehet látni. A benzin sűrűsége kisebb, mint a vízé, nem elegyedik a vízzel, ezért a víz tetején lesz egy vékony **benzinréteg, ez gyullad meg és ég el.**

Ha figyelmesen elolvassuk a recepteket, elkészítjük az "italok"-at és értelmezzük a reakciókat, látni fogjuk, hogy számos "ital" ismert kémiai reakciók segítségével többféleképpen is elkészíthető. Gondolkozzatok új és új "italkészítési receptek"-en, próbáljátok ki és értelmezzétek azokat kémiai ismereteitek alapján.

Jó munkát és jó szórakozást!

Hírek, érdekességek külföldi folyóiratokból

Gyűjtötte: Dr. Tóth Zoltán

Elegyedéskor térfogat-növekedés. Ismeretes, hogy folyadékok elegyítésekor számos esetben térfogatcsökkenés (térfogati kontrakció) vagy térfogat-növekedés (térfogati dilatáció) lép fel. Egyszerű kísérlettel általában a térfogatcsökkenést szokták szemléltetni az etil-alkohol és a víz elegyítésének példáján. A 7. Európai Kémiatanári Konferencián Willem van der Veer holland kémikus nagy sikerű kísérleti bemutatójában az elegyítéskor bekövetkező térfogat-növekedést szemléltette egy egyszerű példával: Mérőhengerben elegyítsünk azonos térfogatú 2 mol/dm^3 koncentrációjú NaOH-oldatot és 2 mol/dm^3 koncentrációjú HCl-oldatot. Várjuk meg, amíg az elegy hőmérséklete ismét a kiindulási értékre csökken, majd olvassuk le az elegy térfogatát. Az elegyedés során kb. 2%-os térfogat-növekedést tapasztalhatunk (például $500\text{-}500 \text{ cm}^3$ oldattérfogatokkal dolgozva kb. 1018 cm^3 elegyhez jutunk).

(W. van der Veer előadása a 7. Európai Kémiatanári Konferencián, Linz, 2003.)

Egyszerű kísérlet vízgőzzel. Egy üres kólás dobozba töltsünk kb. 10 cm^3 vizet. Óvatosan forraljuk fel a dobozban lévő vizet, majd a vízgőzt tartalmazó, forró kólás dobozt szájával lefelé fordítva tartsuk egy hideg vizes edénybe. A doboz néhány másodperc múlva összeroppan. A jelenség magyarázata a következő: a forraláskor keletkező vízgőz megtölti a kólás dobozt, majdnem teljesen kiűzi a benne lévő levegőt. A hirtelen hűtés hatására a kólás dobozban lévő vízgőz lecsapódik, és a doboz belsejében vákuum alakul ki. A doboz belsejé és a külső légtér közötti nyomáskülönbség hatására a kólás doboz összeroppan.

(*Microscale Science Home Experimentation*, www.micrecol.de)

Házi készítésű borszeszegő. Kis gyógyszeres üveg (5-10 cm³-es) és toalettpapír (WC-papír, kéztörölő papír) segítségével otthon is készíthetünk borszeszegőt. Az üvegcsébe töltünk denaturált szeszt, a papírból pedig sodorjunk olyan hosszúságú kanócot, hogy leérjen az üveg aljáig, és olyan vastagságút, hogy éppen beférjen az üveg száján. Helyezzük a kanócot a borszeszt tartalmazó üvegcsébe és már kész is a házi borszeszegőnk. Az égővel 600°C körüli hőmérsékletet érhetünk el. Az égő eloltása egy nagyobb, száraz üvegcsével történhet.

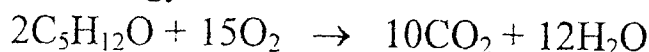
(*Microscale Science Home Experimentation, www.micrecol.de*)

Kémiai számítások „reakció-táblázat” használatával. A reakció-táblázat – az egyensúlyi számításoknál elterjedt anyagmennyiség-táblázathoz hasonlóan – oszlopokból és sorokból áll. A reakcióban szereplő valamennyi anyagnak megfelel egy oszlop. A sorokat három csoportra lehet osztani: (1) a reakció megindulása előtti, kiindulási adatokat tartalmazó sorok („kiindulás”); (2) a reakció során bekövetkező változást tartalmazó sor („változás” vagy „reakciókoordináta”); és (3) a reakció lezajlása utáni, végső adatokat tartalmazó sorok („végül”). A kiindulási és a végső adatokat tartalmazó sorokat vagy konkrét mennyiségi adatokkal, vagy ismeretlenekkel, esetleg algebrai kifejezésekkel kell kitölteni. A változást tartalmazó sorba mindig algebrai kifejezéseket kell írni.

A reakció-táblázat módszerrel bármilyen kémiai reakcióval kapcsolatos számítás a következő három lépésből áll: (1) a rendezett reakcióegyenlet felírása; (2) a reakció-táblázat felrajzolása, a táblázat celláinak kitöltése numerikus adatokkal vagy algebrai kifejezésekkel; és (3) egy vagy több olyan algebrai összefüggés keresése, amelyből (amelyekből) kiszámolható az ismeretlen, majd ennek ismeretében az algebrai összefüggések numerikus értékekké alakítása és a kérdés megválaszolása.

Első példa: Hány mól víz keletkezik 1,75 mol n-pentanol tökéletes égésekor?

(1) A rendezett reakcióegyenlet:



(2) A reakció-táblázatot a következőképpen tölthetjük ki:

- A pentanol kiindulási mennyisége (1,75 mol) ismert, ezért azt beírhatjuk a kiindulási anyagmennyiségeket tartalmazó sorba.
- Ugyancsak beírhatjuk a víz kiindulási anyagmennyiségét, hiszen a feladat implicit módon tartalmazza azt: kezdetben nincs víz, tehát a víz kiindulási anyagmennyisége nulla.
- Mivel a reakcióegyenletben szereplő anyagok közül az oxigén és a szén-dioxid mennyiségére vonatkozóan nincsenek adataink és nem is kérdéses ezek mennyisége, ezért a táblázatnak ezt a két oszlopát fölösleges kitölteni.
- A „változás” sorba minden anyag esetén annyiszor x -et írunk, amennyi a kérdéses anyag sztöchiometriai együtthatója a reakcióegyenletben. Ez azt jelenti, hogy a pentanol anyagmennyiségének változása $-2x$ mol (mínusz, mert az anyagmennyisége csökken), a víz anyagmennyiségének változása pedig $+12x$ mol (plusz, mert az anyagmennyisége nő).
- A végső (reakció utáni) anyagmennyiségeket a kiindulási anyagmennyiség és a „változás” sorban szereplő anyagmennyiség algebrai összegeként adhatjuk meg: $(1,75-2x)$ mol, illetve $12x$ mol.

	$C_5H_{12}O$	O_2	CO_2	H_2O
Kiindulás (n_k)	1,75 mol			0 mol
Változás (Δn)	$-2x$ mol			$+12x$ mol
Végül (n_v)	$(1,75-2x)$ mol			$12x$ mol

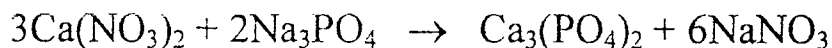
(3) Mivel a reakció során a pentanol teljes mennyisége elfogy, azaz végső anyagmennyisége 0 mol, ezért felírhatjuk a következő algebrai egyenletet: $1,75-2x = 0$, és ebből $x = 0,875$ adódik. Ezt behelyettesítve a víz végső mennyiségét leíró összefüggésbe kapjuk, hogy a reakció során $12 \cdot 0,875 = 10,50$ mol víz keletkezik.

Megjegyzés: Ez az anyagmennyiség táblázat lényegében megegyezik az egyensúlyi számításoknál használt táblázattal. Mint ismeretes, annál mindig a „változás” sor kitöltése okozza a legnagyobb problémát, különösen abban az esetben, ha a reakcióegyenletben szereplő sztöchiometriai együtthatók

egymástól különböző számértékek. Az itt alkalmazott eljárás - tehát hogy mindenhova x -et írunk a megfelelő sztöchiometriai együtthatóval szorozva - kevesebb hibalehetőséget rejt magában, és ez külön értéke a reakció-táblázat módszernek. Természetesen ennek a feladatnak sokkal egyszerűbb megoldásai (például az arányossággal történő megoldás) vannak. Ez a példa is mutatja, hogy a különböző, általános használható megoldási módszerek abban az értelemben egyenértékűek, hogy az egyik feladat esetén az egyik a legegyszerűbb, míg egy másik feladat esetén a másik módszer a legegyszerűbb megoldás.

Második példa: A kalcium-foszfátot kalcium-nitrát és nátrium-foszfát reakciójával lehet előállítani. Hány gramm kalcium-foszfát képződik, ha 49,23 g kalcium-nitrátot 44,28 g nátrium-foszfáttal reagáltatunk?

(1) A rendezett reakcióegyenlet:



(2) A reakció-táblázat kitöltésekor a következőkre kell figyelni:

- Valamennyi termék kezdeti mennyisége nulla.
- A nátrium-nitrátra vonatkozó oszlopot nem szükséges kitölteni, hiszen annak mennyiségéről semmit sem tudunk, és nem is kérdéses a mennyisége.

	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	Na_3PO_4	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
Moláris tömeg:	164,1 g/mol	163,9 g/mol	310,2 g/mol
Kiindulás (m_k)	49,23 g	44,28 g	0 g
Kiindulás (n_k)	0,3000 mol	0,2701 mol	0 mol
Valtozas (Δn)	-3x mol	-2x mol	+x mol
Végül (n_v)	(0,3000-3x) mol	(0,2701-2x) mol	x mol
Végül (m_v)	164,1(0,3000-3x) g	163,9(0,2701-2x) g	310,2x g

(3) Két esetet kell megvizsgálnunk:

- Amennyiben a kalcium-nitrát fogy el teljes egészében - azaz a kalcium-nitrát a meghatározó reagens -, akkor a következő algebrai egyenletet írhatjuk fel:
- $n_v = 0 = 0,3000 - 3x$. Ebből $x = 0,1000$.

- Amennyiben a nátrium-foszfát a meghatározó reagens, akkor annak végső anyagmennyisége nulla, tehát a felírható egyenlet: $n_v = 0 = 0,2701 - 2x$. Ebből $x = 0,1350$ adódik.
- A reakcióban az a kiindulási anyag fogy el, az a meghatározó reagens, amelyre az így számolt x a legkisebb (egyébként negatív értéket kapnánk a másik reagens mennyiségére). Ebben az esetben tehát a kalcium-nitrát a meghatározó reagens, így a termék mennyiségét $x = 0,1000$ felhasználásával kell számolni. A reakcióban tehát $0,1000$ mol, azaz $31,0$ g kalcium-foszfát képződik.

Megjegyzés: Az ilyen típusú feladatok megoldásakor nagy problémát jelent a meghatározó reagens (azaz a reakció során teljes mértékben átalakuló reagens) kiválasztása. Ennek több féle módszere is lehetséges. Az itt bemutatott módszer az egyik legbiztosabb, legkönnyebben alkalmazható eljárás a meghatározó reagens kiválasztására.

(*Journal of Chemical Education*, 80. évfolyam, 6. szám, 2003. 658. oldal, illetve <http://wb.chem.lsu.edu/htdocs/people/sfwatkins/MERLOT/rt/00rt.html>.)

Dr. Tóth Zoltán

MIÉRT NEM HELYES? (Kémiai tévképzetek)

Cikksorozatunk kémiai tárgyú naív elméletekről és tévképzetokről szól, tehát olyan ismeretekről, amelyek nem felelnek meg a tudomány mai állásának, de a mindennapi életünkben és az iskolában gyakran használjuk őket, segítségükkel próbáljuk értelmezni a körülöttünk lévő világot, a természet jelenségeit.

A következőkben a kémia egy-egy fontosabb témaköréhez, fogalmához kapcsolódóan talál feladatokat, kérdéseket (FELADAT). Próbálja ezeket megválaszolni, majd olvassa el A VÁLASZOK ÉRTÉKELÉSE fejezetet! Ebből megtudhatja, hogy (a) mi a helyes válasz, (b) melyek a jellemző tévképzetek, és (c) mi lehet az oka ezeknek a tévképzeteknek. Egyben azt is ellenőrizheti, hogy az adott témakörrel kapcsolatosan helyesek-e az ismeretei, vagy az Ön tudása is tartalmaz tévképzeteket.

Az anyag szerkezete

1. FELADAT

Egy gázzal töltött, zárt lombikból a gáz felét kiszivattyúzzuk. Rajzolja le, hogyan képzeli el a gázt a lombikban a szivattyúzás előtt és után!

2. FELADAT

Azonos hőmérsékletű, nyomású és térfogatú száraz vagy vízgőzzel telített levegőben van-e több molekula? Melyik a nehezebb? Válaszát röviden indokolja meg!

3. FELADAT

Miért nő meg a gázok térfogata melegítés hatására?

4. FELADAT

Megváltozik-e, és ha igen, hogyan változik meg a hidrogén-fluorid gáz sűrűsége, ha feltételezzük, hogy a molekulák dimerizálódnak, azaz a gázban H_2F_2 összetételű molekulák vannak?

5. FELADAT

Egy lombikot színültig töltünk szén-dioxid gázzal. Mi található a gázt alkotó molekulák között?

A VÁLASZOK ÉRTÉKELÉSE

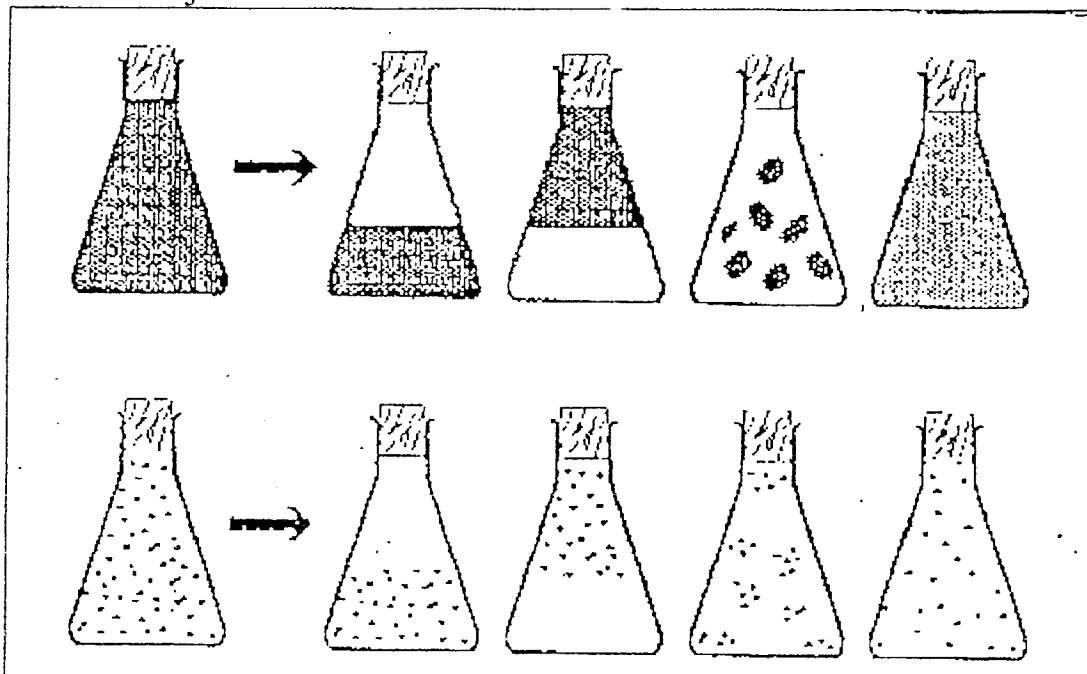
A válaszok értékelése előtt tekintsük át azokat a legfontosabb modelleket, amelyeket az emberek használnak az anyag szerkezetének, felépítésének értelmezésére:

1. *modell: Az anyag folytonos, nem részecskékből áll.*
2. *modell: Az anyag részecskékből áll, és részecskéi valamilyen folytonos közegben helyezkednek el.*
3. *modell: Az anyag részecskékből áll, és ezeknek a részecskéknak ugyanolyan tulajdonsága van, mint magának az anyagnak.*
4. *modell: Az anyag részecskékből (atomokból, ionokból, molekulákból) áll, és az anyag tulajdonságait a részecskék egyedi tulajdonságai és a részecskék közötti kölcsönhatás együttesen határozza meg.*

Az 1. feladatra adott válasz értékelése:

A helyes válasz: A gáz részecskéi egyenletesen töltik ki a lombikot. Szivattyúzás után kevesebb gáz és kevesebb (az eredetinek fele) részecske marad a lombikban, de azok is egyenletesen töltik ki a lombikot.

A leggyakrabban előforduló rajzokat a következő ábra szemlélteti. Látható, hogy vannak, akik a lombikot részben vagy teljes egészében besatírozzák. Ez általában az anyag folytonos jellegére utal, tehát az ilyen választ adó emberek általában az 1. modell szerint gondolkodnak az anyag szerkezetéről. Az alsó sorban lévő ábrák készítői vallják, hogy az anyagok apró részecskékből épülnek fel, de a gáz mennyiségének csökkentésével ezek a részecskék különböző módon helyezkedhetnek el a lombikban. Például a lombik alján marad a gáz, ha sűrűsége nagyobb a levegőénél, vagy a lombik felső részében, ha sűrűsége kisebb a levegőénél. Az ilyen rajzot készítőik szerint az eltávolított részecskék helyén nem vákuum, hanem levegő lesz (ezt gyakran rá is írják a rajzra), tehát ők a 2. modell szerint gondolkodnak az anyag szerkezetéről. A helyes válasznak megfelelő rajz az alsó sor utolsó ábrája.



A 2. feladatra adott válasz értékelése:

A helyes válasz: Azonos számú molekula található a száraz és a nedves levegőben egyaránt. Ez Avogadro-törvényéből is következik. Mivel a molekulák száma azonos, viszont a vízgőzzel telített levegőben a molekulák egy része a vízmolekula, amelynek a tömege kisebb, mint a levegőt alkotó molekulák (O_2 , N_2) tömege, ezért a száraz levegő a nehezebb.

Egy középiskolások körében végzett felmérés azt mutatja, hogy a tanulók 43%-a szerint a nedves levegőben van több molekula és ezért az a nehezebb. (Helyes választ a tanulóknak mindössze 15%-a adott erre a kérdésre.) Néhány tipikus válasz:

„A nedves levegő nehezebb, mert a vízmolekulák nehezebbek, mint a levegő molekulái.” Ez csak úgy képzelhető el, ha az illető a vízmolekulák helyett a vízcseppekre gondol (3. modell).

„A nedves levegő a nehezebb, mert a vízcseppek a levegő molekuláira tapadnak, és így nehezzé teszik azokat.” A víz legkisebb részecskéi tehát a vízcseppek! (3. modell)

„A száraz levegő több molekulát tartalmaz, mert a nedves levegőben vízmolekulák vannak a levegő részecskéi között, a szárazban pedig a levegő részecskéi vannak a levegő részecskéi között.” Ez a válasz arra utal, hogy a részecskék között nem vákuum, hanem további részecskék vannak (2. modell).

Általában megfigyelhető, hogy az emberek viszonylag könnyen elfogadják azt, hogy a gázok apró részecskéi a molekulák (esetleg atomok), de a folyadékok esetén a cseppet, szilárd anyagok esetén a szemcsét, mint látható, jól érzékelhető részecskét tartják az anyag felépítő egységének.

A 3. feladatra adott válasz értékelése:

A helyes válasz: Melegítés hatására megnő a gázcsepp mozgási energiája (a gáz belső energiája), ennek következtében a

gáz nyomása, ami állandó külső nyomás esetén a térfogat növekedését vonja maga után.

Gyakori hibás válasz, hogy a gáz azért tágul ki, mert a részecskék is kitágulnak. Ez a válasz a 3. modellnek felel meg, azaz a halmaz tulajdonságai megegyeznek a részecskék tulajdonságaival.

A 4. feladatra adott válasz értékelése:

A helyes válasz: A hidrogén-fluorid gáz sűrűsége kétszerese lesz annak az értéknek, amelyet dimerizáció nélkül mérnénk. A dimerizáció következtében ugyanis kétszeresre nő a gáz tömege, ugyanakkor térfogata változatlan marad.

Gyakori hibás válasz, hogy nem változik meg a gáz sűrűsége, hiszen a dimerizáció folytán nemcsak a részecskék tömege nő kétszeresre, hanem a térfogata is. Ez az okfejtés szintén a 3. modellre utal.

Az 5. feladatra adott válasz értékelése:

A helyes válasz: Semmi. A gázmolekulák között légüres tér (vákuum) van.

Gyakori hibás válasz, hogy a gázcsepp között levegő van (2. modell).

Folyóiratszemle

Deutérium az új mikroelem

Kiss A. Sándor cikke bevezetőben részletesen ismerteti a nem radioaktív deutérium szerkezetét, tulajdonságait és előfordulását. Meglepő kísérleti megfigyelésekről számol be, mint például a réz-szulfát kristályainak színe normál vízből azúrkék ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$), nehésvízből türkizzöld ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{D}_2\text{O}$) lesz. A korom penész (*Aspergillus niger*) közönséges vízben fekete színű, nehésvízben nevelve alabástrom-szürke. Az élő szervezetekre általában gátló hatású, csökken a növény magassága. Mindezek a jelenségek arra utalnak, hogy a deutérium mikroelemként viselkedik az élő szervezetben.

A természetes vizekben 1 millió hidrogén-atom mellett 150 db deutérium található. Ehhez az arányhoz alkalmazkodik a szervezet. Ez a mennyiség nem elhanyagolható a vérben található magnézium, kalcium, káliumhoz képest.

A természetes aránytól való eltérés hatással van az élő szövetekre. A kisebb deutériumtartalom például gátolja a sejtek szaporodását. Állati tumorokon, majd humán onkológiai osztályon végeztek kísérleteket sikerrel.

A továbbiakban a nehésvíz forráspont-különbségen alapuló előállításának lehetőségéről ír a szerző.

A cikk részletesen beszámol a Szegedi Tudományegyetem Szervetlen és Analitikai Kémia Tanszékével, az MTA Martonvásári Mezőgazdasági Kutató Intézetével és a Semmelweis Egyetem Farmakognóziai Intézetével közösen végzett vizsgálatokról, az eredményekről.

(Magyar Kémikusok Lapja, 58.2. 2003. február)

A szőlőhéj élettani hatása

Dr. Domonkos János, dr. Pálinkás János és Kiss Béla szerzők számolnak be egy hulladékként kezelt anyag, a szőlőmag és héj értékes tulajdonságairól. A vizsgálatok eddigi eredményei alapján tudjuk, hogy a szőlőmag héjrésze jelentős mennyiségű flavonoidot tartalmaz. A flavonoidok a polifenol vegyületek csoportjába tartoznak, főleg proantocianidinek, mint kondenzált tanninok, cserzőanyagok. Ezek a vegyületek a szabadgyök befogó anyagok közé tartoznak. Emiatt a szőlőmag oligomer proantocianidinji számos oxidatív degradációhoz köthető betegségek megelőzésére és kezelésére használható. Ezek az anyagok a kollagén rostokhoz kötődve késleltetik az öregedési folyamatokat, a kapillárosok rugalmasabbak, erősebbek lesznek, javul az erek átjárhatósága, a vérkeringés és csökken a vérnyomás. A szőlőmag proantocianidinje gátolja a hisztamin képződését, csökkenti az allergiás tüneteket, blokkolja az ízületi gyulladást, a puffedést. A hatásos adag – orvosi javaslatra – 2 mg testsúly kilogrammonként.

A szőlő héja egy transz 3,4',5-trihidroxiszilbén nevű fenolt tartalmaz, amit resveratrolnak neveztek el. Ezen anyag legfőbb tulajdonsága, hogy hatékony antioxidáns, gátolja az érszakasz beszűkülését, a plakkok képződését. A szőlőt a szürkerothadástól védi. Sajnos a szőlő érésekor, az UV sugárzás hatására csökken a mennyisége.

A resveratrol megtalálható a héjon erjesztett borokban is, mint például a vörös borokban, átlag 160 mg/g mennyiségben. A fehér borban, mert nem héjon erjesztik, minimális a resveratrol-tartalom.

Több európai országban és az USA-ban gyártanak szőlőhéjből resveratrol tartalmú készítményeket az alábbi, igazolt hatások miatt:

Antioxidáns, gyulladásgátló, rákellenes hatás, szív és érrendszeri hatás (gátolja vérrögök keletkezését, trombociták aggregálódását).

(Olaj, Szappan, Kozmetika, 51.5.2002, szeptember)

Turányi Tamás
egyetemi docens

2004. szeptemberétől indul az ELTE informatikus vegyész szak

A vegyészek napi munkájuk során gyakran használnak számítógépeket. Ennek egyik oka, hogy a korszerű műszerek a mérések során kapott adatokat általában számítógépnek adják át, hogy azok végezzék el az eredmények feldolgozását. A mért adatokból általában sokkal többet lehet megtudni, ha nem csak a kész adatfeldolgozó programokat használják, hanem a kutató maga is tud azon módosítani, vagy ír alkalmas programot az adatok feldolgozására. Az analitikai sorozatméréseket vagy a kombinatorikus szerves kémiai szintéziseket gyakran már laboratóriumi robotok végzik, de ezeket a robotokat az azokat alkalmazó vegyészeknek kell beprogramozniuk. A korszerű gyógyszertervezés mind fontosabb része a molekulamodellező programok értő használata. A kémiai számításokat felhasználják a környezetvédelemben, a levegőszennyezés elleni küzdelemben, a humán genom program megvalósításában, vegyipari és anyagtudományi reaktorok tervezésére.

Az Eötvös Loránd Tudományegyetem (ELTE) vegyész szakára járók már eddig is nagy óraszámban tanultak matematikát, számítástechnikát és ezek alkalmazásait, de a végzett vegyészeknek gyakran önképzéssel kellett elsajátítaniuk további számítástechnikai ismereteket, hogy a fenti feladatokat el tudják végezni.

Ez megfordítva is igaz. Az informatikusoknak mindennapi munkájuk során csaknem minden esetben valamilyen más szakterületen járatos szakemberekkel kell együttműködniük. Sok informatikus helyezkedik el kémiai kutató-fejlesztő részlegeknél, kémiai adatbázisokat készítő cégeknél, kémiai informatikát alkalmazó laborokban vagy vegyi üzemekben, és az első években sok kémiát kell önképzéssel elsajátítania, hogy munkáját el tudja látni.

Azok számára, akik vegyészek szeretnének lenni, de alaposabb számítástechnikai tudásra vágynak, és azoknak, akik informatikusok szeretnének lenni, de alapos ismereteket kívánnak szerezni egy természettudományban, új lehetőséget kínál a 2004. szeptemberétől induló **ELTE informatikus vegyész szak**. Az ötéves nappali képzés végén egyetemi oklevelet lehet szerezni. Az oktatott tárgyak nagyjából fele a kémiához, másik fele az informatikához kapcsolódik. A kémia oktatás fő tárgyai az általános és szerves kémia, fizikai kémia, kémiai analitika, biokémia, környezeti kémia, és elméleti kémia. Az informatikus oktatás része például operációs rendszerek és programozási nyelvek tanítása (UNIX, C, C++, Java, Fortran), adatbázis kezelés, számítógépes hálózatok, számítógépes kémia. Az induló szakon olyan ismereteket is oktatnak majd, amelyek korábban sehol nem voltak részei kötelező tananyagnak, mint például a molekuláris informatika vagy a kémiai kommunikáció.

Az új szak részletes leírása a <http://garfield.chem.elte.hu/infovegyesz.htm> világháló oldalon olvasható. Ha valakiben kérdés merül fel a szakkal kapcsolatban, választ a vinfo@garfield.chem.elte.hu e-mail címre küldött levélben lehet kérni.