

GONDOLKODÓ



Feladatok kezdőknek

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

Megoldások

K161.

Haladjunk lépésenként! Mi is kell a meszes váz kialakulásához? Kalciumionok és karbonátionok. A kalciumionok transzportja fontos szerepet tölt be a sejt szintű (élettani) folyamatok szabályozásában. Ugyanakkor nemcsak jelen vannak, hanem a foszfáttal kalcium-foszfátot alkotva raktározódnak is a csontokban.

Karbonátionok viszont egészséges élettani körülmények között (szerencsére) nem fordulnak elő a szervezetben. Nagyon fontos paraméter, hogy a vér majdnem semleges kémhatású ($\text{pH} = 7,4$). Ettől mind a savas, mind a lúgos irányba történő eltérés életveszélyessé válhat. A szóda (nátrium-karbonát) vagy a hamuzsír (kálium-karbonát) vizes oldatáról pedig tudjuk, hogy lúgos kémhatásúak ($\text{pH} \sim 9$). Hiszen nemcsak az ókori Egyiptomban mostak velük, hanem a mai mosóporoknak is alkotóik.

A biológiai energiatermelésből (oxidációból) származó szén-dioxid beoldódása miatt azonban hidrogén-karbonát-ionok folyamatosan képződnek az aerob szervezetekben, amiknek egyébként fontos szerepük van a vér kémhatásának szabályozásában, például az elsavasodás kompenzálásában (pufferhatás). A hidrogénion átadásával tehát képződhetnek belőlük karbonátionok, de ennek oly módon kell történnie, hogy a vér kémhatása ne tolódjon a lúgos irányba. Ez úgy történt meg, hogy nem a vizes közeg veszi át a hidrogénionokat, hanem „lokálisan” történik a protonátadás-átvétel. Mégpedig egy bázikus oldalláncú

fehérje segítségével. Ennek az a következménye, hogy a kiváló kalcium-karbonát mikrokristályok rabul ejtik a fehérjemolekulákat, így a makromolekula beágyazódik a képződő meszes héjba. Az ilyen, nagyon eltérő tulajdonságú anyagok keverékét (mikrokristályos, rideg szervesetlen anyag, szálás szerkezetű makromolekulák) a technikában kompozitoknak nevezik. A két anyag együttes tulajdonságának (és persze a tojás „formatervezett” alakjának) köszönhető a tojás héjának teherbírása.

A feladat megoldását sokan nagyon leegyszerűsítették. Valószínűleg azért, mert vagy nem vették észre az ecetsavas leoldás során a gázfejlődést kísérő habképződést, vagy nem tulajdonítottak neki jelentőséget. A víz, pontosabban az ecetsavas oldat önmagában – nagy felületi feszültsége miatt – nem habosodik. A habképződést elősegítő felületaktív anyag ebben az esetben a meszes héjba zárt fehérje.

A tojás lágy hártýája félígáteresztő hártýa. Bent nagy a makromolekulás fehérjeoldat koncentrációja, kint ehhez képest csak víz van. A koncentrációkülönbség hatására (hajtóerő) beindul a vízmolekulák membránon történő transzportja, az ozmózis. Ezáltal bent nő a részecskék száma, növekszik a térfogat, ami növekedésre készíti a membrán felületét (ozmózisnyomás). Mivel a koncentráció sohasem egyenlítődhet ki, azt várnánk, hogy – a gyümölcsök héjához hasonlóan – a hártýa előbb-utóbb kireped. A membrán azonban – a gyümölcsök héjával szemben – rugalmas. Ezért a felületben ébredő összehúzó erő határt szab a vízmolekulák befelé irányuló transzportjának, és beindul az ellentétes irányú, a vízmolekulákat kipréselő folyamat is (hajtóerő másik hajtóerőt ébreszt). A két, ellentétes irányú folyamat végül dinamikus egyensúlyhoz vezet, amit a tojás állandósuló mérete jelez.

(Róka András)

K162.

- 1 tableta 500 mg Ca-ot ($M = 40$ g/mol) tartalmaz. Ennek anyagmennyisége 12,5 mmol, ugyanennyi a CaCO_3 ($M = 100$ g/mol) anyagmennyisége is. Így a tableta 1250 mg CaCO_3 -ot tartalmaz.
- 500 mg **X** só Ca-tartalma 46,5 mg, ami 1,1625 mmol Ca. A savmaradékion tömege 453,5 mg. Feltételezzük, hogy **Y** egyértékű, ekkor a savmaradékion anyagmennyisége $2 \cdot 1,1625$ mmol = 2,325 mmol. A moláris tömege így $453,5 / 2,325$ g/mol = 195 g/mol. Az **Y** moláris tömege az **X**-nél egy H moláris tömegével nagyobb, így $M_Y = 196$ g/mol. Ellenőrizhető, hogy 2 vagy többértékű sav esetén nem kapunk kémiaiag helyes megoldást, hiszen hat szénatomos vegyületről van szó.

c) $M_Y = 196$ g/mol, ebből a 6 szénatomból 72 g/mol származik. A maradék 124 g/mol O és H. Ez éppen kijön, ha a vegyület 7 O-t és 12 H-t tartalmaz. Tehát az Y összegképlete $C_6H_{12}O_7$, X összegképlete $Ca(C_6H_{11}O_7)_2$.

d) 1132 mg **Z** és 875 mg $CaCO_3$ felel meg 500 mg Ca-nak. A C készítmény egy tablettájában található 875 mg $CaCO_3$ $875 \cdot 0,4 = 350$ mg kalciummal egyenértékű, tehát 1132 mg **Z** só 150 mg kalciumot tartalmaz, ami 3,75 mmol-nak felel meg. **Z**-ben a savmaradékionok együttes tömege 1132 mg – 150 mg = 982 mg. Továbbá $M_{\text{laktát}} = 89$ g/mol (laktation: $C_3H_5O_3^-$) és $M_Y = 195$ g/mol.

Felírhatjuk a tömegekre:

$$a \cdot M_{\text{laktát}} + b \cdot M_Y = 982 \text{ mg}$$

Felírhatjuk a töltésekre:

$$a + b = 2 \cdot 3,75 \text{ mmol} = 7,5 \text{ mmol}$$

(*a*: a laktationok anyagmennyisége 1132 mg **Z**-ben, *b*: az **Y** ionok anyagmennyisége 1132 mg **Z**-ben)

$$a = 4,53 \text{ mmol}; b = 2,97 \text{ mmol}$$

$$\text{Így } n(\text{Ca}) : n(\text{laktát}) : n(\text{Y}) = 3,75 : 4,53 : 2,97 = 5 : 6 : 4$$

Tehát a képlet: $Ca_5(C_3H_5O_3)_6(C_6H_{11}O_7)_4$

e) 950 mg kristályvizes kalcium-citrát [$Ca_3(C_6H_5O_7)_2$, $M_{\text{citrátion}} = 189$ g/mol] 200 mg (azaz 5 mmol) Ca-nak felel meg. 1 mol kristályvizes Ca-citrátban 3 mol Ca van, tehát a kristályvizes Ca-citrát anyagmennyisége 5/3 mol. Így a moláris tömege $3 \cdot 950 / 5 = 570$ g/mol

Ekkor felírhatjuk (*x* a kristályvíztartalom):

$$3 \cdot M_{\text{Ca}} + 2 \cdot M_{\text{citrát}} + x \cdot M_{\text{víz}} = 570 \text{ g/mol}; \text{ amiből } x \cdot M_{\text{víz}} = 72 \text{ g/mol}, \text{ vagyis } x = 4.$$

Tehát a képlet: $Ca_3(C_6H_5O_7)_2 \cdot 4H_2O$

f) A keresett kalciumtartalmat anélkül is kiszámolhatjuk, hogy ismernénk a két só képletét.

$$m(\text{Ca}) = 300 \text{ mg} \cdot \frac{46,5}{500} + 1000 \text{ mg} \cdot \frac{150}{1132} = 160 \text{ mg}.$$

g) A pezsgőtablettába $CaCO_3$ -ot és valamilyen savat, pl. citromsavat vagy borkósavat tesznek. Ekkor a tablettát vízben oldva a $CaCO_3$ reagál a vízben oldódó savakkal, és CO_2 fejlődik. Ettől pezseg a tablettá oldódáskor.

A feladat pontátalaga: 5,95. Hibátlan megoldást küldtek be: Bauer Balázs, Volford András.

(Májusi Gábor, Zagyi Péter)

K163.

- a) $M(\text{CuSO}_4) = 159,6 \text{ g/mol}$; $M(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 249,7 \text{ g/mol}$.

A 75°C -on keletkező hidrát moláris tömege $249,7 \cdot 0,8557 = 213,7 \text{ g/mol}$, vagyis 1 móljában $213,7 - 159,6 = 54,1 \text{ g}$ víz található, ami pontosan $3,00 \text{ mol}$. A keresett képlet tehát $\text{CuSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$.

120°C -on hasonló gondolatmenettel $177,6 \text{ g/mol}$ moláris tömegű anyag keletkezik, amely a $\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ képlettel írható le, a 230°C -on keletkező anyag képlete pedig CuSO_4 , ugyancsak az előző gondolatmenetet használva. (2,5 pont)

- b) $M[\text{Mg}(\text{NO}_3)_2] = 148,3 \text{ g/mol}$. Ha az olvadás során keletkező oldat 1 mol magnézium-nitrátot tartalmaz, tömege $148,3/0,578 = 256,6 \text{ g}$. Víz tartalma $108,3 \text{ g}$, ami eredetileg kristályvíz volt. Ennek anyagmennyisége $6,01 \text{ mol}$, azaz a keresett képlet: $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. (1,5 pont)

- c) $M(\text{CH}_3\text{COONa}) = 82 \text{ g/mol}$, $M(\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}) = 136,1 \text{ g/mol}$. $10,0 \text{ g}$ kristályvizet sós oldatában keletkezik $x \text{ g}$ vízmentes só és $(10-x) \text{ g}$ telített, $58,0$ tömegszázalékos oldat. Felírható a következő összefüggés:

$$10 \cdot \frac{82}{136,1} = x + 0,58 \cdot (10 - x)$$

Ebből $x = 0,536$. $0,536 \text{ g}$ vízmentes só keletkezik az inkongruens olvadás során. (2 pont)

- d) $2 \text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O} = \text{Al}_2\text{O}_3 + 6 \text{HCl} + 9 \text{H}_2\text{O}$ (1 pont)

- e) Írjuk fel a só hidrolízisének általános egyenletét!

$\text{MeCl}_{2x} \cdot y\text{H}_2\text{O} = \text{MeO}_x + 2x \text{HCl} + (y-x) \text{H}_2\text{O}$, ahol x legvalószínűbb értékei $0,5; 1; 1,5 \dots$

$M(\text{MeCl}_{2x} \cdot y\text{H}_2\text{O}) = M + 70,9x + 18y$; $M(\text{MeCl}_{2x}) = M + 70,9x$; $M(\text{MeO}_x) = M + 16x$ (M a fém moláris tömegét jelöli.)

Felírhatjuk a következő összefüggéseket:

$$0,4167 = \frac{18y}{M + 70,9x + 18y} \text{ és } 0,2658 = \frac{M + 16x}{M + 70,9x + 18y}$$

Az egyenletrendszerből $M = 29,97x$ adódik. Csak $x = 1,5$ esetén kapunk kémiaileg reális eredményt: $M = 44,95 \text{ g/mol}$, ami a szkandium moláris tömege. (A szkandiumnak valóban +3 az oxidációs száma a vegyületeiben.) Ezt az értéket behelyettesítve $y = 6,00$ adódik.

A keresett képlet tehát $\text{ScCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. (3 pont)

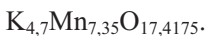
A feladatmegoldásokban jellemző hiba nem volt, mégis viszonylag kevés hibátlan megoldás érkezett be az utolsó feladatrész miatt, mely sokaknak gondot okozott.

(Najbauer Eszter, Zagyi Péter)

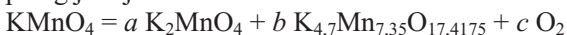
K164.

- a) Az egyenletben csak a megadott együtthatók többszörösei szerepelhetnek. Ha olyan egész számokkal rendezzük az egyenletet, amelyeknek a legnagyobb közös osztója 1, ez az egyetlen megoldás létezik.
- b) Az egyenlet szerint 1 mol (158 g) kálium-permanganátból 0,5 mol (16,0 g) oxigén fejlődik, a várt tömegveszteség tehát 10,1 %.
- c) 1 mol (158 g) kálium-permanganátból 0,5 mol (98,6 g) kálium-manganát keletkezik, 1,00 g kálium-permanganátból tehát 0,624 g.
- d) Az egyenlet rendezése két okból is nehéz. Egyrészt szokatlan, hogy az egyik képletben törtszámok szerepelnek, másrészt az egyenlet rendezése a hagyományos módon (az ún. láncszabály egyszerű változatával) nem lehetséges.

Az egyszerűség kedvéért írjuk át a $2,35\text{K}_2\text{O} \cdot 7,35\text{MnO}_{2,05}$ képletet a következő alakba:



Legyen a rendezett egyenletben a KMnO_4 együtthatója 1, a többi anyagét pedig jelöljük ismeretlennel:



Ekkor az egyes atomokra vonatkozóan felállíthatunk „mérlegegyenleteket” (ahogyan azt a szokásos egyenletrendezés során is meg tesszük, legfeljebb nem öntjük matematikai formába):

$$\text{K:} \quad 1 = 2a + 4,7b$$

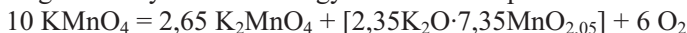
$$\text{Mn:} \quad 1 = a + 7,35b$$

$$\text{O:} \quad 4 = 4a + 17,4175b + 2c$$

Az első két egyenletből meghatározható a és b értéke: $a = 0,265$; $b = 0$

A harmadik egyenletből: $c = 0,6$

Végeredményben tehát az egyenlet felírható pl. az alábbi formában:



- e) Ez alapján 1 mol (158 g) kálium-permanganátból 0,6 mol (19,2 g) oxigén fejlődik, a tömegveszteség tehát 12,1 %.
- f) 1 mol kálium-permanganátból 0,265 mol kálium-manganát keletkezik, azaz az egyszerűsített egyenlet alapján várt mennyiség $0,265/0,5 = 53$ %-a, tehát 47%-kal kevesebb.
- g) 1 mol (158 g) kálium-permanganát mangántartalma 54,9 g. A visszamaradó anyag tömege $158 \cdot (1 - 0,121) = 138,9$ g, mangántartalma tehát $54,9/138,9 = 39,5$ tömegszázalék.

- h) Az előállított oxigén anyagmennyisége $5 \text{ dm}^3 / 24,5 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1} = 0,204 \text{ mol}$. Az egyenlet szerint ez $0,204 \cdot 10/6 = 0,34 \text{ mol KMnO}_4$ -ből keletkezik, amely 53,7 g.

10 pontos lett Olexó Tünde és Vörös Zoltán János megoldása, ezenkívül sok majdnem jó megoldás is érkezett, ezek apró figyelmetlenségek miatt nem lettek maximális pontszámúak. A megoldók másik része csak az a, b és c résszel foglalkozott, így a pontátlag 5,6 pont lett.

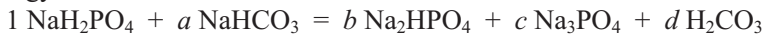
(Kramarics Áron, Zagyi Péter)

K165.

- a) Az egyenletet végtelenül sokféleképpen lehet helyesen rendezni, és nem csak úgy, mint az előző feladatban szereplőt. Itt ugyanis úgy is végtelen sok megoldás létezik, hogy az együtthatók egész számok és legnagyobb közös osztójuk 1. (1 pont)

Ennek a „matematikai” oka az, hogy az egyenletben összesen 5 anyag szerepel, de csak 3 különböző, egymástól független mérlegegyenlet írható fel, amely kapcsolatot teremt az együtthatók között. (2 pont)

Ugyanis:



$$\text{Na: } 1 + a = 2b + 3c$$

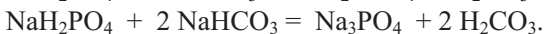
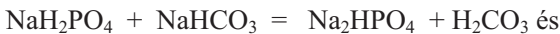
$$\text{H: } 2 + a = b + 2d$$

$$\text{P: } 1 = b + c$$

$$\text{C: } a = d$$

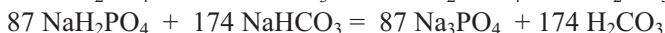
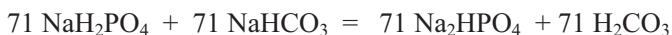
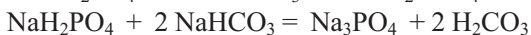
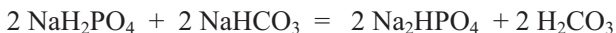
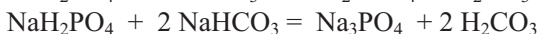
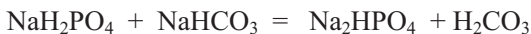
Ez itt négy egyenletnek tűnik, négy ismeretlennel, de pl. a 3. egyenletből adódó $c = 1 - b$ összefüggést és az $a = d$ összefüggést behelyettesítve az első két egyenletbe, látszik, hogy azok egyenértékűek ($b + a = 2$), vagyis valójában csak három független egyenletünk van. Ennek az a következménye, hogy a fenti egyenletrendszernek végtelen sok megoldása van.

A kémiai magyarázat az, hogy itt valójában két, egymástól független reakcióról van szó:



Ezek az egyenletek külön-külön egyértelműen rendezhetők, azonban egész számú többszörösüket összeadva végtelen sok olyan egyenlethez juthatunk, amelyben az együtthatók legnagyobb közös osztója 1 (vagy ilyené egyszerűsíthető). (2 pont)

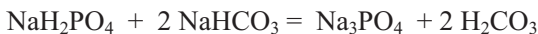
Nézzünk példákat:



Ha a megoldás egyetlen, helyesen rendezett egyenlet felírását jelentette, arra 1 pont járt.

- b) Keressük a szükséges NaH_2PO_4 mennyiségének elméleti minimumát. Nyilvánvaló, hogy akkor kell a legkevesebb nátrium-dihidrogén-foszfát, ha az a lehető „leghatékonyabban” protonálja a hidrogén-karbonát-ionokat, azaz a dihidrogén-foszfát-ion mindkét protonját leadja. (2 pont)

Ez a



egyenlet szerinti reakciónak felel meg, amikor is a NaH_2PO_4 anyagmennyisége fele a NaHCO_3 anyagmennyiségének. 1,00 g szódabikarbónához tehát legalább = 0,714 g nátrium-dihidrogén-foszfát szükséges, hogy az összes szódabikarbóna elreagáljon. (3 pont)

Megjegyzés: Több megoldó abból indult ki, hogy biztosan csak akkor állíthatjuk, ha a lehető „legrosszabb” sztöchiometriát feltételezzük, azaz 1:1 arányban reagáltatjuk a nátrium-dihidrogén-foszfátot a szódabikarbónával. Ekkor 1,43 g a megoldás. Mivel ez a gondolatmenet is védhető, erre is maximális pontszám járt.

(Az egyenletrendezéséhez hasznos és érdekes olvasnivaló:
<http://www.kfki.hu/chemonet/hun/eloado/egyenlet/egy.htm>)

Összesen 14 megoldás érkezett, a pontszámok átlaga 3,57.

A legszebb megoldást Olexó Tünde készítette. Rajta kívül Márton Boldizsár, Sütő Péter és Vörös Zoltán János megoldása ért maximális pontot. Sajnos nagyon sokan nem értették meg a feladatot, és csupán egyetlen módon rendezték az egyenletet, majd ez alapján számoltak a b) feladatban.

(Koltai András, Zagyi Péter)

K166.

Amíg a cukor szempontjából egyszerű oldódás játszódik le, a színt és az ízt okozó anyagok kioldódnak a növényi rostokból, amit szaknyelven extrakciónak neveznek. Mivel ezek az anyagok nem a rostok felületén helyezkednek el, a folyamatot nem szerencsés deszorpciónak vagy ozmózisnak tekinteni (mint többen tették). Az oldódást-kioldódást követően egy nagy koncentrációjú és sűrűségű réteg képződik a folyadékfázis alján (rétegződés), és a koncentrációkülönbség hatására beindul a diffúzió.

A kísérlet szemléletesen bizonyítja, hogy annak ellenére, hogy a folyadékfázisban a részecskék elmozdulhatnak, a diffúzió mennyire lassú folyamat. (Nem véletlenül kevergetünk.) Az ügyes, és főleg türelmes kísérletezők azt is megfigyelhették, hogy a cukros változatban – a belső sűrűlódás (viszkozitás) különbségének köszönhetően – egy kicsit lassúbb a színanyag diffúziója.

Dicséret illeti Volford Andrást, a Radnóti Miklós Gimnázium 9. osztályos tanulója Szegedről, a megoldásért és a beküldött képért, valamint Vörös Zoltán Jánost, a Váci Mihály Gimnázium 10. osztályos tanulója Tiszavasváriból, aki önállóan fűzte tovább a feladatot, és mindezt képekkel is illusztrálta.

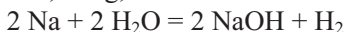
A feladat alapján talán már mindenki tudja, hogy „Miért kell a cukor a kávéba? Hogy tudjuk, meddig kell kevergetni.”

K167.

a) A folyékony ammónia tömege $m(\text{NH}_3) = 0,62 \text{ g/cm}^3 \cdot 2202 \text{ cm}^3 = 1365,24 \text{ g}$, anyagmennyisége $n(\text{NH}_3) = 1365,24 \text{ g} \cdot 17 \text{ g/mol} = 80,308 \text{ mol}$, és ennek 5,37-ad része a nátrium anyagmennyisége, tehát 14,955 mol nátriumot oldottunk. A folyékony higany tömege $m(\text{Hg}) = 13,6 \text{ g/cm}^3 \cdot 73,53 \text{ cm}^3 = 1000 \text{ g}$, anyagmennyisége $n(\text{Hg}) = \frac{1000 \text{ g}}{200,6 \text{ g/mol}} = 4,985 \text{ mol}$. Így egy mol

higanyra $\frac{14,995}{4,985} = 3 \text{ mol}$ nátrium jut, az amalgám képlete Na_3Hg .

b) A higanyban oldott nátrium tömege $m(\text{Na}) = 14,955 \text{ mol} \cdot 23 \text{ g/mol} = 343,965 \text{ g}$, a hozzáadott víz tömege 2000 g.



Az oldatból eltávozik a keletkezett hidrogén, melynek anyagmennyisége fele a nátriuménak, így tömege $m(\text{H}_2) = 14,955 \text{ g}$. A higany nem oldódik vízben, ezért $m(\text{oldat}) = 343,965 + 2000 - 14,955 = 2329 \text{ g}$, benne $14,955 \text{ mol NaOH}$ van, melynek tömege $m(\text{NaOH}) = 40 \text{ g/mol} \cdot 14,955 \text{ mol} = 598,2 \text{ g}$.

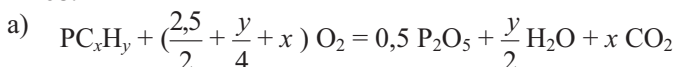
Az oldat $\frac{598,7 \text{ g}}{2329 \text{ g}} \cdot 100 = 25,7 \text{ m/m \%}$ -os nátrium-hidroxid-oldat.

Az átlagteljesítmény 8 pont. A feladat megoldásában maximális pontot értek el: Volford András, Németh Dóra, Koch Lilla, Olexó Tünde, Bauer Balázs, Potyondi Anna, Pápai János, Vörös Zoltán.

Akik tévedtek, az alábbi tipikus hibákat követték el. Legtöbben nem figyeltek arra, hogy a higany nem oldódik vízben, ezért nem is lehet része a keletkezett oldatnak. A távozó hidrogéngáz tömegét vagy nem vonták le az oldat tömegéből, vagy rosszul határozták meg, mert a reagáló víz mennyiségével számoltak helyette.

(Nadrainé Horváth Katalin)

K168.



b) A foszforsav képződésének egyenlete: $\text{P}_2\text{O}_5 + 3 \text{H}_2\text{O} = 2 \text{H}_3\text{PO}_4$.

1 mol vegyületből 0,5 mol difoszfor-pentaoxid keletkezik, ami 1,5 mol vízzel reagál (a többi víz oldószer lesz) így 1 mol foszforsav keletkezik. A hozzáadott difoszfor-pentaoxid anyagmennyisége $n(\text{P}_2\text{O}_5) = \frac{127,3 \text{ g}}{142 \text{ g/mol}} =$

0,8965 mol, ebből kétszer ennyi foszforsav lesz: 1,793 mol, valamint még 1 mol foszforsav van a folyékony égéstermékben. Így a foszforsav összes anyagmennyisége 2,793 mol, tömege pedig $2,793 \text{ mol} \cdot 98 \text{ g/mol} = 273,7 \text{ g}$,

ami az oldat 98 tömegszázaléka, így az oldat tömege $\frac{100}{98} \cdot 273,7 = 279,3 \text{ g}$.

A folyékony égéstermék tömege $279,3 - 127,3 = 152 \text{ g}$, benne 1 mol (98 g) foszforsav és 54 g víz ($n = \frac{54 \text{ g}}{18 \text{ g/mol}} = 3 \text{ mol}$), mint oldószer, valamint 1,5

mol vízzel reagált a difoszfor-pentaoxid. Ezért $\frac{y}{2} = 4,5$ és $y = 9$.

Ha 1 mol gázfázisú elegyből indulunk ki és benne $z \text{ mol CO}_2$ van, akkor az átlagos moláris tömeg:

$$38 = z \cdot 44 + (1-z) \cdot 32 \quad z = 0,5.$$

A gázállapotú végtermékben tehát azonos a CO_2 és az O_2 anyagmennyisége, ezért $9,5-x$ mol O_2 reagált:

$$9,5 - x = \frac{2,5}{2} + \frac{y}{4} + x \text{ egyenletből } x = 3.$$

A vegyület képlete PC_3H_9 .

- c) Mivel 3 mol oxigén maradt feleslegben és 6,5 mol reagált, $\frac{3}{6,5} \cdot 100 = 46,15\%$ -os az oxigénfelesleg.

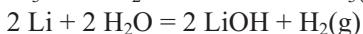
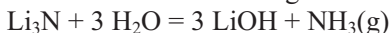
A megoldások átlaga 8,2 pont. Hibátlan megoldást küldtek be: Volford András, Szabó Pál, Olexó Tünde, Bauer Balázs és Márton Boldizsár. Több ragyogó gondolatmenet született, közülük is kiemelkedik Olexó Tünde egyéni látásmódjával, ötletes folyamatábrájával. Két tipikus hiba jött felszínre a megoldásokban. Az egyik az, hogy a reakcióegyenletben szerepel az oxigénfelesleg is. Mivel egy reakcióegyenlet minőségileg és mennyiségileg is leírja az átalakulást, ezért a nem reagáló vagy feleslegben maradt anyag nem lehet része. A másik problémát az oxigénfelesleg meghatározása jelentette. A felesleget mindig csak a maradék nélkül reagáló (sztöchiometrikus mennyiségű) oxigénhez lehet viszonyítani (tekintsük ezt 100 %-nak), mert ehhez képest tudjuk csak meghatározni a maradékot (felesleget), és nem a hozzáadott összes oxigénhez képest.

(Nadrainé Horváth Katalin)

K169.



b) A lítium és a nitrid is reagál a vízzel:



Induljunk ki egy móll lítiumból (7 g) és 7 g kalciumból ($\frac{7 \text{g}}{40 \text{g/mol}} = 0,175$

mol) A lítium 0,1 mólja alakul át nitriddé, ekkor $\frac{0,1 \text{mol}}{3} = 0,0333$ mol Li_3N

keletkezik és 0,9 mol lítium marad változatlanul. Az 0,9 mol lítiumból 0,45 mol hidrogéngáz fejlődik, a 0,033 mol nitridből ugyanennyi mol NH_3 , így a fejlődő gáz összes anyagmennyisége 0,4833 mol.

A levegőn átalakult lítium 0,9 mol lítiumot tartalmaz, $m(\text{Li}) = 0,9 \text{ mol} \cdot 7 \text{ g/mol} = 6,3 \text{ g}$, valamint 0,0333 mol nitridet, $m(\text{Li}_3\text{N}) = 0,0333 \text{ mol} \cdot 35 \text{ g/mol} = 1,1655 \text{ g}$. A minta tömege $6,3 + 1,1655 = 7,4655 \text{ g}$. A rosszul tárolt

lítiumminta tömegszázalékos összetétele $\frac{6,3}{7,4655} \cdot 100 = 84,4$ tömegszázalék

lítium és $\frac{1,1655}{7,4655} \cdot 100 = 15,6$ tömegszázalék Li₃N. Az 1 g mintából fejlődő

gáz anyagmennyisége $0,4833 / 7,4655 = 0,0647$ mol.

- c) $2 \text{Ca} + \text{O}_2 = 2 \text{CaO}$ és $\text{CaO} + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3$
- d) Hevítéskor a még át nem alakult kalcium reagál az oxigénnel: $2 \text{Ca} + \text{O}_2 = 2 \text{CaO}$, valamint a CaCO_3 hőbontása is végbemeget: $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2(\text{g})$. Induljunk ki 1 mól levegőn tárolt kalciummintából, legyen benne x mol át nem alakult kalcium, y mol CaCO_3 és $(1-x-y)$ mol CaO . Hevítéskor az x mol Ca -ból x mol CaO lesz, a tömegnövekedés $16x$ gramm, illetve az y mol CaCO_3 -ból y mol CO_2 távozik, a tömegcsökkenés $44y$ gramm. Mivel e két tömeg azonos, ezért $16x = 44y$ és $x = 2,75y$. Mivel az 1 mol levegőn tárolt minta 1 mol kalciumot tartalmaz, a hevítés után pedig csak CaO marad, ezért a kihevített minta 1 mol CaO , tömege 56 g ugyanúgy, mint a kiindulási mintáé, hiszen a tömeg nem változott.
- e) $\text{Ca} + 2 \text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2(\text{g})$
 $\text{CaO} + 2 \text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 $\text{CaCO}_3 + 2 \text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2(\text{g})$
- f) A sósavas reakcióban gáz csak a kalcium és a kalcium-karbonát reakciójából keletkezik: az x mol Ca -ból x mol hidrogén valamint az y mol CaCO_3 -ból y mol CO_2 fejlődik, összesen $(x + y) = 3,75y$ mol gáz 56 g mintából, 1 g mintából pedig $3,75y / 56 = 0,0669y$ mol gáz képződik. Ez a mennyiség 20,3-ed része a lítiumból fejlesztett gáznak, ezért $0,0647 / 20,3 = 0,0669y$, és $y = 0,0476$ mol CaCO_3 , melynek tömege $0,0476 \text{ mol} \cdot 100 \text{ g/mol} = 4,76 \text{ g}$. A kalcium tömege $2,75 \cdot 0,0476 \text{ mol} \cdot 40 \text{ g/mol} = 5,236 \text{ g}$, a kalcium-oxidé pedig $(1 - 3,75 \cdot 0,0476) \text{ mol} \cdot 56 \text{ g/mol} = 46 \text{ g}$. A minta összetétele: $\frac{5,236}{56} \cdot 100 = 9,4 \text{ m/m} \% \text{Ca}$, $\cdot 100 = 8,5 \text{ m/m} \% \text{CaCO}_3$ és $\frac{46}{56} \cdot 100 = 82,1 \text{ m/m} \% \text{CaO}$.

A megoldások átlagpontja 6,6. A példát hibátlanul megoldók: Volford András, Szabó Pál, Olexó Tünde, Bauer Balázs és Márton Boldizsár. Akik az egyenletrendezésen túl bátran belevágtak a megoldásba, mind nagyon ügyesen gondolkodtak, általában kevés hiányossággal meg is oldották a feladatot.

Pontvesztéseget az alábbiak okoztak:

- Egy-két egyenlet hiánya vagy rossz rendezése.
- A reagáló anyagmennyiségek rossz meghatározása.
- Többben az átalakuló lítium tömegét azonosnak vették a belőle keletkező Li_3N tömegével (ez volt a leggyakoribb hiba).
- Nem minden gázfejlődési reakciót ismertek fel.

(Nadrainé Horváth Katalin)

K170.



- c) Induljunk ki 100 mol elegyből, legyen benne x mol CO, y mol H_2 , a többi CO_2 . Mivel a lúgoldat csak a CO_2 -ot nyeli el (a nyomáscsökkenés ebből ered), ezért a $\frac{p_1}{p_2} = \frac{n_1}{n_2}$ összefüggésből 10 mol CO_2 volt az elegyben. A 10

mol CO_2 10 mol CO-ból keletkezett (és mellette 10 mol H_2), valamint a 10 mol CO_2 mellett újabb 10 mol H_2 is fejlődött. Ezért a szén és víz reakciójában $100 - 20 - 10 = 70$ mol CO- H_2 -gázelegy keletkezett, benne a két komponens anyagmennyisége azonos, azaz 35 mol H_2 és 35 mol CO alkotja. Így $x = 35$ mol CO, $y = 35 + 20 = 55$ mol H_2 és $z = 10$ mol CO_2 . A gázelegy összetétele 55 térfogatszázalék H_2 , 35 térfogatszázalék CO és 10 térfogatszázalék CO_2 .

- d) A jég anyagmennyisége $\frac{10 \text{ kg}}{18 \text{ kg/kmol}} = 555,55 \text{ mol}$.

A -10 °C-os jeget először olvadáspontjáig (0 °C-ra) kell melegíteni, az ehhez szükséges hőmennyiség:

$37,62 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \cdot 555,55 \text{ mol} \cdot 10 \text{ K} = 209\,000 \text{ J}$. A jég olvadásához szükséges hőmennyiség:

$6,03 \cdot 10^3 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot 555,55 \text{ mol} = 3\,350\,000 \text{ J}$. A víz 6 °C-ra történő felmelegítéséhez pedig

$4,19 \cdot 10^3 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \cdot 10 \text{ kg} \cdot 6 \text{ K} = 251\,400 \text{ J}$. Az összes hőmennyiség $3\,810\,000 \text{ J} = 3810 \text{ kJ}$, ami a hasznosuló 60 százalék, így a szükséges hőmennyiség $3810 \cdot 100/60 = 6350 \text{ kJ}$.

Egy mol gázelegyben 0,35 mol CO van, ezt elégetve $0,35 \text{ mol} \cdot 28 \text{ g/mol} \cdot 10,11 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1} = 99,08 \text{ kJ}$ hőmennyiség szabadul fel, illetve 0,55 mol H_2 elégetésekor $0,55 \text{ mol} \cdot 242 \text{ kJ/mol} = 133,1 \text{ kJ}$, tehát 1 mol elegy elégetésekor 232,2 kJ.

A szükséges hőmennyiséget $\frac{6350}{232,2} = 27,35$ mol gázelegy elégetése

biztosítja, melynek térfogata $24,5 \text{ dm}^3/\text{mol} \cdot 27,352 \text{ mol} = 670 \text{ dm}^3$.

A megoldások átlaga 6,72 pont. Maximális pontszámot Volford András, Vörös Zoltán és Márton Boldizsár ért el. Többen nem számoltak azzal, hogy ahány mól CO_2 keletkezik a reakcióban, kétszer annyi hidrogén rendelhető hozzá. Néhányan rosszul értelmezték a moláris vagy fajlagos hőkapacitást: nem egy adott hőmérsékletet kell beírni az összefüggésbe, hanem az elérni kívánt hőmérséklet-változást. Néhány versenyző nem gondolta át, hogy a jeget először 0°C -ra kell melegíteni, majd megolvasztani, és csak ezután emelhetjük a víz hőmérsékletét.

(Nadrainé Horváth Katalin)

A 2011/2012. évi KÖKÉL verseny kezdő feladatsorának kiemelkedő eredményei (max. 200 pont)

	Név, iskola	I. forduló	II. forduló	III. forduló	IV. forduló	Összesen
1	Vörös Zoltán János, Váci Mihály Gimnázium, Tiszavasvári	47	48,5	33	47	175,5
2	Bauer Balázs, Szilágyi Erzsébet Gimnázium és Kollégium, Eger	47	46,5	29,5	39	162
3	Volford András, Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium, Szeged	42	42,5	26,5	50	161
4	Szabó Pál, ELTE Apáczai Csere János Gyakorló Gimnázium, Budapest	42,5	44,5	26,5	40	153,5
5	Márton Boldizsár, Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium, Szeged	42	24	34	44	144
6	Pápai János, Garay János Gimnázium, Szekszárd	39,5	41,5	16	39	136
7	Halmai Balázs, Garay János Gimnázium, Szekszárd	38	39	19,5	38	134,5
8	Schneiker Anita, Táncsics Mihály Gimnázium, Kaposvár	31	39	23	39	132

	Név, iskola	I. forduló	II. forduló	III. forduló	IV. forduló	Összesen
9	Potyondi Gergő, Garay János Gimnázium, Szekszárd	38,5	39,5	17	35	130
10	Németh Dóra, Garay János Gimnázium, Szekszárd	37	35,5	21	36	129,5
11	Potyondi Anna, Garay János Gimnázium, Szekszárd	38,5	39	12	38	127,5
12	Sütő Péter, Szent István Gimnázium, Budapest	42,5	42	41,5		126
13	Windisch Máté, Jedlik Ányos Gimnázium, Budapest	35	40	20,5	30	125,5
14	Koch Lilla, Táncsics Mihály Gimnázium, Kaposvár	35	34	20	32	121
15	Prajczer Petra, Szent Orsolya Római Katolikus Általános Iskola, Gimnázium és Kollégium, Sopron	43	37	19,5	14	113,5

Gratulálunk minden versenyzőnek, mert ebben a tanévben is sok ragyogó és ötletes megoldás született, öröm volt olvasni azokat. Külön tisztelettel köszöntjük a legsikeresebb megoldókat, remek munkát végeztek.

Jó pihenést és a következő tanévben nagyon sikeres versenyzést kívánunk!

Nadrainé Horváth Katalin és Zagyi Péter

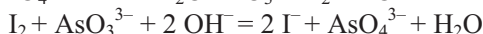
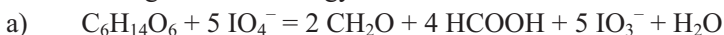
Az első öt helyezett a Magyar Kémikusok Egyesülete fogja felvenni a kapcsolatot nyereiményük ügyében.

Feladatok haladóknak

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

Megoldások

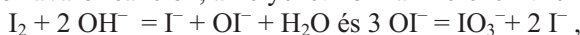
H161. A megfelelő reakcióegyenletek:



c) Levezethető, hogy töményebb amfolitolatok esetén:

pH=0,5·(pK₁ + pK₂), tehát a pH= 8,3; és ezt elvben az sem befolyásolja, hogy a képződő hangyasav a nátrium-hidrogén-karbonát egy részével reagál.

d) A fő zavaró reakciók, amelyeket Forman Ferenc írt fel egyedül:

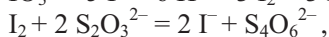


ily módon kevesebb jódot és több szorbitot mérünk.

Emellett elfogadtam még a jód szublimációját, a formaldehid és a hangyasav esetleges oxidációját a jód hatására, a jodidionok oxidációját a levegő oxigénjének hatására, illetve a jodát- és jodidionok reakcióját. Érdekesség, hogy valóban létezik olyan formaldehidmeghatározási módszer (Romijn-féle), amelynél lúgos közegben oxidálják a formaldehidet formiáttá. Ebben az esetben azonban a közeg sokkal lúgosabb, és 15 perc várakozást írnak elő. A fő zavaró reakció azonban mindenképpen a jód diszproporciója, mivel mind a jodidionok oxidációja, mind a jodát- és jodidionok reakciója főként savas közegben megy végbe. Nem fogadtam el viszont zavaró reakcióként a jodát oxidációját perjodáttá a levegő oxigénjének hatására (ehhez sokkal markánsabb oxidálószerre kellenek), illetve a trijodidion-képződést.

e) A felírt egyenletek alapján 0,0101 mol/dm³ adódik a szorbitra.

f) Ekkor már mind a jodát-, mind a perjodátonok reagálnak, és mindkettőből jód képződik.



így 6,68 cm³ adódik.

g) Ebben az esetben $20,00 \text{ cm}^3$ a fogyás arzenittel titrálva, és $7,65 \text{ cm}^3$ tioszulfáttal titrálva.

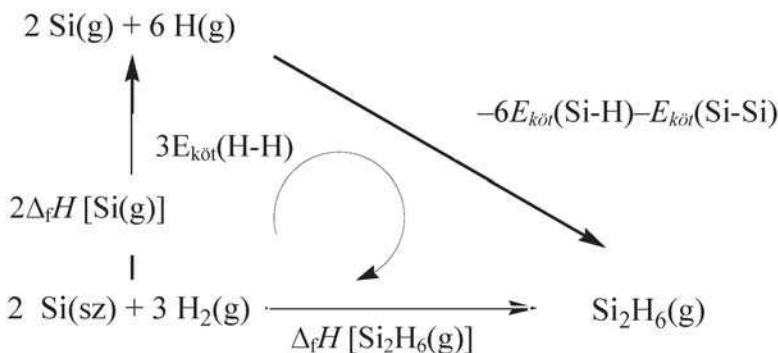
h) A legkisebb mérhető szorbitmennyiségét a visszamérés miatt nyilván az határozza meg, hogy a mért fogyás és a desztillált vízhez tartozó fogyás még biztonságosan megkülönböztethető legyen egymástól. Ha pl. első közelítésben azt mondom, hogy a desztillált vízhez tartozónál $0,1 \text{ cm}^3$ -rel kisebb fogyásnak megfelelő szorbitmennyiséget még mérhetőnek tartom, akkor $7,55 \text{ cm}^3$ tioszulfátnak $0,00103 \text{ mol/dm}^3$ szorbit, az arzenites módszer esetén $19,90 \text{ cm}^3$ -nek $0,0001 \text{ mol/dm}^3$ szorbit felel meg. Ennek megfelelően az arzenites módszer jobb.

10 pontos lett Bolgár Péter, Kovács Ádám, Sályi Gergő és Berta Dénes megoldása. A főbb hibaforrások a nem megfelelően rendezett reakcióegyenletek és a hígítás figyelmen kívül hagyása voltak. Az egyenletek rendezése kapcsán fontos kiemelni, hogy savas közegben nem keletkezik OH^- ion, lúgos közegben H^+ -ion, noha ezekért nem vontam le pontot. Szintén nem vontam le pontot, ha HCOOH -t, AsO_3^{3-} -t és AsO_4^{3-} -t írtak a megoldók, noha ezen az enyhén lúgos pH-n az arzénessav H_3AsO_3 és H_2AsO_3^- , arzénsav főleg HAsO_4^{2-} , a hangyasav pedig HCOO^- formában van jelen. Az ún. savanyú sók oldatának pH-számításakor mind a protonálódást, mind a deprotonálódást figyelembe kell venni. Az elhanyagolás azért nem ad pontos eredményt, mert itt – szemben a többértékű savak disszociációjával – a folyamatok ellentétes irányúak, az egyik a H^+ , a másik a OH^- koncentrációját növeli.

Pontátlag: 7,8 pont.

(Kramarics Áron)

H162. a) A megadott adatok alapján kiszámíthatjuk a következő körfolyamatot:



Hess tétele alapján a körfolyamatban szereplő mennyiségek előjeles összege zérus. Így felírhatjuk a következő egyenletet:

$$2\Delta_f H [\text{Si}(\text{g})] + 3E_{\text{köt}}(\text{H-H}) - 6E_{\text{köt}}(\text{Si-H}) - E_{\text{köt}}(\text{Si-Si}) - \Delta_f H [\text{Si}_2\text{H}_6(\text{g})] = 0$$

Ebből $E_{\text{köt}}(\text{Si-Si}) = 304 \text{ kJ/mol}$

A feladattal kapcsolatban érdemes megjegyezni, hogy a kötési energiák átlagos értékek. Az $E_{\text{köt}}(\text{Si-H})$ pl. a SiH_4 atomizációs energiájának egynegyede. Egy specifikus kötés felszakítása esetén kötésfelszakítási entalpiáról beszélünk.

b) A kapott energiaértékből kitűnik, hogy a szilánok az alkánoknál instabilabb vegyületek, termikus stabilitásuk kisebb.

(Érsek Gábor)

H163. a) A leírás alapján az **A** vegyület a NO , **B** a N_2O_4 , melyből a keletkező barnás gőzökért a NO_2 felelős. **B** moláris tömege $92,0 \text{ g/mol}$, ebből a $2,00 \text{ g B}$ anyagmennyisége: $0,02174 \text{ mol}$, ez $1,00 \text{ dm}^3$ -es tartály esetén $0,02174 \text{ mol/dm}^3$ kiindulási koncentrációt jelent.

$25,0 \text{ }^\circ\text{C}$ -on a teljes gáz anyagmennyisége:

$$n_{\text{tot.}}(25^\circ\text{C}) = \frac{101,325 \text{ kPa} \cdot 0,653 \cdot 1,00 \text{ dm}^3}{8,314 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \cdot 298,15 \text{ K}} = 0,0267 \text{ mol},$$

a teljes koncentráció: $0,0267 \text{ mol/dm}^3$.

A N_2O_4 bomlik 2 NO_2 molekulára: $x_1 \text{ mol}$ elbomlott N_2O_4 -ből $2x_1 \text{ mol}$ NO_2 lesz, így $0,02174 - x_1 + 2x_1 = 0,02669$, amiből $x_1 = 0,00495 \text{ mol}$.

Ebből a koncentrációk, móltörtek, illetve parciális nyomások segítségével a következő állandók számíthatók:

$$K_c(25^\circ\text{C}) = \frac{0,00990^2}{0,0168} = 5,83 \cdot 10^{-3}$$

$$K_x(25^\circ\text{C}) = \frac{0,371^2}{0,629} = 0,219$$

$$K_p(25^\circ\text{C}) = \frac{(24,5 \text{ kPa} / 100 \text{ kPa})^2}{41,6 \text{ kPa} / 100 \text{ kPa}} = 0,144$$

A fentiek $50,0 \text{ }^\circ\text{C}$ -on megismételhetők és a következő állandók számíthatók:

$$K_c(50^\circ\text{C}) = \frac{0,0197^2}{0,0119} = 3,26 \cdot 10^{-2}$$

$$K_x(50^\circ\text{C}) = \frac{0,623^2}{0,377} = 1,03$$

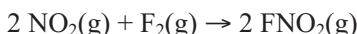
$$K_p(50^\circ\text{C}) = \frac{(52,9 \text{ kPa} / 100 \text{ kPa})^2}{32,0 \text{ kPa} / 100 \text{ kPa}} = 0,875$$

A van't Hoff összefüggést ($\ln Kp = -\frac{\Delta H^\circ}{RT} + \frac{\Delta S^\circ}{R}$) felírva mindkét hőmérsékletre és a reakció entalpia- és entrópiaváltozását a hőmérséklettől függetlennek tekintve két egyenlet kapható, amiből adódik:

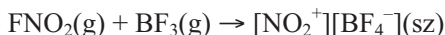
$$\Delta H^\circ = 57,8 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta S^\circ = 178 \text{ J/Kmol}$$

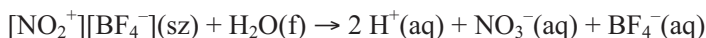
b) Az NO_2 F_2 -gázzal reagálva az FNO_2 (C) vegyületet adja:



Ez a vegyület BF_3 -mal az $[\text{NO}_2^+][\text{BF}_4^-]$ összetételű (D) sót adja:

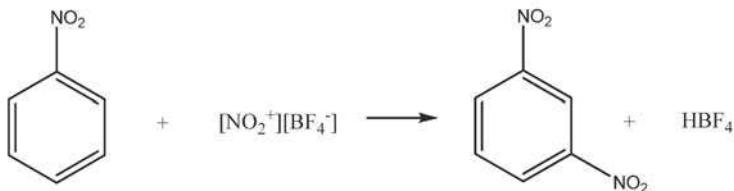


D-t vízbe téve az alábbi folyamat játszódik le:



D moláris tömege: $M_D = 132,81 \text{ g/mol}$, tehát $1,000 \text{ g D}$ $7,530 \text{ mmol}$, melyből $0,0150 \text{ mol H}^+$ keletkezik a vízben való oldáskor, ami éppen a feladatban megadott mennyiségű NaOH -oldattal titrálható.

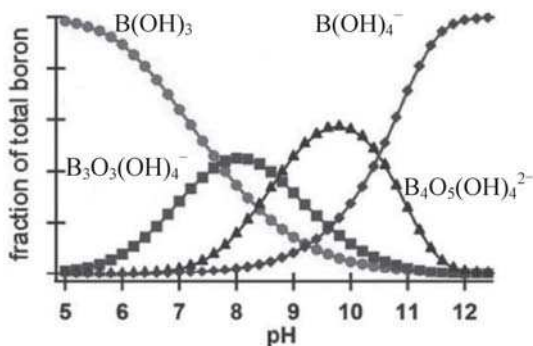
D nagyon erős nitrálószer, nitrobenzol feleslegével reagáltatva $>85\%$ -ban az alábbi **E** termék keletkezik (lásd: Oláh, G. A., Lin, H. C., *J. Am. Chem. Soc.*, **1974**, 96, 549–553.):



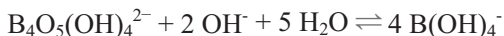
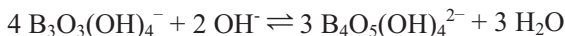
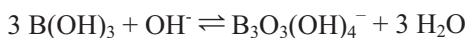
Az a) feladatrészen gázokról lévén szó, jobb K_c helyett K_p értéket számolni, de a feladat megoldása során bármelyik állandó kiszámítása teljes értékű megoldást jelentett. A megadott adatokból az egyensúlyi állandók mellett kiszámítható a reakcióra ΔH° és ΔS° értéke is, ezt Bolgár Péter és Sályi Gergő tette meg. Sokakat megzavart az, hogy a feladat szövege szerint a **B** anyag szilárd, ez azonban -120°C -ra vonatkozik, ahol a N_2O_4 is szilárd. A feladatra összesen 24 megoldás érkezett, a pontszámok átlaga 6,25. Szép megoldást küldött be Bolgár Péter, Sályi Gergő és Zwillinger Márton.

(Vörös Tamás)

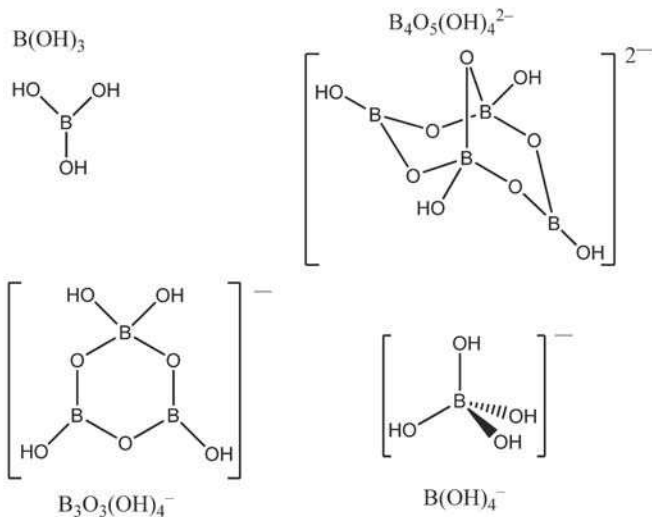
H164. a)



Az oldat összetételét a benne lejátszódó sav-bázis egyensúlyok határozzák meg. A következő egyensúlyok jobbra tolódnak el a lúgosítás hatására.

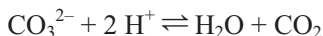


A fenti bruttó egyenletek segítségével könnyen elhelyezhetőek az egyes bórvegyületek a grafikonon; de nem utalnak keletkezésükre. A bórátoknak sokkal változatosabb tárháza ismert, mint azt a feladat szövege sugallja. Függetlenül a víz aktivitásától, az ellenion minőségétől és koncentrációjától, valamint a hőmérséklettől, változatos szerkezetek alakulnak ki. Kondenzációs folyamatok révén két- vagy többmagvú (kettő vagy több bóratomot tartalmazó) komplexek jönnek létre, gyakori szerkezeti elem a B_3O_3 hattagú gyűrű, amely a bór csúcsain keresztül újabb láncokban, gyűrűkben folytatódhat. A bórsav teljes dehidratálása során keletkező üveges bór-oxidokban is ezek a szerkezeti elemek ismétlik egymást szabálytalanul.



A bórsav síkháromszöges szerkezetű, a tetrahidroxi-borát anion tetraéderez. Az összetett anionokban a négy oxigénatomhoz kapcsolódó bóratomok tetraéderez geometriájúak, a három oxigénatomhoz kapcsolódóak síkháromszögesek.

A b) feladatban a faktorozó anyagok relatív hibájának összehasonlításához elegendő volt a megfelelő analitikai vegyszerek moláris tömegének és a lejátszódó reakció sztöchiometriájának ismerete. A moláris tömegek meghatározásánál figyelembe kellett venni, hogy a bóraxot kristályvizet, a Na_2CO_3 -ot kristályvízmentes formában mérjük be, valamint rendezni kellett a Na_2CO_3 -ra vonatkozó reakcióegyenletet:



Az alábbi táblázat tartalmazza a relatív hibákat a megadott HCl-koncentráció esetén.

vegyület	moláris tömeg (g/mol)	40,0 cm ³ 0,020M HCl-val reagál (bemérés)	(0,10/bemérés) (100%)
Na_2CO_3	106	42,4 mg	0,24%
TRIS	121	96,8 mg	0,10%
bórax	381	152 mg	0,066%

A feladatra összesen 24 megoldás érkezett, a pontszámok átlaga 6,1 pont; ami meglepően alacsony ahhoz képest, hogy a feladat lényegében csak a szakkönyvekben (és az interneten is) fellelhető információkra kérdezett rá.

(Mizsei Réka)

H165. a) Az alábbiak írhatók fel:

Anyagmérleg: $[\text{Pb}^{2+}] = [\text{CrO}_4^{2-}] + 2 [\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}] + [\text{HCrO}_4^-]$, továbbá:

$$L = [\text{Pb}^{2+}][\text{CrO}_4^{2-}], \text{ ebből: } [\text{Pb}^{2+}] = L / [\text{CrO}_4^{2-}]$$

$$K_{s2} = [\text{H}^+][\text{CrO}_4^{2-}] / [\text{HCrO}_4^-], \text{ ebből: } [\text{HCrO}_4^-] = [\text{H}^+][\text{CrO}_4^{2-}] / K_{s2}$$

$$K_D = [\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}] / ([\text{H}^+]^2[\text{CrO}_4^{2-}]^2), \text{ ebből: } [\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}] = K_D[\text{H}^+]^2[\text{CrO}_4^{2-}]^2$$

Ezeket beírva az anyagmérlegbe:

$$L / [\text{CrO}_4^{2-}] = [\text{CrO}_4^{2-}] + 2 K_D[\text{H}^+]^2[\text{CrO}_4^{2-}]^2 + [\text{H}^+][\text{CrO}_4^{2-}] / K_{s2}$$

Ebbe behelyettesítve a $[\text{H}^+] = 10^{-6,000}$ értéket, az alábbi harmadfokú egyenlet adódik:

$$626 [\text{CrO}_4^{2-}]^3 + 3,994 [\text{CrO}_4^{2-}]^2 - 2,82 \cdot 10^{-13} = 0.$$

A harmadfokú tagot elhanyagolva (később látható, hogy ez jogos elhanyagolás):

$$[\text{CrO}_4^{2-}] = 2,66 \cdot 10^{-7} \text{ mol/dm}^3$$

$$\text{Továbbá: } [\text{Pb}^{2+}] = 1,06 \cdot 10^{-6} \text{ mol/dm}^3, [\text{HCrO}_4^-] = 7,96 \cdot 10^{-7} \text{ mol/dm}^3$$

$$[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}] = 2,21 \cdot 10^{-11} \text{ mol/dm}^3$$

b) $K_{s2} = [\text{H}^+][\text{CrO}_4^{2-}] / [\text{HCrO}_4^-]$, valamint $K_D = [\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}] / ([\text{H}^+]^2[\text{CrO}_4^{2-}]^2)$

Kihasználva, hogy $[\text{HCrO}_4^-] = [\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}]$ adódik: $K_{s2}K_D = 1 / ([\text{CrO}_4^{2-}][\text{H}^+])$, ebbe behelyettesítve az állandók, valamint $[\text{H}^+] = 10^{-3,00}$ értéket:

$$[\text{CrO}_4^{2-}] = 9,57 \cdot 10^{-6} \text{ mol/dm}^3$$

Ebből:

$$[\text{HCrO}_4^-] = [\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}] = 2,86 \cdot 10^{-2} \text{ mol/dm}^3$$

A teljes krómkoncentráció:

$$\text{Cr}_T = [\text{CrO}_4^{2-}] + [\text{HCrO}_4^-] + 2 [\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}] = 8,59 \cdot 10^{-2} \text{ mol/dm}^3$$

Kiindulásként sokan az anyagmérleg helyett a töltésmérleget írták föl, ebben az esetben azonban figyelembe kell vennünk azt, hogy a talajvízben már eleve vannak ionok (többek között a 6,000-s pH-t beállító H^+ -ok, valamint ennek ellenionjai). Emellett gyakori hiba volt a mértékegységek hiánya, valamint a túl sok értékes jegyre megadott eredmények. A feladat b) részében többen abból indultak ki, hogy PbCrO_4 csapadékot oldottunk fel, ami hibás feltételezés, ebben a feladatrészben nincsen csapadék.

A feladatra összesen 23 megoldás érkezett, a pontszámok átlaga 7,3 pont. Hibátlan megoldást küldött be: Agócs Fruzsina, Borsik Gábor Bence, Palya Dóra, Sályi Gergő, Sebő Anna, Vörös Zoltán János, Zwillingér Márton.

(Vörös Tamás)

H166.

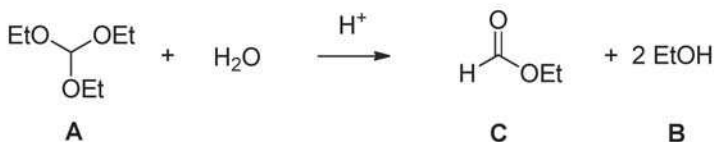
Az A vegyület elemi összetételéből a legkisebb egész számokat kiadó szén : hidrogén aránya a 7 : 16; ebben az esetben a valószínűsíthető harmadik alkotóelem az oxigén, amelynek aránya 3. Tehát az összegképlet így $C_7H_{16}O_3$ -nak adódik.

A hidrolízis során keletkező B vegyület valószínűleg alkohol a nátriumos reakció alapján. Feltételezzük, hogy a fenti összegképlet írja le az A anyagot és a B alkohol egy hidroxilcsoportot tartalmaz, akkor 1 mol A-ból 2 mol B keletkezik és a B vegyület az etanol.

A hidrolízis másik terméke (C) az égetési kísérlet alapján a kiindulási vegyületből ekvivalens mennyiségben keletkező etil-formiát.

A kiindulási vegyület egy nyílt láncú vegyület, amelyben csak egyszeres kötéssel kapcsolódnak egymáshoz az atomok, ezért az A vegyület a trietil-formiát.

A lejátszódó folyamatok egyenletei:



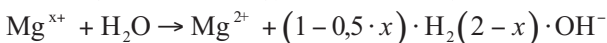
(Varga Szilárd)

H167. a) Az ezüst coulométerben leváló ezüst anyagmennyisége megegyezik az átáramló elektronok anyagmennyiségével. Ha a magnéziumanód oldódása során x a keletkező ionok átlagos töltése, akkor n anyagmennyiségű elektron leadása n/x anyagmennyiségű magnézium oldódását eredményezi, melynek tömege $n \cdot M_{\text{Mg}}/x$. Mivel $n = m_{\text{Ag}}/M_{\text{Ag}}$, felírható az alábbi összefüggés:

$$m_{\text{Mg}} = \frac{m_{\text{Ag}} \cdot M_{\text{Mg}}}{x \cdot M_{\text{Ag}}}$$

Ebből: $x = (m_{\text{Ag}} \cdot M_{\text{Mg}})/(m_{\text{Mg}} \cdot M_{\text{Mg}})$

A hidrogén az alábbi egyenlet szerint fejlődik az anódon:



A keletkező hidrogén térfogata:

$$V_{\text{H}_2} = n_{\text{Mg}} \cdot (1 - 0,5 \cdot x) \cdot \frac{R \cdot T}{P} = \left(\frac{m_{\text{Mg}}}{M_{\text{Mg}}} - \frac{1}{2} \cdot \frac{m_{\text{Ag}}}{M_{\text{Ag}}} \right) \cdot 24,8 \text{ dm}^3$$

b) A tömegveszteség $2/1,41=1,42$ -szeres.

c) A keletkező Mg^+ ionok nem csak a vizet, hanem a klorátionokat is képesek redukálni.

Összesen 20 megoldás érkezett, a pontszámok átlaga 6,4.

A legszebb megoldásokat Sályi Gergő, Palya Dóra és Kovács Ádám küldték be.

(Zagyai Péter, Koltai András)

H168. a) A $17,2 \text{ mg/dm}^3$ koncentrációban vízgőzt tartalmazó levegőben a vízgőz parciális nyomása:

$$p_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{17,2}{18,02 \text{ g/mol}} \cdot 8,314 \frac{\text{J}}{\text{K mol}} \cdot 298,15 \text{ K} = 2,37 \text{ kPa}$$

Látható a megadott grafikonon, hogy kb. a 31–33 $m/m\%$ -os H_2SO_4 -oldat van egyensúlyban ilyen levegővel. Az ennél hígabb kénsavoldat töményedni, míg az ennél töményebb hígulni fog. Ezek alapján:

a1) a 96,0 $m/m\%$ -os oldat hígul

a2) a 70,0 $m/m\%$ -os oldat hígul

a3) a 50,0 $m/m\%$ -os oldat hígul

a4) a 10,0 $m/m\%$ -os oldat töményedik

b) Azt a kénsavoldat koncentrációt keressük, amellyel egyensúlyban lévő vízgőz nyomása épp a fenti $17,2 \text{ mg/dm}^3$. Ez az előzőek alapján a 31–33 $m/m\%$ -os H_2SO_4 -oldat.

c) Nyilvánvaló, hogy a 10 tömegszázalékos kénsavoldat legnagyobb koncentrációnövekedését akkor tapasztaljuk, ha a tartályban lévő levegő teljesen száraz. Ekkor bizonyos mennyiségű víz elpárolgása után beáll az egyensúly. Ahhoz, hogy 65,0 tömegszázalékosra töményedjen az oldat, $1-0,1/0,65 \text{ g} = 0,846 \text{ g}$ víznek kell elpárolognia. Ez esetben 0,116 kPa lesz a vízgőz parciális nyomása. A diagram alapján azonban a 65 tömegszázalékos kénsavoldat tenziója

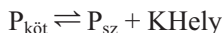
kb. 0,3 kPa, azaz nem lesz egyensúly, még további vízgőz elpárolgásával töményedik az oldat. Tehát lehetséges, hogy a 10 tömegszázalékos kénsavoldat 65 tömegszázalékosra töményedjen.

Ha a 65 tömegszázalékos oldatot helyezzük el a tartályban, akkor vízgőzzel telített levegő esetén várható a legnagyobb hígulás. Az adott hőmérsékleten 3,17 kPa a víz gőznyomása, a tartály tehát maximum 23,0 g vízgőzt tartalmazhat. Ha az oldat 10 tömegszázalékosra hígul, $(0,65/0,1) - 1 \text{ g} = 5,5 \text{ g}$ víz abszorbeálódik. Ekkor a levegő vízgőztartalma 17,5 g, a vízgőz parciális nyomása pedig 2,4 kPa lenne. Csakhogy a 10 tömegszázalékos kénsavoldattal egyensúlyban lévő vízgőz parciális nyomása ennél lényegesen nagyobb, vagyis ebből a képzeletbeli állapotból víz elpárolgásával (töményedéssel) érhető el az egyensúly. Az egyensúlyi kénsavkoncentráció tehát nagyobb, mint 10 tömegszázalék, azaz a 65 tömegszázalékos oldat nem hígulhat fel 10 tömegszázalékosra.

A feladatra összesen 22 megoldás érkezett, a pontszámok átlaga 8,0 pont. Hibátlan megoldást 9 tanuló küldött be.

(Zagyai Péter, Vörös Tamás)

H169. A feladat jelöléseit a megadott reakcióegyenlet értelmezte:



A teljes kinezinkoncentráció: $[P_{\text{köt}}] + [P_{\text{sz}}]$

Az összes kötőhely: $[P_{\text{köt}}] + [\text{KHely}]$

(Tehát a $[\text{KHely}]$ a szabad kötőhelyek egyensúlyi koncentrációja!)

A mértékegységek átváltása is sokaknak gondot okozott: $[P_{\text{sz}}] = 100 \text{ nmol/dm}^3 = 10^{-7} \text{ mol/dm}^3$ és $[\text{KHely}] = 10 \text{ } \mu\text{mol/dm}^3 = 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$ *Szögletes zárójel az adott speciesz egyensúlyi koncentrációját jelöli, amely közvetlenül behelyettesíthető a disszociációs állandó egyenletébe:*

$$K_d = \frac{[P_{\text{sz}}][\text{KHely}]}{[P_{\text{köt}}]} = 0,5 \cdot 10^{-6},$$

amiből $[P_{\text{köt}}] = 2 \cdot 10^{-6} \text{ mol/dm}^3$.

A szabad és betöltött kötőhelyek aránya így $[\text{KHely}] : [P_{\text{köt}}] = 5/6 : 1/6$.

Tudjuk, hogy a mikrotubulus egy 5 nm-es hosszára 16 db kinezin kötőhely jut és a kinezin 640 nm/s sebességgel mozog, ez $\frac{640 \text{ nm/s} \cdot 16 \text{ db kötőhely}}{5 \text{ nm}} = 2048 \frac{\text{db kötőhely}}{\text{s}}$ -nak felel meg. A motorfehérje

csak az egyik irányba tud haladni a mikrotubuluson, a kiszemelt kötőhely felett a tőle 2048 kötőhely távolságon belül elhelyezkedő fehérjék haladnak el 1 s alatt. Átlagosan tehát $2048/6 = 341$ db kinezinmolekula halad át egy mikrotubulus felett másodpercenként.

A feladatra összesen 22 megoldás érkezett, a pontszámok átlaga 5,6 pont. Sokan a megadott koncentrációkat bemérési koncentrációként értelmezték, illetve jellemző hiba volt, hogy a kiszámított [KHely]-t, mint összes kötőhelykoncentrációt vették figyelembe.

(Mizsei Réka)

H170. A háttérrel (indikátor nélküli minta) korigált abszorbancia értékekre az alábbiak írhatók fel az $A = \sum_i \varepsilon_i \cdot c_i \cdot l$ összefüggés alapján:

436 nm-en:

$$0,651 - 0,052 = \left(13900 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol} \cdot \text{cm}} \cdot c_{\text{HIn}^-} + 1930 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol} \cdot \text{cm}} \cdot c_{\text{In}^{2-}}\right) \cdot 10,00 \text{ cm}$$

596 nm-en:

$$0,882 - 0,023 = \left(44,2 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol} \cdot \text{cm}} \cdot c_{\text{HIn}^-} + 33800 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol} \cdot \text{cm}} \cdot c_{\text{In}^{2-}}\right) \cdot 10,00 \text{ cm}$$

A két egyenletet megoldva adódik:

$$c_{\text{HIn}^-} = 3,96 \cdot 10^{-6} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}, \quad c_{\text{In}^{2-}} = 2,54 \cdot 10^{-6} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

A teljes timolkékkoncentráció: $c_{\text{timolkék}} = c_{\text{HIn}^-} + c_{\text{In}^{2-}} = 6,50 \cdot 10^{-6} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$

A pH kiszámítása:

$$K_{a2} = \frac{c_{\text{In}^{2-}} \cdot [\text{H}^+]}{c_{\text{HIn}^-}}, \quad \text{ebből: } [\text{H}^+] = \frac{10^{-8,090} \cdot 3,96 \cdot 10^{-6}}{2,54 \cdot 10^{-6}} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} = 1,27 \cdot 10^{-8} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3},$$

melyből $\text{pH} = 7,90$

A feladatra összesen 22 megoldás érkezett, a pontszámok átlaga 8,4 pont. Hibátlan megoldást 12 tanuló küldött be.

(Vörös Tamás)

HO-79. a) Legyen k a bomlás sebességi együtthatója. A feladatban közölt összefüggés értelmében kiszámítható k értéke a következő összefüggés alapján:

$$k_1 = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} = \frac{\ln 2}{5472 \text{ perc}} = 1,3 \times 10^{-4} \text{ perc}^{-1}$$

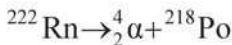
A bomlások elsődrendű kémiai reakciók, azaz sebességük arányos a kiindulási anyag koncentrációjával:

$$v_1 = k_1 \times [^{222}\text{Rn}] = 4,2 \frac{\text{atom}}{\text{perc} \times \text{hl}}$$

Ebből kiszámíthatóvá válik a radon koncentrációja a tóban:

$$[^{222}\text{Rn}] = \frac{v_1}{k_1} = 3,2 \cdot 10^{-4} \frac{\text{atom}}{\text{hl}} = \underline{\underline{5,5 \cdot 10^{-22} \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}}}$$

A radon alfa bomlásának egyenlete:



Azaz a bomlás terméke a 218-as tömegszámú polónium.

b) Feltéve, hogy az ismeretlen folyamat is elsődrendű, azt mondhatjuk, hogy a ^{226}Ra bomlását, azaz a ^{222}Rn keletkezését két folyamat ellensúlyozza. A keletkező ^{222}Rn két folyamatban fogy. A ^{222}Rn aktivitása időben nem változik, azaz a koncentrációja állandónak tekinthető a tóban. Felírhatjuk tehát a következő összefüggést:

$$v_2 = k_2 [^{222}\text{Rn}]$$

$$k_2 = \frac{6,7 \frac{\text{atom}}{\text{perc hl}}}{3,2 \cdot 10^{-4} \frac{\text{atom}}{\text{hl}}} = 2,1 \cdot 10^{-4} \text{ perc}^{-1}$$

$$k_2 = k_1 + k_7$$

$$k_7 = k_2 - k_1 = 2,1 \cdot 10^{-4} - 1,3 \cdot 10^{-4} = \underline{\underline{8 \cdot 10^{-5} \text{ perc}^{-1}}}$$

c) A radon nemesgáz, inert tulajdonságú, vízben rosszul oldódik, az ismeretlen folyamat ezért nagy valószínűséggel fizikai folyamat, a radon kibuborékolása a tóból.

Sok szép megoldás érkezett, bár előfordultak típushibák, sokan a Rn γ -bomlásának tulajdonították az ismeretlen folyamatot, illetve az a) részben a sebességi állandó kiszámítása is gondot okozott néhány megoldónak. Típushiba volt még, hogy túl sok értékes jegyre adták meg a beküldők a végeredményt, mikor a feladatban 2 értékes jegyre vannak megadva az adatok. Ezekben az esetekben nem vontam le pontot, de vegyük észre, hogy ez esetben értelmetlen és felesleges a túlzott pontosság.

(Pós Eszter Sarolta)

HO-80. a) A pontos relatív atomtömegek gyakoriságokkal súlyozott átlagaként 85,47 dalton adódik.

b) Az exponenciális bomlástörvényből kiszámítható, hogy mekkora volt a kiindulási ^{87}Rb mennyisége. Ha veszünk jelenleg 1 mol rubídiumot, ebben 0,2783 mol a ^{87}Rb mennyisége, akkor 0,2967 mol kiindulási ^{87}Rb adódik. A ^{85}Rb mennyisége változatlan (0,7217 mol) így súlyozott átlagaként 85,49 dalton adódik. Ennek megfelelően az eredetileg a Földön lévő ^{87}Rb 6,2%-a bomlott el.

c) Ha itt is 1 mol rubídiumot veszünk, akkor ebben 0,7217 mol ^{85}Rb van, és ennyi lesz később is, míg a ^{87}Rb mennyisége lecsökken y molra, és a relatív atomtömegek ezekkel súlyozott átlagaként kapjuk a 85,44-es értéket. Ebből y -ra 0,2595 mol adódik, amiből a bomlástörvény segítségével 0,2783 mol kiindulási ^{87}Rb mellett $4,98 \cdot 10^9$ év jön ki.

d) A jelenlegi ^{87}Sr mennyiség a kiindulási ^{87}Sr és az elbomlott ^{87}Rb összege, utóbbi pedig a kiindulási ^{87}Rb és a jelenlegi ^{87}Rb különbségeként adódik. Ebből levezethető, hogy

$$({}^{87}\text{Sr}/{}^{86}\text{Sr})(t) = ({}^{87}\text{Sr}/{}^{86}\text{Sr})(0) + ({}^{87}\text{Rb}/{}^{86}\text{Sr})(t) \cdot [\exp(\lambda t) - 1],$$

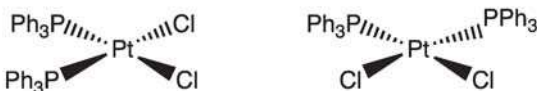
ahol $\lambda = \ln 2/\tau$, λ a bomlási állandó és τ a felezési idő.

e) A d) részben kapott képletbe behelyettesítve adódik, hogy az ásvány $3,33 \cdot 10^9$ éves, tehát 1,21 milliárd évvel keletkezett később, mint a Föld.

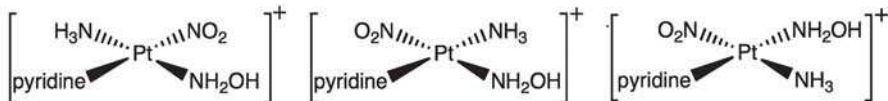
10 pontos lett Palya Dóra, Székely Eszter, Sályi Gergő, Kovács Ádám, Bolgár Péter, Czipo Bence és Sztanó Gábor megoldása. A leggyakoribb hiba az volt, hogy sem a b, sem a c pontban nem vették figyelembe, hogy a bomlással a Rb összes mennyisége is változik, nem lehet egyszerűen a relatív gyakoriságokkal számolni a bomlástörvényben. Pontátlag 8 pont.

(Kramarics Áron)

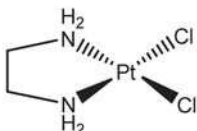
HO-81. a) i) Ezek a síknégyzetes komplexek jellegzetes geometriai, *cisz-transz* izomerjei:



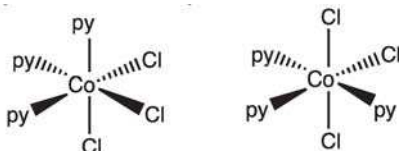
ii) A négyféle ligandum háromféle elrendeződést tud felvenni síknégyzetes geometria mellett.



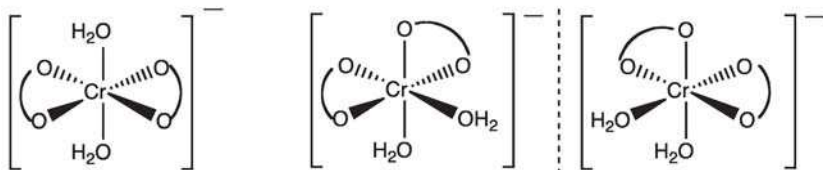
iii) Az etilén-diamin nem elég hosszú, hogy *transz* helyzetbe kerülhessen, így csak egy szerkezet létezik.



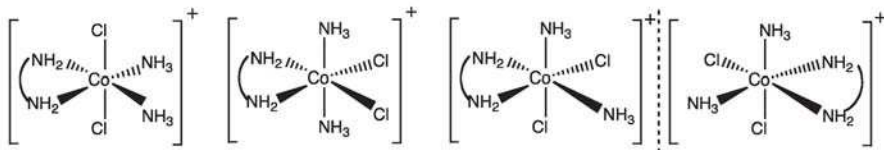
b) i) A hatos koordinációnál jellegzetes geometriai izoméria 3-3 ligandum esetén a *fac* és *mer* elhelyezkedés.



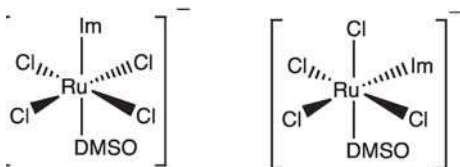
ii) A két geometriai izomer közül az egyik, a *cisz*-szerű egy királis szerkezet, a tükörképével nem hozható fedésbe.



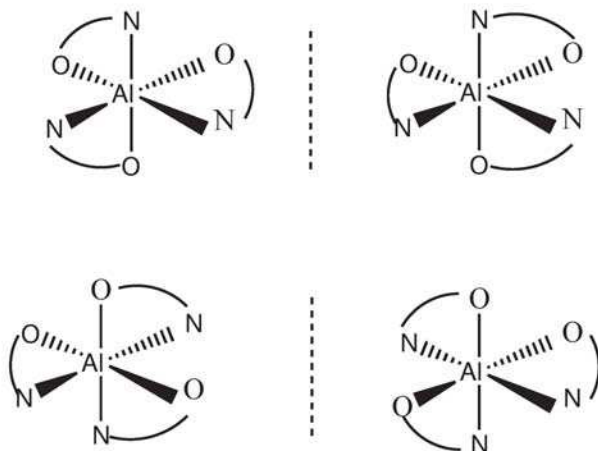
iii) Azok a szerkezetek, ahol *transz* helyzetben vannak azonos ligandumok, belső tükörsíkot tartalmaznak, ezért nem királisak.



c) A két nagyobb ligandum *transz* és *cisz* helyzetben lehet egymáshoz képest. Ezeken belül eltérő izomereket ad, ha a DMSO megváltoztatja a koordináló atomját az S és O között.



d) Geometriailag az azonos koordináló atomok elhelyezkedése lehet *fac* és *mer* típusú. Mindkét eset a kétfogú ligandumok folytán királis szerkezet.

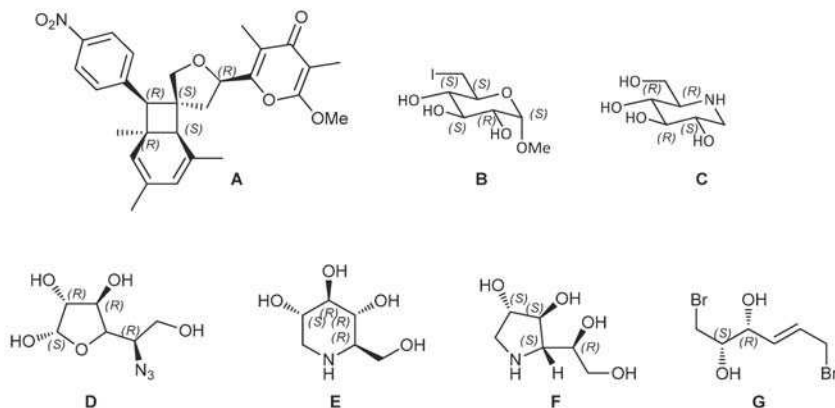


Komolyabb problémákat tulajdoképpen csak a tükörképi párok felismerése, vagy azonosítása okozott, de csak néhány megoldónak.

(Magyarfalvi Gábor)

HO-82.

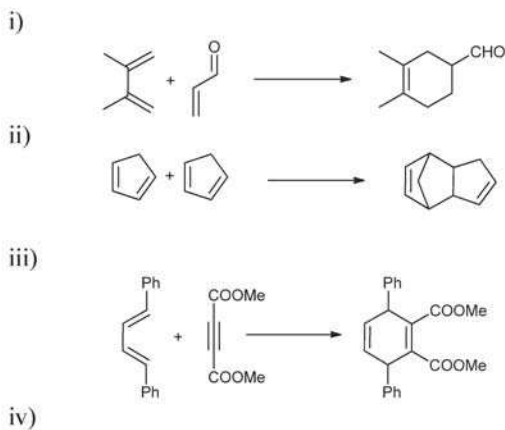
A kiralitáscentrumok abszolút konfigurációját a következő ábra mutatja be:

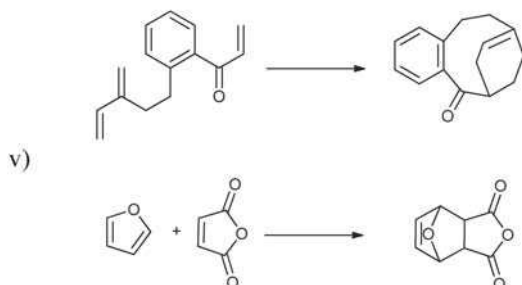


(Varga Szilárd)

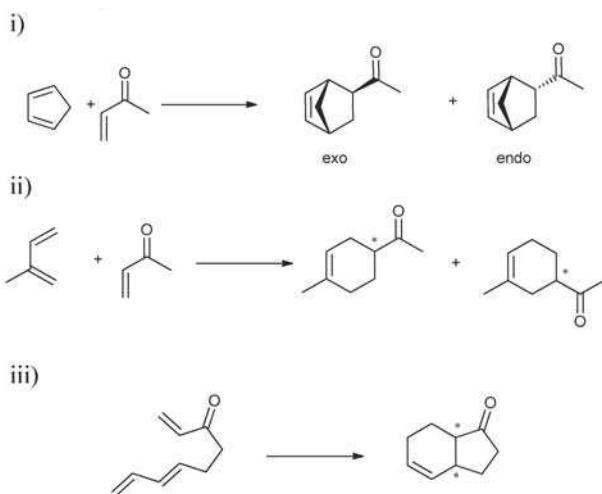
HO-83.

a) Melegítés hatására a feltüntetett terméket szolgáltatják a felsorolt Diels–Alder-reakciók:





b) Az alábbi izomerek keletkezhetnek az egyes cikloaddíciós folyamatokban. (Az ii) feladatrészt hibásan jelent meg, itt a helyes megoldás látható. A feladat értékelésénél ezt a részt nem vettük figyelembe.) Az első esetben az endo termék lesz a kedvezményezett, de mindkettő keletkezhet. A képződő enantiomerek közül csak az egyiket tüntettük fel, hogy így jobban látható legyen az endo, illetve exo termék közötti különbség.



(Varga Szilárd)

HO-72. a) A dobozba zárt részecske közelítést alkalmazva:

$$E_n = \frac{n^2 h^2}{8m_e L^2} \quad h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ Js}, \quad m_e = 9,109 \cdot 10^{-31} \text{ kg},$$

Az etilén energiaszintjeinek kiszámítása:

$$L = 289 \text{ pm} = 2,89 \cdot 10^{-10} \text{ m}$$

$$E_n = n^2 \cdot 7,2 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$n = 1 \rightarrow E_1 = 7,2 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$n = 2 \rightarrow E_2 = 4E_1 = 2,9 \cdot 10^{-18} \text{ J}$$

Az 1,3,5-hexatrién energiaszintjeinek kiszámítása:

$$L = 867 \text{ pm} = 8,67 \cdot 10^{-10} \text{ m}$$

$$E_n = n^2 \cdot 8,0 \cdot 10^{-20} \text{ J}$$

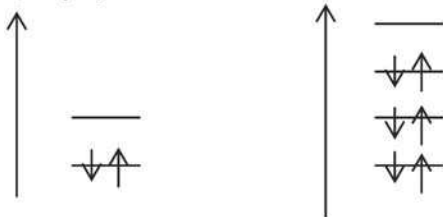
$$n = 1 \rightarrow E_1 = 8,0 \cdot 10^{-20} \text{ J}$$

$$n = 2 \rightarrow E_2 = 4E_1 = 3,2 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$n = 3 \rightarrow E_3 = 9E_1 = 7,2 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$n = 4 \rightarrow E_4 = 16E_1 = 1,3 \cdot 10^{-18} \text{ J}$$

b) A pályák betöltése:



Jól látszik tehát, hogy a legutolsó elektronok az etilén esetében az $n=1$, míg az 1,3,5-hexatrién esetében az $n = 3$ kvantumszámmal jelzett pályára kerülnek.

c) A legnagyobb energiájú betöltött pálya (HOMO) az etilén esetében $n = 1$ kvantumszámmal, míg a legkisebb energiájú betöltetlen (LUMO) pálya az etilén esetében az $n = 2$ kvantumszámmal van jelezve. Az energiakülönbség tehát: Az

$$\Delta E = E_2 - E_1 = 2,2 \cdot 10^{-18} \text{ J} \quad \lambda = \frac{hc}{\Delta E} = 92 \text{ nm}$$

1,3,5-hexatrién esetében a HOMO az $n = 3$, míg a LUMO az $n = 4$ kvantumszámmal van jelölve, az energiakülönbség tehát:

$$\Delta E = E_4 - E_3 = 5,6 \cdot 10^{-19} \text{ J} \quad \lambda = \frac{hc}{\Delta E} = 350 \text{ nm}$$

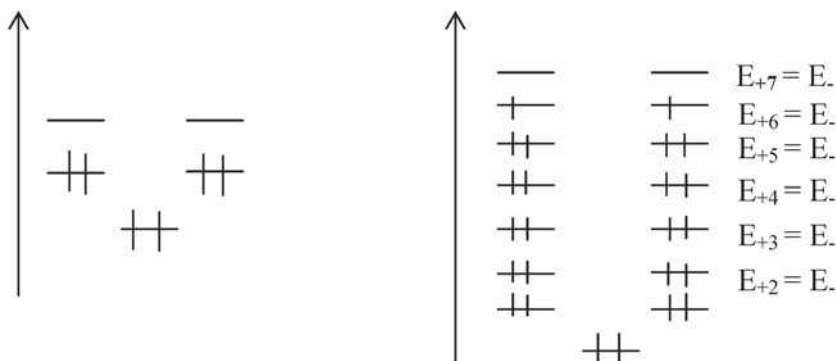
d.) A sárgarépa esetén 11 π -elektronpár van delokalizáltan a molekulában, ezért a HOMO az $n = 11$, míg a LUMO az $n = 12$ kvantumszámmal lesz jelölve.

$$L = 1850 \text{ pm} = 1,85 \cdot 10^{-9} \text{ m} \quad E_n = n^2 \cdot 1,8 \cdot 10^{-20} \text{ J}$$

$$\Delta E = E_{12} - E_{11} = 23 \cdot 1,8 \cdot 10^{-20} \text{ J} \quad \lambda = \frac{hc}{\Delta E} = 490 \text{ nm}$$

A 490 nm körülbelül kék színnek feleltethető meg, ennek komplementer színe adja a sárgarépa narancssárga színét.

e) A benzolban 6 db π -elektron található delokalizálva. A betöltött pályákhoz tartozó kvantumszámok: $n = 0, -1, +1$. Az n^2 -es energiaszintekre vonatkozó kifejezésből így két energiaszintet kapunk, melyek közül kettő az $n = -1$ és az $n = +1$ kvantumszámokhoz tartozók delokalizáltak lesznek. Ábrázolva:



A HOMO-pályák a koronén esetében az $n = +6$, illetve az $n = -6$ kvantumszámokkal jelzett pálya lesz (hiszen a már félig betöltött pálya is betöltöttnek minősül ebben az esetben), míg a LUMO-k ennek értelmében az $n = -7$, illetve $n = +7$ kvantumszámokkal jelölt pályák lesznek.

f) Az itt alkalmazott képlet:
$$E_n = \frac{n^2 h^2}{8\pi^2 m_e R^2}$$

	benzol	koronén
R	139 pm	368 pm
E_n	$n^2 \cdot 3,2 \cdot 10^{-19} \text{ J}$	$E_n = n^2 \cdot 4,5 \cdot 10^{-20} \text{ J}$
E_{LUMO}	$3,2 \cdot 10^{-19} \text{ J}$	$36 \cdot 4,5 \cdot 10^{-20} \text{ J}$
E_{HOMO}	$4 \cdot 3,2 \cdot 10^{-19} \text{ J}$	$49 \cdot 4,5 \cdot 10^{-20} \text{ J}$
ΔE	$9,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$	$5,9 \cdot 10^{-19} \text{ J}$
λ	210 nm	340 nm

A benzol esetében elmondható, hogy az elnyelt fény – hullámhossza alapján – kívül esik a látható tartományon, így komplementere sem a látható tartományban van, nem lesz tehát színes, a koronén esetében azonban az elnyelt fény hullámhossza a látható és UV határán van, ezért megjósolhatóan az ibolya színt nyeli el, azaz ő maga halvány Sárga lesz.

A megoldások többségében helyesek voltak, kisebb elszámolások csúsztak be egy-két esetben. A beküldők közül azonban mindössze kevesen vették észre, hogy a koronén esetében a legmagasabb betöltött pálya jelentheti a félig betöltöttet is a részecske a dobozban közelítés alapján. Érdemes odafigyelni az értékes jegyek helyes használatára is, ne adjunk meg valamit nagyon pontosan, hiszen ebben az esetben is csak egy közelítő modellt használtunk, valamint a feladat adatai sem sok értékes jegyre voltak megadva.

(Pós Eszter Sarolta)

A pontverseny eredményei

A KÖKÉL haladó pontversenyében 20 feladat szerepelt ebben a tanévben is. A feladatok 10 pontot értek.

A kijavított dolgozatokat visszajuttattuk a versenyzők részére.

A pontversenybe 40 fő nevezett be; a végeredményekből a legjobb teljesítményt elérő 11 diák eredményeit tesszük közzé:

Sályi Gergő, ELTE Apáczai Csere János Gyakorlógimnázium, Budapest, tanára Villányi Attila, 190 pont

Bolgár Péter, Eötvös József Gimnázium, Tiszaújváros, tanára Kissné Ignáth Tünde, 183,7 pont

Zwillinger Márton, Földes Ferenc Gimnázium, Miskolc, tanára Endrész Gyöngyi, 180 pont

Berta Dénes, ELTE Apáczai Csere János Gyakorlógimnázium, Budapest, tanára Villányi Attila, 176,6 pont

Sebő Anna, ELTE Apáczai Csere János Gimnázium, Budapest, tanára Villányi Attila, 175,5 pont

Palya Dóra, Karacs Ferenc Gimnázium, Püspökladány, tanárai Palyáné Berki Éva, Palya Tamás, 170,5 pont

Kovács Ádám, ELTE Apáczai Csere János Gyakorlógimnázium, Budapest, tanára Villányi Attila, 163,6 pont

Rutkai Zsófia Réka, Jedlik Ányos Gimnázium, Budapest, tanára Elekné Becz Beatrix, 159,7 pont

Sztanó Gábor, Jedlik Ányos Gimnázium, Budapest, tanára Elekné Becz Beatrix, 159,7 pont

Székely Eszter, Fazekas Mihály Gimnázium, Budapest, tanára Albert Attila, 155,7 pont

Czipó Bence, Fazekas Mihály Gimnázium, Budapest, tanára Albert Attila, 154,2 pont

Gratulálunk az összes megoldónak és tanáraiknak! Köszönjük a közös munkát!

A kémia diákolimpiára való válogatásban és felkészítésben a **H** és a **HO** feladatok együttes pontversenye számított. Ebben az összesítésben némileg más volt a sorrend. A pontos eredmény a diákolimpia honlapján: <http://olimpia.chem.elte.hu> érhető el.

Az első öt helyezettel a Magyar Kémikusok Egyesülete fogja felvenni a kapcsolatot nyereiményük ügyében.

KÉMIA IDEGEN NYELVEN



Kémia németül

Szerkesztő: Dr. Horváth Judit

A 2012/1. számban megjelent német szakszöveg helyes fordítása:

Romlott sütőzsír - a fritőztüzek okozója

Közeledik a vásárok és a kerti grillezés szezonja. Újra lehet forró zsírban sült ételeket, hasábburgonyát, rántott húst vagy fánkot enni. De ahogy úgy elnézzük, amint ezek ott pirulnak¹ a krumplisütősöknél, már arra gondolunk, valóban friss-e a zsiradék², ami ott serceg³. És hogy áll a dolog egyeseknél odahaza? Hogyan lehet megállapítani⁴, hogy a zsiradék valóban friss? Van ennek valami köze a zsírok öngyulladásához, amiről a sajtóban újra és újra hallani?

Fritőztűz: 750 000 €⁵ kár annak az olajtűznek a következménye, mely egy tetőtéri lakás konyhájában ütött ki. Az egész többlakásos ház⁶ lakhatatlanná vált.

Ehhez először is meg kell tudnunk, mi történhet kémiailag a felforrósított étkezési zsiradékkal⁷ ételek sütése közben.

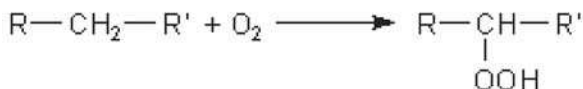
1

Az enivalókkal víz kerül az olajba. A zsírok 300°C-os forráspontján a víz elhidrolizálja a glicerint és a zsírsavak közötti észterkötést. **Zsírsavak** válnak szabaddá, melyek avas ízt kölcsönöznek a zsírnak.



2

Az oxigén reagál a zsiradékban lévő telítetlen zsírsavmaradékokkal. Peroxid képződik, mégpedig nem a kettős kötésnél, hanem a kettős kötés melletti CH₂ csoporton, ill. leginkább két kettős kötés közötti metiléncsoporton⁸.



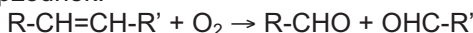
A peroxidok anyira feldúsulhatnak⁹, hogy az a fritőzök öngyulladásához, ill. még robbanáshoz is vezethet. Oltás közben sok hibát követnek el. Sok lakástűznek ez az oka.

Forró olajfürdőkből kiinduló tüzek oltásakor gyakran elkövetik azt a hibát, hogy vizet spriccelnek a tűzre. Elfelejtik, hogy az égő olaj 250°C feletti hőmérsékletű, a víz pedig „már” 100°C-on forr. A víz egy csapásra elpárolog, és nagy mennyiségű olajat ragad magával. Az olaj az egész helyiségben szétterül, és nagy felületen ég tovább.¹¹ A következmény a tűz robbanásszerű szétterjedése.

Oltási technika: Hagyjuk leégni, vagy nedves (de nem csuromvizes!) konyharuhával vagy felmosórongyokkal¹² letakarva oltjuk el. Egy nedves újságot is használhatunk. Ez a szemlélőkre különösen meglepően szokott hatni...¹³

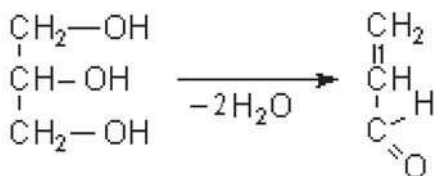
3

Ezen túlmenően oxidatív **krakkolódásra** kerülhet sor, melynek során rossz ízű **aldehidek** képződnek.



4

A nagyon felforrósított zsiradékokra jellemző szúrós szag az **akrolein** nevű telítetlen aldehidtől ered. A zsír egyik építőeleméből, a glicerinből képződik:



5

A krakkolódás még tovább folytatódhat: Ekkor többek között hidrogéngyökök (H·) hasadnak le; telítetlen szénhidrogének és korom képződik, melyek nemcsak szúrós („égett”) szagot árasztanak és rossz ízűek, hanem a zsiradékot először sárgássá, majd egyre sötétebbé színezik. A peroxidok mellett a H-gyökök a zsiradékok öngyulladásának további okozói.

6

Ételmaradványok hevítésekor az ízt megváltoztató anyagok keletkeznek, melyek közül egyesek erősen mérgezők, sőt rákkeltők is lehetnek.

A zsír megromlásának felismeréséhez tehát szabad zsírsavakat, peroxidokat és aldehideket kell keresni. A szúrós szagkomponens is árulkodó jel.¹⁴ A fritőzzsír frissességére vonatkozóan egyébként leleplezők az ételmaradványok is.¹⁵ A kémiai vizsgáló hatóságok, melyek „megszállják”¹⁶ a sütődéket, hogy ott mintákat vegyenek¹⁷, mindezeket vizsgálják.

Kísérletek használt zsiradékok¹⁸ vizsgálatához

Minél gyakrabban használtuk a zsírt, annál előbb¹⁹ lesznek a kimutatások pozitívak. Összehasonlítóképpen mindegyik kísérletet²⁰ friss zsiradékkal is el kell végezni.

Útmutatás: A zsiradékmintákat le kell hűteni a kísérletek előtt.

A **szabad savakat** indikátor hozzáadásával valamint nátronlúgfogyás²¹ alapján mutatjuk ki.

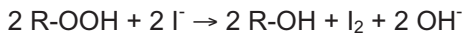
1. kísérlet: Szabad zsírsavak kimutatása használt zsírokban

Némi zsírt kirázunk brómkrezolöld semleges oldatával. Az imént még zöld oldat sárgává színeződik, ha szabad zsírsavak vannak jelen.

Ezután etanos nátronlúgoldatot (F)²² készítünk oly módon, hogy²³ 0,4 g nátrium-hidroxidot (C)²² 100 ml etanolban (F)²² oldunk fel.

Egy Erlenmeyer-lombikban (50-100 ml) feloldunk mintegy 5 g zsírt 25 ml heptánban (F)²². Ehhez indikátorként fenolftalein alkoholos oldatát adjuk. Más indikátorokat, mint pl. brómkrezolöldet is használhatunk. Azután addig csepegtessünk alkoholos nátronlúgot hozzá, míg az indikátor színe átvált és lúgfelesleget mutat.

A **peroxidok** titanil-szulfáttal (titán(IV)-oxid-szulfát, TiOSO_4) narancssárga vegyületek²⁴ képződése mellett történő ($\text{TiOSO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{TiO}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$) **ismert kimutatási reakciója** a zsiradékminták esetében nem működik valami jól, mindenekelőtt azért, mert sok zsírminta már eleve sárgásan elszíneződött. Ezért a jodid jóddá történő oxidációját használjuk ki.



2. kísérlet: Peroxidok kimutatása használt zsírokban

Először a reagensoldatot készítjük el. Ehhez 15 ml kálium-jodid-oldathoz (w = 1 %) 15 csepp keményítőoldatot (w = 1 %) adunk, melyet előzetesen vízdíszítható keményítő²⁵ rövid felforralásával állítottunk elő. Kémcsőben vagy Erlenmeyer-lombikban (25 ml) 5 g zsírt 15 ml reagensoldattal egyszeri forrásig hevítünk. Lehűlés után, peroxidok jelenlétében az alsó vizes fázis²⁶ kékre színeződése figyelhető meg jód-keményítő komplex képződése miatt. Hagyjuk állni kicsit, mert a szín még mélyül.

Aldehideket Schiff-reagenssel mutatunk ki.

Előállítás

0,25 g fukszint 1000 ml forró desztillált vízben oldunk. A lehűtött oldatba elszintelenedésig²⁷ kén-dioxidot (T)²² vezetünk.

Alternatív változat: Gázbevezetés helyett keverés mellett 10 g nátrium-diszulfidot $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ (Xn)²² és 10 ml cc. sósavat (C)²² adunk hozzá. Az oldatnak el kell színtelenednie²⁷.

Eltarthatóság

Az oldat jól záró edényben hosszan eltartható.

Arra is gondolnunk kell, hogy a rövid szénláncú, illékony aldehidek mellett a romlott zsírban hosszú láncú, nem illékony aldehidek is jelen vannak. Ezért a következőképpen járunk el.²⁸

3. kísérlet: Aldehidek kimutatása használt zsírokban

Kémcsőben 5 ml vízhez adjunk kb. 1 g zsírmintát. A kémcső száját egy vattapamaccsal lazán zárjuk le, és cseppentsünk rá némi Schiff-reagenst. Egy pillanatra főzzük fel ezt az összeállítást. **Eredmény:** A vattapamacs rózsaszínre színeződik.

Lehűlés után adjunk hozzá ugyanilyen mennyiségű Schiff-reagenst (Xn)²². Az oldat az aldehidtartalomtól függően rózsaszíntől a vörösig színeződhet.

Útmutatás

Ha közönséges vattát használunk dugóként, az aldehidkimutatás aldehid hozzáadása / odavezetése nélkül is rögtön pozitív, mert a cellulóz fehéritése során a kötések²⁴ krakkolódása révén oxidatív úton²⁹ aldehidek képződnek.

PS: Nem arról van szó, hogy a sültkrumpli-sütőket lejárassuk / pellengérré állítsuk!³⁰ Jobbak, mint a hírük. Zsírmínőség szempontjából általában jól állnak.³¹ Mindenekelőtt mindenki a saját fritőzében ellenőrizze a zsírt! Mert azt sokan és többször is használják anélkül, hogy valaki is pontosan tudná, mikor volt utoljára cserélve!

A szövegben előfordult fontos szakkifejezések:

Eszközök, berendezések:

r	Erlenmeyerkolben, ~s, ~	Erlenmeyer-lombik
s	Reagenzglas, ~es, ~"er	kémcső
r	Stopfen, ~s, ~	dugó

Anyagok:

r	Ester, ~s, ~	észter
s	Glycerin	glicerin
e	Fettsäure, ~, ~n	zsírsav
r	Sauerstoff, ~(e)s	oxigén
s	Peroxid	peroxid
r	Aldehyd, ~s, ~e	aldehid
r	Acrylaldehyd, ~s, ~e ≡ Acrolein	akrilaldehid, akrolein
r	Wasserstoff~(e)s	hidrogén
r	Kohlenwasserstoff~(e)s	szénhidrogén
r	Russ	korom
r	Indikator, ~s, ~en	indikátor
e	Natronlauge	nátronlúg
s	Natriumhydroxid	nátrium-hidroxid
s	Bromkresolgrün	brómkrezolzöld
s	Ethanol, ~s	etanol
s	Heptan	heptán
s	Phenolphthalein	fenolftalein
s	Titanylulfat	titanil-szulfát
s	Iodid	jodid
s	Iod	jód
e	Stärke	keményítő
r	Iod-Stärke-Komplex	jód-keményítő komplex
s	Schiff-Reagenz	Schiff-reagens
s	dest. Wasser	desztvíz
s	Schwefeldioxid	kén-dioxid
s	Natriumdisulfit	nátrium-diszulfít
e	konz. Salzsäure	tömény sósav
e	Watte	vatta
e	Cellulose	cellulóz

Fogalmak:

e	Bindung , ~, ~en	kötés
e	Bildung , ~, ~en	képződés
e	Doppelbindung	kettős kötés
r	Crackprozess , ~es, ~e	krakkolási eljárás, krakkolódási folyamat
s	Radikal , ~s, ~e	gyök
r	Versuch , ~(e)s, ~e	kísérlet
r	Verbrauch , ~(e)s, ~e	fogyás (titrálásnál)
r	Nachweis , ~es, ~e	kimutatás
	neutrale Lösung	semleges oldat
r	Überschuss , ~es, ~e	felesleg
e	Verbindung , ~en	vegyület
e	Oxidation	oxidáció
e	Reagenzlösung , ~, ~en	reagensoldat
e	wässrige Phase , ~, ~n	vizes fázis

Egyéb:

hydrolysieren	hidrolizál
sich an reichern	feldúsul
sieden	forr, forral
cracken	krakkol
cancerogen	rákkeltő
aus schütteln	kiráz, extrahál
sich umfärben (Indikator)	színt vált (indikátor)
her stellen	előállít
erhitzen	hevít
auf kochen	felfőz, felforral
kurzkettig	rövid (szén)láncú
langkettig	hosszú (szén)láncú
leichtflüchtig	illékony, könnyen illó
nichtflüchtig	nem illékony

A magyar nyelvtanról és helyesírásról:

Ebben a szövegben az összetett szavak egybe- és különírása okozott több nehézséget. Lássuk az egyes típusokat:

reagensoldat, keményítőoldat, metilénecsoport, aldehidtartalom, fritőzolás, fritőztűz (összetett szavak)

fenolftaleinoldat (a magyar helyesírási szótár szerint nem két tagból álló összetett szó a fenolftalein szavunk, így egybe kell írni az oldat szóval)

kálium-jodid-oldat, titán(IV)-oxid-szulfát, de jód-keményítő komplex

olajsütőtűz, sütőolajtűz, használtolaj-minta (többszörösen összetett szavak)

kettős kötés, rossz ízű (jelzős szerkezetek)

A fordításokról:

A szöveg tartalmazott jó néhány (nem kémiai) kifejezést, ill. mondatot, ahol igencsak találékonynak kellett lenni. Alább kiváló példák olvashatók, ki hogyan csillogtatta meg fordítói leleményességét:

¹**brutzeln** – „De ha az ember elnézi, hogyan sütögetnek a lacikonyha-bódékban, ...”. (*Olexó Tünde*) / „Ha az ember jobban megnézi, hogyan is sülnék ezek a dolgok a gyorsbüfékben, ...” (*Fenyvesi Anna Zsófia*)

²**Fett** – *zsír* és *zsiradék* is lehet!

³**vor sich hinköchelt** – *serceg* (*Kovács Laura*) a legjobb ötlet.

⁴**Wie kann man feststellen, ob das Fett frisch ist?** – „Hogyan győződhetünk meg róla, hogy a zsír friss?” (*Arndt Bernadett*)

⁵**750 000 € Schaden** – *750 000 eurós kár* (ha betűvel kiírjuk a pénznemet). Magyarul nem Euro (vö. pl. a dollár helyesírásával).

⁶**mehrfamilienhaus** – *többlakásos ház / társasház*. Stilisztikailag nagyon találó a *többlakásos lakóépület* (*Fenyvesi Anna Zsófia*)!

⁷**..., was (beim Garen von Speisen) mit erhitztem Speisefett chemisch ablaufen kann.** – „Először meg kell tudnunk, hogy az ételek sütésénél a felforrósított ételzsiradékban milyen kémiai folyamatok mehetnek végbe.” (*Kolozsi Zsófia*). Figyelem! Nem csak úgy összességében sütés közben mi játszódik le. Kifejezetten arra vagyunk kíváncsiak, hogy a zsiradékkal mi történhet! Tartalmilag helyes még *Arndt Bernadett, Heilmann Tímea* és *Wappler Abigél* fordítása.

⁸**Methylengruppe** – *metilénecsoport* ($-\text{CH}_2-$). Nem *metilencsoport* ($-\text{CH}_3$)! Többszörösen telítetlen zsírsavakban (pl. linolénsav, linolsav, arachidonsav) a következő egységek fordulnak elő:

$-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-$

⁹Peroxide können sich so stark anreichern, dass ... – „*A peroxidok annyira / olyan mértékben / olyan nagyon feldúsulhatnak, hogy ...*”. A felhalmozódik / felszaporodik / felgyülemlik tartalmilag elfogadható. Az *olyan gyorsan* nem.

¹⁰und brennt großflächig weiter. – „és nagy felületre kiterjedően ég tovább.” (Heilmann Tímea)

¹²mit einem feuchten Tuch oder mit Feudeln –

Tuch: *Kendő* (9) és *szövet* (1) nem tudom mennyire van kéznél a konyhában. Én *konyharuhára* (0) vagy *kéztörölkőre / törölközőre* (3) gondolnék (Geschirrtuch, Handtuch). *Rongy* (3) is jó, ha elég nagy.

Feudel: Tájnyelvi szó, úgy tűnik a német-magyar szótárakban *súrolórongyként* szerepel. Legtöbben (5) ezt el is fogadták. Azonban ilyen elnevezést én sosem hallottam! Mi lehet ez pontosan? Mosogatórongy / felmosórongy / törőrongy? Ahhoz, hogy megtudjuk, egy német értelmező szótárt kell megnézni az iskolai könyvtárban vagy akár online, pl.:

<http://www.duden.de/rechtschreibung/Feudel>.

Innen egyértelműen kiderül, hogy *felmosórongy* (még fotó is van róla)! Csupán ketten írták ezt: *Olexó Tünde* és *Halápi Kitti*. Egyéb ötletek:

rongy (3), *konyharuha* (2), *mosogatórongy* (1), *törőrongy* (1). Lényeg, hogy a célnak (az égő olaj eloltására) mindegyik megfelel!

¹³Das wirkt auf die Betrachter besonders überraschend... – „Ez a minket figyelőkre felettébb meglepően hat...” (Arndt Bernadett)

¹⁴Auch ist eine stechende Geruchsnote wichtig. – „*A szúrós szag is fontos tényező*” (Pakai Júlia) / „*fontos ismertetőjel*” (Tóth Kata, Halápi Kitti, Wappler Abigél)

¹⁵Entlarvend für die Qualität von Friteusenfett sind übrigens auch Speisereste. – „*A fritőzoolajok minőségére vonatkozóan az ételmaradványok is sokat árulhatnak el.*” (Pakai Júlia) „*Az olajsütőzsír minőségét egyébként az ételmaradék is leleplezheti.*” (Tóth Kata). „*Egyébként a sütőolaj minőségének leleplezői az ételmaradékok is.*” (Wappler Abigél) „*Emellett az ételmaradékok is elárulják a fritőzssziradék minőségét.*” (Olexó Tünde) „*Az étolaj minőségére az olajban lévő ételmaradékok is utalhatnak*” (Puska Zoltán). „*... minőségét fedik fel az ételmaradékok is*” (Heilmann Tímea) „*A fritőzsszir leleplezésére egyébként az ételmaradékok is jók*” (Vörös Zoltán János).

¹⁶überfallen – *rajtaütnek* (Kolozsi Zsófia, Kiss Réka, Tóth Kata, Heilmann Tímea) / *lerohanják* (Pakai Júlia, Olexó Tünde) / *célozzák meg* (Kovács Laura). Viszont nem éppen csak *felkeresik*...

¹⁷um proben zu ziehen – „*hogy mintát vegyenek*” (Arndt Bernadett, Heilmann Tímea) *Tömör megoldások:* „*rajtaütésszerűen vesznek mintát a*

sütőbódékban” (Haláppi Kitti) / „mintavétel céljából lerohanják” (Pakai Júlia). Sok fordítás azonban nem pontos: *hogyan teszteljük őket / vizsgálatokat végezzenek / ellenőrzéseket csináljanak / próbának vetve alá a dolgozókat.* És főleg nem azért, hogy *próba vásárlást (Probekauf)* csináljanak!

¹⁸**Altfett** – Jelen esetben *használt zsiradék, használt étolaj.* Öregolajat nem mondunk. A *fáradt olaj* kifejezés motorolajra / hidraulikus olajra, tehát ásványolajra használatos. Ilyen szempontból az Altfett használata is sántít. Helyesen lásd: <http://www.umweltschutz.ch/download.php?id=1603>

„Mineralisches Altöl und verbrauchtes Speiseöl sind Sonderabfälle. Sie werden separat gesammelt und verwertet.“

¹⁹**desto eher sind die Nachweise positiv** – „*annál előbb / korábban lesz a kimutatás pozitív.*” Nem *annál inkább, biztosabban* vagy *gyakrabban.* Nem „*annál nagyobb a valószínűsége*” és nem is „*annál több a bizonyíték*” (Nachweis ≠ Beweis). Ezek nem olyan félkvantitív tesztek (mint pl. bizonyos allergia- vagy szerológiai tesztek), ahol egy-, két- vagy háromkeresztes pozitív próbáról lehet beszélni a reakció mértéke/erőssége alapján.

²⁰**Versuch = Experiment** – *kísérlet.* Nem *próba.*

²¹**am Verbrauch an Natronlauge** – pontosan „*nátronlúgfogyás alapján.*” Nem *nátronlúg használatával / elhasználódása révén.*

²²**F, C, T, Xn (leicht entzündlich, ätzend, giftig, gesundheitsschädlich)** – *tűzveszélyes, maró hatású, mérgező, ártalmas anyag.* Heilmann Tímea és Tóth Kata kiegészítették a fordításukat a veszélyjelek megnevezésével. Ezért 2-2 pluszpontot kaptak. A fordítás bizonyos részeihez írhat a fordító lábjegyzetet (ford. megj.), ha úgy érzi, hogy valami további magyarázatra szorul, mert pl. országspecifikus, vagy ismerni kell a kulturális hátteret, oktatási rendszert stb.

²³**indem** – Itt nem *amiben,* hanem „*úgy, hogy*” (Olexó Tünde, Pakai Júlia, Kovács Laura, Fenyvesi Anna) / *amihez (Arndt Bernadett).* Körülírással: „... *amit nátrium-hidroxid ... feloldásával kapunk*” (Kiss Réka).

²⁴**Verbindung ≠ Bindung** – *vegyület ≠ kötés!*

²⁵**lösliche Stärke** – *vízoldható keményítő.* Nem *élesztő (Hefe)!*

²⁶**untere wässrige Phase** – az „*alsó vizes fázis*” (réteg is elfogadható.) Nem *híg* vagy *színtelen.* Az olaj/vizes reagensoldat heterogén rendszer, forralás után két fázisra válik szét. Felül (sűrűsége révén) az olaj vagy olvadt zsír helyezkedik el.

²⁷**entfärben (≠ umfärben)** – *elszíntelenedik (≠ színt vált).* Helyes: *Arndt Bernadett, Kiss Réka, Wappler Abigél, Tóth Kata, Pakai Júlia, Olexó Tünde, Fenyvesi Anna, Vörös Zoltán J. Elszíneződik* 7 fordításban szerepel.

²⁸**Deshalb wird wie folgt vorgegangen.** – „*Ezért a következőképpen járunk el.*” Tipikus, gyakran használt mondat kémiai eljárások (szintézis, titrálás)

leírása közben. Helyes: *Panyi Tibor, Arndt Bernadett, Wappler Abigél, Tóth Kata, Pakai Júlia, Olexó Tünde, Puska Zoltán, Fenyvesi Anna, Vörös Zoltán János*. Egyéb ötletek: ~~következetesen kell eljárnunk /fog folytatódni /fog végbemenni.~~

²⁹**da beim Bleichen ... oxidativ Aldehyde gebildet werden** – Vigyázat, nem ~~oxidatív aldehidek képződnek~~, hanem „oxidatív úton aldehidek képződnek”! Nagyon jó fordítás: „mivel a cellulóz fehérítésekor oxidatív láncszakadással aldehidek képződnek.” (Halápi Kitti) Rajta kívül egyedül Olexó Tünde fordította még helyesen. Az ~~oxidáló hatású /oxidálható /oxidált aldehidek~~ mind hibás!

³⁰**Hier geht es nicht darum, Frittenbuden vorzuführen.** – „Itt most nem arról van szó, hogy a gyorssütő bodegákat állítsuk pellengérré”. (Olexó Tünde) Nagyon jó még a lejárassuk kifejezés, ezt használta: *Tóth Kata, Halápi Kitti, Kovács Laura*. Egyéb elfogadható ötletek voltak még: *vádaskodjunk, meggyanúsítsuk*.

³¹**Um deren Fettqualität ist es im Allgemeinen gut bestellt.** – Ezt mindenki jól tudta! „es ist gut/schlecht um etw. bestellt” („es ist um jmd./etw. in bestimmter Weise bestellt”) = „jmd./etw. ist in einem bestimmten [guten / schlechten] Zustand, einer bestimmten [guten / schlechten] Lage”

A második forduló eredménye:

NÉV	Oszt.	ISKOLA	Ford. (max. 80)	Magyar nyelv- tan (max. 20)	ÖSSZ. (max. 100)
Olexó Tünde	9.C	Berzsenyi Dániel Gimn., Budapest	73	18	91
Vörös Zoltán János	10.B	Váci Mihály Gimn., Tiszavasvári	69	18,5	87,5
Heilmann Tímea	9.D	Városmajori Gimn., Bp.	68	17	85
Pakai Júlia	7.B	Németh László Gimn., Bp.	65,5	18	83,5
Arndt Bernadett	11.A	Petőfi Sándor Evang. Gimn., Bonyhád	65,5	17	82,5
Fenyvesi Anna Zsófia	2/5	Zentai Gimnázium	66,5	15,5	82
Tóth Kata	11. (3/3)	Zentai Gimnázium	63	18	81
Kiss Réka	11.C	Petőfi Sándor Evang. Gimn., Bonyhád	64	16,5	80,5
Puska Zoltán	9.C	Táncsics Mihály Gimn., Kaposvár	57,5	15,5	73
Kolozsi Zsófia	9.	Petőfi Sándor Evang. Gimn., Bonyhád	55,5	16	71,5

NÉV	Oszt.	ISKOLA	Ford. (max. 80)	Magyar nyelv- tan (max. 20)	ÖSSZ. (max. 100)
Halápi Kitti	10.E	Széchenyi István Gimn., Szolnok	53,5	17	70,5
Sebők Krisztina	11.E	Széchenyi István Gimn., Szolnok	49,5	14,5	64
Wappler Abigél	10.A	Zrínyi Miklós Gimn., Zalaegerszeg	43,5	12,5	56
Kovács Laura	9.A	Berzsenyi Dániel Gimn., Budapest	35,5	16	51,5
Panyi Tibor	10.A	Szt. László Gimn. és Közgazd. Szki., Mezőkövesd	10	15	25
Falusi Krisztián	11.	Petőfi Sándor Evang. Gimn., Bonyhád	-	-	-

A 2011/2012. tanév német szakszöveg-fordítási versenyének győztesei:

1. hely: Olexó Tünde 182,5 pont

9.C osztályos tanuló, Berzsenyi Dániel Gimnázium, Budapest

Kémiatanára: Dobóné Dr. Tarai Éva; Némettanára: Bölcsföldiné Türk Emese

1. hely: Vörös Zoltán János 182,5 pont

10.B osztályos tanuló, Váci Mihály Gimnázium, Tiszavasvári

Kémiatanára: Bényei András

Dicséretben részesül:

167,5 pont **Heilmann Tímea** 9.D Városmajori Gimnázium, Budapest
Kémiatanára: Nagyné Hodula Andrea;
Némettanára: Simonyi-Lengyel Márta

165 pont **Pakai Júlia** 7.B Németh László Gimnázium Budapest
Kémiatanára: Kovács Október

165 pont **Fenyvesi Anna Zsófia** (2/5 oszt.) Zentai Gimnázium

162 pont **Tóth Kata** 11. évf. (III/3 oszt.) Zentai Gimnázium

155,5 pont **Kiss Réka** 11.C Petőfi Sándor Evangélikus Gimnázium,
Bonyhád,
Kémiatanára: Nagy István

155,5 pont **Puska Zoltán** 9.C Táncsics Mihály Gimnázium, Kaposvár
Kémiatanára: Dr. Miklós Endréné

A nyerteseket nyereményükről a Magyar Kémikusok Egyesülete fogja értesíteni.

Kémia angolul

Szerkesztő: MacLean Ildikó

Kedves Diákok!

A 2011/2012-es tanév harmadik és negyedik fordulójára sokan maradtatok lelkesek és nagyszámban küldtetek be fordításokat, amelyeket fordítótársaimmal: Mihucz Viktor Gábor főszerkesztővel, Mizsei Réka, Baranyai Zsuzsa PhD-hallgatókkal és Pós Eszter Sarolta, illetve Nemes Ákos ELTE-s hallgatókkal közösen javítottunk.

A 2012/1. számban közölt szakszöveg mintafordításához **Radványi Viktória** fordítását vettem alapul. Kiegészítésként és összehasonlításként *dőlt betűvel* olvashatók **Tibák Alexandra** remekül sikerült mondatait is. A **2012/1. számban közölt szakszöveg mintafordítása:**

1./ Egy arkhimédészi molekula új vegyületcsaládot teremt

Mindössze tizenhárom „arkhimédészi **testet**¹” ismerünk – ezek mind szimmetrikus, háromdimenziós **poliéderek**², melyek felfedezését a neves görög matematikusnak tulajdonítják. Napjainkban vegyészek elkészítették a molekuláris méretű változatát az egyik ilyen különleges szerkezetnek, melyet csonka oktaédernek nevezünk. *Vegyészek mostanra elkészítették az egyik ilyen különleges szerkezet molekuláris méretű változatát, mely csonkított oktaédereként ismert.* (Tibák Alexandra)

A kicsiny, üreges szerkezet úgy viselkedik, mint egy kalitka, és képes arra, hogy **magába zárja**³ ionok és molekulák meglepően változatos sokaságát, anélkül hogy a kalitkák szétesnének. Szintén segíti olyan anyagok keletkezését, amelyek másképp nem jöhetnének létre.

*Michael Ward a New York-i Egyetem munkatársa és kollégái nyolc hatszögletű és hat négyszögletű **oldallappal**⁴ rendelkező kalitkát építettek, két körültekintően megtervezett molekuláris „csempe” vegyítésével, az egyik **guanidinium**⁵ néven ismert kémiai csoportokból készült, a másikat pedig szulfonát csoportok vették körbe. Hetvenkét hidrogénhid kötés segítségével ezek csonkított oktaéderré álltak össze.* (Tibák Alexandra)

A stabil kalitka

A negatív töltésű kalitka **tokba zárt**³ negatív ionokat ugyanúgy, mint pozitív ionokat és semleges molekulákat. *A negatív töltésű kalitka mind negatív, mind pedig pozitív ionokat és semleges molekulákat is magába zárt.* (Tibák Alexandra)

Általában pedig egy töltéssel rendelkező entitás csupán ellentétes töltésű ionokat ejthet csapdába Ward szerint.

A kalitkák kialakulása közben **reagenseket**⁶ adva a „csempék” keverékéhez, a munkacsoport létrehozott három még sosem látott, bizmutot, ólmot, és higanyt tartalmazó fém**komplexet**⁷ a kalitkák belsejében. A kalitkák felbomolhatnak enyhe körülmények között, így használhatók olyan célból, hogy felépítsék, majd szabadon engedjék az ilyen anyagokat. Gyakran a kalitka tartalma megváltoztatja a szerkezetét. „Ez a rendszer azonban mindig visszatalál eredeti szerkezetéhez” – mondja Ward.

Achim Müller, a németországi Bielefeldi Egyetem szakértője szerint az eredmény csodálatos. „Az eredmény csodálatos” állítja Achim Müller, a németországi Bielefeld Egyetem munkatársa. *Lenyűgözte, hogy a csapatnak sikerült létrehoznia a csonka oktaédert, mivel egy ilyen szerkezet alakját igen nehéz előre megjósolni.* (Tibák Alexandra)

2./ Sav-bázis titrálás: a foszforsav titrálása

A H_3PO_4 , a foszforsav titrálása egy igen érdekes eset. Habár sokszor egy kalap alá vesszük az erős ásványi savakkal (**sósav**⁸, **salétromsav**⁹ és **kénsav**¹⁰), a foszforsav viszonylag gyenge, $pK_{s1}=2,15$, $pK_{s2}=7,20$ és $pK_{s3}=12,35$ értékekkel rendelkezik. *Bár gyakran említik együtt erős ásványi savakkal (sósav, salétromsav és kénsav) a foszforsav viszonylag gyenge, pK_{s1} -ja 2.15, pK_{s2} -je 7.20 és pK_{s3} -ja 12.35.* (Tibák Alexandra) Ez azt jelenti, hogy a titrálási görbéje mindössze két **inflexiós pontot**¹¹ mutat, és a foszforsav titrálható mind **egyértékű**¹² savként, mind **kétértékű**¹² savként. *Az első esetben a savat olyan indikátor mellett kell titrálni*¹³, *amely 4,7-es pH-érték körül vált szint (például metilnarancs), a második esetben olyan indikátort használva, amely 9,6-os pH-érték körül vált szint (például timolftalein).* (Tibák Alexandra) Fenolftalein nem használható, mivel az már körülbelül 8,5-ös pH-értéknél elszíneződik, amikor a foszforsavnak mindössze a 95%-a titrált.

0,1 mólos foszforsavoldatot 0,1 mólos erős bázis oldatával titráljunk ($pK_{s1}=2,15$, $pK_{s2}=7,20$, $pK_{s3}=12,35$)! A titrálási görbe értékeit a BATE-pH számító programmal határoztuk meg.

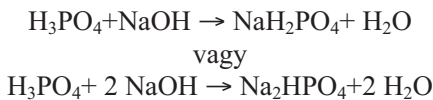
Érdemes megemlítenünk, hogy a foszforsav titrálható **háromértékűként**¹² is – ha a PO_4^{3-} aniont előbb fémionok segítségével (pl. Ca^{2+} , Ag^+) lecsapatjuk:



A **lecsapás**¹⁴ után a HCl titrálható fenolftaleinnel.

Reakció

Attól függően, hogy melyik indikátort használtuk, a reakció kétféleképpen játszódhat le:



Mintaméret

50 ml-es **bürettát**¹⁵ feltételezve, a titráláshoz vett mintának tartalmaznia kell kb. 0,30-0,44 g foszforsavat, ha a **titrálószer**¹⁶ (NaOH) koncentrációja 0,1 mol/dm³.

Végpontjelzés¹⁷

Amint azt a fentiekben említettük, a foszforsav titrálása során használhatunk metilnarancsot, amikor az első végpontot kb. 4,7-es pH-értéknél érzékelhetjük; vagy timolftaleint, amikor a második végpontot 9,6-os pH-értéknél észlelhetjük. Azt, hogy melyik indikátort érdemesebb használni, könnyen eldönthetjük a foszforsav és a titrálószer körülbelüli koncentrációja alapján, illetve az egyik indikátor személyes tapasztalatokon alapuló előnyben részesítésével is – mivel néhányan könnyebben észlelik a metilnarancs színváltozását, mint a timolftalein kékes színárnyalatának a megjelenését.

Felhasznált oldatok

A titrálás végrehajtásához szükségünk lesz titrálószerre – 0,1 mólos nátrium-hidroxid-oldatra –, indikátorra – metilnarancsra vagy timolftaleinre – és némi desztillált vízre, hogy hígíthassuk a savmintát.

Végrehajtás

Pipettázzuk a foszforsavoldat egy részletét 250 milliliteres **Erlenmeyer-lombikba**¹⁸.

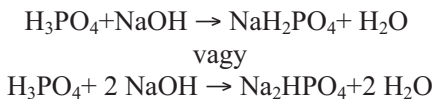
Desztillált vízzel hígítsuk 100 milliliterre.

Adjunk hozzá 2-3 csepp metilnarancs-, vagy 3-4 csepp timolftaleinoldatot.

Titráljunk NaOH-oldattal színváltozásig.

Az eredmény kiszámítása

Attól függően, hogy melyik indikátort használtuk, a reakció kétféleképpen játszódhat le:



A nátrium-hidroxid és a foszforsav sztöchiometrikus aránya lehet 1:1 vagy 2:1.

Lehetséges hibaforrások

Mint ahogy ezt már megszokhattuk, nátrium-hidroxiddal való titrálás során különös figyelmet kell fordítanunk annak koncentrációjára. Az erős bázis oldatok nem stabilak, mivel megköthetik a levegőben lévő szén-dioxidot. Abban

az esetben, ha foszforsavat használunk, ezen kívül még a végpont megállapításakor is rendkívül körültekintőnek kell lennünk, hiszen a titrálási görbe meredek részei mindkét esetben igen rövidek. S ahogy az lenni szokott, hibák előfordulnak.

A szövegben előfordult kifejezések, szakkifejezések:

Arkhimédészi molekula....

¹**Solid:** *test, térbeli alakzat*, de igaza van minden fordítónak, leggyakrabban szilárd anyagot jelöl. Itt azonban egy teljesen más jelentéssel találkozunk.

²**Polyhedron** (polyhedra pl.): *poliéder*, nem pedig sokalapú

³**Encapsulate:** *tokba/ ketrebe/ kalitkába zár*, de jól hangzik a magába zár kifejezés is.

⁴**Face(s):** *oldallap*, semmiképpen nem arc.

⁵**Guanidinium:** Vigyázat! A guanidin a molekula; a *guanidinium ion*, a protonált guanidin kation neve.

⁶**Reactant(s):** *reagensek, reagáló anyagok*, ne reaktánsoknak fordítsuk!

⁷**Complex:** kémiai értelemben itt *komplexe*ről van szó, s nem pedig bonyolult összetételekről.

Sav-bázis titrálás: foszforsav titrálása...

⁸**Hydrochloric acid:** *sósav*

⁹**Nitric acid:** *salétromsav*

¹⁰**Sulphuric acid:** *kénsav*

¹¹**Inflection point:** *átcsapási vagy inflexiós pont*, de nem meghajlási pont!

¹²**Monoprotic / diprotic/ triprotic acid:** *egyértékű / kétértékű / háromértékű sav*; éljünk a magyar nyelv gazdag kifejezéstárával, s ne angolosan monoprotikusnak stb. fordítsuk!

¹³**To be titrated against:** *vmit valamivel titrálni*, bár itt angolul a kifejezést helytelenül az indikátorra használták

¹⁴**Precipitation:** *lecsapás, kicsapás*

¹⁵**Burette:** *büretta*

¹⁶**Titrant:** *titrálószer*; kerüljük a nem magyaros titrálás kifejezést

¹⁷**Endpoint detection:** *végpontjelzés*; a detekció kifejezés nem helyes.

¹⁸**Erlenmeyer flask:** *Erlenmeyer-lombik*

A harmadik forduló legsikeresebb beküldői:

Tibák Alexandra 12.NYEK (Szerb Antal Gimnázium, Budapest)	95 pont
Puska Zoltán 9.c (Táncsics Mihály Gimnázium, Kaposvár)	91 pont
Fábián Béla 9.b (ELTE Radnóti Miklós Gyakorlóiskola és Gimnázium)	90 pont
Molnár Fanni 8.a (Németh László Gimnázium, Budapest)	90 pont
Csépes-Ruzicska Luca Judit 10.a (Ady Endre Gimnázium, Debrecen)	89 pont
Turai Péter 12.NYEK (Szerb Antal Gimnázium, Budapest)	88 pont
Balogh Dániel 4/5.osztály (Zentai Gimnázium, Zenta)	88 pont
Fülöp Noémi 10. évfolyam (Varga Katalin Gimnázium, Szolnok)	85 pont
Bertha Csilla 11.b (Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Ált. Iskola és Gimn., Budapest)	85 pont
Balassa Krisztina 12. oszt (Zentai Gimnázium, 4/3.osztály, Zenta)	83 pont

A 2012/2. számban közölt szakszöveg mintafordításához **Vámi Tamás, Ánosi Noel és Molnár Fanni** fordításaiból emeltem ki mondatokat, amelyeket *dőlt betűvel* olvashattok.

A 2012/2. számban közölt szakszöveg mintafordítása:**1. / A grafén szuperanyag szuperáteresztővé válik: alkohol desztillálására is használható**

A grafén nevű csodaanyag megmutatta egy másik (újabb) rendkívüli tulajdonságát: a Manchesteri Egyetem kutatói azt fedezték fel, hogy **szuperáteresztő a vízzel szemben¹**.

A grafén, a tudományos világ egyik csodája, lehetővé teszi majd az összehajtható mobiltelefonokat, a tapéta vékonyságú fényforrásokat és a következő generációs repülőgépeket. A Manchesteri Egyetem új felfedezése a grafén lehetőségeit nagyon meglepő dimenzióba helyezi: a grafén alkohol desztillálására is alkalmazható.

A *Science*-ben publikált beszámolóban a Sir Andre Geim professzor által vezetett kutatócsoport beszámolt arról, hogy a grafén alapú membránok

semmilyen gázt és folyadékot nem eresztenek át (azaz "vákuumbiztosak"). Azonban a vízmolekulák olyan gyorsan párolognak át a membránokon, mintha azok egyáltalán nem is lennének ott.

Ez az újonnan felfedezett tulajdonság most hozzáadható a *dicsérő jelzők már így is hosszú listájához*², amelyekkel a grafént jellemzik. (Vámi Tamás) Ez a legvékonyabb és a valaha mért legerősebb ismert anyag a világegyetemben. Jobban vezeti az áramot és a hőt, mint bármely más anyag. Ez a legmerevebb anyag is, és ugyanakkor a **legalakíthatóbb**³. A figyelemre méltó tulajdonságainak bemutatásával nyerték el a Manchesteri Egyetem **kutatói**⁴ 2010-ben a fizikai Nobel-díjat.

A Manchesteri Egyetem tudósai most olyan membránokat tanulmányoznak, amelyek a grafén kémiai származékából, grafén-oxidból épülnek fel. A **grafén-oxid**⁵ ugyanaz a sík alakú grafén, csak ez véletlenszerűen más molekulákkal, mint például **hidroxil**⁶ (-OH) csoportokkal van borítva. A grafén-oxid rétegek egymásra rakódnak, és így egy lemezes anyagot alkotnak. *A kutatók olyan lemezeket állítottak elő, amelyek százszor vékonyabbak voltak, mint az emberi hajszál, de erősek, rugalmasak maradtak, és könnyen kezelhetőek voltak.*

*Amikor egy fémfedényt ilyen réteggel zártak le*⁷, akkor még a legérzékenyebb műszerek sem tudták érzékelni a levegő vagy bármilyen más gáz (beleértve a héliumot) átszivárgását. (Vámi Tamás)

Teljes meglepetés volt, hogy amikor a kutatók megpróbálták ugyanezt közönséges vízzel, akkor azt találták, hogy az a grafén-szigetelés tudomásulvétele nélkül átpárolog azon. A vízmolekulák a grafén-oxid membránokon olyan nagy sebességgel áramlanak át, hogy a párolgás sebessége ugyanaz volt függetlenül attól, hogy ez a **tárolóedény**⁸ le volt-e zárva vagy teljesen nyitott volt.

Dr. Rahul Nair, aki a kísérleti munkát vezette, a következő magyarázattal szolgál: „A grafén-oxid rétegek olyan módon rendeződnek, hogy köztük pontosan a vízmolekulák egy rétegének van hely. Ez egy molekularéteg vastagságú jégréteggé szerveződik, amely a grafén felületén gyakorlatilag sűrűlódás nélkül csúszik el. “

„Ha egy másik atom vagy molekula ugyanezt a trükköt próbálja meg, akkor a grafén hajszálcsövei vagy összeszűkülnek az alacsony **páratartalomtól**⁹, vagy elzáródnak a vízmolekuláktól.”

„A héliumgázt nehéz megállítani. Még egy milliméter vastagságú ablaküvegen is lassan átszivárog, de a mi ultravékony rétegeink teljesen blokkolták. Ugyanakkor a víz akadálytalanul átpárolog rajtuk. Az anyag nem viselkedhetne ennél furcsábban" – magyarázza Geim professzor. „Nem győzünk csodálkozni azon, hogy a grafén mit tartogathat még számunkra.”

„Ezt az egyedülálló tulajdonságot felhasználhatjuk olyan helyzetekben is, ahol úgy kell eltávolítani a vizet egy keverékből vagy tárolóból, hogy közben az összes többi összetevő bent maradjon” – mondja Dr. Irina Grigorieva, aki szintén részt vett a kutatásban.

„Csak a vicc kedvéért lezártunk egy üveg vodkát a membránjainkkal, és azt tapasztaltuk, hogy a desztillált folyadék idővel egyre **töményebbé és töményebbé**¹⁰ vált. Egyikünk sem iszik vodkát, de jó szórakozás volt elvégezni a kísérletet” – tette hozzá Dr. Nair.

A manchesteri kutatók erről a kísérletről *Science*-beli cikkükben is beszámolnak, de azt mondják, hogy nem számolnak a grafén szeszfordékben való használatával, és nem is ajánlanak fel semmilyen közvetlen alkalmazási ötletet. Azonban Geim professzor hozzáfűzte: „A tulajdonságok annyira szokatlanok, hogy nehéz elképzelni, hogy nem találunk valamilyen felhasználást szűrő, elválasztó vagy **határhártya**¹¹ tervezésében, vagy a víz szelektív eltávolításában.”

2./ Az aminosavak sav-bázis sajátosságai

Ikerionok¹² egyszerű aminosav- oldatokban

Az aminosavak egyaránt tartalmaznak bázikus amino- és savas **karboxilcsoportokat**¹³.

Egy hidrogénion belső átrendeződés után a COOH-csoportból az NH₂-csoportba kerül, és keletkezik egy pozitív, valamint negatív töltéssel is rendelkező ion. Ezt **ikerionnak** hívják.

Ez az a forma, amiben az összes aminosav létezik, még szilárd halmazállapotban is. Ha az aminosavat vízben feloldjuk, még az egyszerű oldata is ezt az iont tartalmazza. Az ikerionok olyan vegyületek, melyek **összességében**¹⁴ nem rendelkeznek elektromos töltéssel, pusztán egyes részeik pozitívak és negatívak.

Lúg¹⁵ hozzáadása aminosavoldathoz

Ha egy aminosavoldat pH-ját növeljük hidroxidionok hozzáadásával, a hidrogénion az –NH₃⁺ csoportból szakad le.

Elektroforézissel kimutatható, hogy az aminosav jelenleg egy negatív ion. Az elektroforézis legegyszerűbb módja abból áll, hogy benedvesített szűrőpapírt helyezünk egy tárgylemezre, amit krokodilcsipesszel egy akkumulátor/elem mindkét végéhez csatlakoztatunk. (Ánosi Noel)

*Ekkor a szűrőlap közepére cseppentünk az aminosavoldatból, ami bár szintelen, ninhidrinoldattal való lepermetezése után láthatóvá válik a helyzete. Ezután ha a lapot megszáritjuk, majd lassan melegíteni kezdjük, az aminosav színes pöttyként fog megjelenni. Ez esetben az anód (a pozitív **elektród**¹⁶) felé vándorolna.*
(Valánszki Luca)

Sav hozzáadása aminosavoldathoz

Ha sav hozzáadásával csökkentjük az aminosavoldat pH-értékét, az ikerion -COO^- része veszi fel a hidrogéniont.

Ez esetben az elektroforézis folyamata alatt az aminosav a katód (a negatív **elektród**¹⁶) felé vándorolna.

A pH-érték eltolása egyik szélső értékből a másikba

Tegyük fel, hogy a savas közegben imént előállított ionból indulunk ki, majd ehhez adagoljunk lassan lúgot. Ez az ion két savas hidrogént tartalmaz: az egyik a -COOH a másik pedig az -NH_3^+ csoportban található, ám mivel a -COOH csoportban lévő savasabb, ezért azt távolítjuk el először, így kapva vissza az ikeriont.

Amikor éppen a megfelelő mennyiségű lúgot adjuk hozzá, az aminosav többé nem mutat eredő pozitív vagy negatív töltést. Ez azt jelenti, hogy az anyag nem fog egyik elektród felé sem vándorolni az elektroforézis folyamata során.

*Az a pH-érték, melynél az elektroforézis folyamán bekövetkező elmozdulás hiánya fennáll, az aminosav **izoelektromos pontjaként**¹⁷ ismert és aminosavtól függően változik.* (Molnár Fanni) Ezután ha tovább folytatjuk a hidroxidionok adagolását, azt a már látott reakciót kapjuk, melyben a hidrogéniont az -NH_3^+ csoportból távolítjuk el.

Természetesen az egész folyamat megfordítható azáltal, hogy az így keletkezett ionhoz savat kezdünk adni. Ez az ion két lúgos csoportot fog tartalmazni: az -NH_2 és a -COO^- csoportot, melyből az -NH_2 csoport az erősebb bázis, tehát az veszi először fel a hidrogénionokat, így hozva létre ismét az ikeriont. És természetesen tovább folytathatjuk, ismét a hidrogénionokat adva a -COO^- csoporthoz.

Miért nem a hetes pH-értéknél van az aminosavak izoelektromos pontja?

Amikor egy aminosav vízben oldódik, a helyzet picit bonyolultabb, mint amilyennek először tűnik. Az ikerion reagál a vízmolekulákkal – egyszerre viselkedik savként és bázisként. (Ánosi Noel)

Savként: Az -NH_3^+ csoport gyenge sav, mely hidrogéniont fog **átadni**¹⁸ egy vízmolekulának. Minthogy gyenge sav, az egyensúly a bal oldalra fog eltolódni.

Lúgként: A -COO^- csoport gyenge bázis, mely hidrogéniont fog elvenni egy vízmolekulától. Az egyensúly ismét balra fog eltolódni.

A két egyensúly helyzete nem azonos – az „R” csoport befolyásától függően változhat. (Ánosi Noel)

Gyakorlatban az egyszerű aminosavak esetén az első **egyensúly**¹⁹ egy kicsit jobbra helyezkedik el a másodikhoz képest, ami annyit tesz, hogy az oldatban egy kicsit több lesz a negatív ion az aminosavból, mint a pozitív.

Ha ezek között a körülmények között hajtjuk végre az elektroforézist ugyanezen (az eredeti, nem módosított) oldaton, az aminosav enyhén a pozitív elektród (az anód) felé fog sodródni. Hogy ezt a folyamatot megállítsuk, a negatív ionok mennyiségének csökkentésére van szükség, hogy a két ion koncentrációja egyenlővé válhasson. Ezt megtehetjük kevés sav hozzáadásával, így az első egyensúly egy kissé balra fog tolni. Ilyenkor jellemzően a pH-értéket 6 körüli értékre kell mérsékelni, hogy ezt elérhessük. A **glicin**²⁰ esetében például az izoelektromos pont pH 6,07 esetén alakul ki, míg az alaninnál ez 6,11, a szerinnél pedig 5,68.

A negyedik szövegben előfordult kifejezések, szakkifejezések:

A grafén...

¹**Superpermeable with respect to sg.:** *szuperáteresztő valamivel szemben.*

²**List of superlatives** (to speak in superlatives): e kifejezést magyarul is így használjuk: szuperlatívuszokban beszél. Többféle, nagyon szellemes megoldást is írtatok, a legjobb a *legek listája*.

³**Ductile:** *alakítható, megmunkálható.*

⁴**Academics:** az egyetemi *kutatókra, oktatókra* vonatkozott jelen fordításban és nem a magyar nyelvi értelemben vett *akadémikusokra*.

⁵**Graphen oxide:** *grafén-oxid*, érdemes odafigyelni a vegyületek nevének magyar nyelvre áttételére egybeírás, különírás terén! Az angol a különírást, a magyar a kötőjelet részesíti előnyben.

⁶**Hydroxyl group:** *hidroxilcsoport*; tegyetek éles különbséget a hidroxid (pl. hidroxidion) és a hidroxilcsoport között! A szerves kémiában használatos hidroxilcsoport azt jelenti, hogy például a C₂H₆O összegképlettel leírt molekula esetén tetszőlegesen, elméletben elkülöníthetünk OH-csoportot, amivel azt jelezzük, hogy alkohollal állunk szemben. Az ilyen jellegű csoportok önállóan nem léteznek, nem különíthetők el. A hidroxid egyértelműen létező, kimutatható ionféleség.

⁷**Seal:** *elzáró/lezáró réteg* ez esetben, sajnos páran pecsétnek gondoltatok.

⁸**Container:** *tároló, tárolóedény*; nagyon sokan viszont *konténer*ként fordítottátok, ami elvileg megfelelő, de ide a mérete miatt nem elfogadható változat.

⁹**Humidity:** *páratartalom* vagy nedvesség, de ebben a mondatban pontosabbnak tűnik az előbbi használata.

¹⁰**Stronger:** (a solution is stronger): *töményebb*, de nem erősebb!

¹¹**Barrier membrane:** *határhártya*; a gát membrán, gátló hártya kifejezések nem használatosak.

¹²**Zwitterion:** *ikerion.*

¹³**Carboxylic acid group:** *karboxilcsoport*

¹⁴**Overall charge/ Net Charge:** *össztöltés*

¹⁵**Alkali:** *lúg.*

¹⁶**Electrode:** *elektród* Az elektrokémiában az elektród a szabatos, a köznyelvi elektródát nem használjuk.

¹⁷**Isoelectric point:** *izoelektromos pont.*

¹⁸**Donate:** *ad, átad,* adományoz, de itt kifejezetten az első jelentését használjuk.

¹⁹**Equilibrium:** *egyensúly;* sok fordító egyensúlyi állandóként fordította le a kifejezést, amely angolul equilibrium constant lenne.

²⁰**Glycine:** *glicin* és nem pedig glicerin (glycerol)

A negyedik forduló legsikeresebb fordítói:

Vámi Tamás 12.C (Petőfi S. Evangélikus Gimnázium, Bonyhád)	84 pont
Lévai Martin 11/B (Mechwart András Gépipari és Informatikai Szakközépiskola, Debrecen)	80 pont
Turai Péter 12.NYEK (Szerb Antal Gimnázium, Budapest)	78 pont
Ánosi Noel 10.NYEK (Szerb Antal Gimnázium, Budapest)	76 pont
Radványi Viktória 10.A (Szent László Gimnázium, Mezőkövesd)	75 pont
Balogh Dániel 4/5.osztály (Zentai Gimnázium, Zenta)	75 pont
Bertha Csilla 11.b (Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Ált. Iskola és Gimnázium, Budapest)	73 pont
Nagy Zoltán (Mechwart András Gépipari és Informatikai Szakközépiskola, Debrecen)	72 pont
Csépes-Ruzicska Luca Judit 10.a (Ady Endre Gimnázium, Debrecen)	71 pont
Molnár Fanni 8.a (Németh László Gimnázium, Budapest)	70 pont

A 2011/2012-es tanév összesített eredménye:

Csépes-Ruzicska Luca Judit 10.a (Ady Endre Gimnázium, Debrecen)	328 pont
Balogh Dániel 4/5.osztály (Zentai Gimnázium, Zenta)	323 pont
Molnár Fanni 8.a (Németh László Gimnázium, Budapest)	323 pont
Vámi Tamás 12.C (Petőfi S. Evangélikus Gimnázium, Bonyhád)	317 pont
Puska Zoltán 9.c (Táncsics Mihály Gimnázium, Kaposvár)	306 pont
Turai Péter 12.NYEK (Szerb Antal Gimnázium, Budapest)	298 pont
Kiss Réka 11.C (Petőfi Sándor Gimnázium, Bonyhád)	296 pont
Radványi Viktória 10.A (Szent László Gimnázium, Mezőkövesd)	293 pont
Erdélyi Réka III.5 (Zentai Gimnázium, Zenta)	292 pont
Tibák Alexandra 12.NYEK (Szerb Antal Gimnázium, Budapest)	291 pont

Sikeres munkáitokhoz gratulálok, és a 2012/2013-as tanévben is kitartó fordítást kívánok mindnyájatoknak!

MacLean Ildikó
kokelangol@gmail.com

Az összesített táblázat első 5 helyezettjével nyereményük ügyében a Magyar Kémikusok Egyesülete fogja felvenni a kapcsolatot.

KERESD A KÉMIÁT!



Szerkesztő: Kalydi György

Kedves Diákok!

Ismét vége ennek a négyfordulós versenynek. Soha egyetlenegy évben sem volt ennyi jelentkező mint most, 48 fő. Természetesen most is voltak, akik menet közben valami miatt abba hagyták, vagy esetleg később kapcsolódtak be, de kb. 20 versenyző lelkiismeretesen küzdött a különböző fordulókban.

A végeredményt vizsgálva megállapítható, hogy a dobogósok 90 % körüli eredményt értek el, ami dicséretet érdemel. Vámi Tamás, aki már két éve is nyert, ismét maga mögé utasította a mezőnyt. Akkor 347 pontot szerzett, most ezzel a pontszámmal csak ötödik lett volna. Erősödik a mezőny, amit nem csak ez mutat, hanem az is, hogy sok esetben csak 1-2 pont különbség van a versenyzők között.

Vámi Tamás mellett mindenképpen meg kell említeni Joó Mónikát, hiszen ők 3 éven keresztül minden fordulóban részt vettek.

Természetesen az egyes diákok mögött mindig ott van a nagy tudású felkészítő tanár is, aki segíti, biztatja a diákokat a versenyzésre. A felkészítő tanárok a következők: Főző Mónika, Szent Orsolya Római Katolikus Általános Iskola és Gimnázium, Sopron; Máriás Ildikó, Zentai Gimnázium; Nagy István, Bonyhádi Petőfi Sándor Evangélikus Gimnázium; Dr. Schweighoffer Ernőné, Pápai Református Kollégium Gimnáziuma; Borsi Erzsébet, Ady Endre Gimnázium, Debrecen; Enyediné Szakállós Mariann, Dienes Valéria Általános Iskola, Szekszárd; Igrínyi Krisztina, Varga Katalin Gimnázium Szolnok; Nagyné Hodula Andrea, Városmajori Gimnázium, Budapest; Bárány Zsolt Béla, Vegyipari Szakközépiskola, Debrecen; Tölgyesné Kovács Katalin és Németh Szilvia, Zrínyi Miklós Gimnázium, Zalaegerszeg.

Gratulálok a három dobogósnak: Vámi Tamásnak (felkészítő tanára Nagy István), Heilmann Tímeának (felkészítő tanára Nagyné Hodula Andrea) és

Wachtler Alexandrának (felkészítő tanára Dr. Schweighoffer Ernőné), továbbá természetesen minden versenyzőnek, aki részt vett ebben a négy fordulóban. Mindenkinnek jó pihenést kívánok!

Megoldások

6. idézet

1. Olyan oxigéntartalmú szerves vegyületek, amelyek molekuláiban az oxigénatomhoz két szénatom kapcsolódik. (4p)
2. $C_2H_5-OH + C_2H_5-OH \rightarrow C_2H_5-O-C_2H_5 + H_2O$ (cc. H_2SO_4 , $130\text{ }^\circ C$) (4p)
3. $C_2H_5-OH \rightarrow CH_2=CH_2 + H_2O$ (cc. H_2SO_4 , $160\text{ }^\circ C$) (4p)
4. Valerius Cordus állította elő 1540-ben, amikor szeszt vitriollal melegített. Az elemi összetételét Saussure 1808-ban állapította meg. A valódi szerkezetét 1850-ben Williamson tisztázta. (9p)
5. $C_2H_5-O-C_2H_5 + 6 O_2 = 4 CO_2 + 5 H_2O$ (4p)
6. $C_2H_5-O-C_2H_5 + HCl = C_2H_5-OH^+ - C_2H_5 + Cl^-$, tehát bázisként viselkedik. Az oxigén nemkötő elektronpárja protont vehet fel. (3p)
7. Mert hosszabb állás után a levegőn oxidációs folyamatokban peroxidok keletkeznek. Ezt a folyamatot a fény katalizálja. Ha a peroxidok feldúsulnak, robbanást okozhatnak. (5p)
8. Ha két molekula összegképlete azonos, de az atomok kapcsolódási sorrendje más, akkor ezek egymásnak konstitúciós izomerjei. A 2 szénatomos alkoholnak megfelelő éter: CH_3-O-CH_3 A 3 szénatomos alkoholnak megfelelő éter: $C_2H_5-O-CH_3$ (4p)
9. Az étermolekulák között nem tud hidrogénkötés kialakulni, csak legfeljebb dipólus-dipólus vagy diszperziós kölcsönhatás. (3p)
10. Olyan kéntartalmú szerves vegyületek, melyek molekuláiban a kénatomhoz két szénatom kapcsolódik. (4p)
11. Az első világháborúban mint harci gázt használták. A finom permete a bőrfelületre jutva nehezen gyógyuló fekélyes sebet okoz. A tüdőbe bejutva szintén roncsoló hatású. (4p)

Összesen: 48 p

7. idézet

1. Színtelen, záptojászagú, mérgező, gáz. Összegképlete H_2S , V-alakú, kötősszöge: $92,5^\circ$. (7p)
2. $H_2S + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + HS^-$, savas kémhatású. (4p)
3. $2 H_2S + 3 O_2 = 2 H_2O + 2 SO_2$ (2p)
4. $FeS + 2 HCl = FeCl_2 + H_2S$ (3p)

5. Ag_2S fekete, PbS fekete, CuS barnásfekete, CdS sárga, As_2S_3 sárga, FeS fekete, ZnS fehér. (14p)
6. Harkány, Balf, Dagály fürdő. (2p)

Összesen: 32p

8. idézet

1. Gyémánt: az elemi szén egyik módosulata. Rubin: alumínium-oxid króm-oxiddal szennyezve (vörös). Türkiz: réz-alumínium-foszfát (kékeszöld). Zafir: alumínium-oxid vas- és titán-oxiddal szennyezve (kék). (8p)
2. A gyémánt és a grafit a szén két allotróp módosulata.

	gyémánt	grafit
rácstípus	atomrács	átmeneti rács (atom-, molekula-, fémrácsjelleg egyidejűleg)
keménység	kemény	puha
op., fp.	magas	magas
elektromos vezetőképesség	nem vezeti	vezeti
oldhatóság	nem oldódik	nem oldódik

(10p)

- 3.
- $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$
- (2p)

Összesen: 20p

	Név	Iskola	6. idézet	7. idézet	8. idézet	Össz.
			48 pont	32 pont	20 pont	100 pont
1.	Heilmann Tímea	Városmajori Gimnázium, Budapest	43	30	20	93
2.	Vámi Tamás	Petőfi S. Gimnázium, Bonyhád	45	29	18	92
3.	Tóth Noémi	Vegyipari Szakközépiskola, Debrecen	44	30	18	92
4.	Wachtler Alexandra	Pápai Ref. Kollégium, Pápa	43	29	18	90
5.	Szolnoki Sebestyén	Szent Bazil Oktatási Központ, Hajdúdorog	38	32	20	90
6.	Joó Mónika	Zentai Gimnázium, Zenta	39	31	16	86
7.	Varga Boglárka	Pápai Ref. Kollégium, Pápa	40	29	15	84

	Név	Iskola	6. idézet	7. idézet	8. idézet	Össz.
			48 pont	32 pont	20 pont	100 pont
8.	Kiss Réka	Petőfi S. Gimnázium, Bonyhád	32	32	18	82
9.	Erős Júlia	Zentai Gimnázium, Zenta	38	26	17	81
10.	Csiki Nikolett	Petőfi S. Gimnázium, Bonyhád	33	30	16	79
11.	Boros Evelin	Zentai Gimnázium, Zenta	35	26	17	78
12.	Szabó Nóra	Petőfi S. Gimnázium, Bonyhád	36	24	17	77
13.	Hegedűs Katalin	Szt. Orsolya Róm. Kat. G., Sopron	34	26	14	74
14.	Wappler Abigél	Zrínyi Miklós Gimnázium, Zalaegerszeg	27	27	19	73
15.	Dóci Emese	Zentai Gimnázium, Zenta	27	29	17	73
16.	Farkas Sándor	Zentai Gimnázium, Zenta	26	30	17	73
17.	Fülöp Noémi	Varga Katalin Gimnázium, Szolnok	32	22	17	71
18.	Szabó Szilárd	Petőfi S. Gimnázium, Bonyhád	37	28	6	71
19.	Simon Lilla	Petőfi S. Gimnázium, Bonyhád	29	27	15	71
20.	Holló Noémi	Petőfi S. Gimnázium, Bonyhád	39	15	14	68
21.	Bali Dominika	Petőfi S. Gimnázium, Bonyhád	32	20	16	68
22.	Bircher Zsófia	Szt. Orsolya Róm. Kat. G., Sopron	30	23	13	66
23.	Neubauer Gabriella	Petőfi S. Gimnázium, Bonyhád	33	19	13	65
24.	Péter Teodóra		34	15	16	65
25.	Baráth Enikő	Petőfi S. Gimnázium, Bonyhád	25	26	11	62
26.	Fekete Krisztina	Szt. Orsolya Róm. Kat. G., Sopron	27	15	7	49

9. idézet

1. A karbonsavak közé tartozik, funkciós csoportja a karboxilcsoport, képlete: $\text{CH}_3\text{-COOH}$. (4p)
2. Összetett funkciós csoport, áll egy hidroxilcsoportból és egy karbonilcsoportból. (3p)
3. $\text{CH}_3\text{-COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{-COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$ (3p)
4. $\text{CH}_3\text{-COOH} + \text{NaOH} = \text{CH}_3\text{-COONa} + \text{H}_2\text{O}$ (2p)
5. Például a cink hidrogén fejlődése közben oldódik.
 $2\text{CH}_3\text{-COOH} + \text{Zn} = (\text{CH}_3\text{-COO})_2\text{Zn} + \text{H}_2 \uparrow$ A réz oxigén jelenlétében kismértékben oldódik, ilyenkor mérgező rézvegyületek keletkeznek. (3p)
6. $\text{C}_2\text{H}_5\text{-OH}$ oxidáció, $\text{CH}_3\text{-COOH}$. (2p)
7. CH_3CHO oxidáció, $\text{CH}_3\text{-COOH}$. (3p)
8. 10-20 %-os. (2p)
9. Az aldehideket (formilcsoportot tartalmazó vegyületeket) lehet kimutatni az ezüsttükörpróbával.
 $\text{CH}_3\text{CHO} + 2 \text{Ag}^+ + 2 \text{OH}^- \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + 2 \text{Ag} + \text{H}_2\text{O}$ (5p)
10. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{HO-C}_2\text{H}_5 \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO-C}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$, H_2SO_4 mint katalizátor jelenlétében. A keletkezett vegyület az etil-acetát és a víz. A végtermék az észterek csoportjába tartozik. (6p)
11. Amikor a megfordítható folyamatoknál az átalakulás és a visszaalakulás sebessége egyenlővé válik, akkor kémiai (dinamikus) egyensúly áll be. Ilyenkor a termékek és a kiindulási anyagok koncentrációja változatlan, tehát szemmel látható változás nem történik. Egyensúlyra vezető folyamatok: $3 \text{H}_2 + \text{N}_2 \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3$, $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3$, $2 \text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2 \text{SO}_3$. (12p)
12. A táplálékkal felvett anyagokat (fehérjék, szénhidrátok, zsírok) a sejt két szénatomos egységekre bontja: acetilcsoporttá alakítja ($\text{CH}_3\text{CO-}$). Az élő sejtekben az acetilcsoport a koenzim-A-hoz kapcsolódik. Ebből az acetilrészből építi fel a sejt a vegyületek szénláncait. Ha energiára van szükség, akkor az acetilrészeket szén-dioxiddá és vízzé égeti el. (6p)

Összesen: 51 p

10. idézet

1. A főcsoport neve: halogének. Tagjai és nevük jelentése: fluor = folyani, klór = sárgászöld, bróm = bűzös, jód = ibolyaszínű, asztácium = instabil. (11p)
2. Scheele 1774-ben. (2p)
3. Szúrós szagú, sárgászöld színű, mérgező gáz. (4p)
4. $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HOCl} + \text{HCl}$ A keletkezett anyagok: hipoklórossav és a sósav. (4p)

5. Fluor = halványsárga, klór = sárgászöld, bróm = barna, jód = szürke. A szín mélyülése azzal magyarázható, hogy molekuláik viszonylag könnyen, már a látható fény hatására is gerjeszthetők. A gerjesztési energia a fluornál a legnagyobb, a jódnál a legkisebb. (8p)
6. Laboratóriumban: $2 \text{KMnO}_4 + 16 \text{HCl} = 2 \text{MnCl}_2 + 2 \text{KCl} + 8 \text{H}_2\text{O} + 5 \text{Cl}_2$, Iparban a NaCl-oldat elektrolízisével: $2 \text{Cl}^- = \text{Cl}_2 + 2 \text{e}^-$. (6p)
7. A szubsztitúció olyan kémiai reakció, amely során a kiindulási anyag bizonyos atomjai, illetve atomcsoportjai más atomokra vagy atomcsoportokra cserélődnek ki. A metán és a klórgáz elegye sötétben nem reagál, azonban már kék fény is beindítja a reakciót. $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{-Cl} + \text{HCl}$. A benzol esetében vas-halogenid katalizátort használnak. $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{Cl}_2 = \text{C}_6\text{H}_5\text{Cl} + \text{HCl}$. (8p)
8. $2 \text{Na} + \text{Cl}_2 = 2 \text{NaCl}$, $\text{Cu} + \text{Cl}_2 = \text{CuCl}_2$, $2 \text{Fe} + 3 \text{Cl}_2 = 2 \text{FeCl}_3$ (6p)

Összesen: 49p

	Név	Iskola	9. idézet	10. idézet	Össz.
			51 pont	49 pont	100 pont
1.	Tóth Noémi	Vegyipari Szakközépiskola, Debrecen	47	48	95
2.	Vámi Tamás	Petőfi S. Gimnázium, Bonyhád	47	45	92
3.	Hegedűs Katalin	Szt. Orsolya Róm. Kat. G., Sopron	45	47	92
4.	Szabó Nóra	Petőfi S. Gimnázium, Bonyhád	47	45	92
5.	Heilmann Tímea	Városmajori Gimnázium, Budapest	44	47	91
6.	Gesztli Gyula Péter	Ady Endre Gimnázium, Debrecen	45	45	90
7.	Szolnoki Sebestyén	Szent Bazil Oktatási Központ, Hajdúdorog	43	47	90
8.	Pápai Gábor	Dienes Valéria Általános Iskola, Szekszárd	42	47	89
9.	Legény Lotti	Pápai Ref. Kollégium, Pápa	43	46	89
10.	Kiss Réka	Petőfi S. Gimnázium, Bonyhád	46	43	89
11.	Varga Boglárka	Pápai Ref. Kollégium, Pápa	42	47	89
12.	Wachtler Alexandra	Pápai Ref. Kollégium, Pápa	43	45	88

	Név	Iskola	9. idézet	10. idézet	Össz.
			51 pont	49 pont	100 pont
13.	Joó Mónika	Zentai Gimnázium, Zenta	46	40	86
14.	Wappler Abigél	Zrínyi Miklós Gimnázium, Zalaegerszeg	39	46	85
15.	Csiki Nikolett	Petőfi S. Gimnázium, Bonyhád	42	41	83
16.	Dóci Emese	Zentai Gimnázium, Zenta	41	41	82
17.	Fenyvesi Nikola	Petőfi S. Gimnázium, Bonyhád	42	39	81
18.	Holló Noémi	Petőfi S. Gimnázium, Bonyhád	42	36	78
19.	Koch Kristóf	Szt. Orsolya Róm. Kat. G., Sopron	31	44	75
20.	Győrfi Erik	Petőfi S. Gimnázium, Bonyhád	42	32	74
21.	Bircher Zsófia	Szt. Orsolya Róm. Kat. G., Sopron	31	42	73
22.	Boros Evelin	Zentai Gimnázium, Zenta	34	39	73
23.	Bali Dominika	Petőfi S. Gimnázium, Bonyhád	38	34	72
24.	Baráth Enikő	Petőfi S. Gimnázium, Bonyhád	30	38	68
25.	Erős Júlia	Zentai Gimnázium, Zenta	21	46	67
26.	Szabó Szilárd	Petőfi S. Gimnázium, Bonyhád	36	30	66
27.	Neubauer Gabriella	Petőfi S. Gimnázium, Bonyhád	30	35	65
28.	Király Kristóf	Szt. Orsolya Róm. Kat. G., Sopron	43	14	57
29.	Vizi András	Szt. Orsolya Róm. Kat. G., Sopron	23	23	46

A 2011-2012-es tanév versenyének végeredménye

	Név	Iskola	1. sorozat	2. sorozat	3. sorozat	4. sorozat	Össz.
			100 pont	100 pont	100 pont	100 pont	400 pont
1.	Vámi Tamás	Petőfi S. Gimnázium, Bonyhád	90	90	92	92	364
2.	Heilmann Tímea	Városmajori Gimnázium, Budapest	85	92	93	91	361
3.	Wachtler Alexandra	Pápai Ref. Kollégium, Pápa	90	92	90	88	360
4.	Tóth Noémi	Vegyipari Szakközépiskola, Debrecen	68	98	92	95	353
5.	Joó Mónika	Zentai Gimnázium, Zenta	84	86	86	86	342
6.	Wappler Abigél	Zrínyi Miklós Gimnázium, Zalaegerszeg	74	83	73	85	315
7.	Kiss Réka	Petőfi S. Gimnázium, Bonyhád	72	71	82	89	314
8.	Hegedűs Katalin	Szt. Orsolya Róm. Kat. G., Sopron	72	69	74	92	307
9.	Holló Noémi	Petőfi S. Gimnázium, Bonyhád	77	80	68	78	303
10.	Dóci Emese	Zentai Gimnázium, Zenta	73	74	73	82	302
11.	Csiki Nikolett	Petőfi S. Gimnázium, Bonyhád	66	73	79	83	301
12.	Bircher Zsófia	Szt. Orsolya Róm. Kat. G., Sopron	70	62	66	73	271
13.	Boros Evelin	Zentai Gimnázium, Zenta	63	54	78	73	268
14.	Erős Júlia	Zentai Gimnázium, Zenta	68	52	81	67	268
15.	Pápai Gábor	Dienes Valéria Ált. Iskola, Szekszárd	82	92	-	89	263
16.	Varga Boglárka	Pápai Ref. Kollégium, Pápa	82	-	84	89	255
17.	Legény Lotti	Pápai Ref. Kollégium, Pápa	78	80	-	89	247

	Név	Iskola	1. sorozat	2. sorozat	3. sorozat	4. sorozat	Össz.
			100 pont	100 pont	100 pont	100 pont	400 pont
18.	Fülöp Noémi	Varga Katalin Gimnázium, Szolnok	79	65	71	-	215
19.	Farkas Sándor	Zentai Gimnázium, Zenta	72	49	73	-	194
20.	Bali Dominika	Petőfi S. Gimnázium, Bonyhád	48	-	68	72	188
21.	Szolnoki Sebestyén	Szent Bazil Oktatási Központ, Hajdúdorog	-	-	90	90	180
22.	Szabó Nóra	Petőfi S. Gimnázium, Bonyhád	-	-	77	92	169
23.	Geszti Gyula Péter	Ady Endre Gimnázium, Debrecen	-	68	-	90	158
24.	Vizi András	Szt. Orsolya Róm. Kat. G., Sopron	50	60	-	46	156
25.	Visváder Tamás	Pápai Ref. Kollégium, Pápa	72	83	-	-	155
26.	Szabó Szilárd	Petőfi S. Gimnázium, Bonyhád	-	-	71	66	137
27.	Baráth Enikő	Petőfi S. Gimnázium, Bonyhád	-	-	62	68	130
28.	Neubauer Gabriella	Petőfi S. Gimnázium, Bonyhád	-	-	65	65	130
29.	Prokop Adrien	Zentai Gimnázium, Zenta	66	51	-	-	117
30.	Fekete Krisztina	Szt. Orsolya Róm. Kat. G., Sopron	-	58	49	-	107
31.	Fenyvesi Nikola	Petőfi S. Gimnázium, Bonyhád	-	-	-	81	81
32.	Koch Kristóf	Szt. Orsolya Róm. Kat. G., Sopron	-	-	-	75	75
33.	Győrfi Erik	Petőfi S. Gimnázium, Bonyhád	-	-	-	74	74
34.	Takács Flóra	Pápai Ref. Kollégium, Pápa	73	-	-	-	73
35.	Simon Lilla	Petőfi S. Gimnázium, Bonyhád	-	-	71	-	71
36.	Lengyel Boglárka	Zentai Gimnázium, Zenta	70	-	-	-	70

	Név	Iskola	1. sorozat	2. sorozat	3. sorozat	4. sorozat	Össz.
			100 pont	100 pont	100 pont	100 pont	400 pont
37.	Meiszter Mercédesz	Szt. Orsolya Róm. Kat. G., Sopron	-	68	-	-	68
38.	Madarász Andrea		-	67	-	-	67
39.	Péter Teodóra		-	-	65	-	65
40.	Gajdó Tamás	Németh László Gimnázium, Budapest	-	64	-	-	64
41.	Farkas Tímea	Szt. Orsolya Róm. Kat. G., Sopron	-	62	-	-	62
42.	Kiss Edit	Ady Endre Gimnázium, Debrecen	62	-	-	-	62
43.	Király Kristóf	Szt. Orsolya Róm. Kat. G., Sopron	-	-	-	57	57
44.	Kancler Petra	Szt. Orsolya Róm. Kat. G., Sopron	-	56	-	-	56
45.	Kmeczkó Sára	Ady Endre Gimnázium, Debrecen	55	-	-	-	55
46.	Domnanits Lilla	Petőfi S. Gimnázium, Bonyhád	-	55	-	-	55
47.	Lajtos Roland	Szt. Orsolya Róm. Kat. G., Sopron	21	-	-	-	21
48.	Hegyközi Emese		16	-	-	-	16

Az első öt helyezettrel a Magyar Kémikusok Egyesülete felveszi majd a kapcsolatot nyereményük ügyében.

VERSENYHÍRADÓ



A XLIV. Irinyi János Középiskolai Kémiaaverseny

Döntő

Az XLIV. Irinyi János Középiskolai Kémiaaverseny 2012. május 11. és 13. között zajlott le a Miskolci Egyetemen. Fővédnök: **Prof. Dr. Patkó Gyula** a Miskolci Egyetem (ME) rektora. Védnök: **Dr. Mengyi Roland**, a Borsod-Abaúj-Zemplén megye közgyűlésének elnöke. A verseny bizottságait, támogatóit, feladatkészítőit, feladatsorát, a javítókulcsot és a végeredményt, s minden egyéb, a versennyel kapcsolatos információt az alábbiakban közöljük.

A verseny támogatói:

Mol Nyrt.

Nemzeti Erőforrás Minisztérium

OFI – Oktatáskutató és Fejlesztő Intézet

Közigazgatási és Igazságügyi Minisztérium Wekerle Sándor Alapkezelő

Nemzeti Tehetség Program

Nemzeti Foglalkoztatási Szolgálat

Miskolci Egyetem

B-A-Z Megyei Önkormányzat

Richter Gedeon Vegyészeti Gyár NyRt.

Aktivit Kft.

B&K 2002 Kft.

Egis Gyógyszergyár Nyrt.

Laborexport Kft.

Labsystem Kft.

Messer Hungarogáz Kft.

Reanal Labor Vegyszerkereskedelmi Kft.

Sigma-Aldrich Kft.

Shimadzu - Simkon Kft.

Today Science Kft.

TS Labor Kft.

Unicam Magyarország Kft.

A Versenybizottság

Név	Munkahelyi beosztás	Város
Dr. Pálínkó István	egyetemi docens, a Versenybizottság elnöke	Szeged
Dóbéné Cserjés Edit	középiskolai tanár	Budapest
Hajnissné Anda Éva	középiskolai tanár	Budapest
Dr. Lente Gábor	egyetemi docens	Debrecen
Nagy Mária	középiskolai tanár	Pécs
Dr. Petz Andrea	adjunktus, a zsűri tagja	Pécs
Simonné Dr. Sarkadi Livia	a Magyar Kémikusok Egyesülete (MKE) elnöke	Budapest
Dr. Sipos Pál	egyetemi docens	Szeged
Sz. Márkus Teréz	középiskolai tanár	Szombathely
Tóth Albertné	középiskolai tanár	Debrecen
Tóth Imre	középiskolai tanár	Kecskemét

A Szervezőbizottság

Név	Munkahelyi beosztás	Intézmény
Dr. Bánhidi Olivér	egyetemi docens, a bizottság elnöke	ME, Kémiai Intézet
Dr. Lakatos János	egyetemi docens, a Kémiai Intézet igazgatója	ME, Kémiai Intézet
Dr. Lengyel Attila	egyetemi docens, a zsűri tagja	ME, Kémiai Intézet
Dr. Mogyoródy Ferenc	egyetemi adjunktus	ME, Kémiai Intézet
Muránszky Gábor	egyetemi tanársegéd	ME, Kémiai Intézet
Vanyorek László	egyetemi tanársegéd	ME, Kémiai Intézet
Androsits Beáta	ügyvezető igazgató	MKE
Kéri Zoltán	egyetemi hallgató	ME, Műszaki Anyagtudományi Kar, Hallgatói Önkormányzat elnöke
Görzsöny Alíz	egyetemi hallgató, gyarkonok	ME, Kémiai Intézet

A Szóbeli vizsga bizottsága

Név	Intézmény
Simonné Dr. Sarkadi Livia	BME, a zsüri elnöke
Dr. Lengyel Attila	Miskolci Egyetem
Dr. Pálinkó István	Szegedi Tudományegyetem
Dr. Petz Andrea	Pécsi Tudományegyetem

Feladatjavítók (elmélet) - felelős: Dóbbéné Cserjési Edit

I. a-c, III. feladatsor	javítók	felüljavítók
I/(1)	Bárány Zsolt Béla, Kakasi Gabriella, Nyerkiné Alabert Zsuzsanna, Sinyiné Kővári Györgyi	Szalay Luca
I/(2)	Palyáné Berki Éva, Karas Elvira, Takácsné Kovács Anikó	Nagy Mária
II/(1)-(3)	Csikós Csaba, Horváth Henriette, Szabó Kornélia, Vargáné Bertók Zita	Petz Andrea

II. a-c, III. feladatsor	javítók	felüljavítók
I/(1)	Bárány Zsolt Béla, Kakasi Gabriella, Nyerkiné Alabert Zsuzsanna, Sinyiné Kővári Györgyi	Szabó Luca
I/(2)	Palyáné Berki Éva, Karas Elvira, Takácsné Kovács Anikó	Nagy Mária
II/(1)-(2)	Rátkainé Fóris Tímea, Kutasi Zsuzsanna, Márta József, Vozár Andrea	Kovácsné Malatinszky Márta
II/(3)-(4)	Horváth Lajos Zoltán, Jánosi László, Osgyániné Németh Márta, Igrinyi Krisztina	Prókai Szilveszter

Feladatjavítók (számítási feladatok) - felelős: Tóth Imre

I. a-c, III. feladatsor	javítók	felüljavítók
III/(1)	Terjékiné Tóth Edit, Bokorné Tóth Gabriella, Reiterné Makra Zsuzsanna	Villányi Attila
III/(2)	Hotziné Pócsi Anikó, Borbás Réka Szilvia, Káposztáné Balogh Ágnes	Sipos Pál
III/(3)	Dancsó Éva, Csepeliné Gáncs Judit, Molnár Eszter	Ősz Katalin
III/(4)	Erdei Andrea, Horváth Krisztina, Somogyi Csilla	Endrész Gyöngyi
III/(5)	Berek László, Hancsák Károly	Lente Gábor

II. a-c feladatsor	javítók	felüljavítók
III/(1)	Terjékiné Tóth Edit, Bokorné Tóth Gabriella, Reiterné Makra Zsuzsanna	Villányi Attila
III/(2)	Hotziné Pócs Anikó, Borbás Réka Szilvia, Káposztáné Balogh Ágnes	Sipos Pál
III/(3)	Dancsó Éva, Csepeliné Gáncs Judit, Molnár Eszter	Ősz Katalin
III/(4)	Káposztáné Balogh Ágnes, Keglevich Kristóf	Albert Attila
III/(5)	Berek László, Hancsák Károly	Lente Gábor

A Versenyen résztvevő pedagógusok

Név	Intézmény	Város
Albert Attila	Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Általános Iskola, és Gimnázium	Budapest
Bárány Zsolt Béla	Vegyipari Szakközépiskola	Debrecen
Berek László	Eötvös Lóránd Tudományegyetem Radnóti Miklós Gyakorló Általános Iskola és Gyakorló Gimnázium	Budapest
Bilibók Katalin	Márton Áron Gimnázium	CsíkSZereda
Bíró Emőke	Kiskunhalasi Református Kollégium Szilády Áron Gimnáziuma	Kiskunhalas
Bodó Jánosné	Pécsi Tudományegyetem Babits Mihály Gyakorló Gimnázium és Szakközépiskola	Pécs
Bokorné Tóth Gabriella	Petőfi Sándor Gimnázium	Mezőberény
Borbás Réka Szilvia	Szent István Gimnázium	Budapest
Borzovánné Burai Julianna	Vajda Péter Gimnázium, Szakképző Iskola, Kollégium, Általános Iskola, Óvoda, Nyilvános Könyvtár	Szarvas
Csatóné Zsámbéky Ildikó	Révai Miklós Gimnázium és Kollégium	Győr
Csepeliné Gáncs Judit	Vetési Albert Gimnázium	Veszprém
Csikós Csaba	Fényi Gyula Jezsuita Gimnázium és Kollégium	Miskolc
Dancsó Éva	Fővárosi Önkormányzat Eötvös József Gimnázium	Budapest
Endrész Gyöngyi	Földes Ferenc Gimnázium	Miskolc
Erdei Andrea	Petrik Lajos Két tanítási nyelvű Vegyipari, Környezetvédelmi és Informatikai Szakközépiskola	Budapest
Fátraí Éva	Neumann János Középiskola és Kollégium	Eger
Göncziné Utassy Jolán	Szilágyi Erzsébet Gimnázium és Kollégium	Eger
Hancsák Károly	Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium	Szeged
Hegyi Zoltán	Janus Pannonius Gimnázium	Pécs

Név	Intézmény	Város
Horváth Henrietta	Radnóti Miklós Gimnázium	Dunakeszi
Horváth Krisztina	Herman Ottó Kertészeti, Környezetvédelmi-Vadgazdálkodási Szakképző Iskola és Kollégium	Szombathely
Horváth Lajos Zoltán	Gróf Széchenyi István Műszaki Szakközépiskola	Székesfehérvár
Horváth Zsuzsa	Bárdos László Gimnázium	Tatabánya
Hotziné Pócsi Anikó	Tóth Árpád Gimnázium	Debrecen
Igrinyi Krisztina	Varga Katalin Gimnázium	Szolnok
Jankyné Jurecska Mária	Eötvös József Gimnázium és Kollégium	Tata
Jánosi László	Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziuma és Kollégiuma	Pécs
Kakasi Gabriella	Somogy megyei Önkormányzat Perczel Mór Gimnázium	Siófok
Káposztáné Balogh Ágnes	Szalézi Szent Ferenc Gimnázium	Kazincbarcika
Karas Elvira	Karcagi Nagykun Református Gimnázium és Egyszésgügyi Szakközépiskola	Karcag
Keglevich Kristóf	Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Általános Iskola, és Gimnázium	Budapest
Király Gézáné	Bajza József Gimnázium és Szakközépiskola	Hatvan
Kiss László	Táncsics Mihály Közoktatási Intézmény és Tehetségközpont-Orosháza	Orosháza
Komáromi Kitti	Garay János Gimnázium	Szekszárd
Kovácsné Malatinszky Márta	Debreceni Egyetem Kossuth Lajos Gyakorló Gimnáziuma	Debrecen
Krupits Mária Judit	Győr megyei Jogú Város Önkormányzata Kazinczy Ferenc Gimnázium és Kollégium	Győr
Kunné Trapp Valéria	Kodolányi János Középiskola és Kollégium	Székesfehérvár
Kutasi Zsuzsanna	Boronkay György Műszaki Középiskola és Gimnázium	Vác
Márta József	Bessenyei György Gimnázium és Kollégium	Kisvárd
Miklós Endréné	Táncsics Mihály Gimnázium	Kaposvár
Mikolai Lászlóné	Dobó Katalin Gimnázium	Esztergom
Mojzes Ildikó	Pázmány Péter Gimnázium	Érsekújvár
Molnár Eszter	Vajda János Gimnázium	Keszthely
Nyerkiné Alabert Zsuzsanna	Rudas Közgazdasági Szakközépiskola, Szakiskola és Kollégium	Dunaújváros
Osgyáriné Németh Márta	Az Evangélikus Egyház Aszódi Petőfi Gimnáziuma, Szakképző Iskolája és Kollégiuma	Aszód

Név	Intézmény	Város
Palyáné Berki Éva	Karacs Ferenc Gimnázium, Szakközépiskola, Szakiskola és Kollégium	Püspökladány
Petőné Stark Ildikó	Munkácsy Mihály Gimnázium	Kaposvár
Pogányé Balázs Zsuzsanna	Verseghy Ferenc Gimnázium	Szolnok
Pósán Enikő	Debreceni Református Kollégium Gimnáziuma és Diákotthona	Debrecen
Pozsgayné Tóth Ildikó	Tatai Református Gimnázium	Tata
Prókai Szilveszter	Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium	Szeged
Prokainé Hajnal Zsuzsanna	Dobó István Gimnázium	Eger
Raákné Kiss Erzsébet	Toldy Ferenc Gimnázium	Budapest
Rátkainé Fóris Tímea	Fráter György Katolikus Gimnázium és Kollégium	Miskolc
Reiterné Makra Zsuzsanna	Bányai Júlia Gimnázium	Kecskemét
Sáróné Jéga-Szabó Irén	Katona József Gimnázium	Kecskemét
Sinyiné Kővári Györgyi	Fazekas Mihály Gimnázium	Debrecen
Somogyi Csilla	Széchenyi István Gimnázium	Sopron
Soósné Axmann Zsuzsanna	Bolyai János Gimnázium és Szakközépiskola	Salgótarján
Szabó Kornélia	Pollack Mihály Műszaki Szakközépiskola, Szakiskola és Kollégium	Pécs
Szalay Luca	ELTE Kémiai Intézet	Budapest
Tajtiné Váradi Emőke	III. kerület Óbuda-Békásmegyer Önkormányzata Árpád Gimnázium	Budapest
Takácsné Kovács Anikó	Ciszterci Szent István Gimnázium	Székesfehérvár
Terjékiné Tóth Edit	Szolnoki Műszaki Szakközép- és Szakiskola Pálffy-Vízügyi Tagintézmény	Szolnok
Tomor Józsefné	Petőfi Sándor Gimnázium	Pápa
Tóth Zsolt	Katona József Gimnázium	Kecskemét
Vargáné Bertók Zita	Janus Pannonius Gimnázium	Pécs
Versits Livia	Vörösmarty Mihály Gimnázium	Érd
Villányi Attila	Eötvös Loránd Tudományegyetem Apáczai Csere János Gyakorló Gimnázium és Kollégium	Budapest
Vozár Andrea	Békéscsabai Evangélikus Általános Iskola, Gimnázium, Művészeti Szakközépiskola, Kollégium és Alapfokú Művészetoktatási Intézmény	Békéscsaba
Wagnerné Orisek Judit	Vasvári Pál Gimnázium	Székesfehérvár
Wittmayer Zsuzsanna	Gödöllői Református Líceum, Gimnázium és Kollégium	Gödöllő

XLIV. Irinyi János Középiskolai Kémiaverseny

2012 május 12.

III. forduló – I.a, I.b, I.c és III. kategória

Feladatkészítők: Forgács József, Lente Gábor, Ósz Katalin, Petz Andrea,
Tóth Albertné, Sipos Pál
Szerkesztő: Pálinkó István

Munkaidő: 180 perc

Összpontszám: 150 pont

A használandó moláris atomtömegek a feladatok végén találhatóak.

Az elméleti feladatokat a feladatlapon oldjátok meg, és a feladatlapokat is adjátok be.

Segédeszközként csak számológép használható.

Megoldókulcs és pontozási útmutató

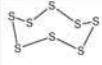


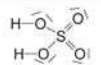
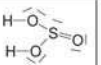
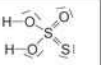
I. Általános kémia és anyagszerkezet

(1) Egészítsd ki az alábbi táblázatot (minden jó válasz 0,5 pont)!

	Elemi kén	Kén-hidrogén	Kén-dioxid	Kénsav	Kénessav	Tiokénsav
Molekula szerkezeti képlete						
σ -kötések, π -kötések, nemkötő elektronpárok száma a molekulában						
Halmazállapota (25 °C-on), színe vagy szaga						
Reakciója vízzel	–					
	–	reakció egymással:		reakciója rézzel	reakciója jódos vízzel	–
Redoxi reakcióban miként viselkedhet						

Összesen: 25 pont

Megoldás

	Elemi kén	Kén-hidrogén	Kén-dioxid	Kénsav	Kénessav	Tiokénsav
Molekula szerkezeti képlete						
σ-kötések, π-kötések, nemkötő elektronpárok száma a molekulában	8 0 16	2 0 2	2 2 5	6 2 8	5 1 7	6 2 8
Halmaz állapota (25 °C-on), színe, szaga	szilárd, sárga	gáz, szintelen, záptojás szagú	gáz, szintelen, szúrós szagú	folyadék, szintelen	folyadék, szintelen	folyadék, szintelen
Reakciója vízzel	–	$H_2S + H_2O = HS^- + H_3O^+$	$SO_2 + H_2O = H_2SO_3$	$H_2SO_4 + H_2O = HSO_4^- + H_3O^+$	$H_2SO_3 + H_2O = =HSO_3^- + H_3O^+$	$H_2S_2O_3 + H_2O = HS_2O_3^- + H_3O^+$
	–	reakció egymással: $2H_2S + SO_2 = 3S + 2H_2O$		reakciója rézzel $Cu + 2H_2SO_4 = CuSO_4 + 2HI + SO_2 + 2H_2O$	reakciója jódos vízzel $H_2SO_3 + I_2 + H_2O = H_2SO_4 + 2HI$	–
Redoxi reakcióban miként viselkedhet	amfoter	redukálószer	amfoter	oxidálószer	amfoter	amfoter

Összesen: 25 pont

(2) Döntsd el, hogy a következő egyensúlyi reakcióra vonatkozó állítások **igazak (I)** vagy **hamisak (H)** (minden jó válasz 1 pont)!



A folyamat egyensúlyi állandója 298 K-en $K = 4,9 \times 10^{27} \text{ dm}^3/\text{mol}$

- Az egyensúly az átalakulás irányába tolható el, ha csökkentjük a nyomást a reakciótér növelésével.
- Szobahőmérsékleten az egyensúlyi elegyben gyakorlatilag csak metán és vízgőz található.
- Ha a reakciótérben növeljük a hidrogén koncentrációját, akkor nő a keletkezett termékek egyensúlyi koncentrációja.

- Magasabb hőmérsékleten (1200 K) a folyamat egyensúlyi állandója csökken.
- A folyamat egyensúlya a hőmérséklet csökkenésével az átalakulás irányába tolható el.
- Katalizátort használva a reakcióhő csökken.
- Katalizátorral nem befolyásolható a metán keletkezésének reakciósebessége.
- Hőmérséklet növelésével nő a metán keletkezésének sebessége.
- Nyomás növelésével – a reakcióter térfogatának csökkenésével – nő az metán keletkezésének sebessége.

Megoldás

H, I, I, I, I, H, H, I, I

Összesen: 9 pont

II. Szervetlen kémia

(1) Add meg a választ a megfelelő vegyjelekkel a táblázat megfelelő sorában. (minden helyes válasz 1 pont; összesen 12 pont)

1.	Az első alkálifém.
2.	Elemi állapotban egyik allotróp módosulata a fullerén.
3.	A legnagyobb relatív atomtömegű, radioaktív nemesgáz. (Mendelejev rendszerében – a többi nemesgázhoz hasonlóan – még nem szerepelt.)
4.	Elemi formája gáz halmazállapotú, égésekor tüze gyakorlatilag olthatatlan. Erős oxidálószer. A legreakcióképesebb nemfémes elem, még némelyik nemesgázzal is alkot vegyületet.
5.	Az alkimisták álma, a „bölcsek kövével” akarták előállítani. Az elem egyetlen „ellensége” a királyvíz.
6.	Az amalgámok elmaradhatatlan féme. Mérgező: fejfájást, fogínyvérzést, idegrendszeri zavarokat okoz. A NaCl-oldat ipari elektrolízisének katódként alkalmazzák.
7.	Gyémántrácsos szerkezetű félfém. Optikai lencsék, prizmák készülnek belőle. Mendelejev nem ismerte, de ekaszilíciumként megjósolta létezését. Az elemet C. Winkler hazájáról nevezte el.
8.	A legkisebb tömegű elem, az ammóniaszintézis fontos alapanyaga. Az elem standard elektródpotenciálját – egyezményes alapon – zérusnak tekintjük.

9.	Az elem felfedezője (1782 Nagyszeben) Müller Ferenc az elemnek latin nevet adott (tellus=föld).
10.	Az atomeróművek fűtőelemeinek anyaga, 235-ös tömegszámú izotópja (is) radioaktív.
11.	Jellemző lángfestésű alkáli földfém. 20 p ⁺ -ból és 20 n ⁰ -ból álló izotópja 97%-os gyakoriságú.
12.	Komplexxképző tulajdonságú. A ferromágneses jelenség névadója. Kétszeresen pozitív töltésű kationjának elektronburkát 24 elektron alkotja.

Megoldás

1. Li, 2. C, 3. Rn, 4. F, 5. Au, 6. Hg, 7. Ge, 8. H, 9. Te, 10. U, 11. Ca, 12. Fe **Összesen: 12 pont**

(2) Tanulmányozd a következő táblázatot! Az itt szereplő anyagok kémiai jelének beírásával add meg a választ! (helyes válaszonként 1pont; összesen 13 pont)

CaCO ₃	Zn	NH ₄ Cl	NH ₃	NaHCO ₃	CO ₂
-------------------	----	--------------------	-----------------	--------------------	-----------------

1.	Kationja savasan hidrolizál	
2.	Sósavval hidrogén gázt fejleszt	
3.	Sósavval 1:1 anyagmennyiség arányban reagálva éghetetlen gázt fejleszt	
4.	Magnéziummal képezett galvánelemben katód szerepét tölti be	
5.	Kémiai kötéstípusát elemezve kovalens, datív és ionos kötést is értelmezünk	
6.	Savanyúsó	
7.	Jellemző halmazállapot változása a szublimáció	
8.	Termikus disszociációja során gáz halmazállapotú vegyületek keletkeznek	
9.	Vizes oldatát szalmiákszesznek nevezzük	
10.	A kemény vizek szódás vízlágyításakor is keletkezhet	
11.	Papírtasokban csomagolva néhány grammos kiszerezésben a háztartásban is megtalálható	
12.	A héliumtól 11-szer nagyobb sűrűségű gáz	
13.	Olvadéka és vizes oldata is kitűnően vezeti az áramot	

Megoldás

1. NH₄Cl, 2. Zn, 3. NaHCO₃, 4. Zn, 5. NH₄Cl, 6. NaHCO₃, 7. CO₂, 8. NH₄Cl, 9. NH₃, 10. CaCO₃, 11. NaHCO₃, 12. CO₂, 13. NH₄Cl v. NaHCO₃ **Összesen: 13 pont**

(3) Kémcsövekben külön-külön Na_2S , Na_2CO_3 , NaNO_2 , Na_3PO_4 , NaCl , NaBr és NaI anyagok vannak.

Hogyan különböztetnéd meg egyetlen reagens segítségével ezeket a szilárd anyagokat?

Milyen változást észlelnél a reagens hozzáadásakor? Írd le az észlelt vegyület képletét is!

Megoldás

A reagens a tömény kénsav. 5,5 pont

Sorrendben az észlelt változás.

- | | |
|--|----------|
| 1. záptojás szagú gázfejlődés (H_2S) | 1,5 pont |
| 2. színtelen, szagtalan gázfejlődés (CO_2) | 1,5 pont |
| 3. sárgásbarna gázfejlődés (NO_2) | 1,5 pont |
| 4. oldódik (H_3PO_4) | 1,5 pont |
| 5. szúrós szagú gázfejlődés (HCl) | 1,5 pont |
| 6. vörösbarna színű gőz (Br_2) | 1,5 pont |
| 7. ibolya színű gőz (I_2) | 1,5 pont |

Elemenként 1,5 pont

Összesen: 16 pont

III. Számítási feladatok

(1) Adott az $x\text{A} + y\text{B} = z\text{C}$ elemi* gázreakció. Állandó hőmérsékleten, a reakció során a következő adatokat mérték:

[A] (mol/dm ³)	[B] (mol/dm ³)	v (mol/dm ³ /s)
1	0,5	0,08
0,5	0,5	0,02
1,0	1,0	0,16

a) Állapítsd meg az x és y értékét!

b) Írd fel az általános reakciót és a reakciósebesség képletét!

c) Írj egy konkrét példát a gázreakcióra!**

Megoldás

a) A reakciósebesség $v = k[\text{A}]^x[\text{B}]^y$ 2 pont

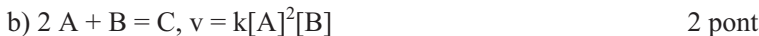
Két állapotra felírva a reakciósebességet, majd elosztva egymással.

$$0,08 = k1^x0,5^y, \text{ illetve } 0,02 = k0,5^x0,5^y.$$

Ezekből: $4 = (1/0,5)^x$, ebből $x = 2$ 4 pont

$$0,16 = k1^x1^y, \text{ illetve } 0,08 = k1^x0,5^y.$$

Ezekből: $2 = (1/0,5)^y$, ebből $y = 1$. 2 pont



Összesen: 12 pont

* javítás, az eredeti feladat nem tartalmazta

** az eredeti feladat kérdése, a javított verzióban ez a kérdés nincs benne, a 12 pont a fennmaradó kérdésekre osztódik szét.

(2) A hidrogén természetes izotóp összetétele alapján minden 6240-dik hidrogénizotóp deutérium atom. Tiszta vízben (ha elhanyagoljuk a 2-nél nagyobb tömegszámú hidrogén- és a 16-nál nagyobb tömegszámú oxigénizotópokat valamint a víz öndisszociációját) H_2O , HDO és D_2O molekulákat találhatunk. Tudjuk, hogy a hidrogén és a deutérium atomok közötti kémiai különbség elhanyagolható (vagyis egymástól nem megkülönböztethetők). Ennek alapján számítsa ki a H_2O , HDO és D_2O moláris koncentrációját $25^\circ C$ -os tiszta vízben!

($N_A = 6,024 \cdot 10^{23}$; a víz relatív molekulatömege 18,015, sűrűsége $0,99701 \text{ kg/dm}^3$).

Megoldás

1 dm^3 víz tömege $0,99701 \text{ kg} = 997,01 \text{ g}$, ami megfelel $55,343 \text{ mol}$ víznek.

2 pont

Az izotópok kémiai megkülönböztethetlensége miatt annak a valószínűsége, hogy egy véletlenszerűen kiválasztott hidrogénizotóp deutérium (D): $p = 1/6240$, és hogy prócium (H): $q = 6239/6240$.

Így a H_2O előfordulásának valószínűsége $q^2 = \left(\frac{6239}{6240}\right)^2 = 0,99968$ 2 pont

A HDO előfordulásának valószínűsége $2pq = \frac{2 \cdot 6239}{6240^2} = 3,2046 \cdot 10^{-4}$ 2 pont

A D_2O előfordulásának valószínűsége $p^2 = \frac{1}{6240^2} = 2,5682 \cdot 10^{-8}$ 2 pont

Ezen valószínűségekkel besorozva a víz anyagmennyiségét 1 dm^3 vízben, megkapjuk a következő koncentrációkat:

$[H_2O] = 55,325 \text{ mol/dm}^3$ 3 pont

$[HDO] = 0,017735 \text{ mol/dm}^3$ 3 pont

$[D_2O] = 1,42110^{-6} \text{ mol/dm}^3$ 3 pont

Összesen: 17 pont

(3) A 25 °C-on telített meszes víz oldat 100 cm³-e 170 mg oldott Ca(OH)₂-t tartalmaz.

(a) Számítsd ki a 25 °C-on a Ca(OH)₂ oldhatósági szorzatát ($L = [\text{Ca}^{2+}][\text{OH}^-]^2$)!

(b) Számítsd ki a 25 °C-on telített meszes víz pH-ját ($\text{pH} = \log_{10}[\text{H}^+]$)!

(c) NaOH adagolásával meddig növelhetjük egy 1 mol/dm³ koncentrációjú CaCl₂ oldat pH-ját, ha azt akarjuk elérni, hogy még éppen ne váljon le az oldatból Ca(OH)₂ csapadék?!

A számításnál vedd figyelembe, hogy oldódáskor a Ca(OH)₂ teljes mértékben disszociál Ca²⁺ és OH⁻ ionokra. $\text{pK}_w = 14,00$, $M_r(\text{Ca}(\text{OH})_2) = 74,094$

Megoldás

(a) 1000 cm³ telített oldatban 1700 mg, vagyis $2,294 \cdot 10^{-2}$ mol oldott Ca(OH)₂ található.

2 pont

Minden Ca(OH)₂ molekula oldásakor 1 Ca²⁺ ion és 2 OH⁻ ion képződik, tehát $[\text{Ca}^{2+}] = 2,294 \cdot 10^{-2}$ $[\text{OH}^-] = 4,589 \cdot 10^{-2}$ mol/dm³,

2 pont

és $L = [\text{Ca}^{2+}][\text{OH}^-]^2$, vagyis $4,831 \cdot 10^{-5}$.

1 pont

(b) $[\text{OH}^-] = 4,589 \cdot 10^{-2}$ mol/dm³, azaz $\text{pOH} = 1,339$, vagyis $\text{pH} = 12,661$

1+1 pont

(c) A $c = 1$ mol/dm³ koncentrációjú CaCl₂ oldatban a maximális hidroxidion koncentráció $[\text{OH}^-]_{\text{max}}^2 = L/c$, amiből $\text{pOH}_{\text{max}} = 2,158$ és $\text{pH}_{\text{max}} = 11,842$

4+1+1 pont

Összesen: 13 pont

(4) Ismerjük a következő adatokat:

a cézium-fluorid_(szilárd) képződéshője -556 kJ/mol

a cézium_(szilárd) szublimációshője 76,1 kJ/mol

a cézium_(goz) első ionizációs energiája 375,5 kJ/mol

a fluor_(gáz) disszociációs hője 158 kJ/mol

a fluor_(gáz) elektronaffinitás -328 kJ/mol

(a) Határozd meg a cézium-fluorid rácsenergiáját!

(b) Ábrázold az energiaváltozásokat egy energiadiagramon!

(c) Mekkora ho szabadul fel 5 dm³ normál állapotú fluorgáz céziummal való reakciója során?

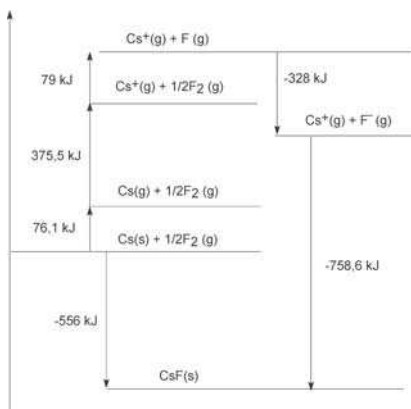
Megoldás

(a) $\Delta H_f = 76,1 \text{ kJ} + 375,5 \text{ kJ} + 79 \text{ kJ} - 328 \text{ kJ} = 202,6 \text{ kJ}$ 4 pont

$\Delta H_r = -556 \text{ kJ} - 202,6 \text{ kJ} = \underline{\underline{-758,6 \text{ kJ/mol}}}$ 2 pont

(b)

8 pont



(c) Mekkora hő szabadul fel 5 dm³ normál állapotú fluorgáz céziummal való reakciója során?

$$n = 5 \text{ dm}^3 / 22,41 \text{ dm}^3/\text{mol} = 0,223 \text{ mol}$$

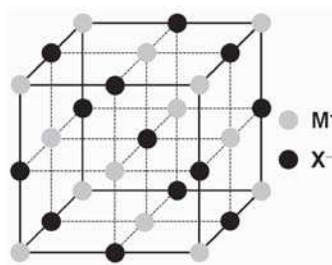
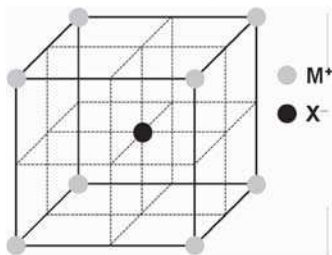
2 pont

$$Q = 2 \cdot 0,223 \text{ mol} \times (-556 \text{ kJ/mol}) = \underline{\underline{-248 \text{ kJ}}}$$

2 pont

Összesen: 18 pont

(5) A CsBr és a CsCl azonos rács típusban kristályosodik. Ennek elemi cellája olyan kocka, amelynek csúcsain kationok vannak, középpontjában pedig az anion. A KCl és a KBr más típusú rácsot alkot. Az elemi cellája itt is kocka: a kationok a csúcsokon és a lapok középpontjában, az anionok az élek középpontjában és a kocka közepén helyezkednek el. A moláris tömegek: Cl: 35,5 g/mol, K: 39,1 g/mol, Br: 79,9 g/mol, Cs: 132,9 g/mol. A KCl sűrűsége 1,98 g/cm³, a KBr-é 2,75 g/cm³, a CsCl-é 3,99 g/cm³. Az eddig megadott információk alapján becsüljük meg a CsBr sűrűségét!



A CsCl és CsBr elemi cellája

A KCl és KBr elemi cellája

(Az ábrákban a körök csak az egyes ionok atommagjainak helyét jelölik, a méretüket nem.)

Megoldás

A feladat megoldásához feltételezzük, hogy az ionok sugara nem függ attól, hogy milyen ionkristályban vannak.

A CsCl és CsBr rácsszerkezetében a két legközelebbi ion távolsági az elemi cella testátlójának a fele. 1 pont

Egységnyi élhosszú kocka testátlójának hossza $\sqrt{3}$. Jelölje a két legközelebbi ion távolságát d_{MX} . Ebből következően az elemi cella élhossza $2\sqrt{3} d_{MX}/3$. 1 pont

Egy elemi cellában 1 anion (középen, semelyik másik elemi cellával nem közös) és 1 kation van (8 db csúcson, mindegyik 8 elemi cella része egyszerre). 1 pont

Így a kristály sűrűsége (M moláris tömeg és N_A Avogadro-állandó):

$$\rho_{MX} = \frac{M_{MX}}{(2\sqrt{3}d_{MX}/3)^3 N_A} \quad 1 \text{ pont}$$

Ebből átrendezéssel az iontávolság:

$$d_{MX} = \frac{\sqrt{3}}{2} \sqrt[3]{\frac{M_{MX}}{\rho_{MX} N_A}} \quad 1 \text{ pont}$$

A KCl és KBr kristályszerkezetében a két legközelebbi ion távolsága a kocka élhosszának fele. 1 pont

A két legközelebbi ion távolságát ismét d_{MX} -szel jelölve az elemi cella élhossza $2d_{MX}$.

1 pont

Egy elemi cellában 4 anion (1 középen, semelyik másik elemi cellával nem közös; 12 az élközépeken, mindegyik 4 elemi cella része egyszerre) és 4 kation van (8 db csúcson, mindegyik 8 elemi cella része egyszerre; 6 db lapközépen, mindegyik 2 elemi cella része egyszerre).

1 pont

Így a kristály sűrűsége:

$$\rho_{MX} = \frac{4M_{MX}}{(2d_{MX})^3 N_A} \quad 1 \text{ pont}$$

Ebből átrendezéssel az iontávolság:

$$d_{MX} = \sqrt[3]{\frac{M_{MX}}{2\rho_{MX} N_A}} \quad 1 \text{ pont}$$

A KCl moláris tömege 74,6 g/mol, sűrűsége 1,98 g/cm³, így az iontávolság 315 pm.

1 pont

A KBr moláris tömege 119,0 g/mol, sűrűsége 2,75 g/cm³, így az iontávolság 330 pm.

1 pont

Ebből az következik, hogy a bromidion sugara 15 pm-rel nagyobb a kloridionénál.

A CsCl moláris tömege 168,4 g/mol, sűrűsége 3,99 g/cm³, így az iontávolság 357 pm.

1 pont

Az előző számolás szerint a bromidion sugara 15 pm-rel nagyobb a kloridionénál, így a CsBr-ban az ionok távolságának 357 + 15 = 372 pm-nek kell lennie.

1 pont

A CsBr sűrűsége ebből következően:

$$\rho_{\text{CsBr}} = \frac{M_{\text{CsBr}}}{(2\sqrt{3}d_{\text{CsBr}}/3)^3 N_A} = 4,46 \text{ g/cm}^3$$

1 pont

(Megjegyzés: a kísérletileg mért sűrűségérték 4,44 g/cm³. Minden szerkezetben a kationok kisebbek, ezért esetleg az anionok összeérését lehet még tesztelni. A KBr és KCl éppen azért nem kristályosodik a CsCl-hoz hasonló kristályrácsban, mert az anionok túl nagy mérete ezt nem teszi lehetővé jó térkitöltéssel.)

Összesen: 15 pont

A II.a, II.b és II.c kategória azon feladatai, amelyek eltértek az I.a, I.b, I.c és III. kategóriától

II. Szerves kémia

(1) Írd fel szerkezeti képletét, összegképletét és add meg nevét az alább jellemzett **8 szénatomos** molekuláknak!

- mindenféle rendűségű szénatomot tartalmazó alkán
- alkán, amely elnevezés szempontjából butánszármazék
- alkén, benne 2 kiralitáscentrum van
- polimerizációra képes aromás szénhidrogén
- harmadrendű amin
- szimmetrikus éter
- mindenféle rendűségű, 3 értékű telített alkohol

- (h) normál szénláncú primer alkoholból és ennek oxidációjával nyert karbonsavból származtatott észter
- (i) izooktán, amelynek az oktánszám-meghatározásban kiemelt szerepe van.

Megoldás

Írd fel szerkezeti képletét és add meg nevét az alább jellemzett **8 szénatomos** molekuláknak!

(a)



- (b) 2,2,3,3,-tetrametilbután
- (c) 3,4-dimetilhex-1-én
- (d) vinil-benzol/sztirol
- (e) pl. hexil-dimetil-amin
- (f) pl. dibutil-éter
- (g) pl. 3-metilheptán-1,2,3-triol
- (h) butil-butanoát
- (i) 2,2,4- trimetilpentán

Bármilyen helyes szerkezeti képlet elfogadható;
minden szerkezeti képlet és név 1-1 pont

Összesen: 18 pont

(2) Rendezd párba a következő kifejezéseket! Minden szám mellé **egy** betű rendelhető!

- | | |
|-------------|----------------------|
| 1. glicerin | A. $C_5H_5N_5O$ |
| 2. glicin | B. ezüstitűkőr próba |
| 3. glikol | C. higroszkópos |
| 4. glükóz | D. ikerionos |
| 5. guanin | E. kétértékű |

1. 2. 3. 4. 5.

Megoldás

1. C 2. D 3. E 4. B 5. A

Helyes válaszonként 1 pont. Minden szám mellé csak egy megoldás adható.
Több válasz esetén csak az első betű értékelendő.

Összesen: 5 pont

(3) Mi a szerkezeti képlete annak a C_6H_{10} összegképletű szénhidrogénnek, amelyet 1 mol brómmal reagáltatva, és a keletkezett vegyületet ózonnal oxidálva bróm-acetont kapunk?

Milyen vegyület keletkezik a brómozás során? A feladat megoldásakor add meg a vegyületek nevét vagy szerkezeti képletét, és írd fel a bróm-aceton szerkezeti képletét is. Add meg a brómozás reakcióegyenletét.

Megoldás

Mivel az oxidálás után bróm-aceton keletkezik, a vegyületben nem lehet hármas kötés, és nem lehet ciklusos sem. 2 pont

A vegyület delokalizált dién volt, így a kettőskötés átrendeződött brómozáskor (1,4 addíció). 4 pont

A vegyület: 2,3-dimetil-but-1,3-dién volt. 1 pont

A brómozáskor: 1,4-dibróm-2,3-dimetil-but-2-én keletkezett. 1 pont

A bróm-aceton képletért . 1 pont

Összesen: 9 pont

(4) Az aromás vegyületek feltűnően nagy stabilitással rendelkeznek. Például a benzol stabilizációs energiája ~ 150 kJ/mol. Javasoljon és részletesen mutasson be egy kísérleti módszert a stabilizációs energia meghatározására.

Megoldás

Legyen a reakció a benzol és a hipotetikus, nem rezonanciastabilizált 1,3,5-ciklohexatrién ciklohexánná történő hidrogénezése. 4 pont

Modell: a ciklohexén hidrogénezése a hidrogénezéskor felszabaduló reakcióhő megmérhető. 2 pont

Feltételezés: az 1,3,5-ciklohexatrién hidrogénezéskor úgy tekinthető, mintha három ciklohexént molekulát hidrogéneznénk 2 pont

A benzol hidrogénezési hője megmérhető, a két reakcióhő közötti különbség adja a stabilizációs energiát. 1 pont

Összesen: 9 pont

(4) Az 1990-es években az olajszőkítés az egyik legjobban jövedelmező illegális "üzletág" volt Magyarországon. A háztartási tüzeloolaj és az üzemanyagként árusított gázolaj teljesen azonos összetételű volt; így korábban sokan a lényegesen olcsóbb tüzeloolajat „tankolták” járműveikbe, a gázolaj helyett. 1990-ben egy kormányrendelet előírta, hogy a tüzeloolajat egy bizonyos adalékanyaggal vörös színűre kell festeni. Az olajszőkítés során többek között kénsavat adtak a vörös színű tüzeloolajhoz és az olaj visszanyerte eredeti színét, mert a festék elbomlott. A „szőkített” olajat színe alapján már nem lehetett megkülönböztetni a gázolajtól, ezért üzemanyagként is el tudták adni jóval magasabb áron.

(a) A festékként használt szendvicsmolekula két azonos, egyértékű szerves aniont (A^-) és egy kétértékű fémiont tartalmaz (M^{2+}). A tömegszázalékos összetétele a következő: szén 64,6 tömeg%, hidrogén 5,4%, fémion 30,0 tömeg%. Mi a festék összegképlete?

(b) Írd fel azoknak a molekuláknak a lehetséges szerkezeti képletét, amelyek a szerves anionból protonálódással képződő molekulával (HA) azonos összegképlettel rendelkeznek!

Megoldás

(a) 100 g festékből kiindulva a széntartalom $m_C=64,6$ g, azaz $n_C=5,38$ mol,

2 pont

a hidrogéntartalom $m_H=5,4$ g, ami szintén $n_H=5,38$ molnak felel meg.

2 pont

A szerves anion ezek alapján a $(C_xH_x)^-$ képlettel írható fel, míg a festék $(C_xH_x)_2M$, vagy $C_{2x}H_{2x}M$.

2 pont

100 g festékben $m_M=30,0$ g fémion van, ami n_M mólnak felel meg. A mólarányokat felhasználva ($n_H/n_M=2x/1$, $n_M=n_H/(2x)=5,38/(2x)$ mol = $2,69/x$ mol) a fém relatív atomtömege az alábbi képlettel adható meg:

$A_r=(30,0 \text{ g})/(n_M \text{ mol}) = 11,16x \text{ g/mol}$.

2 pont

Az $x=1,2,3\dots 10$ értékeket végig próbálva csak az $x=5$ -re kapunk olyan relatív atomtömeget ($A_r=55,8 \text{ g/mol}$), amely egy olyan fém rendelhető, mégpedig a vas, melyből M^{2+} ion, azaz Fe^{2+} képződhet.

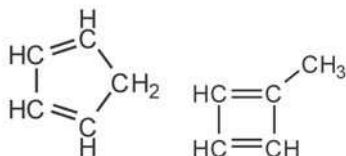
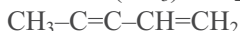
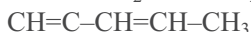
2 pont

A festék összegképlete $(C_5H_5)_2Fe$, vagy $C_{10}H_{10}Fe$.

1 pont

(b) Az anion protonálódásával kapott molekula összegképlete C_5H_6 .

Lehetséges szerkezeti képletek:



7 pont

Összesen: 18 pont

B. Laboratóriumi gyakorlatok. Munkaidő: 120 perc

I. és III. kategóriák: Vastartalmú minta összes vastartalmának meghatározása

II. kategória: Rézötvözet réz- és cinktartalmának meghatározása

Mindkét laboratóriumi feladat 40-40 pontot ér.

C. A szóbeli kérdései:

I.A és I.C kategória: A kémiai egyensúly befolyásolásának lehetőségei példákön keresztül;

I. B. A reakciósebességet befolyásoló tényezők bemutatása legalább egy példán keresztül;

II.A és II.B kategória: Mono- és diszacharidok szerkezete és kémiai tulajdonságai;

II.C és III. kategória: Itt nem volt szóbeliző.

A verseny díjai és díjazottjai

	Név	Iskola, település	Felkészítő tanár neve
Irinyi díj	Janzer Barnabás	Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Általános Iskola, és Gimnázium, Budapest	Keglevich Kristóf
<i>A MOL Nyrt. támogatásával</i>			
Irinyi díj	Forman Ferenc	Eötvös Loránd Tudományegyetem Radnóti Miklós Gyakorló Általános Iskola és Gyakorló Gimnázium, Budapest	Balázs Katalin, Berek László
<i>A MOL Nyrt. támogatásával</i>			
Oklevéllel és Irinyi Plakettel díjazott diákok			
IA kategória			
1. helyezett	Janzer Barnabás	Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Általános Iskola, és Gimnázium, Budapest	Keglevich Kristóf
2. helyezett	Öreg Botond	Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium, Budapest	Keglevich Kristóf
3. helyezett	Fehér Zsombor	Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Általános Iskola, és Gimnázium, Budapest	Keglevich Kristóf
IB kategória			
1. helyezett	Barnicskó László Balázs	Eötvös Loránd Tudományegyetem Apáczai Csere János Gyakorló gimnázium és Kollégium, Budapest	Czédulás Katalin, Sebő Péter
2. helyezett	Repkényi Dorottya	Eötvös Loránd Tudományegyetem Apáczai Csere János Gyakorló gimnázium és Kollégium, Budapest	Sebő Péter
IC kategória			
1. helyezett	Jakab Róbert	Petrik Lajos Két Tanítási Nyelvű Vegyipari, Környezetvédelmi és Informatikai Szakközépiskola, Budapest	Erdei Andrea
2. helyezett	Néder Anita	Boronkay György Műszaki Középiskola és Gimnázium, Vác	Kutasi Zsuzsanna
IIA kategória			
1. helyezett	Forman Ferenc	Eötvös Loránd Tudományegyetem Radnóti Miklós Gyakorló Általános Iskola és Gyakorló Gimnázium, Budapest	Balázs Katalin, Berek László
2. helyezett	Sütő Péter	Szent István Gimnázium, Budapest	Dr. Borbás Réka
3. helyezett	Dudás Ádám	Ady Endre Elméleti Líceum, Nagyvárad	Ciubotariu Éva

	Név	Iskola, település	Felkészítő tanár neve
IIB kategória			
1. helyezett	Sárvári Péter	Eötvös Loránd Tudományegyetem Apáczai Csere János Gyakorló gimnázium és Kollégium, Budapest	Villányi Attila
2. helyezett	Borsik Gábor	Eötvös Loránd Tudományegyetem Apáczai Csere János Gyakorló gimnázium és Kollégium, Budapest	Villányi Attila
IIC kategória			
1. helyezett	Verebélyi Bence	Boronkay György Műszaki Középiskola és Gimnázium, Vác	Kutasi Zsuzsanna
III. kategória			
1. helyezett	Horváth Benedek	Boronkay György Műszaki Középiskola és Gimnázium, Vác	Kutasi Zsuzsanna
Oklevél kimagasló tehetségű diákoknak			
IA kategória			
4. helyezett	Szobota András	Fráter György Katolikus Gimnázium és Kollégium, Miskolc	Rátkainé Fóris Tímea
5. helyezett	Koch Lilla	Táncsics Mihály Gimnázium, Kaposvár	Dr. Miklós Endréné
6. helyezett	Schneiker Anita	Táncsics Mihály Gimnázium, Kaposvár	Dr. Miklós Endréné
7. helyezett	Susits Mátyás	Szent István Gimnázium, Budapest	Dr. Borbás Réka
8. helyezett	Volford András	Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium, Szeged	Prókai Szilveszter
9. helyezett	Phan Tuan	Eötvös Loránd Tudományegyetem Radnóti Miklós Gyakorló Általános Iskola és Gyakorló Gimnázium, Budapest	Albert Viktor, Berek László
10. helyezett	Fülöp Áron	Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium, Budapest	Albert Attila
10. helyezett	Kujbus Marcell	Debreceni Egyetem Kossuth Lajos Gyakorló Gimnáziuma, Debrecen	Kovácsné Malatinszky Márta
12. helyezett	Tamás Ambrus	Pannonhalmi Bencés Gimnázium, Egyházzenei Szakközépiskola és Kollégium, Pannonhalma	Drozdík Attila

	Név	Iskola, település	Felkészítő tanár neve
IB kategória			
3. helyezett	Hegedűs Gergő	Eötvös Loránd Tudományegyetem Apáczai Csere János Gyakorló Gimnázium és Kollégium, Budapest	Sebő Péter
4. helyezett	Lőrinczy Döme	Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium, Szeged	Hancsák Károly
5. helyezett	Virágh Anna	Vörösmarty Mihály Gimnázium, Érd	Versits Livia
6. helyezett	Tresch Bence	Fővárosi Önkormányzat Eötvös József Gimnázium, Budapest	Ferenczyné Molnár Márta
7. helyezett	Czuczai Tamás	Tóth Árpád Gimnázium, Debrecen	Hotziné Pócsi Anikó
8. helyezett	Csik Noémi Zsófia	Debreceni Egyetem Kossuth Lajos Gyakorló Gimnáziuma, Debrecen	Kovácsné Malatinszky Márta
IC kategória			
3. helyezett	Majercsik Nándor	Boronkay György Műszaki Középiskola és Gimnázium, Vác	Kutasi Zsuzsanna
IIA kategória			
4. helyezett	Sümei Ambrus	Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium, Budapest	Keglevich Kristóf
4. helyezett	Kopári Ádám	Pécsi Tudományegyetem Babits Mihály Gyakorló Gimnázium és Szakközépiskola, Pécs	Bodó Jánosné
6. helyezett	Sulyok-Eiler Máté	Fővárosi Önkormányzat Eötvös József Gimnázium, Budapest	Dancsó Éva
7. helyezett	Szemesi Péter	Somogy megyei Önkormányzat Perczel Mór Gimnázium, Siófok	Kakasi Gabriella
8. helyezett	Farkas-Páll Kristóf	Ady Endre Elméleti Líceum, Nagyvárad	Ciubotariu Éva
9. helyezett	Egyed Bálint	Zrínyi Miklós Gimnázium, Zalaegerszeg	Tölgyesné Kovács Katalin, Halmi László
9. helyezett	Gujgiczler Anna	Fővárosi Önkormányzat Eötvös József Gimnázium, Budapest	Dancsó Éva
11. helyezett	Angyal Péter	Ciszterci Szent István Gimnázium, Székesfehérvár	Takácsné Kovács Anikó
12. helyezett	Frank György	Széchenyi István Gimnázium, Sopron	Dr. Somogyi Csilla
13. helyezett	Zsiros Ádám	Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium, Szeged	Hancsák Károly

	Név	Iskola, település	Felkészítő tanár neve
IIB kategória			
3. helyezett	Horváth Attila	Verseghy Ferenc Gimnázium, Szolnok	Pogányné Balázs Zsuzsanna
4. helyezett	Takács Anikó	Eötvös Loránd Tudományegyetem Apáczai Csere János Gyakorlógimnázium és Kollégium, Budapest	Villányi Attila
5. helyezett	Holló Csaba	Eötvös Loránd Tudományegyetem Apáczai Csere János Gyakorlógimnázium és Kollégium, Budapest	Villányi Attila
IIC kategória			
2. helyezett	Kovács Imre	Vegyipari Szakközépiskola, Debrecen	Veres Ildikó

Különdíjak

az elméleti feladatok legjobb megoldásáért

Egis Nyrt. támogatásával

Barnicskó László Balázs	Eötvös Loránd Tudományegyetem Apáczai Csere János Gyakorlógimnázium és Kollégium, Budapest	Czédulás Katalin, Sebő Péter
Sütő Péter	Szent István Gimnázium, Budapest	Dr. Borbás Réka

a számítási feladatok legjobb megoldásáért

a Unicam Magyarország Kft. támogatásával

Formann Ferenc	Eötvös Loránd Tudományegyetem Radnóti Miklós Gyakorló Általános Iskola és Gyakorló Gimnázium, Budapest	Balázs Katalin, Berek László
Fehér Zsombor	Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Általános Iskola, és Gimnázium, Budapest	Keglevich Kristóf

a legjobb gyakorlati munkáért

Dudás Ádám	Ady Endre Elméleti Líceum, Nagyvárad	Ciubotariu Éva
Pétervári Márk	Petrik Lajos Két Tanítási Nyelvű Vegyipari, Környezetvédelmi és Informatikai Szakközépiskola, Budapest	Erdei Andrea

kiemelkedő tehetséggondozó munkájáért

TS Labor Kft. támogatásával

Keglevich Kristóf	Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium, Budapest
Pókai Szilveszter	Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium, Szeged

kiemelkedő tehetséggondozó teljesítményéért

Reanal Laborvegyyszer Kft. vegyszercsomagját kapta 45000 Ft értékben

Zrínyi Miklós Gimnázium, Zalaegerszeg

kiemelkedő tehetséggondozó teljesítményéért

a MOL különdíjaként gyárlátogatáson vehetnek részt

Garay János Gimnázium, Szekszárd

37	Bencs Fruzsina	IA	Táncsics Mihály Gimnázium	Kaposvár	Dr. Miklós Endriéné	21	27	48	0	3	0	4	0	13	61	40	101
38	Órván Béla	IA	Révai Miklós Gimnázium és Kollégium	Győr	Csütőné Zalabéky Ildikó	22,5	19	41,5	11	1	6	6	0	24	65,5	35	100,5
39	Szemes András	IA	Bárócs László Gimnázium	Tatabánya	Horváth Zsuzsanna	24	27	51	2	2	6	2	4	16	67	33,5	100,5
40	Sinkó Csaba	IA	Bányai Júlia Gimnázium	Kecskemét	Retemné Málna Zsuzsanna	25,5	24	49,5	0	4	0	10	0	14	63,5	35,5	99
41	Büi Dávid	IA	Zrínyi Miklós Gimnázium	Zalaegerszeg	Halmi László	22	24	46	10	0	8	2	0	20	66	32,5	98,5
42	Schulz Ferenc	IA	Zrínyi Miklós Gimnázium	Zalaegerszeg	Halmi László, Tölgyné Kovács Katalin	21	30	51	0	2	7	0	2	11	62	36,5	98,5
43	Lőrincz Ádám Sándor	IA	Szent István Gimnázium	Budapest	dr. Borbás Réka	24	22	46	0	1	7	1	4	13	59	30	96
44	Mocsy Mihály	IA	Édöds Loránd Tudományegyetem Rádhóti Miklós Gyakorló Általános Iskola és Gyakorló Gimnázium	Budapest	Bereik László	22	30	52	5	0	2	0	0	7	59	39	96
45	Varga Gábor	IA	Dobb Katalin Gimnázium	Esztergom	Mikolai Lászlóné	20	23	43	3	2	4	5	0	14	57	39,5	96,5
46	Marx Pál Fülöp	IA	Zrínyi Miklós Gimnázium	Zalaegerszeg	Tölgyné Kovács Katalin, Halmi László	24	23	47	0	1	6	4	0	11	58	36,5	94,5
47	Szabó Attila Ádám	IA	Fényi Gyula Jezsuita Gimnázium és Kollégium	Miskolc	Csikós Csaba	21,5	29	50,5	0	0	6	2	0	8	58,5	36	94,5
48	Németh Klaudia	IA	Táncsics Mihály Gimnázium	Kaposvár	Dr. Miklós Endriéné	25	31	56	5	2	6	10	0	29	85	8	93
49	Ortiz Aron	IA	Rádhóti Miklós Gimnázium	Dunakeszi	Horváth Henrietta	22,5	25	47,5	11	2	6	0	2	21	66,5	24,5	93
50	Wagner Tamás	IA	Vasvári Pál Gimnázium	Székesfehérvár	Szabó Endre	18,5	22	40,5	2	1	6	4	0	13	53,5	39,5	93
51	Kovács Adorján Máté	IA	Herman Ottó Gimnázium	Miskolc	Vargáné Jacsó Hedvig	24,5	16	40,5	0	17	6	0	0	23	63,5	29	92,5
52	Cs. Szabó Bence	IA	Károlyi Nagyműveltség Református Gimnázium és Egéztársadalmi Szakköznevelési Iskola	Karag	Karasz Erika	16,5	17	33,5	0	15	5	2	0	22	55,5	36,5	92
53	Páfi Gérgely	IA	Wajda Péter Gimnázium, Szakképző Iskola, Kollégium, Általános Iskola és Gyakorló Gimnázium	Szavasz	Börzováné Burai Julianna	24,5	17	41,5	0	2	5	3	0	10	51,5	39,5	91
54	Kiss Máttyás	IA	Katona József Gimnázium	Kecskemét	Sátróné Jéga-Szabó Irén	20,5	22	42,5	2	3	6	0	0	11	53,5	36,5	90
55	Papp Marcell	IA	Lovassy László Gimnázium	Veszprém	Bertha Ágnes	23,5	33	56,5	6	2	6	0	0	16	72,5	17,5	90
56	Mojánár Csanád	IA	Cisterciói Rend Nagy Lajos Gimnáziuma és Kollégiuma	Pécs	Mosbacher Éva	22	20	42	0	2	7	2	0	11	53	36,5	89,5
57	Árvai Gábor	IA	Szóllási Erzsébet Gimnázium és Kollégium	Eger	Göncziné Utassy Jolán	18	20	38	0	2	7	0	0	9	47	40	87
58	Horváth Máttyás	IA	Nyugat-magyarországi Egyetem Bölcsész Intézet Általános Iskola és Gimnázium	Szombathely	Füzessy István	23,5	19	42,5	0	5	4	2	0	11	53,5	33,5	87
59	Dömökös Kamilla	IA	Nagy Mózes Elméleti Liceum	Kázdvárosd	Kovács Zsuzsanna	20,5	22	42,5	0	0	6	0	0	6	48,5	36,5	85
60	Tóth Krisztián	IA	Táncsics Mihály Közoktatási Intézmény és Tehetségközpont-Csoport	Dronthica	Kiss László	17	25	42	0	1	3	0	0	4	46	38	84
61	Ólah Dóra Petra	IA	Török Ignác Gimnázium	Gödöllő	Karasz Gyöngyi	22,5	37	59,5	0	4	5	2	1	12	71,5	5,5	77
62	Puskás Ákos	IA	Gary János Gimnázium	Szakszárd	Dr. Krausz Krisztina	19,5	19	38,5	0	0	3	2	0	5	43,5	33,5	77
63	Nagy Erzsébet Kincső	IA	Békéscsaba Evangélikus Művelődési Szakköznevelési Kollégium és Általános Iskola	Békéscsaba	Vozár Andrea	16	16	32	0	0	4	0	0	4	36	40	76
64	Nagy-Ludassy Máttyai	IA	Vasvári Pál Gimnázium	Székesfehérvár	Szabó Endre	17	18	35	0	3	3	0	0	6	41	26	67
65	Bakonyi Antal	IA	Édöds József Gimnázium és Kollégium	Tata	Jankyné Jurecska Mária	19,5	21	40,5	2	0	5	4	0	11	51,5	15	66,5
66	Nagy Zoltán	IA	Selye János Gimnázium	Komárom	Füls Andrea	14	19	33	6	0	2	0	0	10	43	17,5	60,5
67	Kovács Emese	IA	Kólcsey Ferenc Gimnázium	Nyíregyháza	Szifankuné Palombi Csilla	14,5	24	38,5	0	1	5	2	0	8	49,5	12	68,5
68	Pál Ádám	IA	Pázmány Péter Gimnázium	Érsekújvár	Mógas Ildikó	17	24	41	0	0	0	0	0	41	13	54	
68	Mester Ádám	IA	Bolyai János Gimnázium és Szakköznevelési Iskola	Balgótzsúr	Szőcsné Ásmann Zsuzsanna	19	24	43	0	3	0	0	0	3	46	7	53
70	Szumutku Fanni	IA	Bessenyei György Gimnázium és Kollégium	Kivárta	Mathiáné Széplaki Tünde	20,5	20	40,5	0	0	2	2	0	4	44,5	8,5	53
71	Szerfai Máté	IA	Vetési Albert Gimnázium	Veszprém	Csepelléne Gáncs Judit	13	19	32	0	1	0	0	0	1	33	18,5	49,5
72	Beneke Fanni	IA	Petőfi Sándor Gimnázium	Pápa	Tomor Józsefné	16,5	19	35,5	0	0	0	0	0	0	35,5	5,5	41

	Név	Kat.	Iskola	Település	Felkészítő tanár	elméleti feladat			számítási feladatok					írásbeli	labor	Vegyes		
						1	II	Σ	1	2	3	4	5					Σ
1.	Barricskó László Balázs	IB	Edtvös Loránd Tudományegyetem Apáczai Csere János Gyakorlógimnázium és Kollégium	Budapest	Czedulias Katalin, Sebő Péter	31	38	69	12	2	13	13	0	40	109	40	149	szóbeli
2.	Repkényi Dorottya	IB	Edtvös Loránd Tudományegyetem Apáczai Csere János Gyakorlógimnázium és Kollégium	Budapest	Sebő Péter	27,5	38	65,5	0	3	13	18	0	34	99,5	40	139,5	szóbeli
3.	Hegedűs Gergő	IB	Edtvös Loránd Tudományegyetem Apáczai Csere János Gyakorlógimnázium és Kollégium	Budapest	Sebő Péter	30,5	31	61,5	2	2	11	16	0	31	92,5	39,5	132	szóbeli
4.	Lánczy Dóme	IB	Radnóti Miklós Kiserleti Gimnázium	Szeged	Hancsák Károly	28	34	62	0	2	13	11	4	30	92	40	132	szóbeli
5.	Virág Anna	IB	Vörösmarty Mihály Gimnázium	Érd	Versits Livia	29,5	30	59,5	9	2	7	13	0	31	80,5	40	130,5	ókével
6.	Tresch Bence	IB	Fővárosi Önkormányzat Eötvös József Gimnázium	Budapest	Ferenczyné Molnár Márta	31,5	36	67,5	9	0	7	9	0	26	92,5	34	126,5	ókével
7.	Czuczai Tamás	IB	Tóth Árpád Gimnázium	Debrecen	Holtziné Pócsi Anikó	24	33	57	0	3	5	9	0	17	74	39	113	ókével
8.	Csik Noémi Zsófia	IB	Debreceni Egyetem Kossuth Lajos Gyakorló Gimnáziuma	Debrecen	Kovácsné Malatinszky Márta	24	26	50	12	3	4	0	0	19	69	40	109	ókével
9.	Tóth Kristóf	IB	Ciszterói Rend Nagy Lajos Gimnáziuma és Kollégium	Pécs	János László	26	31	57	2	3	6	0	0	11	68	38,5	106,5	
10.	Bálint Armand	IB	Radnóti Miklós Kiserleti Gimnázium	Szeged	Prókai Szilveszter	20	26	46	11	1	7	7	0	26	72	33	105	
11.	Nagy Kristóf Márk	IB	Vörösmarty Mihály Gimnázium	Érd	Versits Livia	24	22	46	0	3	7	4	4	18	64	35,5	99,5	
12.	Sipos-Vajda Eszter	IB	Petőfi Sándor Gimnázium	Mezőberény	Bokorné Tóth Gabriella	20,5	29	49,5	0	1	6	6	0	13	62,5	36,5	99	
13.	Donyec Mihály	IB	Nyugat-magyarországi Egyetem Bolnyai János Országos Altalános Iskola és Gimnázium	Szombathely	Tótkéni Czvikovics Szilvia	19,5	24	43,5	10	0	4	2	0	16	59,5	39	98,5	
14.	Klenovics Szilvia	IB	Vajda János Gimnázium	Keszthely	Molnár Eszter	19	25	44	2	0	6	0	1	9	53	40	93	
15.	Szalmási Raul	IB	Bajza József Gimnázium és Szakközépiskola	Hatvan	Király Gáznáné	17	22	39	0	2	7	2	0	11	50	39,5	89,5	
16.	Fenyő Fanni	IB	Tóth Árpád Gimnázium	Debrecen	Holtziné Pócsi Anikó	28,5	20	48,5	0	1	4	4	0	9	55,5	33,5	89	
17.	Pozsgai Zsófia	IB	Vörösmarty Mihály Gimnázium	Érd	Versits Livia	21	17	38	0	1	6	2	0	9	47	39	86	
18.	Halmi Dóra	IB	Versaghy Ferenc Gimnázium	Szolnok	Pogányiné Balázs Zsuzsanna	20	15	35	0	3	3	4	0	10	45	39,5	84,5	
19.	Tóth András	IB	Versaghy Ferenc Gimnázium	Szolnok	Pogányiné Balázs Zsuzsanna	17	14	31	2	3	6	2	0	13	44	36,5	80,5	
20.	Németh Kata	IB	Bonyhádi Petőfi Sándor Evangélikus Gimnázium és Kollégium	Bonyhád	Nagy István	19,5	18	37,5	2	0	4	0	0	6	43,5	33,5	77	
21.	Kovács Gábor	IB	Katlona József Gimnázium	Kácsolmet	Tóth Zoltán	16	18	34	0	1	0	0	0	1	35	36,5	71,5	
22.	Mozzlai András	IB	Garay János Gimnázium	Szekszárd	László Szilárd	20,5	18	38,5	12	3	7	0	0	22	60,5	7	67,5	
23.	László Zoltán	IB	Bessenyei György Gimnázium és Kollégium	Kisvárd	Márta József	21,5	26	47,5	0	1	5	2	0	8	55,5	10	65,5	

	Név	Kat.	Iskola	Település	Felkészítő tanár	elméleti feladat			számítási feladatok					írásbeli	labor	Vegyes		
						1	II	Σ	1	2	3	4	5					Σ
1.	Jakab Róbert	IC	Patrik Lajos Két Tanterű Nyelvi Vegyipari, Környezetvédelmi és Informatika Szakközépiskola	Budapest	Endrei Andrea	19,5	22	41,5	0	6	4	2	6	18	59,5	34	93,5	szóbeli
2.	Majercsik Nándor	IC	Boronkay György Műszaki Középiskola és Gimnázium	Vác	Kutasi Zsuzsanna	27,5	27	54,5	0	2	3	0	0	5	59,5	34	93,5	szóbeli
3.	Néder Anita	IC	Boronkay György Műszaki Középiskola és Gimnázium	Vác	Kutasi Zsuzsanna	27	23	50	0	2	5	2	0	9	59	33,5	92,5	szóbeli
4.	Szabó Zoltán	IC	Boronkay György Műszaki Középiskola és Gimnázium	Vác	Kutasi Zsuzsanna	19,5	21	40,5	2	1	6	0	0	9	40,5	39,5	80	
5.	Pátervári Márk	IC	Patrik Lajos Két Tanterű Nyelvi Vegyipari, Környezetvédelmi és Informatika Szakközépiskola	Budapest	Endrei Andrea	16	22	38	2	2	6	0	0	10	48	40	88	
6.	Murvai Gergő	IC	Vegyipari Szakközépiskola	Debrecen	Bárány Zsolt Béla	17,5	24	41,5	0	0	4	2	0	6	47,5	40	87,5	
7.	Horváth Balázs	IC	Herman Ottó Kertészeti, Környezetvédelmi, Valdgazdálkodási Szakközépiskola és Kollégium	Szombathely	Horváth Krisztina	20	24	44	0	0	5	0	0	5	49	36,5	85,5	
8.	Barna Dániel	IC	Szolnoki Műszaki Szakközép- és Szakiskola Pálffy-Vízgyűjtő Területi Intézmény	Szolnok	Csikáné Nagy Katalin, H	20	20	40	2	0	5	1	0	8	48	36	84	

37	Varga Valéria	IIA	Varga Katalin Gimnázium	Szolnok	Ignyai Krisztina	25,5	21	46,5	0	3	7	4	0	14	60,5	34	94,5
38	Novothy Balázs	IIA	Tóty Ferenc Gimnázium	Budapest	Rakné Kiss Erzsébet	27	32	59	0	0	7	4	0	17	76	15	91
39	Elvies Iringó	IIA	Szilágyi Erzsébet Gimnázium és Kollégium	Eger	Göncziné Utassy Jolán	22,5	19	41,5	0	1	7	4	0	12	53,5	37	90,5
40	Móczár Dávid	IIA	Bányai Júlia Gimnázium	Kecskemét	Boros Katalin	21,5	17	38,5	0	15	7	2	0	24	62,5	28	88,5
41	Lobnayer Fanni	IIA	Békéscsaba Cserey Gyula Kereskedelmi és Szakköznevelési Iskola, Gimnázium, Művészeti Szakköznevelési Kollégium és Kollégium	Békéscsaba	Vozár Andrea	25,5	18	43,5	0	1	2	4	0	7	50,5	37	87,5
42	Zvekin Fanni	IIA	Katona József Gimnázium	Kecskemét	Sáróné Jéga-Szabó Irén	27	19	46	0	1	9	5	0	15	61	25,5	86,5
43	Bartók János	IIA	Cisterci Rend Nagy Lajos Gimnáziuma és Kollégiuma	Pécs	Mosbacher Éva	19	17	36	0	2	6	4	0	12	48	37	85
44	Oláh Károly	IIA	Károcs Ferenc Gimnázium, Szakköznevelési Kollégium	Püspökhatár	Pályáné Berki Éva	27,5	21	48,5	0	1	6	6	0	13	61,5	22,5	84
45	Arnold Balázs	IIA	Garay János Gimnázium	Székesvárad	Pápai János	21	11	32	4	1	5	4	0	14	46	36	82
46	Gömböi Patrik	IIA	Munkácsy Mihály Gimnázium	Kapuvár	Pelóné Stark Istikó	32	22	54	0	3	5	5	1	14	68	11	79
47	Csiba Levente	IIA	Varga Katalin Gimnázium	Szolnok	Ignyai Krisztina	24	19	43	0	4	7	8	2	21	64	10,5	74,5
48	Afra Istikó	IIA	Krúdy Gyula Gimnázium	Nyíregyháza	Vad Mária	16,5	21	37,5	0	0	2	0	0	2	39,5	34	73,5
49	Kovács Ádám	IIA	Radtó Miklós Gimnázium	Dunakeszi	Horváth Henrietta	24	20	44	0	0	7	8	0	15	59	14	73
50	Csikó Árpád	IIA	Mánton Áron Gimnázium	Cékeszere	Bibók Katalin	21,5	23	44,5	0	5	5	4	0	14	58,5	14	72,5
51	Órgován László	IIA	Petőfi Sándor Gimnázium	Mezőberény	Bokoriné Tóth Gabriella	20,5	20	40,5	2	3	7	0	0	12	52,5	18	70,5
52	Tóth Bálint	IIA	Rodolányi János Közlekedési és Kollégium	Székesfehérvár	Kuniné Trapp Valéria	20,5	11	31,5	0	4	5	0	0	9	40,5	30	70,5
53	Gusztos Éva	IIA	Kiskunhalasi Református Kollégium Szilágyi Áron Gimnáziuma	Kiskunhalas	Zsuzsanna Zsolt	24	15	39	0	3	7	4	0	14	53	17	70
54	Sztramek Zsófia	IIA	Miskolc Kálmán Gimnázium Postaforgalmi Szakköznevelési és Kollégium	Párizs	Nád Zoltán	17,5	19	36,5	0	0	3	6	0	9	45,5	24	69,5
55	Gáncs Kriszta	IIA	Széchenyi István Gimnázium	Dunaújváros	Pécsi Csilla	18,5	14	32,5	0	0	3	4	0	7	39,5	29,5	69
56	Jakubovics Péter	IIA	Miskolc Kálmán Gimnázium Postaforgalmi Szakköznevelési és Kollégium	Párizs	Nád Zoltán	17,5	11	28,5	0	0	8	8	0	16	44,5	24,5	69
57	Jónás Krisztina	IIA	Kálcsay Ferenc Gimnázium	Nyíregyháza	Sátrnyikné Patombi Csilla	16	9	25	2	1	1	0	0	4	29	37	66
58	Kiss Anna	IIA	Bolyai János Gimnázium és Szakköznevelési Kollégium	Ságotarján	Szőcsné Axmann Zsuzsanna	20	19	39	0	2	4	4	0	10	49	14	63
59	Bögöthy Zsófia	IIA	Nyugati-magyarországi Egyetem Bolyai János Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium	Szombathely	Takács László	20	9	29	0	0	0	3	0	3	32	30	62
60	Németh Ignác	IIA	Tata Református Gimnázium	Tata	Pozsgayné Tóth Istikó	20,5	14	34,5	0	0	4	11	0	15	49,5	12	61,5
61	Gerlei Máté	IIA	Árpád Gimnázium	Tatabánya	Németh Krisztina	20	13	33	0	0	3	4	0	7	40	21	61
62	Kozár Eszter	IIA	Herman Ottó Gimnázium	Miskolc	Juhász Attila	20	8	28	0	0	3	4	0	7	35	22,5	57,5
63	Herperger Miklós	IIA	Madách Imre Gimnázium és Szakköznevelési Kollégium	Ságotarján	Fazekas Zoltánné	21	15	36	6	0	6	0	0	12	48	8,5	56,5
64	Kácz Péter	IIA	Selye János Gimnázium	Komárom	Fiala Andrea	7	1	8	0	2	6	0	0	8	16	10	26
65	Pintér Márton	IIA	Selye János Gimnázium	Komárom	Habán László	14	2	16	0	3	0	2	0	5	21	3	24

	Név	Kor	Iskola	Település	Felkészítő tanár	érméleti feladatok			számítás feladatok					írásbeli	labor	Végső		
						I.	II.	III.	1.	2.	3.	4.	5.					1.
1.	Sárvári Péter	II B	Eötvös Loránd Tudományegyetem Apáczai Csere János Gyakorlógimnázium és Kollégium	Budapest	Vilányi Attila	29,5	35	64,5	12	2	13	16	10	83	117,5	37	154,5	szóbeli
2.	Borsák Gábor	II B	Eötvös Loránd Tudományegyetem Apáczai Csere János Gyakorlógimnázium és Kollégium	Budapest	Vilányi Attila	20,5	31	51,5	11	3	13	14	14	55	106,5	36,5	143	szóbeli
3.	Horváth Attila	II B	Versaghy Ferenc Gimnázium	Szolnok	Pogánykő Balázs Zsuzsanna	31,5	24	55,5	11	3	13	17	0	44	99,5	34,5	134	szóbeli
4.	Takács Anikó	II B	Eötvös Loránd Tudományegyetem Apáczai Csere János Gyakorlógimnázium és Kollégium	Budapest	Vilányi Attila	30,5	19	49,5	12	1	13	13	0	39	88,5	37	125,5	oklevél
5.	Holló Csaba	II B	Eötvös Loránd Tudományegyetem Apáczai Csere János Gyakorlógimnázium és Kollégium	Budapest	Vilányi Attila	29	30	59	12	2	13	11	1	38	97	22	119	oklevél
6.	Halmi Balázs	II B	Garay János Gimnázium	Szekszárd	László Szilárd	26,5	21	47,5	12	3	6	4	0	25	72,5	36	108,5	
7.	Barai Miki Zoltán	II B	Földes Ferenc Gimnázium	Miskolc	Endrécz Györgyi	26,5	23	49,5	0	3	11	4	4	22	71,5	34	105,5	
8.	Tóth Kornél	II B	Radnóti Miklós Kiserélti Gimnázium	Szeged	Hancsik Károly	29	17	46	0	6	7	15	0	28	74	30,5	104,5	
9.	Martfi Gábor	II B	Radnóti Miklós Kiserélti Gimnázium	Szeged	Prókai Szilveszter	22	21	43	0	6	6	4	3	19	62	36,5	98,5	
10.	Ábrók Sándor	II B	Tóth Árpád Gimnázium	Debrecen	Hoziné Pócsi Anikó	26,5	23	49,5	0	2	4	5	0	11	60,5	37	97,5	
11.	Szolnoki Gábor	II B	Földes Ferenc Gimnázium	Miskolc	Endrécz Györgyi	26	21	47	0	2	6	4	1	13	60	37	97	
12.	Ambrusics Petra	II B	Cisterci Rend Nagy Lajos Gimnáziuma és Kollégiuma	Pécs	Mosbacher Éva	26	18	42	0	2	7	10	0	19	61	35,5	96,5	
13.	Tiszai Sándor	II B	Debreceni Egyetem Kossuth Lajos Gyakorló Gimnáziuma	Debrecen	Kovácsné Malatinszky Márta	20	17	37	7	3	6	4	0	20	57	37	94	
14.	Kiss Franciska	II B	Cisterci Rend Nagy Lajos Gimnáziuma és Kollégiuma	Pécs	Mosbacher Éva	23,5	16	39,5	2	2	7	4	0	15	54,5	30	84,5	
15.	Szolnoki Barna	II B	Vörösmarty Mihály Gimnázium	Eny	Tirngemé Bencsik Margit	25,5	18	43,5	0	1	0	8	0	9	52,5	30	82,5	
16.	Kéringner Bettina	II B	Kródy Gyula Gimnázium	Nyíregyháza	Oláh Krisztina	23,5	17	40,5	2	1	4	4	0	11	51,5	28,5	80	
17.	Vajcs Dóra	II B	Bessenyei György Gimnázium és Kollégium	Kivárda	Machnikné Széplaki Tünde	22	18	40	2	6	6	16	0	30	70	10	80	
18.	Kallai Zoltán	II B	Katona József Gimnázium	Keckesmet	Tóth Zoltán	21	9	30	0	6	2	4	0	12	42	36	76	
19.	Ponta András	II B	Garay János Gimnázium	Szekszárd	László Szilárd	17,5	7	24,5	0	2	4	9	0	15	39,5	23,5	73	
20.	Sudár András	II B	Juticz Miklós Gimnázium és Középiskola Kollégium	Kőszeg	Dr. Mátraié Tíme	18,5	12	30,5	0	2	2	3	0	7	37,5	30	67,5	
21.	Palcsai Balázs	II B	Bessenyei György Gimnázium és Kollégium	Kivárda	Machnikné Széplaki Tünde	24,5	21	45,5	2	0	4	4	0	10	55,5	7,5	63	
22.	Németh Dóra	II B	Garay János Gimnázium	Szekszárd	László Szilárd	21	10	31	0	1	0	4	0	5	26	26	62	

Név	Kat.	Iskola	Település	Felkészítőtanár	élméleti feladatok			számítási feladatok					írásbeli	labor	Végössz.		
					I	II	Σ	1	2	3	4	5					Σ
1. Verebelyi Bence	IIC	Boronkay György Műszaki Középiskola és Gimnázium	Vác	Kutasi Zsuzsanna	24,5	23	47,5	4	5	8	4	0	21	68,5	32	100,5	oklevél
2. Kovács Imre	IIC	Vegyipari Szakközépiskola	Debrecen	Veres Iláko	22	17	39	0	1	6	4	0	11	50	37	87	oklevél
3. Király József	IIC	Szolnoki Műszaki Szakközép- és Szakiskola Pály-Vízügyi Tagintézmény	Szolnok	Terjékéné Tóth Edit, Nemeth Borbála	23,5	12	35,5	0	1	6	3	0	10	45,5	27,5	73	
4. Hegedűs Nagy Csaba	IIC	Parké Lajos Kétf. Tanítási Nyelvi Vegyipari, Környezetvédelmi és Informatikai Szakközépiskola	Budapest	Erdei Andrea	21,5	14	35,5	2	0	7	4	0	13	48,5	23	71,5	
5. Kovács Andrew Alexander	IIC	Pollack Mihály Műszaki Szakközépiskola, Szakiskola és Kollégium	Pécs	Szabó Kornélia	21,5	1	22,5	0	1	6	3	0	10	32,5	35,5	68	
6. Csáki Réka	IIC	Szolnoki Műszaki Szakközép- és Szakiskola Pály-Vízügyi Tagintézmény	Szolnok	Terjékéné Tóth Edit, Nemeth Borbála	22	5	27	0	0	7	10	0	17	44	19	63	
7. Mátjus Réka	IIC	Vegyipari Szakközépiskola	Debrecen	Veres Iláko	14,5	1	15,5	2	3	7	3	0	15	30,5	16	46,5	

Név	Kat.	Iskola	Település	Felkészítőtanár	élméleti feladatok			számítási feladatok					írásbeli	labor	Végössz.		
					I	II	Σ	1	2	3	4	5					Σ
1. Horváth Benedék	III	Boronkay György Műszaki Középiskola és Gimnázium	Vác	Kutasi Zsuzsanna	19	21	40	12	3	0	0	0	15	55	33,5	88,5	oklevél
2. Boros Viktor	III	Rudas Közgazdasági Szakközépiskola, Szakiskola és Kollégium	Dunaújváros	Nyerikné Atabert Zsuzsanna	22,5	19	41,5	2	0	0	4	0	6	47,5	33,5	81	
3. Uzonyi Noémi	III	Mechwart András Gépipari és Informatikai Szakközépiskola	Debrecen	Szölösi Irén	20	18	38	2	6	1	0	0	9	45	36	81	
4. Kovács Gergő	III	Neumann János Középiskola és Kollégium	Eger	Pátrai Éva	18,5	17	35,5	2	0	1	2	0	5	40,5	39,5	80	
5. Balogh István	III	Graf Széchenyi István Műszaki Szakközépiskola	Székesfehérvár	Horváth Lajos Zoltán	16,5	15	31,5	0	0	0	0	0	0	31,5	33,5	65	
6. Vágányi Gábor	III	Graf Széchenyi István Műszaki Szakközépiskola	Székesfehérvár	Horváth Lajos Zoltán	12,5	15	27,5	0	0	0	0	0	0	27,5	5,5	33	

NAPRAKÉSZ



Beszámoló a IV. Nagy Szent Albert Kémiaversenyről

Ez év április 27-én, immár 4. alkalommal rendeztük meg kémiaversenyünket a Szent József Iskolaközpontban, Szekszárdon. A verseny hivatalosan a Pécsi Egyházmegye katolikus általános iskoláiban tanuló hetedikes diákok számára szervezett csapatverseny. Idén 9 csapat nevezett. A Prohászka Ottokár Katolikus Gimnázium Budakesziről 2, a Szent Mór Iskolaközpont Pécsről 2, a Szent József Katolikus Általános Iskola Kiskunhalasról szintén 2 csapattal, míg a Petőfi Sándor Evangélikus Gimnázium, a Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziuma és iskolánk 1-1 csapattal képviseltette magát.

A verseny érdekessége, hogy a tanulók nemcsak elméleti felkészültségükről adnak számot, hanem tanulókísérletek is végeznek. Tíz órától elméleti feladatokat oldottak meg a tanulók délig. A közös ebéd és rövid szusszanó után fél 1-től kezdődött a kísérleti forduló. Először minden csapat egy jól kiszárított borszeszegőt kellett beüzemeljen. Majd cink és kén keverékével kísérleteztek. Ehhez 1 g kénpor és 2 g cinkpor keverékét mérettük ki a csapatokkal. A zsűri a tanulók által beadott 3 g keverék tömege alapján rangsorolta a csapatokat. A jobbak milligramm pontossággal mértek. Következett az oxigén előállítása kálium-permanganát hevítésével. A kísérlet során minden csapattag lángra kellett lobbantsa a parázsló gyújtópálcát. A feladatnál a zsűri értékelte a tanulók munkáját az állványszereléستől a kémcsőbeállításig. Ezután három, kémcsőbe töltött szintelen folyadékot (benzin, víz, alkohol) kellett a csapatoknak azonosítani jó d segítségével. Végezetül gázfejlesztőben – sósav és mészkő reakciójával – szén-dioxidot állítottak elő a csapatok, és az edényben felfogott gázzal 5 db teamécses igyekeztek eloltani.

A kiélezett versenyben végül a következő eredmény született:

- I. helyezett: Prohászka Ottokár Katolikus Gimnázium D.B.D. csapata
- II. helyezett: Petőfi Sándor Evangélikus Gimnázium NaNe! csapata
- III. helyezett: Szent Mór Iskolaközpont Almavirág csapata

Versenyen kívül minden csapat általa összeállított kísérleti bemutatót tartott, ami alapján a zsüri különdíjat adott a Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziuma, Szent József Katolikus Általános Iskola és a Szent József Iskolaközpont 1-1 csapatának. Jövőre is nagy szeretettel várjuk a katolikus iskolák 7. osztályos csapatait.

Versenyünk támogatói:

- TÓTH-ÖKO Épületgépészeti és Környezetvédelmi Kft.
- Szekszárdi Víz- és Csatornamű Kft.
- Alisca Terra Kft.
- Szent József Iskolaközpont DÖK szervezete

"Kémia Oktatásért" díj 2012

A Richter Gedeon Vegyészeti Gyár Nyrt. 1999-ben díjat alapított általános, közép- és szakközépfiskolai tanárok részére, hogy támogassa és erősítse a kémia színvonalas iskolai oktatását. "A Richter Gedeon Alapítvány a Magyar Kémia Oktatásért" kuratóriuma a díjazottakat azok közül a jelöltek közül választja ki, akik több éve elismerten a legtöbbet teszik a kémia iránti érdeklődés felkeltésére, a kémia megszerettetésére, továbbá akiknek tanítványai az utóbbi években sikeresen szerepeltek a hazai és a nemzetközi kémiai jellegű tanulmányi versenyeken. A "Kémia Oktatásért" díjat 1999 óta eddig összesen 55 tanár nyerte el (ld. www.richter.hu/HU/Pages/kemiaoktatasalapitvany.aspx).

Az Alapítvány a díjat a 2012. évre újra kiírja.

Kérjük, hogy a kuratórium munkájának elősegítésére tegyenek írásos javaslatokat a díjazandó tanárok személyére. A rövid, legfeljebb egyoldalas írásos ajánlás tényszerű adatokat tartalmazzon a javasolt személy munkásságára vonatkozóan. A díj elsősorban a magyarországi kémiatanárok elismerést célozza, de a határon túli iskolákban, magyar nyelven tanító kémiatanárok is javasolhatók (ebben az esetben egy magyarországi és még egy helyi ajánlás is szükséges). Az írásos ajánlásokat legkésőbb 2012. szeptember 10-ig kell eljuttatni az Alapítvány címére (Richter Gedeon Alapítvány a Magyar Kémia Oktatásért, 1475 Budapest, Pf. 27). A díjak ünnepélyes átadására 2012 őszén, később megjelölendő időpontban kerül sor.

Richter Gedeon Alapítvány a Magyar Kémia Oktatásért

Felhívás

Az ELTE Eötvös József Collegiuma és az ELTE Természettudományi Kara ebben az évben először rendezi meg az Eötvös Természettudományos Tábor július 23. és 29. között Budapesten. A táborra mindazon diákok érdeklődésére számítunk, akikhez közel állnak a természettudományos tárgyak (matematika, fizika, biológia, kémia, földrajz) illetve az informatika, de még nem döntötték el, hogy ez irányban szeretnének-e továbbtanulni. A tábor célja az egyetemi természettudományos szakok népszerűsítése az érettségi előtt álló középiskolás diákok körében. A tábor szervezői arra vállalkoznak, hogy az érdeklődő diákoknak bemutassák az egyetemen folyó szakmai munkát, és hogy azt személyes élménnyé tegyék a számukra.

A tábor adatai:

Időpont: 2012. július 23-29.

Helyszín: ELTE Eötvös József Collegium, 1118 Budapest, Ménesi út 11-13. illetve ELTE Lágymányosi Kampusz, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/A

Célközönség: 12 évfolyamos rendszerben tanuló diákok közül a 10. és 11. évfolyam tanulói; a 13 évfolyamos rendszerben tanulók közül a 11. és 12. évfolyam tanulói

Részvételi díj: 15 000 Ft, amely tartalmazza a szállást, a napi háromszori étkezést, a múzeumbelépőket, a budapesti közlekedéshez a BKV-jegyeket; nem tartalmazza a helyszínre utazás díját.

Jelentkezés: A táborba való jelentkezéshez a pályázó diákoknak egy-egy esszétémát kell kidolgozniuk a tábor szervezői által kiírt témákból. Az esszétémák megtalálhatóak a tábor honlapján, a termtudtabor.eotvos.elte.hu címen. A témakörök általában nem tartoznak a középiskolai törzsanyaghoz, a feldolgozásuk izgalmas kihívást és egyáltalán nem leküzdhetetlen akadályt jelenthetnek az érdeklődő középiskolás diákok számára. A felkészüléshez bármilyen szakirodalmat és szaktanári segítséget is használhatnak, de mindenképpen önálló munkát várunk el. Olyan írást szeretnénk olvasni, amelyből kiderül, hogy a szerző megértette a témakör alapjait, kérdéseit és a válaszok jelentőségét. A beérkezett esszéket az Eötvös Collegium természettudományos műhelyeinek vezetői bírálják el, és a 15 legjobb pályaművet azzal jutalmazzák, hogy elengedik a tábor részvételi díját.

További információ: termtudtabor.eotvos.elte.hu

Eötvös Természettudományos Tábor

Az ELTE TTK és az Eötvös József Collegium Természettudományos Műhelyeinek szervezésében.

2012. július 23-29.
Eötvös József Collegium

**Középiskolás vagy, de
még nem tudod hova menj továbbtanulni,
ellenben elbűvölnek a természet csodái?**

**Akkor jelentkezz az Eötvös
Természettudományos Táborba!
Hogy miért?**

- Mert megismertetünk az egyetemi kutatólaborokkal
- Mert kötetlen légkörben beszélgethetsz a ma tudósaival
- Mert életre szóló barátságokat köthetsz

**Jelentkezési
határidő**

**Július
5.**

Részvételi díj

**15 000
Ft**

Jelentkezni egy természettudományos esszé megírásával lehet. A témakörök megtalálhatóak a tábor honlapján. A legjobb **15** esszé írójának elengedjük a tábor részvételi díját!

Jelentkezés és további információk: <http://termtudtabor.eotvos.elte.hu>



Tehetséggondozó tábor - 2012. július 9. -13.

Kedves Kollégák!

Szeretnénk felhívni figyelmüket nagy sikerű tehetséggondozó táborunkra.

A Magyar Kémikusok Egyesülete Kémiatanári Szakosztálya

A VARÁZSLATOS KÉMIA

címmel nyári tábort szervez

érdekes előadásokkal, kísérletekkel, tartalmas programokkal
a kémia iránt érdeklődő 8 - 9 - 10. osztályt végzett tanulók számára

2012. július 9 - 13.

Helye:

Szeged, Szegedi Tudományegyetem

Költség: 25 000 Ft/ fő

Korlátozott számban jelentkezni lehet 2012. június 15-ig
A tábor ideje alatt a résztvevőknek teljes ellátást biztosítunk.

Jelentkezési lap letölthető a honlapunkról: www.mke.org.hu
(Hírek, aktualitások rovat "Varázslatos Kémia" sorára kattintva)

További információ: Androsits Beáta vagy Körtvélyessy Eszter
Tel: 201-6883, e-mail: mail@mke.org.hu

Kérjük, hívják fel tehetséges tanítványaik figyelmét a táborra
és ajánló soraikkal tegyék lehetővé részvételüket.

Üdvözlettel:

A Szervezőbizottság

Kedves Diákok, kedves Tanárok!

A 2012/2013-as tanévben is várjuk az érdeklődő diákokat, tanárokat és szülőket az ELTE Kémiai Intézet

„ALKÍMIA MA, az anyagról mai szemmel, a régiek megszállottságával”

című előadás-sorozatára. Az előadásokat csütörtökönként, 17 órai kezdettel tartjuk az ELTE Pázmány Péter sétány 1/A épületében, a 0.83 as számú Eötvös előadóban.

*A program térítésmentes, 30 kredites pedagógus-
továbbképzésként is működik!*

- | | |
|----------------------|--|
| 2012. szeptember 27. | <i>Kotschy András:</i> Intelligens molekulákkal a rák ellen |
| 2012. október 11. | <i>Barkács Katalin:</i> Az ivóvíztől a szennyvízig |
| 2012. október 25. | <i>Mátyus Edit:</i> Molekulaszerkezet: kép és képzelet összjátéka |
| 2012. november 15. | <i>Nemes László:</i> Égi szerves kémiai laboratórium: a Szaturnusz Titán holdja |
| 2012. november 29. | <i>Kovács Krisztina:</i> Radioaktív elemek környezetünkben – természetes és mesterséges háttérsugárzás |
| 2012. december 13. | <i>Császár Attila:</i> Kémiai hálózatok |
| 2013. január 17. | <i>Eke Zsuzsanna:</i> Válogatás nélkül nem megy! |
| 2013. január 31. | <i>Rohonczy János:</i> A hőmérsékleti skála rejtelvei |
| 2013. február 14. | <i>Szepes László:</i> Szármaló molekulák – felületi rétegek |
| 2013. február 28. | <i>Bodor Andrea:</i> Fehérjék mágnesekben |
| 2013. március 14. | <i>Riedel Miklós:</i> Görgyey, a vegyész tábornok |
| 2013. április 4. | <i>Zsély István:</i> Amitől az autók gurulnak: a belső égésű motorok kémiája |
| 2013. április 18. | <i>Mihucz Viktor:</i> A borivás előnyei és hátrányai egy kromatográfus szemével |

Az előadásokat egyéb programok is kísérik, pl. **kvíz, látványos és ritkán látott kísérletek**. Ezekről, illetve az esetleges programváltozásokról és a továbbképzési programról a <http://www.chem.elte.hu/pr/> honlapon adunk bővebb és folyamatos tájékoztatást. Ugyanitt elérhető az előző négy tanév előadásainak ábraanyaga, valamint az előadások videófelvetele.

Minden második csütörtökön ugyanebben a teremben és időben hallgatható a népszerű „**Az atomoktól a csillagokig**” (<http://www.atomcsill.elte.hu/>) című fizika tárgyú előadás-sorozat, az ELTE Fizikai Intézet szervezésében.

Reméljük, minél többen találkozunk az előadásokon!

A szervezők

"KÖZLEMÉNY A KÉMIATANÁROK NYÁRI TOVÁBBKÉPZÉSÉNEK ELHALASZTÁSÁRÓL

A tanár-továbbképzési akkreditáció szabályozásának változása miatt a kémiantanrok hagyományos nyári továbbképzése idén sajnos nem kapta meg az akkreditációs testület engedélyét. Ezért a 2012. augusztus 21-24. között a Szegedi Tudományegyetemen megrendezni tervezett kémiantanár-továbbképzést kénytelenek vagyunk egy évvel elhalasztani. Elnézést kérünk azoktól a kedves kollégáktól, akik számítottak rá, és készültek erre az eseményre! Ígérjük, minden erőnkkel azon leszünk, hogy a jövőben se szakadjon meg ez a nagy hagyományokkal rendelkező eseménysorozat. Találkozunk 2013-ban!

A Magyar Kémikusok Egyesülete Kémiantanári Szakosztályának elnöksége"

Bayer: Tudomány egy jobb életért

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



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

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



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

gyártói, de ide sorolhatók a csomagolóipar és az egészségügyi berendezések fejlesztői is.

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

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

„Tudomány egy jobb életért”

A szám szerzői

Baranyai Zsuzsa PhD-hallgató, ELTE TTK, Kémiai Intézet

Érsek Gábor BSc-hallgató, ELTE TTK, Kémiai Intézet

Dr. Horváth Judit kutató, Centre de Recherche Paul Pascal, CNRS, Bordeaux

Kalydi György középiskolai tanár, Krúdy Gyula Gimnázium, Győr

Koltai András BSc-hallgató, ELTE TTK, Kémiai Intézet

Kramarics Áron PhD-hallgató, ELTE TTK, Kémiai Intézet

MacLean Ildikó középiskolai tanár, BME Két Tanítási Nyelvű Gimnázium

Májusi Gábor Bsc-hallgató, ELTE TTK, Kémiai Intézet

Dr. Magyarfalvi Gábor adjunktus, ELTE TTK, Kémiai Intézet

Dr. Mihucz Viktor Gábor adjunktus, ELTE TTK, Kémiai Intézet

Mizsei Réka PhD-hallgató, MTA Kémiai Kutatóközpont, Budapest

Nadrainé Horváth Katalin szakértő, Budapest

Najbauer Eszter BSc-hallgató, ELTE TTK, Kémiai Intézet

Nemes Ákos MSc-hallgató, ELTE TTK, Kémiai Intézet

Pós Eszter Sarolta BSc-hallgató, ELTE TTK, Kémiai Intézet

Dr. Róka András adjunktus, ELTE TTK, Kémiai Intézet

Varga Szilárd tudományos segédmunkatárs, MTA Kémiai Kutatóközpont,
Budapest

Vörös Tamás BSc-hallgató, ELTE TTK, Kémiai Intézet

Zagyi Péter középiskolai kémiantanár, Németh László Gimnázium, Budapest



Bayer

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

Bayer: Science For A Better Life.

