

GONDOLKODÓ



„MIÉRT?” (WHY? WARUM?)

Alkotó szerkesztő: Dr. Róka András

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

A formai követelményeknek megfelelő dolgozatokat a nevezési lappal együtt a következő címen várjuk 2008. szeptember 1-ig postára adva: KÖKÉL „Miért”

ELTE Főiskolai Kémiai Tanszék
Budapest Pf. 32.
1518

1. A szerves világ sokféle szerkezet építésére hajlamos atomja, eleme a szilícium. Mi a hasonlóság, és mi a különbség
 - a szilícium- és a szénatom elektronszerkezete,
 - a szilícium- és a szén „építmények” kötés- és rácstípusa, valamint
 - az építmények szerkezete között?

2. A szén-dioxidban és a szilícium-dioxidban megegyezik a vegyülési arány. A rácstípus mégis különbözik. Mi lehet az eltérés magyarázata?
3. A félvezetők készítése („szennyezése”) során a szilícium kristályszerkezetébe a bört építik be. A közetek kialakulásakor a szilikát ásványok kristályszerkezetébe az alumíniumion épül be. Mi a hasonlóság elektronszerkezeti oka?
4. Mi a hasonlóság és mi a különbség a mészkő (terméskő), a márvány és a kalcit, vagy az aragonit között?
5. Ha (mondjuk képeken) összehasonlítod a román és a gótikus stílusban épített templomokat, akkor az egyik lényeges különbség az, hogy a gótikus templomok oldalfalain már beengedhették a fényt. Vagyis az oldalfalakra hatalmas ablakokat vágtak. Mi az új építészeti megoldás kémiai háttere?
6. Milyen kémiai kötőerők jelentek meg az alábbi, gyermekkori építményekben?
 - építőkocka (vár)
 - LEGO (vár)
 - liszt / só gyurma (figurák)
 - homok (vár)
7. A népi építészetnek a vályog volt az építőanyaga. A vályog agyagos föld, „törek” (kalászosok pelyvalevele) és víz megfelelő arányú összekeverésével készül. A mai, „modern” szerkezeti anyagok közül melyiknek az elődje a vályog? Milyen szerkezethez jutunk a vályog kiégetésével?

Feladatok kezdőknek

Alkotó szerkesztő: Tóth Albertné
toth.albertne@freemail.hu

Kedves Versenyzők!

A 2007/2008-as tanévben 57 tanuló küldte el dolgozatait a "Feladatok kezdőknek" versenyében. A versenyzők közül 8 diák 8. osztályos, 48 fő 9-10. évfolyamra, 1 tanuló magasabb évfolyamra jár.

A dolgozatok döntő többsége határidőre megérkezett, az egy-két későt méltányosan kezeltem, bár tudjuk a méltányosság nem verseny-fogalom.

A postai bélyegző elégséges bizonyíték a határidőre. A feladatmegoldások természetesen e-mailben is elküldhetők, azonban némi csapdát is rejt az elektronikus posta gyorsasága.

Egy-két kérdés(pl. K84.) megválaszolása vitára adhatott okot, ám szeretném, ha ezekből azt a tanulságot vonnánk le, hogy vannak feladatok, melyeket csak jó közelítéssel, vagy csak bizonyos korlátozással tudunk megválaszolni és valóban mindent mélyrehatóan kell elemezni. A „nézőpont kérdése” feladat-részekre adott válaszokat kétféleképpen vettem figyelembe: egyrészt alacsonyabb pontértéket rendeltem hozzá, másrészt, minden logikus indoklást elfogadtam.

Igyekeztem az aktuális tananyaghoz kapcsolódó kérdéseket feltenni, voltak "könnyű" kérdések is. A válasz azonnali tudása hibalehetőséget is rejtett magában. Azt tudniillik, hogy a versenyző a választ nem levezette, hanem a szöveg alapján igazolta. Ilyen típushiba fordult elő a K78 (NH₄NO₃), K79 (SO₂) feladatoknál. Az összesített lista alapján kiderül, hogy jó néhány tanuló tudásának, szorgalmának, kitartásának köszönhetően szép eredményt ért el.

Sok örömet szereztek a „tartalom és forma összhangjával”, azaz: jó megoldás, logikus érvelés, SI mértékegységek alkalmazása. Gratulálok a munkátokhoz!

A "Feladatok kezdőknek" megoldásai a 2007/2008-as tanévben

K71. Az atomi tömeg egység definíciója: a ¹²C szén-izotóp tömegének 1/12-ed része. Értéke $12 \text{ g} / 12 \cdot 10^{23} = 1,66 \cdot 10^{-24} \text{ g} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$.

Ha a „Marslakók” az 56-os tömegszámú vas-izotópra végzik el a

számítást, akkor ez lenne a meghatározása: az 56-os tömegszámú vas-izotóp tömegének 1/56-od része.

Kiszámításának módja: $1 \text{ ATE} = 56 \text{ g} / 56 \cdot 6 \cdot 10^{23} = 1,66 \cdot 10^{-24} \text{ g} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$, vagyis a Marslakók is ugyanerre az eredményre jutottak volna.

(Megjegyzés: Nem feltételezem, hogy a „Marslakók” a tömeg-energia ekvivalenciát már a definíció kimondása idején ismerték volna. A megismerés "emberi" útvesztőit bejárva csak később tudták volna meghatározni a ⁵⁶Fe izotóp 55,9349 g-nyi tömegét, hogy ebből a relatív atomtömegre a „földi” érték 0,99884-szeresét kapják.)

Máté Márta 9.o., Szilágyi Erzsébet Gimnázium, Budapest

K72. A relatív atomtömeg értéke azért lehet alacsonyabb a tömegszámánál, mert az elemi részecskék atommá szerveződése során energia szabadul fel, amely tömeghiányt okoz. A jelenséget matematikailag Albert Einstein fogalmazta meg a $\Delta E = \Delta m \cdot c^2$ képlet formájában.

Az arany atom esetén mólontként 0,034g tömegű anyag "vált" energiává. A fenti képletbe behelyettesítve: $\Delta E = 3,4 \cdot 10^{-5} \text{ kg} \cdot 9 \cdot 10^{16} \text{ m}^2/\text{s}^2 = 3,06 \cdot 10^{12} \text{ J}$ energia szabadul fel 1 mólnyi arany esetén. Egyetlen arany atomra ez $3,06 \cdot 10^{12} \text{ J} / 6 \cdot 10^{23} = 5,1 \cdot 10^{-12} \text{ J}$ energiakülönbséget jelent.

Nor Soho Roy 9.o., Táncsics Mihály Gimnázium, Kaposvár

K73. Az acélminta tömeg%-os összetételének ismeretében megállapítható, hogy 1kg tömegű acél 983 g vasat és 17,0 g szenet tartalmaz. A szén-, és vas-izotópok előfordulási gyakorisága alapján 1,00 kg acélra az alábbi összetétel számítható ki:

1,3997 mól	16,7964g	¹² C-izotóp
0,0156 mól	0,202 g	¹³ C-izotóp
1,02256 mól	55,1564g	⁵⁴ Fe-izotóp
16,1286 mól	902,1538g	⁵⁶ Fe-izotóp
0,3889 mól	22,1455g	⁵⁷ Fe-izotóp
0,0589 mól	3,4667	⁵⁸ Fe-izotóp

Kertesy Andrea 10.o., Kempelen Farkas Gimnázium, Budapest

K74. Tekintsünk 100 mól szilíciumot, ennek 2808 g a tömege. A ²⁹Si és a ³⁰Si szilícium izotópok együttesen 7,82 mól %-ot tesznek ki. Az egyes izotópok előfordulási gyakoriságának (jelölje „x” a ²⁹Si izotóp

gyakoriságát) és relatív atomtömegének ismeretében felírható 100 mólnyi anyag tömegére a következő összefüggés:

$92,18 \cdot 27,97 + 28,97 \cdot x + (7,82 - x) \cdot 29,97 = 2808$, melyből $x = 4,64$.

a) a ^{29}Si atomok 4,64%-ban, a ^{30}Si -atomok 3,18 %-ban fordulnak elő a szilíciumban

b) A CO_2 analógiájára a SiO_2 változatosságát nem állapíthatjuk meg, mert a SiO_2 nem molekula halmazból áll. A SiO_2 jelrendszerben a 3 Si-izotóp és a két oxigénatom 3 különböző izotópja 18-féle variációs lehetőséget hoz létre, azonban a valóságban a szilícium-dioxid tetraéderez szerkezetű kristályos halmaz. A szilícium-, és oxigén atomok térbeli elhelyezkedése alapján 3 polimorf módosulatot ismerünk (kvarc, tridimit, krisztobaldit). Amennyiben a feladatot leegyszerűsítjük arra a kérdésre, hogy hányféle SiO_4 tetraéder-egység lehet, akkor 45-féléből kombinálódhat a rács.

Najbauer Eszter 10.o., a Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziuma, Pécs

K75. A só a HNO_3 , salétromsav sója. Mivel a só vizes oldatában az ionkoncentráció kétszerese a bemért só-koncentrációnak, ebből arra következtetünk, hogy a só kationja (X^+) egyszerűen pozitív töltésű, hiszen az oldódás az $\text{XNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{X}^+_{(\text{aq})} + \text{NO}_3^-_{(\text{aq})}$ folyamatgegyenlettel írható le. A kérdéses kation elemi összetételét úgy kapjuk meg, hogy a mólnyi mennyiségű só elemi részecskéiből kivonjuk a nitrát-ion nukleonjait és elektronjait

	XNO_3	NO_3^-	X^+
p^+	42 mól	31 mól	11 mól
e^-	42 mól	31 mól	11 mól
n^0	38 mól	31 mól	7 mól

A só savas hidrolízisekor a kation tömege 5,55%-kal csökken. Ezt a kijelentést az alábbi egyenlettel értelmezhetjük: $\text{X}^+ + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{X} + \text{H}_3\text{O}^+$. Mivel egy mólnyi kation tömege 1 grammal kevesebb, mint volt a protolízis előtt, ebből kiszámítható az X^+ tömege: $m(\text{X}^+) = 1 \text{ g/mól} \cdot 100 / 5,55 = 18 \text{ g/mól}$. Ebből az is következik, hogy $m(\text{X}) = 17 \text{ g/mól}$. Az $\text{X}^+ + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{X} + \text{H}_3\text{O}^+$ protolitikus folyamatban a proton (H^+) az X^+ kationból származhat, ebből következően az X anyag egy olyan elektromosan semleges részecske, mely "feltűnően" neutronhiányos, s nem lehet fém, mint az a periódusos rendszer I.A és I.B oszlopából ki is derül. Az alacsony rendszámú elemeknél fordul elő, hogy az atommag p^+ és n^0 száma megegyezik, így a 7 mól neutronhoz 7 mól protont,

ugyanennyi elektront rendelve, valamint a H-tartalmat figyelembe véve a kérdéses kationról megállapítható, hogy ez az ammónium-ion. A keresett só képlete NH_4NO_3 , neve: ammónium-nitrát.

Kovács Orsolya Panna 8.o., Kempelen Farkas Gimnázium, Budapest

K76. Az egymással reagáló anyagok anyagmennyisége, a tömeg és moláris tömeg $n(\text{Fe})$, valamint a részecske szám és az Avogadro-szám ismeretében $n(\text{O}_2)$ meghatározható.

$m(\text{Fe}) = 3,351 \text{ g}$, $M(\text{Fe}) = 55,85 \text{ g/mol} \rightarrow n(\text{Fe}) = m / M$ képletbe behelyettesítve $n(\text{Fe}) = 0,06 \text{ mól}$.

Az oxigén esetén, ha $6 \cdot 10^{23}$ db oxigénmolekula 1 mól, akkor $2,4 \cdot 10^{22}$ db oxigénmolekula x mól. Ennek alapján $x = 0,04 \text{ mól}$.

A reakcióban résztvevő anyagok anyagmennyiségek aránya

$n_{\text{Fe}} : n_{\text{O}_2} = 0,06 : 0,04$.

A reakciótermékben a vas-, és oxigénatomok aránya 6:8, egyszerűsítés után: **Fe:O = 3:4**.

A Dalton-törvény értelmében tehát a vas-oxid képlete: Fe_3O_4 (magnetit).

A reakcióegyenlet: $3 \text{ Fe} + 2 \text{ O}_2 \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4$

Fábián Alíz 9.o., Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium, Szeged

K77 A keresett két vegyület összegképletében a C,H,O atomok indexszámai legyenek x,y,z, a klóré „v” jelű. Meghatározandók az x:y:z, illetve x:y:z:v arányok. Dioxán: $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$

Tekintsünk 10000g dioxánt: összetevői: 909g hidrogén $\rightarrow 909 \text{ mól}$ 5454g szén $\rightarrow 454,5 \text{ mól}$ ($5454/12=454,5$) és 3636g oxigén $\rightarrow 227,25 \text{ mól}$.

A vegyületet alkotó atomok aránya x:y:z = 454,5:909:227,25 egyszerűsítés után x:y:z = 2:4:1

A feladat értelmében két oxigénatom vesz részt éterkötésben, így a dioxán képlete: $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$

Dioxin összetétele általánosan: $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{Cl}_v$. A tömeg%-os összetétel ismeretében az 10000g dioxint 124 g hidrogén, 4474 g szén, 993 g oxigén és 4409 gramm oxigén alkotja. Az egyes elemek tömegeit moláris tömegeikkel elosztva megkapjuk az anyagmennyiség-arányokat.

Hidrogén $124 \text{ g} / 1 \text{ g/mól} = 124 \text{ mól}$; szén $4474 \text{ g} / 12 \text{ g/mól} = 372,83 \text{ mól}$, 993 g oxigén $\rightarrow 62,062 \text{ mól}$, 4409 g Cl $\rightarrow 124,197 \text{ mól}$ klór.

A dioxin összegképlete: $\text{C}_{12}\text{H}_4\text{O}_2\text{Cl}_4$

Holló Beatrix 8.o., Patrona Hungariae Gimnázium, Budapest

$$\rho = 100 \text{ g} / 16,80 \text{ cm}^3 = 5,95 \text{ g/cm}^3.$$

Az ötvözet fajhője(c) kifejezi, hogy egységnyi tömegű keverék hőmérsékletének 1°C-kal (vagy 1K-nel) történő növeléséhez hány Joule energia kell. A $c = (Q_1+Q_2)/m \cdot \Delta T$ összefüggésben $Q_1 = c_1 \cdot m_1 \cdot \Delta T_1 = 900,21 \text{ J/kg} \cdot \text{C} \cdot 0,022 \text{ kg} \cdot 1^\circ\text{C} = 19,805 \text{ J}$ és $Q_2 = 385,2 \text{ J/kg} \cdot \text{C} \cdot 0,078 \text{ kg} \cdot 1^\circ\text{C} = 30,04 \text{ J}$.

Az ötvözet 100 grammját $Q = 19,805 \text{ J} + 30,04 \text{ J} = 49,845 \text{ J}$ energia árán lehet 1°C-kal felmelegíteni. Az alumíniumbronz fajhője: $c = 49,845 \text{ J/0,1 kg} \cdot 1^\circ\text{C} = 498,45 \text{ J/kg} \cdot \text{C}$.

Kovács Márk 10.o, Zrínyi Miklós Gimnázium, Zalaegerszeg

K82. A két gázipalackban azonos nyomású és hőmérsékletű a propán-bután gázelegy. Képleteik: C_3H_8 illetve C_4H_{10} , moláris tömegeik $M_3 = 44 \text{ g/mol}$, a butáné $M_4 = 58 \text{ g/mol}$. A gázipalackok azonos térfogatúak, az Avogadro-törvény értelmében azonos anyagmennyiségű gázt tartalmaznak. Tételezzük fel, mindkét palackban 30 mólnyi gáz van. Az első palackban (az 5:1 arálynak megfelelően) 25 mól propán és 5 mól bután van, ezek együttes tömege $m_3 = (25 \cdot 44 + 5 \cdot 58) \text{ g} = 1390 \text{ g}$. A másik palack (1:14) 2 mól propánt és 28 mól butánt tartalmaz, ezek tömege 1712 gramm. A $V_1 = V_2$ miatt a relatív sűrűség: $\rho_2/\rho_1 = 1712/1390 = 1,23$.

A palackokban lévő gázelegy égéshője MJ/kg-ban számítandó, tehát az egyes komponensek tömegeik arányában határozzák meg az elegy égéshőjét.

1.palack:



$$1000 \text{ g} \rightarrow 50,5 \text{ MJ} \qquad 1000 \text{ g} \rightarrow 51,1 \text{ MJ}$$

$$1100 \text{ g} \rightarrow x = 55,55 \text{ MJ} \qquad 290 \text{ g} \rightarrow y = 14,819 \text{ MJ}$$

$$\text{A gáz égéshője: } H_1 = Q/m = (55,55 \text{ MJ} + 14,819 \text{ MJ}) / 1,39 \text{ kg} = 50,625 \text{ MJ/kg}$$

2.palack:



$$1000 \text{ g} \rightarrow 50,5 \text{ MJ} \qquad 1000 \text{ g} \rightarrow 51,1 \text{ MJ}$$

$$88 \text{ g} \rightarrow x = 4,444 \text{ MJ} \qquad 1624 \text{ g} \rightarrow y = 82,986 \text{ MJ}$$

A gáz égéshője:

$$H_2 = Q / m = (4,444 \text{ MJ} + 82,986 \text{ MJ}) / 1,712 \text{ kg} = 51,07 \text{ MJ/kg}$$

Az égés exoterm jellege miatt az égéshők:

$$\Delta H_1 = -50,625 \text{ MJ/kg} \quad \text{és} \quad \Delta H_2 = -51,07 \text{ MJ/kg}$$

Varró Nikolett 9.o., Bethlen Gábor Református Gimnázium, Hódmezővásárhely

K83. Az oldatok elegyítésekor a tömegmegmaradás törvénye érvényesül, az oldatok térfogatai viszont nem additívak, vagyis: $V_3 \neq V_1 + V_2$.

1.oldat	Keverék	2.oldat
$\rho = 1,235 \text{ g/cm}^3$	$\rho = 1,380 \text{ g/cm}^3$	$\rho = 1,440 \text{ g/cm}^3$
$V = 100 \text{ cm}^3$	$V = 328,5 \text{ cm}^3$	$V = ?$ 6.lépés
$c = 32 \text{ m/m}\% = 0,32$	$c = 48 \text{ m/m}\% = 0,48$	$c = ?$ 8.lépés
$m_0 = ?$ 1.lépés	$m_0 = ?$ 3.lépés	$m_0 = ?$ 5.lépés
$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = ?$ 2.lépés	$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = ?$ 4.lépés	$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = ?$ 7.lépés

Az 1.oldat tömege $m_0 = 100 \text{ cm}^3 \cdot 1,235 \text{ g/cm}^3 = 123,5 \text{ gramm}$

Az 1.oldatban lévő kénsav tömege: $m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 123,5 \text{ g} \cdot 0,32 = 39,5 \text{ g}$

A keverék tömege: $m_0 = 328,5 \text{ cm}^3 \cdot 1,38 \text{ g/cm}^3 = 453,33 \text{ gramm}$

A keverékben lévő kénsav tömege: $m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 453,33 \text{ g} \cdot 0,48 = 217,60 \text{ g}$

A 2. oldatot a 123,5 g tömegű 1.oldathoz öntve kaptuk a 453,33 g tömegű keveréket, tehát a 2.oldat $453,33 \text{ g} - 123,5 \text{ g} = 329,83 \text{ g}$ tömegű volt.

A 2. oldat térfogata $V = 329,83 \text{ g} : 1,44 \text{ g/cm}^3 = 229,05 \text{ cm}^3$

A 2. oldatban lévő kénsav tömege $m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 217,60 \text{ g} - 39,5 \text{ g} = 178,1 \text{ g}$.

Az oldat kénsavra nézve $178,1 \cdot 100 / 329,83 = 54,00 \text{ m/m}\%$

Összeöntés előtt a két oldat 100 cm^3 és $229,05 \text{ cm}^3$ volt. A $329,05 \text{ cm}^3$ oldatból $328,5 \text{ cm}^3$ elegyet kaptunk. Az elegyítéssel a térfogat-változás: $1,0 \text{ cm}^3$. Ez $1 \cdot 100 / 329,05 = 0,16\%$ -os térfogat-csökkenés.

Kerti Gabriella 9.o, Ady Endre Gimnázium, Debrecen

K84. Az oldhatósági adatokból kiszámíthatók az egyes hőmérsékleteken telített oldatok m/m %-os koncentrációi a

$c = m(\text{NH}_3) \cdot 100 / m(\text{NH}_3) + 100 \text{ g}(\text{H}_2\text{O})$ összefüggés alapján.

b) A 0 °C-on telített ammónia-oldat 46,67%-os, a 25 °C-os oldat 32,71 m/m%-os. Ahhoz, hogy az oldatból a melegedés során kibuborékoljon NH_3 mennyiségét megkapjuk, ki kell számítani az 500 g 0 °C-os oldat komponenseit grammokban.

$m(\text{NH}_3) = 500 \text{ g} \cdot 0,4667 = 233,35 \text{ g}$ és $m(\text{H}_2\text{O}) = 266,65 \text{ g}$, mely vízmennyiség állandó. Az oldhatósági adatok alapján kiszámítható, hogy a 266,65 g 25 °C-os víz 129,57 g NH_3 -t tart oldatban, vagyis eltávozik az oldatból $\Delta m(\text{NH}_3) = 233,35 \text{ g} - 129,57 \text{ g} = 103,78 \text{ g}$ tömegű gáz.

a) Ismerve, hogy mólnyi mennyiségű (17 g) ammónia standard

körülmények között $24,5 \text{ dm}^3$ térfogatot tölt be, az egyenes arányosság szerint a $103,78 \text{ gramm}$ gáz térfogata $149,56 \text{ dm}^3$.

c) A 25°C -os telített oldat 100 grammnyi vize $0,1 \text{ dm}^3$ térfogatú, a benne oldott $48,62 \text{ g}$ tömegű NH_3 térfogata $V = 24,5 \text{ dm}^3 \cdot 48,62 \text{ g} / 17 \text{ g} = 70 \text{ dm}^3$. Megnövelve az oldószer és az oldott anyag mennyiségét 10-szeresére azt kapjuk, hogy 1 liter víz 700 liter ammóniát old.

Kovács Benjámín 9.o., Leőwey Klára Gimnázium, Pécs

K85. a) Kezdetben volt egy $34,89\%$ -os telített oldat. Ebből kikristályosodott $x \text{ g}$ tömegű $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. A kristályos réz-szulfátot tekinthetjük egy olyan „oldatnak”, amelynek 90 gramm vize ($5 \cdot 18$) $159,5 \text{ g} / M(\text{CuSO}_4 = 159,5)$ oldott anyagot tartalmaz, vagyis $63,93\%$ -os réz-szulfátra nézve. Így hátra maradt egy $192-x$ tömegű, $12,51\%$ -os oldat. A folyamatra érvényes az un. keverési: $m_1 \cdot c_1 + x \cdot c_2 = (m_1 + x) \cdot c_3$. Az 1-es index az eredeti oldatot, a 2-es a kristályos réz-szulfátot jelöli, a 3-as szám a visszamaradt oldatra vonatkozik.

$192 \cdot 34,89 + x \cdot 63,93 = (192 + x) \cdot 12,51$. Az egyenletet x -re megoldva: $x = -83,63 \text{ g}$, vagyis az oldat tömege a belőle kikristályosodó $83,63 \text{ g}$ $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ miatt csökkent.

b) Mivel tudjuk a kristályos réz-szulfát tömegszázalékos összetételét, ezért ki tudjuk számítani, hogy a $113,77 \text{ g}$ kikristályosodott anyagban $72,73 \text{ g}$ réz-szulfát van. A feladat második része is megoldható a tömegmegmaradás törvényén alapuló $m_1 \cdot c_1 + m_2 \cdot c_2 = (m_1 + m_2) \cdot c_3$ egyenlet alapján.

$192 \cdot c_1 + (-113,77 \cdot 63,93) = 78,23 \cdot 12,51$. Az egyenlet alapján $c_1 = 42,98\%$. A forrón telített oldat $\approx 43 \text{ g}$ réz-szulfátból és ($100 - 43 = 57$) 57 gramm vízből áll. Valamely anyag oldhatóságát 100 g vízre vonatkozóan kell megadni, tehát a réz-szulfát oldhatósága 100°C -on $43 \cdot 100 / 57$, vagyis $75,43 \text{ g}$ $\text{CuSO}_4 / 100 \text{ g}$ víz.

Böröndy Áron 8. o., Eötvös József Gimnázium, Budapest

K86. $m = 2 \text{ g}$, $V_{\text{HCl}} = 18,65 \text{ cm}^3$, $c = 18 \text{ m/m}\%$, $\rho_{\text{HCl}} = 1,09 \text{ g/cm}^3$

$V(\text{H}_2) = V(\text{CO}_2) = 1,225 \text{ dm}^3$ standard állapotú gáz

$\rightarrow n(\text{H}_2) = n(\text{CO}_2) = 1,225 / 24,5 = 0,05 \text{ mól}$

Az ismeretlen fém vegyületeiben $+1, +2, +3$ vagy $+4$ oxidációs állapotú lehet; egyik feladat éppen ennek eldöntése. Eszerint írjuk fel a reakció egyenleteket:

1. oxidációs állapot: $2\text{Me} + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{MeCl} + \text{H}_2$

2. oxidációs állapot $\text{Me} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MeCl}_2 + \text{H}_2$

3. oxidációs állapot $2\text{Me} + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{MeCl}_3 + 3\text{H}_2$

4. oxidációs állapot $\text{Me} + 4\text{HCl} \rightarrow \text{MeCl}_4 + 2\text{H}_2$

A fém moláris tömege alapján ismerhető fel: $M = 2 \text{ g} / n_x$, ahol n_x a fém anyagmennyisége.

A reakcióegyenletek alapján megállapítható n_x értéke $n(\text{H}_2)$ függvényében. Nézzük meg az egyes esetekben a fém anyagmennyiségét és a fém moláris tömegét!

A fémion jele	H ₂ anyagmennyisége	n_x ? $n(\text{H}_2)$ függvényében	n_x értéke	$M_{\text{fém}}$ $M = 2 \text{ g} / n_x$	Döntés
Me^+	0,05 mól	$n_x = 2 \cdot n(\text{H}_2)$	$n_x = 0,1 \text{ mól}$	20 g/mól	I.A, I.B nincs
Me^{2+}	0,05 mól	$n_x = n(\text{H}_2)$	$n_x = 0,05 \text{ mól}$	40 g/mól	II.A Kalcium
Me^{3+}	0,05 mól	$n_x = 2/3 n(\text{H}_2)$	$n_x = 0,033 \text{ mól}$	60 g/mól	III.A, III.B nincs
Me^{4+}	0,05 mól	$n_x = 0,5 n(\text{H}_2)$	$n_x = 0,025 \text{ mól}$	80 g/mól	IV.a., IV.B nincs

Tehát Ca a keresett fém. A fém-karbonát képlete: CaCO_3 .

Reakciója sósavval: $\text{CaCO}_3 + 2 \text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

A reakcióegyenlet alapján megállapítható,

hogy $n(\text{CaCO}_3) = n(\text{CO}_2) = 0,05 \text{ mól}$

A reakcióba $m = M(\text{CaCO}_3) \cdot n(\text{CaCO}_3) = 100 \text{ g/mól} \cdot 0,05 \text{ mól} = 5 \text{ g}$

Válasz: az adott mennyiségű sósavval 5 g mészkő lépett reakcióba.

Farkas Gábor Ákos 9.o., Földes Ferenc Gimnázium, Miskolc

K87. Az adatok alapján 40 cm^2 alapterületű a reakcióban résztvevő fémlemez.

A $\Delta n = \Delta c \cdot V$ összefüggéssel kiszámítható az oldat réz-ion koncentrációjának csökkenése, az $m = n_{\text{Cu}} \cdot M_{\text{Cu}}$ képlettel a fémlemezre rakódó réz tömege. Számszerűen: $\Delta n = 0,5 \text{ dm}^3 \cdot 0,237 \text{ mól/dm}^3$

$\Delta n = 0,1185 \text{ mól}$, a lemezre kivált réz tömege $7,529 \text{ g}$. A lemez eredeti tömege $20,00 \text{ gramm}$ volt; a réztől $27,529 \text{ grammra}$ növekedett volna, ám az ismeretlen fém oldatba-menetele (m_x) miatt csak $25,4 \text{ g}$. Ebből következik, hogy az ismeretlen fémből $m_x = 27,529 \text{ g} - 25,40 \text{ g} = 2,129 \text{ g}$ kation formájában oldatba ment.

A reakciót általánosan az $a \cdot \text{Cu}^{2+} + b \cdot \text{Me} \rightarrow a \cdot \text{Cu}^{2+} + b \cdot \text{Me}^{x+}$ egyenlettel írhatjuk le, amely eleget tesz a tömeg-, és töltésmegmaradás törvényének is. Az ismeretlen lemezre kivált $0,1185 \text{ mól}$ Cu^{2+} -ionnak $2 \cdot 0,1185 \text{ mól} = 0,237 \text{ mól}$ elektronnyi töltése van, melyet „b” mólnyi „x”

vegyértékű fém vett át, tehát $b \cdot x = 0,237$. Az x lehetséges értékei 1,2,3,és 4, ezek behelyet-tesítésével kapjuk: $b_1=0,237$ mól, $b_2=0,1185$ mól, $b_3 = 0,079$ mól, $b_4=0,05925$ mól. Ismerve, hogy az oldatba ment fém tömege 2,129 gramm, kiszámítható a fém moláris tömege az $M=2,19/b$ képlettel. $M_1= 8,983\text{g/mól}$, $M_2= 17,97\text{g/mól}$, $M_3= 26,98\text{g/mól}$, $M_4= 35,93\text{g/mól}$.

A periódusos rendszerben az M és x értékeket egyidejűleg vizsgálva $x=3$ -nál a fém: **Al**.

a) Az ismeretlen fém az alumínium, sűrűsége $2,7237 \text{ g/cm}^3$, tehát a 20 grammos fém térfogata

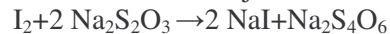
$$V = m / \rho = 7,4 \text{ cm}^3$$

A lemez vastagsága $h = 7,4 \text{ cm}^3 / 40 \text{ cm}^2 = 0,185 \text{ cm} = 1,85 \text{ mm}$.

Válaszok: az ismeretlen fém alumínium, a lemez 1,85 mm vastag.

Kovács Soma 9.o., Táncsics Mihály Gimnázium, Kaposvár

K88. A fixírsó tudományos neve nátrium-tioszulfát. A $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ az elemi jódot (ami a Lugol-oldat hatóanyaga) jodid ionokká redukálja. A reakcióban a kén és a jód atomok oxidációs száma változik. A fixírsóban $\text{S}^{(+2)}$, a nátrium-tetratióban $\text{S}^{(+2,5)}$, míg a jód oxidációs száma nulláról (-1) -re csökken. A redukálószer és a jód között az alábbi egyenlet megy végbe:



Ionegyenlettel: $\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} \rightarrow 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$

A reakcióegyenletből megállapítható, hogy a jód anyagmennyisége éppen fele a tioszulfát anyagmennyiségének, amely az $n=V \cdot c$ összefüggéssel számítható. $n_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} = 0,200 \text{ mol/dm}^3 \cdot 0,0118 \text{ dm}^3 = 0,00236 \text{ mol}$

$n(\text{I}_2) = 0,00236 \text{ mol} / 2 = 0,00118 \text{ mól}$ és $M(\text{I}_2) = 254 \text{ g/mol}$, ezekből a jód tömege: $m(\text{I}_2) = 0,00118 \text{ mol} \cdot 254 \text{ g} = 0,29972 \text{ g} \approx 0,30 \text{ g}$.

$$m/m\% = 0,3 \text{ g} \cdot 100 / 5 \text{ g} = 6,00\%$$

A Lugol-oldat jódra nézve 6,00 m/m%-os.

Csordás Dóra 9.o., Kempelen Farkas Gimnázium, Budapest

K89. a) A szőlőcukor ammóniás-ezüstnitrát-oldatban az Ag^+ -ionokat fém ezüstre redukálja. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 2\text{Ag}^+ + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_7 + 2\text{Ag} + \text{H}_2\text{O}$

$$\frac{0,900 \text{ g}}{180 \text{ g}} \quad \quad \quad \frac{x}{215,6 \text{ g}}$$

$$x = 1,078 \text{ g}$$

A Tollens-reakcióban 0,900 gramm szőlőcukor által 1,078 gramm ezüst keletkezik.

b) Az ezüst-ionok redukciója a megfelelő körülmények között elektrolízissel is végbemehet. Az áramforrás negatív pólusán az Ag^+ -ionok elektronokat vesznek fel. Katód-folyamat:

$\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$. Az egyenlet mennyiségi jelentése: 1 mól e^- felvétele során 1 mól Ag keletkezik.

1 mól e^- töltésmennyisége (Faraday-állandó) 96 485 Coulomb, így, az egyenes arányosság

szerint 1,078 g ezüst $Q = 964,85 \text{ C}$ töltésmennyiséggel keletkezik. Az $Q=I \cdot t$ összefüggés alapján, ahol $t = 1800 \text{ s} \rightarrow$ kapjuk $I = 0,536 \text{ A}$.

Válasz: az elektrolízist 0,536 A erősségű egyenárammal kell végezni.

Pelyvás Livia 9.o., Erdey-Grúz Tibor Vegyipari Szakközépiskola, Debrecen

K90. A galvánelemek működési sémájának általános felírása:

$-\text{X} | \text{X}^+ || \text{Y}^+ | \text{Y} | +$, ahol X és Y fémeket, X^+ és Y^+ vízben oldódó ionjaikat jelöli.

Az Y-szel jelölt fém negatívabb, az Y-nal jelölt fém pozitívabb standardpotenciálú. $\varepsilon_{\text{X}} < \varepsilon_{\text{Y}}$.

A negatívabb standardpotenciálú fém kationként oldatba megy, oxidálódik (anódfolyamat), a másik fémet saját ionjai redukálódnak (katód-folyamat.) A galvánelem (E) elektromotoros erejét a két standardpotenciál különbsége adja: $E = \varepsilon_{\text{Y}} - \varepsilon_{\text{X}}$, mértékegysége a Volt.

a) Az elemek/ionok standard elektródpotenciáljait tartalmazó táblázatból megkerestem, hogy melyik fémpár esetén a legnagyobb a különbség: az Ag és Mg-ot kaptam.

b) Reakciók: Anódon (-): $\text{Mg} \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^-$; katódon (+): $\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$

c) Vízben oldódó vegyületek:

AgNO_3	CuSO_4	MgCl_2	ZnSO_4
$\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH}$	$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$	$\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$	ZnCl_2

d) Az elhasznált elemeket elemgyűjtőbe dobom (iskolánkban is van)

Mayer Csilla 10.o., Kempelen Farkas Gimnázium, Budapest

„Feladatok kezdőknek” – a 4.feladatsor részletes eredményei:

Névsor:	5 pont	5 pont	5 pont	5 pont	5 pont	Max.: 25
	K86.	K87.	K88.	K89.	K90.	Elért:
Ármós Csaba	3	4	3	4	5	19 pont
Bagóczki Zsolt	5	-	4,5	5	3,5	18 pont
Böröndy Áron	3	4	4	3	4	18 pont
Csordás Dóra	5	5	5	5	5	25 pont
Farkas Gábor	5	5	5	4,5	4,5	24 pont
Kertesy Andrea	5	5	4,5	5	4,5	24 pont
Kerti Gabriella	5	2	5	5	5	22 pont
Kovács Benjámin	5	5	5	5	5	25 pont
Kovács Orsolya Panna	5	5	4	5	5	24 pont
Kovács Soma	5	5	3,5	4,5	4	22 pont
Mayer Csilla	5	5	5	4	5	24 pont
Mayer Martin János	4,5	5	5	5	3,5	23 pont
Najbauer Eszter	5	5	5	5	5	25 pont
Pelyvás Lívia	5	1	-	5	-	11 pont
Sebő Anna	5	5	5	5	5	25 pont
Szarvas Kata	5	5	5	5	5	25 pont
Szalmáry György	5	4	2	4	-	15 pont
Varró Nikolett	5	5	3,5	5	2,5	21 pont

A KÖKÉL 2007/2008-ban meghirdetett „Feladatok kezdőknek” versenyének eredményei:

Névsor:	Oszt.	Iskola:	Össz. pont	Helyez és
Antalicz Gergő	9.o.	Bethlen Gábor Ref.Gimn. Hódmezővásárhely	51,5	20.
Ármós Csaba	-	Erdei Grúz Vegyipari és Környezetv. SzKI. Debrecen	34	25.
Bagóczki Zsolt	8.a	Bethlen Gábor Ref.Gimn.Hódmezővásárhely	65	18.
Bedics Gábor	9.o	Cisztercei Rend Nagy L Gimn.Pécs	57	19.
Berei József	10.a	Zrínyi Miklós Gimn.Zalaegerszeg	13	42.

Bizvurm Rebeka	9.c	Kaposvári Táncsics Mihály Gimn.	9	47.-48.
Borza Ágnes	9.o.	Eötvös József Gimn.Budapest	66,5	15.-17.
Böröndy Áron	8.o	Eötvös József Gimn.Budapest	84,5	10.
Csiszár Orsolya	9.o	Földes Ferenc Gimn. Miskolc	48	22.
Csordás Dóra	9.a	Kempelen Farkas Gimn.Budapest	94	4.
Dávid Gergely	9.n	Zrínyi Miklós Gimn.Zalaegerszeg	10	46.
Eördög Ádám	10.o	Pécs Cisztercei Rend Nagy Laj Gimn.	20	34.
Fábián Alíz	9.o.	Radnóti Miklós Kísérleti Gimn.Szeged	30,5	26.
Farkas Gábor	9.H.	Földes Ferenc Gimn. Miskolc	70	13.
Gulyás Balázs	9.a	Zrínyi Miklós Gimn.Zalaegerszeg	3	54.
Holló Beatrix	8.o	Patrona Hungariae Gimn.Budapest	20,5	33.
Kassai Gyöngyi	9.a	Szentendrei Református Gimnázium	16	38.-40.
Kertesi Andrea	10.a	Kempelen Farkas Gimn.Budapest	93	5.-6.
Kerti Gabriella	9.a	Ady Endre Gimn. Debrecen	91	7.-8.
Kiss Gergő	9.n	Zrínyi Miklós Gimn.Zalaegerszeg	6	49.
Kisvári Béla	9.b	Eötvös József Gimn.Budapest	11	44.-45.
Kótai Angelika	9.a	Kaposvári Táncsics Mihály Gimn.	16,5	37.
Kovács Benjámin	9.o.	Leőwei Klára Gimn.	87	9.
Kovács Márk	10.a	Zrínyi Miklós Gimn.Zalaegerszeg	43,5	29.
Kovács Orsolya Panna	8.a	Kempelen Farkas Gimn.Budapest	91	7.-8.
Kovács Soma	9.a	Kaposvári Táncsics Mihály Gimn.	78	11.
Kugler Szilvia	9.a	Szentendrei Református Gimnázium	16	38.-40.
Lővei Péter	10.b	Árpád Gimnázium Budapest	6	50.

Magyarlaki Bence	9.b	Leőwei Klára Gimn.Pécs	44,5	23.
Máté Márta	9.o	Szilágyi Erzsébet Gimnázium Budapest	22	32.
Mayer Csilla	10.a	Kempelen Farkas Gimn. Budapest	95,5	3.
Mayer Martin János	10.	Cisztercei Rend Nagy L.Gimn. Ko. Pécs	96	2.
Molnár Dávid	9.b	Berzsenyi Dániel Gimn. Budapest	15	41.
Morapitye Sunil	9.o.	Kaposvári Táncsics Mihály Gimn.	19	35.
Najbauer Eszter	10.o.	Cisztercei Rend Nagy L.Gimn. Ko. Pécs	98	1.
Németh Klára	10.b	Zrinyi Miklós Gimn. Zalaegerszeg	11	44.-45.
Némethy Anna	9.b	Zrinyi Miklós Gimn. Zalaegerszeg	22,5	31.
Nor Soho Roy	9.a	Kaposvári Táncsics Mihály Gimn.	66,5	15.-17.
Novográdecz Gergely	9.a	Kaposvári Táncsics Mihály Gimn.	12	43.
Pacsai Anna	8.o.	Patrona Hungariae Gimn. Budapest	2	55.
Pajor Gerjén	9.a	Kaposvári Táncsics Mihály Gimn.	9	47.-48.
Pelyvás Livia	9.c	Erdei Grúz Vegyipari és Környezetvédelmi Szakk.10	50	21.
Péter Zsófia	9.c	Kaposvári Táncsics Mihály Gimn.	6	51.-52.
Rátky Tímea	9.b	Kaposvári Táncsics Mihály Gimn.	-	56.-57.
Rutkai Zsófia Réka	8.a	Jedlik Ányos Gimn. Budapest	35	24.
Sebő Anna	9.c	Illyés Gyula Gimn. és Közg. Szak. Budaörs	93	5.-6.
Sveiczler Attila	9.o.	Eötvös József Gimn. Budapest	67	14.
Szarvas Kata	9.o.	Budai Nagy Antal Gimn. Budapest	25	28.
Szatmári György	9.a.	Bethlen Gábor Ref.Gimn.	66,5	15.-17.

		Hódmezővásárhely		
Szenczi Zsófia	8.b	Patrona Hungariae Gimn. Budapest	18	36.
Szirják Márk	9.a	Kaposvári Táncsics Mihály Gimn.	6	51.-52.
Tóth Adrienn	10.a	Zrinyi Miklós Gimn. Zalaegerszeg	4	53.
Tóth András	9.a	Kaposvári Táncsics Mihály Gimn.	-	56.-57.
Török Luca	9.a	Szentendrei Református Gimnázium	16	38.-40.
Tuza Réka	8.o.	Patrona Hungariae Gimn. Budapest	26	27.
Varga Bence	9.b.	Zrinyi Miklós Gimn. Zalaegerszeg	23	30.
Varró Nikolett	9.o	Bethlen Gábor Ref.Gimn. Hódmezővásárhely	77	12.

A "Feladatok kezdőknek" versenyben az 50 pontot és ennél magasabb pontszámot elért diákok dicséret oklevélben részesülnek.

Az első 10 helyezett teljesítményét a KÖKÉL egy éves előfizetésével jutalmazzuk. Közülük nagyon sok tanuló bejutott az Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaverseny döntőjébe, s ott nagyon szép sikereket értek el. Elismerésemet ezúton is szeretném kifejezni! A tanév hátralévő részéhez kitartást, a nyári szünetre jó pihenést kívánok! Gondolom nem marad el az olvasás sem, két vers részlettel búcsúzom Tőletek:

„Vannak vidékek, ahová nehezen vagy el sem ér a környezetvédelem, imossák sóid, kasza is fenyeget csupán a harmat táplálja gyökered”. *Kányádi Sándor*

„Szép az idő, szeretik a fehér ludak figyelik nézik az eget ferdén tartott fejjel, tollukon lepereg a víz, kenegetik magukat kenettel” *Nagy László*

Feladatok haladóknak

Alkotó szerkesztő: Varga Szilárd
(szilard.varga@bolyai.elte.hu)

H81.

$$K_1 = \frac{[\text{H}^+][\text{HA}^-]}{[\text{H}_2\text{A}]} \Rightarrow [\text{H}^+] = K_1 \Rightarrow [\text{OH}^-] \text{ elhanyagolható}$$

$$\text{Töltésmérleg: } [\text{H}^+] = [\text{Cl}^-] + [\text{HA}^-] + 2[\text{A}^{2-}]$$

Ha 1 dm³ oldatot készítünk: $V \text{ dm}^3 \text{ H}_2\text{A}$ oldat + $(1-V) \text{ dm}^3$ sósav oldat.

$$\text{A kész oldatban: } c_{\text{H}_2\text{A}} = 0,1V \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}; c_{\text{HCl}} = 0,1(1-V) \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

$$\alpha_{\text{H}} = \frac{0,1V}{[\text{A}^{2-}]} = 1 + \frac{[\text{H}^+]}{K_2} + \frac{[\text{H}^+]^2}{K_2 K_1} = 1 + 33,1034 + 33,1034 = 67,2069$$

$$[\text{A}^{2-}] = \frac{0,1V}{\alpha_{\text{H}}}; [\text{HA}^-] = 33,1034 \frac{0,1V}{\alpha_{\text{H}}}$$

A koncentrációkat visszahelyettesítve a töltésmérlegbe:

$$9,60 \cdot 10^{-2} = 0,1(1-V) + 33,1034 \frac{0,1V}{\alpha_{\text{H}}} + 2 \frac{0,1V}{\alpha_{\text{H}}}$$

Az egyenletből: $V = 0,0837 \text{ dm}^3$

Tehát: $V_{\text{H}_2\text{A}} : V_{\text{HCl}} = \underline{\underline{1:10,942}}$

A második esetben $[\text{H}^+] = 9,6 \cdot 10^{-4}$, α_{H} pedig változatlan marad, mert mind a hidrogénion koncentráció, mind az állandók két nagyságrenddel csökkennek.

Tehát ezt az egyenletet kell megoldanunk:

$$9,60 \cdot 10^{-4} = 0,1(1-V) + 33,1034 \frac{0,1V}{\alpha_{\text{H}}} + 2 \frac{0,1V}{\alpha_{\text{H}}},$$

amiből $V = 2,07$. Ennek látható, hogy nincs értelme.

A borkősav olyan gyenge sav, hogy tiszta vizes oldatában eleve több a H_2A , mint a HA^- , így savanyítással nem lehet egyenlőséget elérni. A feladatban elvégzett kísérlet tehát csak bizonyos K_s értékek felett működik.

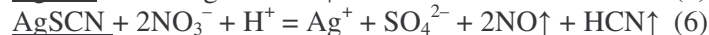
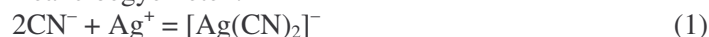
A feladatra 14 megoldás érkezett, ebből 5 teljes értékű. A pontátlag: 68,2 %.

(Klencsár Balázs)

H82.

a)

Reakcióegyenletek:



b)

A számítás egy lehetséges menete:

10,00 cm³ minta → 100,0 cm³ törzsoldat → 10,00 cm³-es részlet

Első mérés során fogy

$$V_{\text{AgNO}_3} \cdot c_{\text{AgNO}_3} \cdot f_{\text{AgNO}_3} = 25,00 \text{ cm}^3 \cdot 0,01 \text{ mmol/cm}^3 \cdot 0,880 =$$

$$= \underline{\underline{0,220 \text{ mmol Ag}^+}}$$

1 mmol Ag^+ -nal 2 mmol CN^- titrálható, mivel a titrálás kezdetén az oldatban a cianidion van feleslegben és az Ag^+ -okkal rögtön dicianoargentát komplexet képez. Amint annyi Ag^+ -t adtunk az oldathoz, hogy már nem jut minden Ag^+ -ra két CN^- ion (ez az egyenértékpontban következik be), leválik a fehér AgCN csapadék. Az oldatot a csapadék leválásának pillanatáig titráltuk (vagyis ez csak *indikátorreakció* volt). A mintában így $0,220 \cdot 2 = \underline{\underline{0,440 \text{ mmol CN}^-}}$ volt.

A második mérés során 100,0 cm³ AgNO_3 -oldatot mértünk az előbb megtitrált oldathoz. Ebben 0,880 mmol Ag^+ volt. Ebből 0,220 mmol Ag^+ képezett AgCN csapadékot → 0,660 mmol Ag^+ fordítódhat a többi reakcióra. Szűrőn maradt 0,440 mmol AgCN csapadék és AgCl , AgSCN . Szűrletbe ment a fölös mennyiségű Ag^+ . Ennek mennyisége: $V_{\text{KSCN}} \cdot c_{\text{KSCN}}$

$$f_{\text{KSCN}} = 30,40 \text{ cm}^3 \cdot 0,01 \text{ mmol/cm}^3 \cdot 0,833 = 0,2532 \text{ mmol} \rightarrow 0,660 - 0,2532 = 0,4068 \text{ mmol AgCl és AgSCN van összesen.}$$

A harmadik mérés során a második mérésnél kiszűrt anyagot elemezzük. Az egy részletből leválasztott AgCN és AgSCN mennyiségéről ad felvilágosítást ez a titrálás, azaz $n_{\text{AgCN}} + n_{\text{AgSCN}} = 250/20 \cdot V_{\text{KSCN}} \cdot c_{\text{KSCN}} \cdot f_{\text{KSCN}} =$

$$= 250/20 \cdot 5,200 \text{ cm}^3 \cdot 0,01 \text{ mmol/cm}^3 \cdot 0,833 = 0,5415 \text{ mmol}$$

$$n_{\text{AgSCN}} = 0,5415 \text{ mmol} - 0,44 \text{ mmol} = 0,1015 \text{ mmol AgSCN} \quad n_{\text{AgCl}} = 0,4068 - 0,1015 = 0,30532 \text{ mmol AgCl}$$

10,00 cm³-es részletben:
0,440 mmol CN⁻
0,30532 mmol AgCl
0,1015 mmol AgSCN

Az anyalúgbeli ionkoncentrációk:

$$[\text{CN}^-] = 0,440 \text{ mol/dm}^3$$

$$[\text{Cl}^-] = 0,305 \text{ mol/dm}^3$$

$$[\text{SCN}^-] = 0,1015 \text{ mol/dm}^3$$

Sokan egybe írták az egészet, nem külön-külön választottak az a) és b) kérdésekre. Ezért persze pontot nem vontam le. Sokan nem írták le az (5) és (6) reakcióegyenleteket. Az AgSCN salétromsavas elbontásának egyenletét kvalitatíve helyesen írta föl Kovács Bertalan. A Liebig-módszer lényegét jó néhányan elnézték. A két legjobb megoldást Sarka János és Lukács András küldte be. A pontátlag 56,9%.

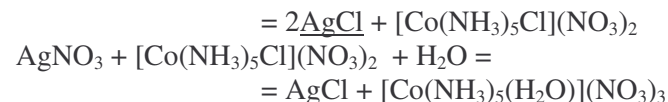
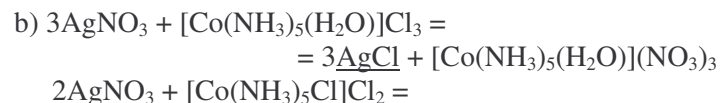
(Lovas Attila)

H83.

a) Az **A** vegyület: $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5(\text{H}_2\text{O})]\text{Cl}_3$, monoakva-pentaammin-kobalt(III)-triklorid.

A **B** vegyület: $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$, pentaammin-monokloro-kobalt(III)-diklorid.

3 pont

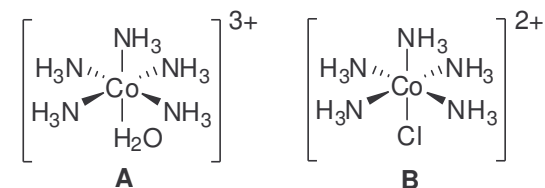


3 pont

c) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]^{2+}$; pentaammin-monokloro-kobalt(III)-ion

2 pont

d)



2 pont

A feladatra 7 hibátlan megoldás érkezett. A pontátlag 88,8%.

H84.

a) Az elektrolizáló cellában a katód folyamat: $\text{Cd}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Cd}$
A coulométerben az anód folyamat: $\text{I}_2 + 2\text{e}^- = 2\text{I}^-$.

3 pont

b) A titrálás egyenlete: $\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} = 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$.

A coulométerben keletkező jódmennyiség:

$$n(\text{I}_2) = c(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) \cdot V(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) \cdot 0,5 \cdot 12,5 = 1,45 \text{ mmol}$$

Az átáramló elektronok anyagmennyisége (100% kihasználtságot feltételezve) $n = n(\text{I}_2) \cdot 2 = 2,9 \text{ mmol}$.

A töltés ebből: $Q = nF = 280 \text{ C}$.

4 pont

c) A vastárgy felszíne:

$$A = n(\text{Cd}) \cdot M(\text{Cd}) / \rho(\text{Cd}) / h = 1873 \text{ mm}^2$$

3 pont

A feladatra 7 hibátlan megoldás érkezett. A pontátlag 92,4%.

H85.

0,5 mol levegőben égetünk, mely 0,1 mol O₂-ből és 0,4 mol N₂-ből áll. A vízmentes háromkomponensű égéstermék CO₂-ből, N₂-ből és a feleslegben lévő O₂-ből áll. Ez alapján a vegyület: C_xH_yO_zN_n lehet,

melynek móltömege M g/mol, tehát $1,98/M$ mólt égetünk. $0,54$ g víz anyagmennyisége $0,03$ mol.

A CO_2 elnyelődik a lúgdagatban, $\text{pH}=10,194$.

$$\alpha_{\text{H}} = \frac{c}{[\text{CO}_3^{2-}]} = 1 + \frac{[\text{H}^+]}{K_2} + \frac{[\text{H}^+]^2}{K_1 K_2} = 1 + 1,333 + 0,0002, \text{ tehát látható,}$$

hogy a rendszerben a H_2CO_3 koncentráció elhanyagolható és

$$[\text{CO}_3^{2-}] = \frac{c}{\alpha_{\text{H}}}; [\text{HCO}_3^-] = 1,333 \frac{c}{\alpha_{\text{H}}}.$$

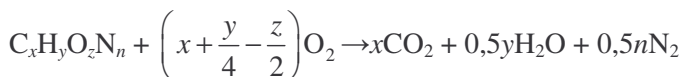
$$\text{Töltésmérleg: } [\text{H}^+] + [\text{Na}^+] = 2[\text{CO}_3^{2-}] + [\text{HCO}_3^-] + [\text{OH}^-]$$

Ebbe behelyettesítjük a karbonát-specieseket:

$$0,1 = 2 \frac{c}{\alpha_{\text{H}}} + 1,333 \frac{c}{\alpha_{\text{H}}} + 10^{-3,806}$$

Ebből: $c = 0,07 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$, tehát $0,07$ mol CO_2 keletkezett.

$$\text{A maradék gázelegyenben: } \frac{n_{\text{O}_2}}{n_{\text{N}_2}} = \frac{4}{41}$$



Három egyenletet tudunk felírni:

$$\text{A keletkező CO}_2\text{-ra: } (1) \quad 0,07 = \frac{1,98x}{M} \Rightarrow \frac{1,98}{M} = \frac{0,07}{x}$$

$$\text{A keletkező vízre: } (2) \quad 0,03 = \frac{0,99y}{M} \Rightarrow \frac{1,98}{M} = \frac{0,06}{y}$$

$$\text{O}_2\text{-N}_2 \text{ mólarányra: } (3) \quad \frac{0,1 - \frac{1,98}{M} \left(x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2}\right)}{0,4 + \frac{0,99n}{M}} = \frac{4}{41}$$

$$\text{Az (1) és (2) egyenletekből: } \frac{x}{y} = \frac{7}{6}$$

A (3) egyenletbe behelyettesítjük az első két egyenletekből kifejezett $1,98/M$ értékeket, és ha a legegyszerűbb esetet tekintjük, amikor $x = 7$ és $y = 6$, akkor ezt kapjuk:

$$\frac{0,015 + 0,005z}{0,4 + 0,005n} = \frac{4}{41} \Rightarrow 41z = 4n + 197 \quad \text{Tudjuk, hogy } n \text{ és } z \text{ pozitív}$$

egész számok, így az első ilyen számpár, ami kielégíti az egyenletet: $(z;n) = (5;2)$, a következő pedig $(z;n) = (9;43)$, amelyek már irreálisan nagyok ilyen C-atomszám mellett.

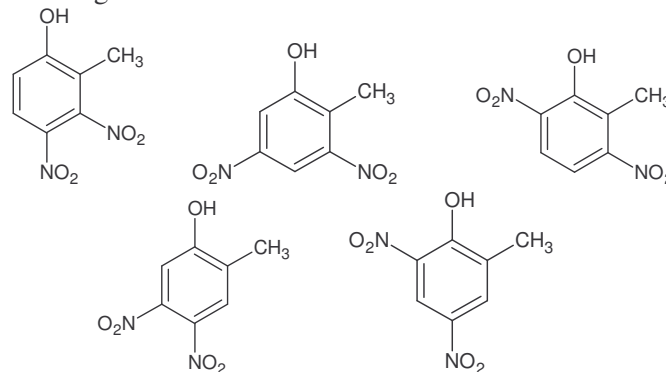
A vegyület összegképlete: **C₇H₆O₅N₂**

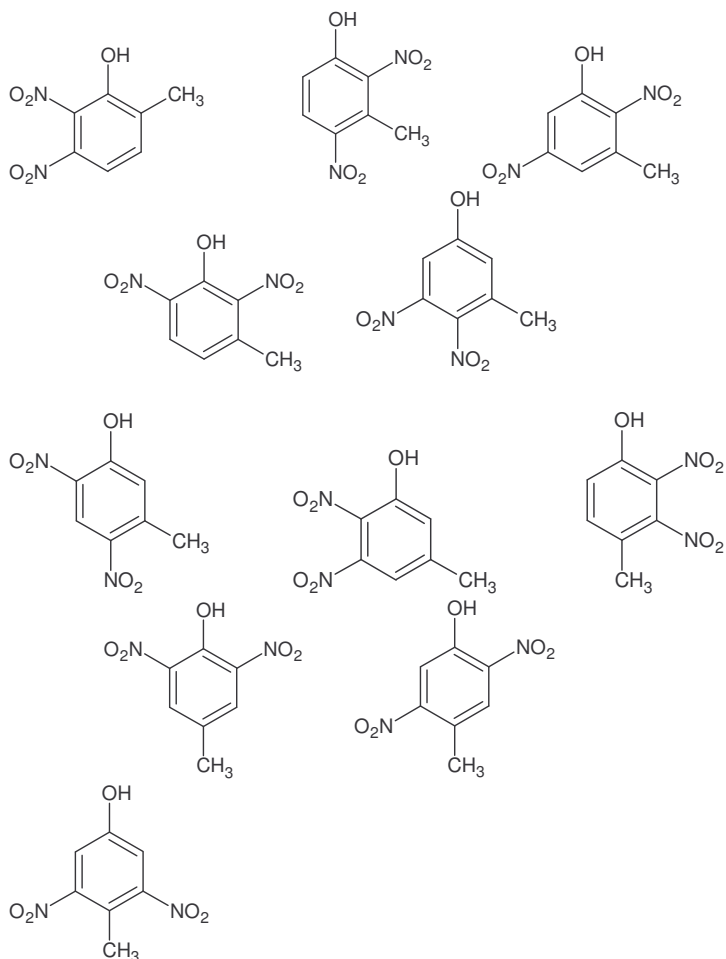
A vaskatalizátoros brómszubsztitúció aromás gyűrűre utal, az UV-fény által iniciált háromlépéses brómszubsztitúció metil-csoportra, az enyhén savas kémhatás és a színreakció Fe(III)-mal fenolos OH-ra, a még „kihasználatlan” sok oxigén és a viszonylag egyszerű redukálhatóság nitrocsoportok jelenlétére.

Ez alapján a vegyület a **dinitro-krezol** valamely izomere lehet.

2 pont

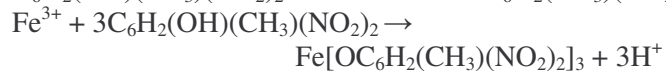
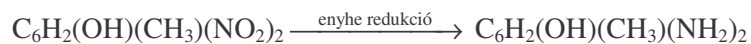
Lehetséges izomerek:



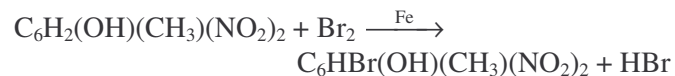


0,125 pont/izomer, tehát 2 pont

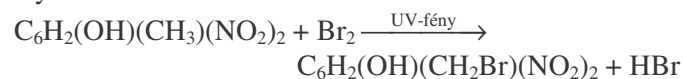
A végbement reakciók:



Elektrofil szubsztitúció:



Gyökös szubsztitúció:



0,4 pont/reakció, tehát 2 pont

A feladatra 12 megoldás érkezett, nem lett hibátlan dolgozat. A legfőbb problémát a kémiai reakciók pontos felírása okozta. A pontátlag: 47,1% (Klencsár Balázs)

H86.

a) Egyértékű erős sav pH-jából számítjuk a bemérési koncentrációt.

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$$

$$c(\text{HCl}) = [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$$

b) Egyértékű gyenge sav pH-jából számítjuk a bemérési koncentrációt.

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$$

$$\text{Anyagmérleg: } c(\text{ecetsav}) = [\text{AcO}^-] + [\text{AcOH}]$$

$$\text{Töltésmérleg: } [\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{AcO}^-]$$

$$K_a = \frac{[\text{AcO}^-] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{AcOH}]} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]^2}{c(\text{ecetsav}) - [\text{H}_3\text{O}^+]}$$

$$c(\text{ecetsav}) = 6,75 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$$

c) A kénsav első lépésben erős, másodikban gyenge sav. Ez alapján:

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$$

$$\text{Anyagmérleg: } c(\text{kénsav}) = [\text{HSO}_4^-] + [\text{SO}_4^{2-}]$$

$$\text{Töltésmérleg: } [\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{HSO}_4^-] + 2[\text{SO}_4^{2-}]$$

$$K_{2a} = \frac{[\text{SO}_4^{2-}] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HSO}_4^-]} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]([\text{H}_3\text{O}^+] - c(\text{kénsav}))}{2c(\text{kénsav}) - [\text{H}_3\text{O}^+]}$$

$$c(\text{kénsav}) = 5,024 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$$

d) Háromértékű gyenge sav pH-jából számítjuk a bemérési koncentrációt.

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$$

$$\text{Anyagmérleg: } c(\text{citromsav}) = [\text{H}_3\text{A}] + [\text{H}_2\text{A}^-] + [\text{HA}^{2-}] + [\text{A}^{3-}]$$

$$\text{Töltésmérleg: } [\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{H}_2\text{A}^-] + 2[\text{HA}^{2-}] + 3[\text{A}^{3-}]$$

$$K_{1a} = \frac{[\text{H}_2\text{A}^-] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{H}_3\text{A}]}$$

$$K_{2a} = \frac{[\text{HA}^{2-}] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{H}_2\text{A}^-]}$$

$$K_{3a} = \frac{[\text{A}^{3-}] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HA}^{2-}]}$$

$$c(\text{citromsav}) = 8,29 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$$

e) A keverékben $c(\text{sósav}) = 5,00 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$, illetve $c(\text{NaOH}) = 5,00 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$. Tehát az oldat semleges, így a pH = 7,00.

f) A keverékben $c(\text{ecetsav}) = 3,375 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$, illetve $c(\text{NaOH}) = 5,00 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$.

Anyagmérlegek:

$$c(\text{ecetsav}) = [\text{AcO}^-] + [\text{AcOH}]$$

$$c(\text{NaOH}) = [\text{Na}^+]$$

$$\text{Töltésmérleg: } [\text{H}_3\text{O}^+] + [\text{Na}^+] = [\text{AcO}^-]$$

$$K_a = \frac{[\text{AcO}^-] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{AcOH}]}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 4,46 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3, \text{ tehát a pH} = 4,35.$$

g) A keverékben $c(\text{kénsav}) = 2,512 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$, illetve $c(\text{NaOH}) = 5,00 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$. Tehát az oldat közel semleges, így számolnunk kell a vízből származó oxóniumion mennyiségével is.

Anyagmérlegek:

$$c(\text{kénsav}) = [\text{HSO}_4^-] + [\text{SO}_4^{2-}]$$

$$c(\text{NaOH}) = [\text{Na}^+]$$

$$\text{Töltésmérleg: } [\text{H}_3\text{O}^+] + [\text{Na}^+] = [\text{HSO}_4^-] + 2[\text{SO}_4^{2-}] + [\text{OH}^-]$$

$$K_v = [\text{OH}^-] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-14}$$

$$K_{2a} = \frac{[\text{SO}_4^{2-}] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HSO}_4^-]}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 2,76 \cdot 10^{-7} \text{ mol/dm}^3, \text{ tehát a pH} = 6,56.$$

h) A keverékben $c(\text{citromsav}) = 4,145 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$, illetve $c(\text{NaOH}) = 5,00 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$. Tehát az oldat kezelhető úgy, mintha $c(\text{NaH}_2\text{A}) = 3,29 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$, illetve $c(\text{Na}_2\text{HA}) = 8,55 \cdot 10^{-6} \text{ mol/dm}^3$.

$$K_{2a} = \frac{[\text{HA}^{2-}] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{H}_2\text{A}^-]} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+] (c(\text{Na}_2\text{HA}) + [\text{H}_3\text{O}^+])}{c(\text{NaH}_2\text{A}) - [\text{H}_3\text{O}^+]}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 2,00 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3, \text{ tehát a pH} = 4,70.$$

i) A keverékben $c(\text{ecetsav}) = 3,375 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$, illetve $c(\text{sósav}) = 5,00 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$.

Anyagmérlegek:

$$c(\text{ecetsav}) = [\text{AcO}^-] + [\text{AcOH}]$$

$$c(\text{sósav}) = [\text{Cl}^-]$$

$$\text{Töltésmérleg: } [\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{AcO}^-] + [\text{Cl}^-]$$

$$K_a = \frac{[\text{AcO}^-] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{AcOH}]}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 1,00 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3, \text{ tehát a pH} = 4,00.$$

j) A keverékben $c(\text{kénsav}) = 2,512 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$, illetve $c(\text{sósav}) = 5,00 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$.

Anyagmérlegek:

$$c(\text{kénsav}) = [\text{HSO}_4^-] + [\text{SO}_4^{2-}]$$

$$c(\text{sósav}) = [\text{Cl}^-]$$

$$\text{Töltésmérleg: } [\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{HSO}_4^-] + 2[\text{SO}_4^{2-}] + [\text{Cl}^-]$$

$$K_{2a} = \frac{[\text{SO}_4^{2-}] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HSO}_4^-]}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 1,00 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3, \text{ tehát a pH} = 4,00.$$

Megjegyzés: az utolsó két feladatrész megoldásához az az egyszerű megfontolás elegendő lett volna, hogy két azonos pH-jú oldat (melyekben a pH-t csak sav-bázis egyensúlyok határozzák meg) összekeverésével a pH értéke nem fog megváltozni.

Minden feladatrész 1 pontot ért. Hibátlan megoldást Sarka Jánostól kaptunk. A pontátlag 74,1%.

H87.

a) Az adott Na–Cl távolságon az elektron már éppen átugrik a Na-ról a Cl-ra. Ilyenkor az elektrosztatikus vonzásból és a Cl atom

elektronaffinitásából származó energia nyereség fedezi a Na atom ionizációs energiáját.

$$E_1 = EA + \frac{kq^2}{R},$$

ahol $EA = 348 \text{ kJ/mol} \rightarrow 5,78 \cdot 10^{-19} \text{ J/atom}$,

$E_1 = 496 \text{ kJ/mol} \rightarrow 8,24 \cdot 10^{-19} \text{ J/atom}$.

Az egyenletet R -re megoldva kapjuk az eredményt: $R = 939 \text{ pm}$.

3 pont

b) A távolság nagyobb lesz, ugyanis a gerjesztett Na atomot könnyebb ionizálni. Az egyenlet annyiban változik, hogy az ionizációhoz szükséges energia $E_1 - E_{\text{ex}} = 445 \text{ kJ/mol}$. Tehát a távolság $R = 1432 \text{ pm}$.

2 pont

c) Akkor stabilabb a két ion, mint a két semleges atom, ha

$$E_1 < EA + \frac{kq^2}{R},$$

$$\frac{1}{R} > \frac{E_1 - EA}{kq^2}.$$

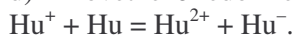
Mivel $E_1 - EA > 0$, ezért

$$R < \frac{kq^2}{E_1 - EA}.$$

Ezek szerint minden esetben létezik egy felső korlát, ami felett a két semleges atom stabilabb a két ionnál.

3 pont

d) A következő redoxireakció játszódik le:



A Coulomb-kölcsönhatásban az egyik töltés kétszeresen pozitív, tehát $q_1 = 2e$. $EA(\text{Hu}) = 250 \text{ kJ/mol} \rightarrow 4,15 \cdot 10^{-19} \text{ J/atom}$, $IE = E_{\text{II}}(\text{Hu}) = 500 \text{ kJ/mol} \rightarrow 8,30 \cdot 10^{-19} \text{ J/atom}$. Ebből $R = 1110 \text{ pm}$, azaz ennél kisebb távolságoknál lezajlik a redoxireakció.

2 pont

A feladatra Kiss-Tóth Annamária küldött be hibátlan megoldást. A pontátlag 68,0%.

H88.

a) $E_3^{\circ} = (3E_2^{\circ} - 2E_1^{\circ}) = 0,772 \text{ V}$

1 pont

b) A Nernst-egyenletből számítható a vas(III)/vas(II) aránya:

$$E_3 = E_3^{\circ} - 0,059 \lg \frac{[\text{Fe}^{3+}]}{[\text{Fe}^{2+}]} = 0,710 \text{ V} \Rightarrow \frac{[\text{Fe}^{3+}]}{[\text{Fe}^{2+}]} = 0,0890.$$

Mivel standard redox potenciált mértünk, ezért tudjuk, hogy a össz vas koncentráció az oldatban $1,000 \text{ mol/dm}^3$. Így az egyensúlyi állandó értéke:

$$K_{\text{st}} = \frac{[\text{FeCl}^{2+}]}{[\text{Fe}^{3+}][\text{Cl}^-]} = \frac{0,911}{0,089 \cdot 0,089} = 115.$$

2 pont

c) Ebben a feladatrészebe fordítási hiba csúszott, ugyanis nem az egyensúlyi állandókat kellett meghatározni, hanem arányukat. Ezért a pontversenyben résztvevő minden versenyző megkapta a feladatrésztért járó pontszámot.

$$E_4^{\circ} = 0,356 \text{ V};$$

$$\beta_6(\text{Fe}^{\text{III}}) = \frac{[\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}]}{[\text{Fe}^{3+}][\text{CN}^-]^6};$$

$$\beta_6(\text{Fe}^{\text{II}}) = \frac{[\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}]}{[\text{Fe}^{2+}][\text{CN}^-]^6};$$

$$E_4^{\circ} = E_3^{\circ} + 0,059 \lg \frac{\beta_6(\text{Fe}^{\text{II}})}{\beta_6(\text{Fe}^{\text{III}})};$$

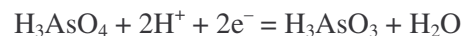
$$\frac{\beta_6(\text{Fe}^{\text{II}})}{\beta_6(\text{Fe}^{\text{III}})} = 10^{-7,05} = 8,90 \cdot 10^{-8}$$

2 pont

d) Egyensúlyban a redoxpotenciált a következőképpen számíthatjuk:

$$E = \frac{n_5 E_5^{\circ} + n_6 E_6^{\circ}}{n_5 + n_6}$$

Az arzénsav/arzénessav redox-félreakció:



A reakció látszólagos standard redoxpotenciálja:

$$E_5^{\circ} = E_5^{\circ} + \frac{0,059}{2} \lg[\text{H}_3\text{O}^+]^2 = E_5^{\circ} - 0,059 \text{ pH} = 0,442 \text{ V}$$

A rendszer redox potenciálja:

$$E = \frac{n_5 E_5' + n_6 E_6^{\circ}}{n_5 + n_6} = \frac{2 \cdot 0,442 + 0,356}{3} = 0,413 \text{ V.}$$

$$0,413 = 0,442 + \frac{0,059}{2} \lg \frac{[\text{H}_3\text{AsO}_4]}{[\text{H}_3\text{AsO}_3]}$$

$$\frac{[\text{H}_3\text{AsO}_4]}{[\text{H}_3\text{AsO}_3]} = 0,107$$

3 pont

e) A feladatrészt megoldásához fel kellett tételezni, hogy a $\text{I}_2 + 2\text{e}^- = 2\text{I}^-$ és $\text{I}_3^- + 2\text{e}^- = 3\text{I}^-$ reakciók redoxpotenciálja megegyezik. Ez a feltételezés nem igaz, de aki ezt használta fel, vagy más módon megoldotta az adatok következetlenségét, annak teljes értékkel elfogadtuk a megoldását.

$$E_6 = E_6^{\circ} + \frac{0,059}{2} \lg \frac{[\text{I}_3^-]}{[\text{I}^-]^3} = 0,54 + \frac{0,059}{2} \cdot 2 = 0,599 \text{ V}$$

egyensúlyban $E_6 = E_5$

$$E_5 = 0,599 \text{ V} = 0,560 - 0,059 \text{ pH}$$

$$\text{pH} = -0,66$$

Az eredmény interpretálása problémát okozott, ez az érték csak azt jelenti, hogy az oldat nagyon tömény (az ebből számolt $c \approx 4,5 \text{ mol/dm}^3$).

2 pont

Hibátlan megoldás nem érkezett. A pontátlag 36,4%

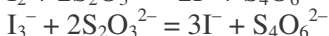
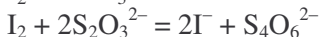
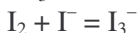
H89.

a) Az oldás reakcióegyenletei:



1 pont

b) A lejátszódó folyamatok egyenletei:



A bemért jodát mennyisége:

$$n(\text{IO}_3^-) = \frac{0,0895 \text{ g}}{214,00 \text{ g/mol}} \frac{10,00 \text{ cm}^3}{100,00 \text{ cm}^3} = 4,014 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$$

Az ebből képződő jód mennyisége:

$$n(\text{I}_2) = 3 \cdot n(\text{IO}_3^-) = 1,2042 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

A fogyott tioszulfát mennyisége:

$$n(\text{S}_2\text{O}_3^{2-}) = 2 \cdot n(\text{I}_2) = 2,4084 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

$$c(\text{S}_2\text{O}_3^{2-}) = n(\text{S}_2\text{O}_3^{2-}) / V(\text{S}_2\text{O}_3^{2-}) = 0,02302 \text{ mol/dm}^3$$

A végpont jelzésére keményítő indikátort használhatunk.

2 pont



0,5 pont



A réz(II)ionok a joddal lassan reagálnak, a reakció kb. 5 perc alatt játszódik le teljesen. A további várakozás során a levegő oxigénje oxidálja a jodidot és ez meghamisítja a mérést.

1,5 pont

e) A fogyott tioszulfát mennyisége: $3,7085 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$. A réz(II) mennyisége $1,000 \text{ cm}^3$ törzsoldatban $3,7085 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$, azaz $2,357 \text{ g}$. Tehát az érme összetétele $75,01(m/m)\%$ réz és $24,99(m/m)\%$ nikkel.

2 pont

f) A réz(II) és nikkel(II) ammónia komplexei intenzív kék színűek. Valójában a réz(II) komplex felelős a színért, mert sokkal intenzívebb a színe.

A pH beállításához használják, hogy az EDTA komplex képződése kvantitatív legyen.

1 pont

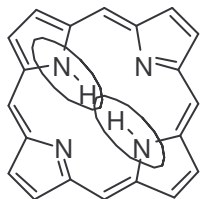
g) A fogyott EDTA mennyisége: $1,010 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$. A törzsoldatban a kétértékű fémionok összes mennyisége: $0,05048 \text{ mol}$. Ebből a réz mennyisége $2,35 \text{ g}$. Tehát az eredmény egybecseng a fenti eredményekkel.

2 pont

Hibátlan megoldás nem érkezett. A pontátlag 84,8%

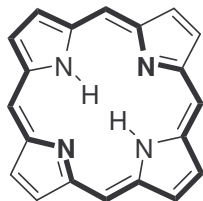
H90.

A porfin szerkezete:



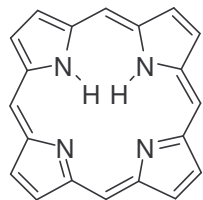
A bekarikázott nitrogének pirrolszerűek, a nemkötő elektronpáruk részt vesz a konjugációban. A be nem karikázottak piridinszerűek, csak egy elektront adnak a konjugációba. Így a konjugációban $26 = 4 \cdot 6 + 2$ elektron vesz részt, tehát a vegyület aromás.

Megjegyzés: a szakirodalom nem egységes a konjugációban résztvevő atomok és elektronok számában. Vannak vélemények, amelyek szerint 18 elektron, azaz a vastagított részek vesznek részt a konjugációban (Franck, B.; Nonn, A. *Angew. Chem. Int. Ed.* 34 (1995), 1795–1811):



3 pont

b) I és II konstitúciós izomerek (tautomerek). Az izomerizáció nem befolyásolja a konjugációban résztvevő elektronok számát.



3 pont

c) Kettő konstitúciós izomer létezik. A protonvándorlás túl gyors ahhoz, hogy a többi izomer kimutatható lenne.

1 pont

d) 11 konstitúciós izomer izolálható.

1 pont

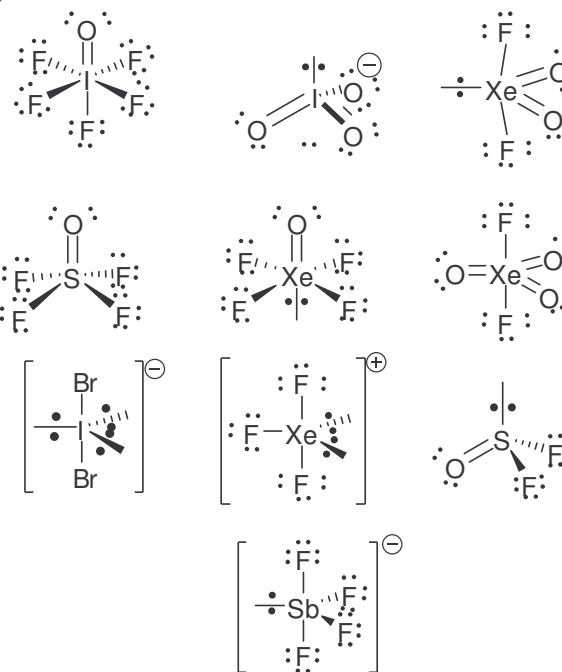
e) Ugyanannyi, azaz 26 (18) π elektron vesz részt a konjugációban. 2 db metil-Mg-porfirin izolálható.

2 pont

Hibátlan megoldás nem érkezett. A pontátlag 72,7%

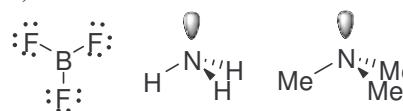
HO-32.

a)



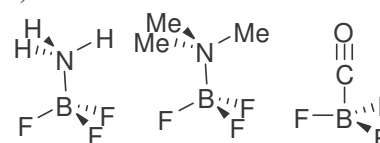
5 pont

b)



1 pont

c)

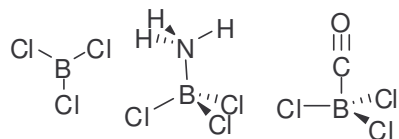


1 pont

d) Minél elektrondúsabb a donatoratom (nagyobb a donáló képessége), annál nagyobb a datív kötés térgigénye. Tehát a Lewis-bázisok donáló képességük sorrendjében: $\text{CO} < \text{NH}_3 < \text{NMe}_3$.

1 pont

e)



A BCl_3 gyengébb Lewis-sav, mint a BF_3 , így gyengébb komplexek jönnek létre. Tehát a kötésszögek változása is kisebb lesz, mint a BF_3 -as vegyületeknél.

2 pont

A feladatra Kiss-Tóth Annamária küldött be hibátlan megoldást. A pontátlag 72,5%.

HO-33.

a) Az egyensúlyi állandókat a következőképpen számíthatjuk:

$$\ln K = \frac{\Delta_r G^\circ}{-RT} = \frac{\Delta_r H^\circ - T\Delta_r S^\circ}{-RT} = \frac{\Delta_r S^\circ}{R} - \frac{\Delta_r H^\circ}{RT}$$

Az egyes ligandumokhoz tartozó stabilitási állandók:

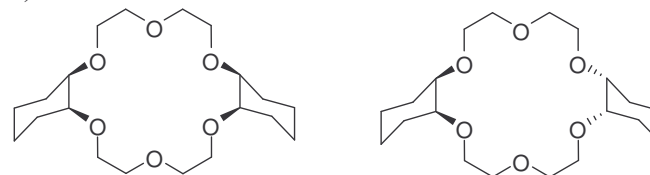
Ligandum	lgK
	19,6
	20,1
	24,6

A tendencia egyrészt a keláteffektussal magyarázható: a folyamat hajtóereje a kelátrendszer kialakulását kísérő entrópia növekedés, mely a részecskeszám növekedésének következménye.

A másik javasolt értelmezés a Schwarzenbach-féle elmélet, ami a jelenséget azzal magyarázza, hogy az első komplexáló atom bekötődése után az ugyanazon molekulán lévő komplexáló atom koncentrációja megnövekszik a fémion körül.

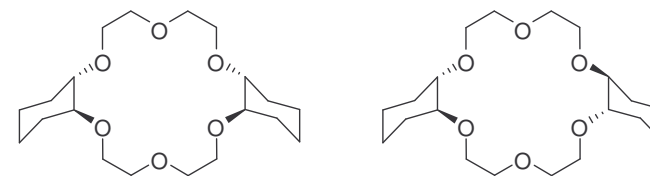
3 pont

b)



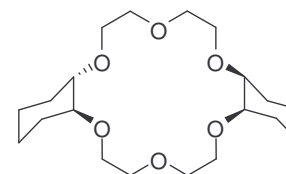
cisz-szin-cisz

cisz-anti-cisz



transz-szin-transz

transz-anti-transz



cisz-transz

A cisz-szin-cisz és a cisz-anti-cisz alakítható csak át konformációs mozgásokkal egymásba.

A fenti vegyületek közül királis a transz-anti-transz és a cisz-transz.

4 pont

c) A következő folyamatok játszódnak le kloroformos közegben (A-val jelöljük a Kriptofán-A-t):



Az egyensúlyi állandók definíció szerint:

$$K_1 = \frac{[\text{ACH}_4]}{[\text{A}][\text{CH}_4]} \quad \text{és} \quad K_2 = \frac{[\text{ACHCl}_3]}{[\text{A}][\text{CHCl}_3]}$$

A metán-A komplexben nem lévő A mennyisége:

$$[\text{A}]' = [\text{A}] + [\text{ACHCl}_3],$$

az egyensúlyi állandókat beírva a fenti egyenletbe kapjuk a következő összefüggést:

$$[A]' = [A] + K_2[CHCl_3][A] = [A](1 + K_2[CHCl_3]).$$

A metán megkötésére a látszólagos egyensúlyi állandó a következő:

$$K_1' = \frac{[ACH_4]}{[A]'[CH_4]} = \frac{[ACH_4]}{[A](1 + K_2[CHCl_3])[CH_4]} = \frac{[ACH_4]}{[A][CH_4]} \frac{1}{1 + K_2[CHCl_3]} = \frac{K_1}{1 + K_2[CHCl_3]}.$$

A tiszta kloroform oldat koncentrációja

$$[CHCl_3] = 12,4 \text{ mol/dm}^3.$$

Az adott körülmények között mérhető egyensúlyi állandó mindig a látszólagos egyensúlyi állandó, amelynek értéke esetünkben $K_1' = 1,04 \text{ mol}^{-1} \text{ dm}^3$.

3 pont

A legtöbb nehézséget a c) feladatrész okozta. Hibátlan megoldás nem érkezett. A pontátlag 39,6%.

HO-34.

a) Az **A** vegyület összetételében az arányok:

N : H : O = 1 : 4 : 3. A **H** fémből 100 g **A** vegyület 43,55 g-t tartalmaz. 1 mol **A** 1 mol **H**-t és nitrogént tartalmaz, így **H** moláris tömege 50,94 g/mol. Tehát a fém a vanádium. Az egyes vegyületek képletei:

A	NH_4VO_3	E	V^{2+}	I	VCl_4
B	V_2O_5	F	VO^{2+}	J	VCl_3
C	VO_2^+	G	V^{3+}	K	VCl_2
D	VO_3^-	H	V		

A lejátszódó folyamatok egyenletei:

- $2NH_4VO_3(s) = 2NH_3(g) + V_2O_5(s) + H_2O(g)$
- $V_2O_5(s) + 2H_3O^+(aq) = 2VO_2^+(aq) + 3H_2O(f)$
- $2VO_2^+(aq) + 3Zn(s) + 8H_3O^+(aq) = 2V^{2+}(aq) + 3Zn^{2+}(aq) + 12H_2O(f)$
- $NH_4VO_3(s) = NH_4^+(aq) + VO_3^-(aq)$

- $VO_3^-(aq) + 2H_3O^+(aq) = VO_2^+(aq) + 3H_2O(f)$
- $2VO_3^-(aq) + SO_2(g) + 4H_3O^+(aq) = 2VO^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq) + 6H_2O(f)$
- $VO^{2+}(aq) + V^{2+}(aq) + 2H_3O^+(aq) = 2V^{3+}(aq) + 2H_2O(f)$
- $V(s) + 2Cl_2(g) = VCl_4(f)$
- $2VCl_4(f) = 2VCl_3(s) + Cl_2(g)$
- $2VCl_3(s) + H_2(g) = 2VCl_2(s) + 2HCl(g)$
- $VCl_4(f) + 3H_2O(f) = VO^{2+}(aq) + 4Cl^-(aq) + 2H_3O^+(aq)$
- $VCl_3(s) = V^{3+}(aq) + 3Cl^-(aq)$
- $VCl_2(s) = V^{2+}(aq) + 2Cl^-(aq)$
- $2VCl_3(s) = VCl_2(s) + VCl_4(f)$

6,25 pont

b) A redoxfolyamatok: 3, 6, 7, 8, 9, 10, 14.

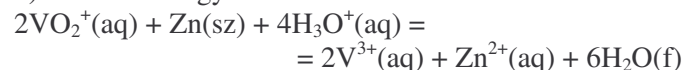
0,25 pont

c) A V elektronkonfigurációja $4s^2 3d^3$. A 2, 3 és 4 elektron elvesztésével keletkező ionoknak lehet párosítatlan számú elektronja. Csak az +5-ös oxidációs számnál nem számíthatunk párosítatlan elektronnra. A párosítatlan elektront biztos nem tartalmazó vegyületek:

A, B, C, D.

1 pont

d) A redukció egyenlete:



1 pont

e) A kén-dioxid / kén-trioxid oxidációs reakcióban katalizátor a vanádium(V)oxid.

0,5 pont

f) A ^{35}Cl nem tartalmazó VCl_4 vegyületben $0,99^4 = 96,06\%$. Tehát ^{35}Cl tartalmazó molekulák mennyisége 3,94%.

0,5 pont

g) A VCl_3 -nél hasonló gondolatmenettel az arány 2,97%.

0,5 pont

Hibátlan megoldás nem érkezett. A pontátlag 78,6 %

HO-35.

h) Azért kell hígítani a törzsoldatot, mert az abszorbanciája túl nagy. A koncentráció meghatározásához nem megbízható a túl tömény oldatban

mért abszorbancia, mivel ilyenkor túl kevés fény jut a detektorra, és az emiatt nem tud elég pontosan mérni. Gyakorlatban kb. $A = 2$ -ig lehet jól mérni (ilyenkor az eredeti fényintenzitásnak csupán 1%-a jut a detektorra!).

A réz(II) moláris abszorpciós koefficiensei:

$$\varepsilon(260 \text{ nm}) = 0,6847 / (0,1024 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \cdot 1,000 \text{ cm}) = 6,687 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$$

$$\varepsilon(395 \text{ nm}) = 0,0110 / (0,1024 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \cdot 1,000 \text{ cm}) = 0,107 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$$

$$\varepsilon(720 \text{ nm}) = 0,9294 / (0,1024 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \cdot 1,000 \text{ cm}) = 9,076 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$$

$$\varepsilon(815 \text{ nm}) = 1,428 / (0,1024 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \cdot 1,000 \text{ cm}) = 13,95 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$$

A nikkel(II) moláris abszorpciós koefficiensei:

$$\varepsilon(260 \text{ nm}) = 0,0597 / (0,1192 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \cdot 1,000 \text{ cm}) = 0,501 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$$

$$\varepsilon(395 \text{ nm}) = 0,6695 / (0,1192 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \cdot 1,000 \text{ cm}) = 5,617 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$$

$$\varepsilon(720 \text{ nm}) = 0,3000 / (0,1192 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \cdot 1,000 \text{ cm}) = 2,517 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$$

$$\varepsilon(815 \text{ nm}) = 0,1182 / (0,1192 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \cdot 1,000 \text{ cm}) = 0,9916 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$$

A hígított törzsoldatban a fémionok koncentrációját megkapjuk az alábbi egyenletrendszer megoldásával:

$$A(815 \text{ nm}) =$$

$$= (\varepsilon(815 \text{ nm}, \text{Cu}) \cdot c(\text{Cu}) + \varepsilon(815 \text{ nm}, \text{Ni}) \cdot c(\text{Ni})) \cdot 1,000 \text{ cm}$$

$$A(395 \text{ nm}) =$$

$$= (\varepsilon(395 \text{ nm}, \text{Cu}) \cdot c(\text{Cu}) + \varepsilon(395 \text{ nm}, \text{Ni}) \cdot c(\text{Ni})) \cdot 1,000 \text{ cm}$$

$c(\text{Cu}) = 0,07418 \text{ mol/dm}^3$ és $c(\text{Ni}) = 0,02677 \text{ mol/dm}^3$ a koncentrációk a hígított törzsoldatban. A törzsoldatban a koncentrációk ezen értékek ötszörösei. A törzsoldatban a fémionok anyagmennyisége:

$$n(\text{Cu}) = 0,03709 \text{ mol} \text{ és } n(\text{Ni}) = 0,01338 \text{ mol.}$$

Ezek az eredmények egybecsengenek a titrálásból kapottakkal.

6 pont

i) A 720 nm-en várt abszorbancia érték:

$$A(720 \text{ nm}) =$$

$$= (\varepsilon(720 \text{ nm}, \text{Cu}) \cdot c(\text{Cu}) + \varepsilon(720 \text{ nm}, \text{Ni}) \cdot c(\text{Ni})) \cdot 1,000 \text{ cm} = 0,7404.$$

Ez az érték megegyezik a mért értékkel.

1 pont

j) A 260 nm-en várt abszorbancia érték:

$$A(260 \text{ nm}) =$$

$$= (\varepsilon(260 \text{ nm}, \text{Cu}) \cdot c(\text{Cu}) + \varepsilon(260 \text{ nm}, \text{Ni}) \cdot c(\text{Ni})) \cdot 1,000 \text{ cm} = 0,5093.$$

Ez az érték nem egyezik meg a mért értékkel.

1 pont

k) A spektrofotométerről leolvasott 6,000-os abszorbancia érték azt jelenti, hogy gyakorlatilag a fény nem jut át az oldaton. Ezt a tényt nem változtatja meg a rövidebb cella sem.

A fémionok moláris abszorpciós koefficienseit klorid-sóból határoztuk meg. Az érme feloldásához salétromsavat használtunk, így a törzsoldatban a nitrátion koncentrációja nagyon magas. A tapasztalatot magyarázná az, ha a nitrátionnak lenne elnyelése 260 nm-nél. Ezt a feltételezést megerősíthetjük azzal, hogy híg salétromsavnak felvesszük az UV-látható spektrumát.

2 pont

Hibátlan megoldás nem érkezett. A pontátlag 68,8%

HO-36.

a) A két részecske az azid-ion (N_3^-) és a molekuláris nitrogén (N_2).

0,5 pont

b) Az **A** nátriumsója mólanként egy mól nátriumot tartalmaz, így a moláris tömege 65,02 g/mol. Az anion moláris tömege 42,03 g/mol, tehát ez az azid-ion. Az **A** vegyület a hidrogén-azid. A határszerkezetek Lewis-képlettel:

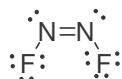


0,5 pont

c) A halogenid összegképlete: N_aX_b , ekkor a következő egyenletet írhatjuk fel:

$$\frac{aM(\text{N})}{aM(\text{N}) + bM(\text{X})} = 0,4244.$$

Ebből $bM(\text{X}) = 19a$. Tehát az X a fluor, ha $a = b$. Ekkor az összegképlet NF . A valóságnak megfelelő molekulaképlet ez alapján N_2F_2 . A molekula szerkezete:

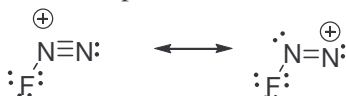


1 pont

d) Az SbF_5 erős Lewis-sav, a belőle képződő anion, ami **B**-ben található, az SbF_6^- . A **B** vegyületben egy mól Sb van, ebből a moláris tömege 282,75 g/mol, tehát **B** összegképlete SbN_2F_7 .

1 pont

e) A **B** anionja SbF_6^- , így a vegyület molekula képlete: $[\text{N}_2\text{F}^+][\text{SbF}_6^-]$. A kation határszerkezetei Lewis-képpel:



Az első határszerkezet alapján kötésszög 180° -ra becsülhető, a második alapján kisebb 120° -nál. Ezek alapján a molekulában a kötésszög a két érték között várható.

1 pont

f) Ha a nitrogén-oxid képlete N_aO_b , akkor a következő képletet írhatjuk fel:

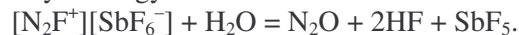
$$\frac{aM(\text{N})}{aM(\text{N}) + bM(\text{O})} = 0,6365.$$

Ebből $a = 2b$, tehát a dinitrogén-oxid a keresett vegyület. A szerkezet:



0,5 pont

g) A lejátszódó folyamat egyenlete:



Azok a megoldások is elfogadhatók, amelyekben az antimon(V)fluorid tovább reagál a vízzel.

1 pont

h) A **C** anionja SbF_6^- . Ha a **C** n db aniont tartalmaz kationként és a kation x db N-t tartalmaz, akkor a következő egyenleteket írhatjuk fel:

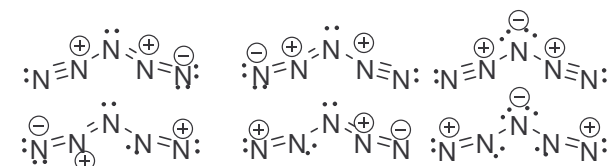
$$\frac{xM(\text{N})}{xM(\text{N}) + nM(\text{SbF}_6^-)} = 0,2290$$

$$\frac{xM(\text{Sb})}{xM(\text{N}) + nM(\text{SbF}_6^-)} = 0,3982$$

Ezt megoldva **C** molekula képletére eredményként a következőt kapjuk: $[\text{N}_5^+][\text{SbF}_6^-]$.

1 pont

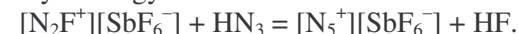
i) A határszerkezetek:



A központi kötésszög, mindegyike esetben kisebb 120° -nál. A szélső kötésszögek a felső és alsó sorban $100 - 180^\circ$.

1,5 pont

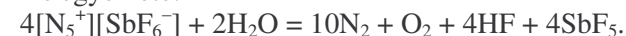
j) A lejátszódó folyamat egyenletei:



A reakció termodinamikai hajtóereje a nagy stabilitású HF keletkezése.

1 pont

k) A hidrolízis egyenlete:



1 pont

Hibátlan megoldás nem érkezett. A pontátlag 67,8%

A pontverseny eredményei

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

A kijavított dolgozatokat visszajuttattuk a versenyzők részére.

A pontversenybe 25 fő nevezett be; a végeredményéből a legjobb teljesítményt elérő 10 diák eredményeit tesszük közzé:

Sarka János, 12. o., Tóth Árpád Gimnázium, Debrecen,
tanára: Hotziné Pócsi Ildikó, 161,68 pont

Lukáts András, 12. o., Tánccsis Mihály Gimnázium, Mór, tanára:

Turpínszky Miklósné, 160,43 pont

Vörös Tamás, 11. o., ELTE Apáczai Csere János Gyakorlógimnázium,

Budapest, tanára: Villányi Attila, 153,75 pont

Kiss-Tóth Annamária, 12. o., ELTE Apáczai Csere János

Gyakorlógimnázium, Budapest, tanára: Villányi Attila, 143,20 pont

Kovács Bertalan, 12. o., Németh László Gimnázium, Budapest, tanára:

Zagyi Péter, 142,08 pont

Batki Júlia, 11. o., ELTE Apáczai Csere János Gyakorlógimnázium,

Budapest, tanára: Villányi Attila, 138,28 pont

Májusi Gábor, 11. o., Janus Pannonius Gimnázium és Szakközépiskola,

Pécs, tanára: Vargáné Bertók Zita, 134,17 pont

Gál Bálint, 11. o., ELTE Radnóti Miklós Gyakorlóiskola, Budapest,

tanára: Albert Viktor, 133,40 pont

Sveiczzer Attila, 9. o., Eötvös József Gimnázium, Budapest, tanára:

Dancsó Éva, 126,50 pont

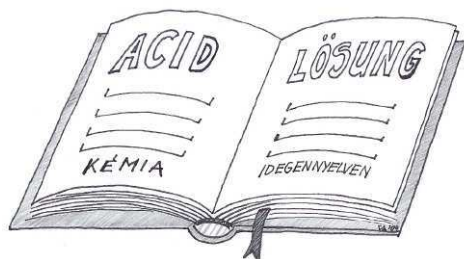
Mestyán Márton, 11. o., Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziuma, Pécs,

tanára: Kromek Sándor és Jánosi László 112,47 pont

Teljesítményüket a KÖKÉL egy éves előfizetésével jutalmazzuk. Az első három helyezett munkáját könyvjutalommal honoráljuk. 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.

KÉMIA IDEGEN NYELVEN



Kémia angolul Szerkesztő: Sztáray Judit

Kedves Diákok!

Az idei év utolsó számában megtalálhatjátok az angol szakszövegek mintafordítását, valamint a fordítási fordulók részeredményeit és összeredményeit.

Mivel idén nyáron férjemmel együtt külföldre költözünk, a rovat vezetését MacLean Ildikó tanárnő veszi át, aki a BME angol gimnáziumának az igazgatóhelyettese és kémia tanára. Fogadjátok szeretettel!

Sztáray Judit
szj@elte.hu

A 2007/4. számban közölt szakszöveg mintafordítása:

Mi az a titrálás?

A titrálás a kvantitatív kémiai analízis egyik bevett laboratóriumi módszere, amely egy ismert reagens koncentrációjának meghatározására használható. Mivel a térfogat mérése kulcsfontosságú szerepet játszik a titrálásban, ezért térfogati elemzésnek, titrimetriának is szokás nevezni. Egy ismert koncentrációjú és térfogatú reagenst, más néven mérőoldatot (egy standard oldatot), reagáltatnak, egy előzőleg ismeretlen koncentrációjú oldattal. Egy kalibrált buretta segítségével adagolva a mérőoldatot, a végpontot eléréséig használt mérőoldat pontos mennyisége meghatározható. A végpont az a pont, amelynél a titrálás befejezettnek tekinthető, s amelyet egy indikátor jelez. Ez a térfogat ideális esetben megegyezik az ekvivalencia ponttal, a hozzáadott mérőoldat azon

térfogatával, amelynél a mérőoldat mólszáma azonos a minta mólszámával, vagy annak valamilyen többszörösével (például a többértékű savak esetén). A klasszikus erős sav – erős bázis titrálások esetében a titrálás végpontjának elérésekor a reagensek pH értéke épp 7-el egyenlő, illetve az oldat színe az indikátornak köszönhetően véglegesen megváltozik. A titrálásnak különböző típusai léteznek.

Sokfajta módszert alkalmazható a végpont jelzésére; a titrálásnál során gyakran használnak vizuális indikátorokat (amikor a reakciókeverék színe megváltozik). Az egyszerű sav-bázis titrálások esetében pH indikátorok használhatóak, mint például a fenolftalein, amely, ha elér vagy túllép egy bizonyos pH értéket (kb. 8,2), rózsaszínné válik. Egy másik példa a metilnarancs, mely savas közegben piros színű, lúgos közegben sárga színű.

Nem minden titrálás igényel indikátort. Néhány esetben, ha a reagensek vagy a termékek élénk színűek, maguk is indikátorként szolgálhatnak. Például, egy olyan oxidációs-redukciós titrálás esetén, amelyben kálium-permanganátot (rózsaszín/lila) használnak mérőoldatként, nincs szükség indikátorra. Amikor a mérőoldat redukálódik, színtelenné válik. Az ekvivalencia pont után a mérőoldat feleslegben van jelen. Az ekvivalencia pont a titrálendő oldatban megmaradó első halvány rózsaszín színből azonosítható.

A pH görbe logaritmikus természetének köszönhetően az átmenetek általában igen élesek, és ezért közvetlenül a végpont előtt egyetlen csepp mérőoldat is jelentősen megváltoztathatja a pH értéket – ami az indikátor színének azonnali megváltozásához vezet. Mindazonáltal van egy árnyalatnyi különbség az indikátor színének változása és a titrálás tényleges ekvivalencia-pontja között. Ezt indikátor hibának nevezik, mértéke nem meghatározható.

A titrálások típusai:

A titrálásokat a reakció típusai szerint osztályozhatjuk. A különböző titrálási reakciók típusai:

1, A sav-bázis titrálások a minta és egy savas vagy lúgos mérőoldat közömbösítési reakcióján alapulnak. Ezekhez leggyakrabban pH indikátort, pH mérőt, vagy elektromos vezetőképesség mérőt használnak a végpont meghatározására.

2, A redox titrálások alapja a minta és a mérőoldat közötti redoxi reakció. Ezekhez leggyakrabban feszültségmérőt vagy redoxi indikátort használnak a végpont meghatározására. Gyakran a reagens vagy a

mérőoldat színe elég intenzív ahhoz, hogy ne legyen szükség további indikátorra.

3, A komplexometriás titrálás a minta és a mérőoldat közötti komplexképződésen alapszik. Oldott fémionok titrálására gyakran használnak egy kelátképző reagenst, az EDTA-t. Ezeknél a titrálásoknál általában speciális indikátorra van szükség, mely gyengébb komplexet képez a mintával. Egy gyakori példa az eriokrómfeketeT, amelyet a kalcium és magnézium ionok titrálásánál használnak.

4, A titrálás egy formája vírus vagy baktérium koncentráció meghatározására is használható. Az eredeti mintát addig hígítják (egy fix arányban, mint pl. 1:1, 1:2, 1:4, 1:8 stb), ameddig az utolsó hígítás már nem ad pozitív eredményt a vírus jelenlétének tesztelésénél.

Forrás:

<http://en.wikipedia.org/wiki/Titration>

név	Iskola	Év-folyam	Pontszám
Bacsó András	Földes Ferenc Gimn., Miskolc	11.oszt.	31
Balla Tamara	Ady Endre Gimn., Debrecen	9.c	45
Bernáth Edit	Ady Endre Gimn., Debrecen	11.c	0
Bora Lilla	Ady Endre Gimn., Debrecen	9.c	0
Eszenyei Zsuzsanna	Ady Endre Gimnázium, Debrecen	11.c	0
Fábián Alíz	Radnóti Miklós Kísérleti Gimn., Szeged	9.b	66
Fábián Dániel	Ady Endre Gimnázium, Debrecen	11.c	0
Gyányi Viola	Ady Endre Gimn., Debrecen	11.c	0
Horvát Alexandra	Ady Endre Gimn., Debrecen	11.c	16
Huszár István	Zrínyi Ilona Gimn., Nyíregyháza	10.e	63
Janka Tamás	Ady Endre Gimn., Debrecen	11.c	61
Kapitány Máté	Ady Endre Gimn., Debrecen	11.c	0
Kathi Livia	Ady Endre Gimn., Debrecen	11.c	41
Kertesy Andrea	Kempelen Farkas Gimnázium, Budapest	11.a	20

Kovács Dorottya	Ady Endre Gimn., Debrecen	9.c	8
Lakatos Livia	Ady Endre Gimn., Debrecen	11.c	37
Lövei Péter	Árpád Gimnázium, Budapest	10.b	21
Magyarlaki Bence	Leówey Klára Gimn, Pécs	9.b	55
Mátravölgyi Klára	Ady Endre Gimn., Debrecen	9.c	16
Nagy Boglárka	Ady Endre Gimn., Debrecen	11.c	0
Nemes Ákos	Pannonhalmi Bencés Gimn.	12.a	74
Oláh Hajnalka	Ady Endre Gimnázium, Debrecen	11.c	0
Pallagi Réka	Ady Endre Gimn., Debrecen	9.c	36
Pósán Dorina	Ady Endre Gimn., Debrecen	10.c	50
Sebő Anna	Illyés Gyula Gimn.	9.c	35
Steindl Kristóf	Nagyváthy János Szakközépisk. Gimn.	11.a	33
Sulyok Lili	Ady Endre Gimn., Debrecen	11.c	0
Szatmári György	Bethlen Gábor Református Gimn., Hódmezővásárhely	9.a	8
Tóth Réka	Berzsenyi Dániel Gimn., Budapest	11.b	12
Tóth Szilárd	Ady Endre Gimn., Debrecen	9.c	20
Vadász Endre	Ady Endre Gimn., Debrecen	11.c	0

A 2007/5. számban közölt szakszöveg mintafordítása:

A periódusos rendszer tendenciái

Periódus – az elemek egy sora a periódusos rendszerben.

Csoport – az elemek egy oszlopa a periódusos rendszerben.

Atomsugár – Az atomsugár nem más, mint egyszerűen az atom sugara, mely az atom térfogatát jelzi.

Periódus – Az atomsugár balról jobbra haladva csökken a periódusban.

Miért? Az atomon belüli, az atommag és elektronfelhő közötti ellentétes töltések egyre erősebb vonzó erői (balról jobbra haladva) eredményezik, hogy az atom egy kicsit jobban összehúzódik.

Csoport – Az atomsugár egy csoporton belül lefelé haladva növekszik.

Miért? Minden esetben jelentős ugrás következik be az atommag (protonok és neutronok) méretében, mikor egy periódussal lejjebb lépsz egy csoportban. Ezen felül, ahogy periódusonként lefelé lépkedsz a csoporton belül, az atomhoz új energiaszintű elektronfelhők adódnak, ezáltal az atomok mind tömegben, mind térfogatban jelentősen növekednek. (Tartalmi hibák a feladott angol szövegben! Az atomtörzs mérete ugrik meg, az atommagé ebből a szempontból érdektelen. A tömegnövekedés viszont csak a maghoz és nem az elektronfelhőhöz kapcsolódik.)

Elektronegativitás – Az elektronegativitás az atomnak az a “vágya”, hogy egy másik atom elektronjait megszerezze.

Periódus – Az elektronegativitás balról jobbra haladva növekszik egy perióduson belül.

Miért? A periódusos rendszer bal oldalán lévő elemeknek 1-2 vegyérték-elektronja van, és ezt a néhány vegyértékelektront inkább odaadná (hogy elérje az alacsonyabb energiaszintű oktettet), mintsem megszerezze egy másik atom elektronját. Ennek eredményeképp alacsony az elektronegativitásuk. A periódusos rendszer jobb oldalán lévő atomoknak csak néhány elektronra van szükségük az oktett befejezésére, így nekik nagyon erős hajlamuk van arra, hogy egy másik atom elektronját megszerezzék.

Csoport – Az elektronegativitás csökken, amint lefelé haladunk a csoportban.

Miért? A periódusos rendszer tetején lévő elemeknek eleve kevés elektronjuk van, így minden elektron nagy súllyal számít. Nagyobb a hajlamuk arra, hogy több elektront szerezzenek. A táblázat alján lévő elemeknek olyan sok elektronjuk van, hogy egy elektron elvesztése vagy megszerzése nem számít sokat. Ez annak az árnyékoló hatásnak köszönhető, amellyel az alacsonyabb energiájú elektronok lefedik az atommag pozitív töltését a külső elektronok elől, így azok nem kötődnek olyan erősen az atomhoz.

Ionizációs Energia – Az ionizációs energia az az energia, mely a legkülső elektron eltávolításához szükséges. Ez szoros kapcsolatban áll az elektronegativitással.

Periódus – Az ionizációs energia növekszik, ahogy balról jobbra haladunk a periódusban.

Miért? A táblázat jobb oldalán lévő elemek más atomok elektronjait akarják elvenni (és nem leadni), mivel közel vannak az oktett szerkezet eléréséhez. Ezt azt jelenti, hogy a legkülső elektron eltávolítása nagyobb energiát igényel. A tábla bal oldalán lévő elemek szívesen leadnák az elektronjaikat, így tehát könnyű azokat eltávolítani, kevesebb energiára van szükség hozzá (alacsony ionizációs energia).

Csoport – Az ionizációs energia csökken, ahogy lefelé haladunk a csoportban.

Miért? Az árnyékoló hatás megkönnyíti a legkülső elektron eltávolítását azon atomokról, melyeknek sok elektronja van (azok, melyek a tábla alján helyezkednek el).

Reaktivitás – A reaktivitás arra utal, hogy egy atom mekkora valószínűséggel vagy milyen hevesen reagálhat más anyagokkal. Ezt általában az határozza meg, hogy milyen könnyen távolíthatók el az elektronjaik (ionizációs energia), és mennyire akarják más atomok elektronjait megszerezni (elektronegativitás), mivel a kémiai reakciók alapja az elektronok átadása /kölcsonhatása.

Fémek

Periódus – A reaktivitás a perióduson belül balról jobbra haladva csökken.

Csoport – A reaktivitás a csoportban lefelé haladva növekszik.

Miért? Minél inkább balra és lejjebb megyünk a periódusos rendszerben, annál könnyebb az elektronokat odaadni illetve elvenni, s ez nagyobb reaktivitást eredményez.

Nemfémek

Periódus – A reaktivitás a perióduson belül balról jobbra növekszik.

Csoport – A reaktivitás csökken, ahogy lefelé megyünk a csoporton belül.

Miért? Minél jobbra és feljebb megyünk a periódusos rendszerben, annál magasabb az elektronegativitás, mely az elektronok élénkebb cserélődését eredményezi.

Ionsugár és atomsugár

Fémek – Egy fém atomsugara általában nagyobb, mint a megfelelő elem ionjának sugara.

Miért? Általában a fémek elektront veszítenek, hogy elérjék az oktett szerkezetet. Ennélfogva nagyobb lesz a pozitív töltés az atommagban, mint az elektronfelhőben lévő negatív töltés, így az ionban az elektronfelhő egy picit közelebb húzódik az atommaghoz.

Nemfémek – Egy nemfémes elem atomsugara általában kisebb, mint a megfelelő elem ionjának ionsugara.

Miért? Általában a nem fémek elektront vesznek fel (!Tartalmi hiba a feladott angol szövegben!), hogy elérjék az oktett szerkezetet. Ez nagyobb negatív töltést eredményez az elektronfelhőben, mint az atommagban lévő pozitív töltés, így az ionban az elektronfelhő “széttérülését” eredményezi.

Olvadáspont

Fémek – a fémek olvadáspontja a csoportban lefelé haladva általában csökken.

Nem fémek – a nem fémek olvadás pontja a csoportban lefelé haladva általában növekszik.

Forrás:

<http://www.geocities.com/CapeCanaveral/Lab/4097/chem/chap4/periodictrends.html>

név	Iskola	Év-folyam	Pontszám
Bacsó András	Földes Ferenc Gimn., Miskolc	11.oszt.	32
Bakó Anett			46
Bernáth Edit	Ady Endre Gimnázium, Debrecen	11.c	0
Bodnár Balázs	Ady Endre Gimnázium, Debrecen	11.c	0
Csöndör Éva	Nagyváthy János Középiskola és Kollégium	10.a	34
Fábián Alíz	Radnóti Miklós Kísérleti Gimn., Szeged	9.b	69
Fábián Dániel	Ady Endre Gimnázium,	11.c	0

	Debrecen		
Horváth Alexandra	Ady Endre Gimnázium, Debrecen	11.c	13
Huszár István	Zrínyi Ilona Gimn., Nyíregyháza	10.e	80
Illés Blanka	Pápai Református Kollégium Gimnáziuma	12.c	13
Kapitány Máté	Ady Endre Gimnázium, Debrecen	11.c	0
Kathi Livia	Ady Endre Gimnázium, Debrecen	11.c	62
Kertesy Andrea	Kempelen Farkas Gimnázium, Budapest	11.a	29
Lakatos Livia	Ady Endre Gimnázium, Debrecen	11.c	47
Lövei Péter	Árpád Gimnázium, Budapest	10.b	44
Magyarlaki Bence	Leówey Klára Gimn, Pécs	9.b	47
Nagy Boglárka	Ady Endre Gimnázium, Debrecen	11.c	0
Nemes Ákos	Pannonhalmi Bencés Gimn.	12.a	69
Opóczki Anna			0
Pósán Dorina	Ady Endre Gimn., Debrecen	10.c	4
Sándor Zoltán			54
Steindl Kristóf	Nagyváthy János Szakközépisk. Gimn.	11.a	47
Szatmári György	Bethlen Gábor Református Gimn., Hódmezővásárhely	9.a	9
Szöllőssi István	Ady Endre Gimnázium, Debrecen	11.c	40
Tóth Réka	Berzsenyi Dániel Gimn., Budapest	11.b	12

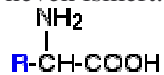
2008/2. szám mintafordítása**Mik az aminosavak?****Szerkezetek és nevek**

Az aminosavak pontosan azok, aminek nevezik őket! Olyan vegyületek, amelyek egy amino csoportot, $-NH_2$, és egy karboxilsav csoportot, $-COOH$, tartalmaznak.

A biológiailag fontos aminosavak aminocsoportja a $-COOH$ csoport melletti szénatomhoz kapcsolódik. Ezeket 2-aminosavaknak nevezik. Más néven (kissé megtévesztően) ezek az alfa-aminosavak.

Ezen aminosavak közül a két legegyszerűbb a 2-aminoetánsav és a 2-aminopropánsav.

Biológiai fontosságuk miatt az ezekhez hasonló molekulák általában a hagyományos biokémiai nevükön ismertek. A 2-aminoetánsav például általában glicin, a 2-aminopropánsav pedig alanin néven ismert.



A 2-aminosavak általános képlete a következő:

Ahol az "R" akár egy bonyolult csoport is lehet, ami tartalmazhat más funkciós csoportokat is, mint például $-OH$, $-SH$, más amin és karboxilsav csoport stb. Semmiképp sem jelent feltétlenül egy egyszerű szénhidrogéncsoportot.

Ha még egy pillantást vetünk az aminosavak általános képletére, láthatjuk, hogy egyaránt rendelkeznek bázikus amino- és egy savas karboxilsav-csoporttal.

A $-COOH$ csoportról a $-NH_2$ csoportra történő belső hidrogénátrendezés következtében egy negatív és pozitív töltéssel egyaránt rendelkező ion jön létre, amit ikerionnak nevezünk.

Az aminosavak még szilárd fázisban is ebben a formában léteznek. Így egy sokkal erősebb ionos vonzóerő van jelen az ion és szomszédjai között a gyengébb hidrogénkötések és más intermolekuláris erők helyett, amelyeket várhatna az ember.

Ezen ionos vonzás felszakításához több energiára van szükség, ezért az aminosavak olvadáspontja a hasonló méretű molekulákhoz képest magasabb.

Körülbelül 80 aminosav létezik a természetben, de csak 20-29 szükséges az emberi fejlődéshez. 8-10 aminosav alapvető fontosságú (esszenciális) az élethez. Az aminosavakat azért sorolják esszenciális és nem-esszenciális csoportokba, hogy megkülönböztessék azokat, amelyeket az

emberi szervezet elő képes állítani, azoktól, amelyeket a tápláléknak kell tartalmaznia.

Az **esszenciális** aminosavak azok, amelyeket feltétlenül az étrendnek kell tartalmaznia. Ezek többek között: az izoleucin, a leucin, a lizin, a metionin, a fenil-alanin, a treonin, a triptofán és a valin. Amennyiben a tíz, általunk előállíthatatlan esszenciális aminosav közül akárcsak egyből nem fogyasztunk eleget, akkor az a test fehérjeinek – izom és így tovább – lebomlását eredményezi, azért hogy azt az egy aminosavat megszeresse. A zsírral és keményítővel ellentétben az emberi szervezet nem tárol a jövőbeni használatra tartalék aminosavakat, ezen aminosavakat a mindennapi tápláléknak kell tartalmaznia.

A **nem-esszenciális** aminosavak azok, amelyeket a szervezet egy szénvázból és egy hozzáférhető nitrogénforrásból elő tud állítani. Ezek többek között: az alanin, az aszparagin, az aszparaginsav, a karnitin, a citrullin, a cisztein, a cisztin, a GABA, a glutaminsav, a glutamin, a glutation, a glicin, a hidroxiprolin, az ornitin, a prolin, a szerin, a taurin és a tirozin. A tirozin a fenil-alaninból képződik, így ha az étrend fenil-alanin hiányos, a tirozinra is szükség lesz.

A **fél-esszenciális** aminosavak azok, amelyek megfelelő körülmények között a szervezetben előállíthatóak. Az arginin és hisztidin, amennyiben szükséges, más aminosavakból átalakítható. A metionin átalakítható cisztinné, azonban a cisztin nem alakítható át metioninná. A fenilalanin tirozinná alakítható, de fordítva nem. Ezért ha a cisztein és a tirozin jelen van az étrendben, a metionin- és fenil-alanin-szükséglet lecsökken. Emiatt a ciszteint és tirozint néha a fél-esszenciális aminosavak közé sorolják. A máj a fehérjeszintézishez szükséges aminosavak 80%-át képes előállítani, míg a fennmaradó 20%-ot a táplálékkal kell felvennünk..

Forrás:

<http://www.innvista.com/health/nutrition/amino/intro.htm>

http://www.biology.arizona.edu/biochemistry/problem_sets/aa/aa.html

<http://www.chemguide.co.uk/organicprops/aminoacids/background.html#top>

név	Iskola	Év-folyam	Pontszám
Bacsó András	Földes Ferenc Gimn., Miskolc	11.oszt.	45
Barnóth Brigitta	Berze Nagy János Gimn.	11.b	46

Bodnár Balázs	Ady Endre Gimnázium, Debrecen	11.c	0
Csöndör Éva	Nagyváthy János Középiskola és Kollégium	10.a	47
Horváth Alexandra	Ady Endre Gimnázium, Debrecen	11.c	49
Huszár István	Zrínyi Ilona Gimn., Nyíregyháza	10.e	88
Janka Tamás			58
Kapitány Máté	Ady Endre Gimnázium, Debrecen	11.c	46
Nagy Boglárka	Ady Endre Gimnázium, Debrecen	11.c	21
Nemes Ákos	Pannonhalmi Bencés Gimn.	12.a	52
Opódzki Anna	Ady Endre Gimnázium, Debrecen	11.c	0
Steindl Kristóf	Nagyváthy János Szakközépisk. Gimn.	11.a	51
Szatmári György	Bethlen Gábor Református Gimn., Hódmezővásárhely	9.a	15
Veres Erik			8

A 2007/2008-as tanév első három helyezettje:

Huszár István	Zrínyi Ilona Gimn., Nyíregyháza	10.e	231
Nemes Ákos	Pannonhalmi Bencés Gimn.	12.a	195
Steindl Kristóf	Nagyváthy János Szakközépisk. Gimn.	11.a	131

Gratulálunk a szép eredményekhez! Az első három helyezett egy éves KÖKÉL előfizetést nyert.

VERSENYHÍRADÓ



LX. Irinyi János Középiskolai Kémia Verseny Döntő 2008. Szeged, május 1.-április 3.

A Versenybizottság

Név	Város, Intézmény	
Dr. Igaz Sarolta	Budapest	a bizottság elnöke
Dancsó Éva	Budapest, Eötvös József Gimnázium	középiskolai tanár
Dóbbéné Cserjés Edit	Budapest, Petrik Lajos Vegyipari és Környezetv. És Inf. Szakközépiskola	középiskolai tanár
Hajnissné Anda Éva	Budapest, Csík Ferenc Általános Iskola és Gimnázium	középiskolai tanár
Kleeberg Zoltánné	Budapest, Mechatronikai Szakközépiskola és Gimnázium	középiskolai tanár
Ndrainé Horváth Katalin	Budapest, Eötvös József Gimnázium	középiskolai tanár
Dr. Róka András	Budapest Eötvös Lóránd Tudomány Egyetem	Főiskolai docens
Sz. Márkus Teréz	Szombathely, Nagy Lajos Gimnázium	középiskolai tanár
Tóth Albertné	Debrecen, Irinyi János Élelmiszer- ipari Középiskola és Gimnázium	középiskolai tanár
Tóth Imre	Kecskemét, Kecskeméti Református Gimnázium	középiskolai tanár
Tóth Judit	Budapest Árpád Gimnázium	középiskolai tanár

A szervezőbizottság

Név	
Dr. Kiss Tamás	tanszékvezető egyetemi tanár, a szervezőbizottság elnöke
Bán Sándor	középiskolai tanár
Dr. Erdőhelyi András	egyetemi tanár
Dr. Galbács Gábor	egyetemi docens
Gál, Béla	RMG igazgatója
Dr. Jancsó Attila	egyetemi adjunktus
Dr. Jakus Tamás	tudományos munkatárs
Papp Zsolt	phd hallgató
Dr. Pálítkó István	egyetemi docens
Dr. Penke Botond	egyetemi tanár, az MTA levelező tagja
Próka Szilveszter	középiskolai tanár
Dr. Viskolcz Béla	főiskolai tanár

A támogatók:

Oktatási és Kulturális Minisztérium
Szeged Város
Meleg István Alapítvány Kémia Oktatásáért
Aktivit Kft.
ABL&E-JASCO Magyarország Kft.
Anton Paar Hungary Kft.
Auro-Science Kft.
B&K 2002 Kft. Whatmann és SGE Képviselete
CASON Mérnöki Rt.
Laborexport Kft.
Merck Kft.
Messer Hungarogáz Kft.
Mozaik Kiadó
Nemzeti Tankönyvkiadó Rt.
Richter Gedeon Nyrt.
Sigma-Aldrich Kft.
Szamos Marcipán Kft.
Szkarabeusz Kft.
Unicam Magyarország Kft.

Munkabizottságok

Írásbeli a Radnóti Miklós Gimnáziumban (Tisza L. krt. 6-8.)

A felügyeletre felkért tanárok:

Vanyó Istvánné Tiszaújváros	Bodó Jánosné Pécs
Berkóné György Ildikó Jászberény	Bernáthné Drávucz Ildikó Eger
Fehérné Keszű Katalin Dunaföldvár	Vargáné Jacsó Hedvíg Miskolc
Guba Lajosné Gödöllő	Dr Kadocsa Istvánné Székesfehérvár
Kárpátiné Barna Réka Székesfehérvár	Szabó Klára Budapest
Kunné Trapp Valéria Székesfehérvár	Kovácsné Kiss Gabriella Győr
Mészárosné Verók Mária Szarvas	Mező István Cegléd
Pénzes Ferenc Pápa	Rideg Gabriella Székesfehérvár
Szabóné Balla Katalin Tiszakécske	Sándor Zoltán Kecskemét
Terjékiné Tóth Edit Szolnok	Tiringerné Bencsik Margit Érd

Tartalék:

Bodó Jánosné Pécs
Molnár Sándorné Eger
Némethné Kiss Erika Ráckeve
Nyéki Attila Miskolc

Javító bizottságok

Szakmai irányító: Dr. Igaz Sarolta

Szervező irányítók: Dóbbéné Cserjés Edit
Tóth Judit

Elmélet:

A tesztlap neve	A javító tanárok		Az egyeztető tanár
Anyag- szerkezet és Általános kémia	Bereczné Szép Ilona Tünde Hódmezővásárhely Kulcsár Katalin Nyíregyháza	Erdei Andrea Budapest Németh Krisztina Tatabánya	Pulai Gáborné Veszprém
Szervetlen kémia	Bárány Zsolt Béla Debrecen Kutrovác László Budapest	Kovács Attila Tolna Dragon Faragó Lajos Budapest	Káspári Tamás Paks
Szerves kémia	Kovácsné Mala-tinszky Márta Debrecen Jakab Tibor Tiszafüred	Garai Miklós Nyíregyháza Szekeres Zoltánné Cegléd	Csepelyné Gáncs Judit Veszprém

Számítási feladatok:

Feladat sorszáma	A javító tanárok		Az egyeztető tanár
1.	Albert Viktor Budapest	Blázsikné Ka- rácsny Lenke Szeged	Vízl Mária Várpalota d
2.	Villányi Attila Budapest	Kosztelnik Er- zsébet Budapest	Göbl László Pécs
3.	Balázs Katalin Budapest	Kromek Sándor Pécs	Kutasi Zsuzsanna Vác
4.	Albert Attila	Molnár Eszter	Pámer Éva

	Budapest	Keszthely	Budapest
5.	Sebő Péter Budapest	Nagy Mária Pécs	Benedek Antalné Gödöllő
6.	Elekné Becz Beatrix Budapest	Mostbacher Éva Pécs	Bényei András Tiszavasvári
7.	Tóth Imre Kecskemét	Berek László Budapest	Nagy Gabriella

A gyakorlat a SzTE Szervetlen és a Szerves Kémia tanszéken
(Dóm tér)

Szakmai irányító:

A gyakorlati munkák felügyelői:

Tóth Albertné Debrecen	Dr. Habán László Komárom
---------------------------	-----------------------------

Adat feldolgozás:

Hotziné Pócsi Anikó Debrecen	Fenyősné Kircsi Amália Debrecen
Kleeberg Zoltánné Budapest	

A szóbeli bizottság

Név	
Dr. Kiss Tamás	a Zsűri elnöke
Dr. Igaz Sarolta	a Versenybizottság elnöke
Dr. Pálkó István	egyetemi docens
Dr. Róka András	főiskolai docens

A versenyen résztvevő pedagógusok

Albert Attila	Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium	Budapest
Albert Viktor	Eötvös Lóránd Tudományegyetem Radnóti Miklós Gyakorlóiskola	Budapest
Bajzáthné Gondos Erika	Eötvös József Gimnázium Szakképző Iskola és Kollégium	Tiszaújváros
Balázs Katalin	Eötvös Lóránd Tudományegyetem Radnóti Miklós Gyakorlóiskola	Budapest
Bárany Zsolt Béla	Erdey-Grúz Vegyipari és Környezetvédelmi Szakközépiskola	Debrecen
Benedek Antalné	Premontrei Szent Norbert Gimnázium, Egyházzenei Szakközépiskola és Diákotthon	Gödöllő
Bényei András	Váci Mihály Gimnázium	Tiszavasvári
Bereczné Szép Ilona Tünde	Bethlen Gábor Református Gimnázium	Hódmezővásárhely
Berek László	Eötvös Lóránd Tudományegyetem Radnóti Miklós Gyakorlóiskolája	Budapest
Berkóné György Ildikó	Lehel Vezér Gimnázium	Jászberény
Bernátné Drávucz Ildikó	Szilágyi Erzsébet Gimnázium és Kollégium	Eger
Blázsikné Karácsi Lenke	Szegedi Tudományegyetem Ságvári Endre Gyakorló Gimnázium	Szeged
Bodó Jánosné	Pécsi Tudományegyetem Babits Mihály Gyakorló Gimnázium és Szakközépiskola	Pécs
Bokorné Tóth Gabriella	Petőfi Sándor Gimnázium	Mezőberény
Csányi Sándor	Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium	Szeged
Csepelyné Gáncs Judit	Vetési Albert Gimnázium	Veszprém
Dancsó Éva	Budapest V. Ker. Eötvös József Gimnázium	Budapest
Dragon Faragó Lajos	Piarista Gimnázium	Budapest
Dudás-Szabóné Deák Judit	Boros Sámuel Szakközépiskola, Szakiskola, a Horváth Mihály Gimnázium Szakképző Iskola	Szentes

	Tagintézménye	
Elekné Becz Beatrix	Budapest XXII. Kerület Csepel Önkormányzat Jedlik Ányos Gimnázium	Budapest
Erdei Andrea	Petrik Lajos Két Tanítási Nyelvű Vegyipari, Környezetvédelmi és Informatikai Szki.	Budapest
Fehérné Keserű Katalin	Magyar László Gimnázium	Dunaföldvár
Feketéné Györe Szilvia	Mátyás Király Gimnázium és Postaforgalmi Szakközépiskola	Fonyód
Fenyősné Kircsi Amália	Tóth Árpád Gimnázium	Debrecen
Gál Zsuzsanna Napsugár	Bessenyei György Gimnázium és Kollégium	Kisvárd
Garai Miklós	Zrínyi Ilona Gimnázium és Kollégium	Nyíregyháza
Göbl László	Pollack Mihály Műszaki Szakközépiskola, Szakiskola és Kollégium	Pécs
Guba Lajosné	Török Ignác Gimnázium	Gödöllő
Györgyiné Pécsi Magdolna	Mikszáth Kálmán Gimnázium Postaforgalmi Szakközépiskola és Kollégium	Pásztó
Habán László	Selye János Gimnázium	Komárom
Hotziné Pócsi Anikó	Tóth Árpád Gimnázium	Debrecen
Jakab Tibor	Kossuth Lajos Gimnázium, Szakképző Iskola, Általános Iskola és Kollégium	Tiszafüred
Kadocsa Istvánné	Ciszterci Szent István Gimnázium	Székesfehérvár
Kárpátiné Barna Réka	Tóparti Gimnázium és Művészeti Szakközépiskola	Székesfehérvár
Káspári Tamás	Energetikai Szakközépiskola és Kollégium	Paks
Kertész Róbert	Táncsics Mihály Gimnázium	Kaposvár
Kleeberg Zoltánné	Mechatronikai Számítástechnikai Szakközépiskola és Gimnázium	Budapest
Kosztelnik Erzsébet	Budapest III Óbuda-Békásmegyér Önkormányzat Óbudai Gimnázium	Budapest
Kovács Attila	Tolna Megyei Önkormányzat Sztárai Mihály Gimnáziuma	Tolna

Kovácsné Kiss Gabriella	Révai Miklós Gimnázium és Kollégium	Győr
Kovácsné Malatinszky Márta	Debreceni Egyetem Kossuth Lajos Gyakorló Gimnáziuma	Debrecen
Kromek Sándor	Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziuma és Kollégiuma	Pécs
Kulcsár Katalin	Nyíregyházi Főiskola Eötvös József Gyakorló Gimnázium	Nyíregyháza
Kunné Trapp Valéria	Kodolányi János Középiskola és Kollégium	Székesfehérvár
Kutasi Zsuzsanna	Boronkay György Műszaki Szakközépiskola és Gimnázium	Vác
Kutrovác László	Eötvös Lóránd Tudományegyetem Trefort Ágoston Gyakorlóiskola	Budapest
László Lászlóné	Garay János Gimnázium	Szekszárd
Mészárosné Verók Mária	Szarvas Város Közokt. Int. Vajda P.r Gimn. Szki. és Koll. Székely M. Sz I Fő téri Ált. Isk.	Szarvas
Mező István	Kossuth Lajos Gimnázium	Cegléd
Mikolai Lászlóné	Dobó Katalin Gimnázium Esztergom	Esztergom
Molnár Eszter	Vajda János Gimnázium	Keszthely
Molnár Sándorné	Neumann János Középiskola és Kollégium	Eger
Mostbacher Éva	Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziuma és Kollégiuma	Pécs
Nagy Mária	Kodály Zoltán Gimnázium	Pécs
Nagy Mária	Leőwey Klára Gimnázium	Pécs
Nagy-György Katalin	Petőfi Sándor Gimnázium és Szakközépiskola	Pápa
Németh Krisztina	Árpád Gimnázium	Tatabánya
Némethné Kiss Erika	Ady Endre Gimnázium	Ráckeve
Nyéki Attila	Földes Ferenc Gimnázium	Miskolc
Pámer Éva	Trefort Ágoston Kéttannyelvű Középiskola Kolos Richard Szakközépiskolai Telephely	Budapest

Pándy Margit	Rózsa Ferenc Gimnázium és Kollégium	Békéscsaba
Páva Péter	Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziuma és Kollégiuma	Pécs
Pénzes Ferenc	Türr István Gimnázium és Kollégium	Pápa
Pogányné Balázs Zsuzsanna	Verseygy Ferenc Gimnázium	Szolnok
Prókai Szilveszter	Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium	Szeged
Pulai Gáborné	Ipari Szakközépiskola és Gimnázium	Veszprém
Rideg Gabriella	Ciszterci Szent István Gimnázium	Székesfehérvár
Rozsi Gáborné	Jász Nagykun Szolnok Megyei Mészáros Lőrinc Gimnázium, Szakközépiskola és Koll.	Jászapáti
Sándor Zoltán	Kecskeméti Református Gimnázium	Kecskemét
Sebő Péter	Kempelen Farkas Gimnázium	Budapest
Szabó Klára	Szent István Gimnázium	Budapest
Szabóné Balla Katalin	Móricz Zsigmond Gimnázium	Tiszakécske
Szarvas Zsuzsanna	Szent István Gimnázium	Esztergom
Szekeres Zoltánné	Török János Mezőgazdasági és Egészségügyi Szakképző Iskola	Cegléd
Szőke Imre	Szent István Gimnázium	Kalocsa
Szőke Imréné	Szent István Gimnázium	Kalocsa
Terjékiné Tóth Edit	Pálfy János Műszeripari és Vegyipari Szakközépiskola	Szolnok
Tiringerné Bencsik Margit	Vörösmarty Mihály Gimnázium	Érd
Vanyó Istvánné	Eötvös József Gimnázium Szakképző Iskola és Kollégium	Tiszaújváros
Vargáné Jacsó Hedvig	Herman Ottó Gimnázium	Miskolc
Villányi Attila	Eötvös Lóránd Tudományegyetem Apáczai Csere János Gyakorló Gimnázium és Kollégium	Budapest
Vizl Mária	Thuri György Gimnázium	Várpalota

LX. Irinyi János Középiskolai Kémiaverseny 2008. Döntő

Munkaidő: 180 perc

Összpontszám 160 pont

I. általános kémia és Anyagszerkezet

1. Tegye ki a megfelelő relációjelet (>, =, <) a következő mennyiségek közé!

10 pont

1. mennyiség

Relációjel
2. mennyiség

A bronz olvadáspontja

A réz olvadáspontja

A desztillált víz fagyáspontja

A tengervíz fagyáspontja

Ciklohexán forráspontja

n-hexán forráspontja

n-hexán forráspontja 80 kPa nyomáson

n-hexán forráspontja 0,1 MPa nyomáson

1 dm³ térfogatú oxigéngáz tömege 25°C-on, 0,1 MPa nyomáson

1 dm³ térfogatú oxigéngáz tömege 0°C-on, 0,1 MPa nyomáson

Szén-dioxid-gáz sűrűsége 36°C-on, légköri nyomáson

Propángáz sűrűsége 36°C-on, légköri nyomáson

1 dm³ nátrium térfogat-növekedése 10-20°C között melegítve

dm³ nátrium térfogat-növekedése 110-120°C között melegítve

Az ólom sűrűsége kg/dm³ egységben

Az ólom sűrűsége g/cm³ egységben

A mészégetés reakcióhője

A mészoltás reakcióhője

A szőlőcukor optikai aktivitása

A glicerin optikai aktivitása

2. D. Mengyelejev (1834-1904) periódusos rendszerének elkészítésekor néhány, akkor még nem ismert elem létezését is megjósolta, ezek tulajdonságait (minőségi, mennyiségi) helytállóan adta meg. Melyek lehettek ezek a tulajdonságok? Húzza alá a megfelelő válasz(ok)at!

3 pont

a) az elem atomjának elektronszáma

b) az atom elektronegativitása

c) az elem atomsúlya (relatív atomtömege)

d) az elem lángfestésének színe

e) az elem oxidjának képlete

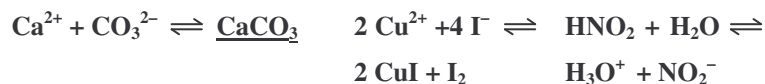
f) az elem halmazállapota

g) az elem első ionizációs energiájának nagysága

A megjósolt elem egyikét „ekaszilícium”-nak nevezte el, ezt az elemet C. Winkler fedezte fel. A másik elem tulajdonságait az alumíniuméhoz rokonította. Ezt az elemet L. Boisbaudran állította elő. Mindkét tudós hazájáról nevezte el az új elemet. Melyekről van szó?

név₁: név₂:

3. Vizes oldatokban számos egyensúlyt ismerünk, ezek közül most hármat vizsgálunk. Mindhárom vizes oldatba különböző gázokat vezetve azt nézzük meg, hogyan tolódik el az egyensúly. A táblázatban nyíllal jelölje, hogy merre tolódik el az egyensúly! Írja be azt is, hogy az egyensúlyban résztvevő anyagok közül melyikre volt hatással a gáz oldódása, és annak koncentrációja hogyan változott (csökkent vagy nőtt)! Ha nincs változás a gáz hatására, azt is jelölje! (A réz(I)- és (II)-ion klorokomplexének stabilitása igen kicsi, nyugodtan eltekinthetünk tőle.) Az a és b jelű cellákhoz tartozó magyarázatot külön írja le. **17 pont**



HI		
CO ₂		
Cl ₂	a	b
NH ₃		
HCl		

a)
b)

II. Szervetlen kémia

1. Egy színes, kristályos anyagot kell azonosítanunk. Az alábbi három kísérlet alapján kell felismerni és megnevezni a kérdéses vegyületet. **10 pont**

a) Vegyszeres kanálnyi kristályos anyagot egy jól kiszáritott kémcsőben borszeszégő lángjával melegítettünk, majd 10-12 s múlva parázsló gyújtópálcát dugtunk a kémcsőbe.

Tapasztalat: a megmelegített anyag pattogó hangot hallatott, gyengén füstölt. A parázsló gyújtópálca lángra lobbant.

b) Egy 30 cm hosszú, 3 cm széles alumíniumlemezre egy ugyanilyen méretű megvizezett szűrőpapírt rásimítottunk, s a szűrőpapír közepébe tettünk egy kristályszemcsét. A lemez két végét krokodilcsipesszel és vezetékkel egy zsebtelep

pozitív és negatív pólusához kapcsoltuk.

Tapasztalat: a kristály körül egy kisebb lila színű folt jelent meg, majd egy vékony rózsaszínű csík kezdett húzódni a papír közepétől az áramforrás pozitív pólusa felé.

c) (Vegyifülke alatt!) Magas üveghenger aljára vegyszeres kanálnyi kristályt szórtunk, majd kevés cc. sósavat öntöttünk rá. Az üveghengerbe, kb. fele magasságig leengedtünk egy jól megvizezett kicsiny, piros szirmú virágot.

Tapasztalat: A sósav hatására sercegő hang kíséretében sárgás-zöld színű gáz keletkezett, amely a henger alsó harmadában gyűlt össze. A piros virág előbb rózsaszín, majd teljesen fehér lett.

Mi volt a kísérletekben használt szilárd halmazállapotú kristályos anyag neve, képlete?

„a” kísérlet reakciójának egyenlete:

„c” kísérletben a sósavval való reakció egyenlete:

Miért színtelenedett el a virág?

„b” kísérletben hogyan értelmezhető a rózsaszín csík jelenléte és mozgása?

2. A táblázat egy-egy sorában szereplő négy fehér anyagot kell megkülönböztetni egymástól. Ehhez az alább felsorolt anyagok állnak rendelkezésre: Sósavoldat, ezüst-nitrát-oldat, ammóniaoldat, desztillált víz, kálium-jodid-oldat, kálium-klorid-oldat, nátrium-hidroxid-oldat. Minden anyag csak egyszer szerepelhet, így persze lesznek olyanok, amelyek kimaradnak.

Az azonosítandó anyag alá írja le a megfigyelést (mit tapasztal a reagens hozzáadására, pl. fehér csapadék válik le, gáz fejlődik, megzöldül az oldat stb.). A csillaggal jelölt két esetben írja fel a reakcióegyenletet vagy egyenleteket, ionos formában! **15 pont**

A választott reagens képlete	Az egymástól megkülönböztetendő anyagok (soronként)			
	Nátrium-szulfid	Nátrium-klorid	Nátrium-nitrát	Nátrium-bromid
	Ezüst-nitrát	Kalcium-nitrát	Nátrium-nitrát	Alumínium-nitrát
	Ezüst-nitrát	Nátrium-peroxid	Kálium-klorid	Kalcium-szulfát
	Kalcium-	Réz-	Kalcium-	Kalcium-

	karbid	szulfát	klorid	karbonát
	*			

III. Szerves kémia

1. A következő vegyületek közös tulajdonsága, hogy a moláris tömegük 90 g/mol, valamint csak szén-, hidrogén- és oxigénatomokat tartalmaznak. A táblázat minden sorába más-más vegyületet írjon. **9 pont**

	Jellemző	Atomcsoportos képlet	Név
1	Mérgező, szilárd anyag. Előfordul a spenótban.		
2	Kiralitáscentrummal rendelkezik, nátrium-hidroxiddal nem reagál		
3	Királis molekula		
4	Nincs kiralitáscentruma, nátrium-hidroxiddal nem reagál		

Az állítások mellé írja be a vegyület sorszámát:

1. A piroszőlősav redukciójakor képződik:
2. Kalcium-sója vízben nem oldódik:
3. Konstitúciós izomerek:
4. Alkalmas a rozsdafoltok eltávolítására:
5. A kovászos uborka leve tartalmazza:

2. Az alábbi táblázat kitöltése során a kiindulási szerves vegyületeket kell kitalálni. A reakciók közös sajátossága az, hogy mindegyik vegyület reakciópartnere azonos. A táblázatban csak a szerves terméket tüntettük fel, de + jellel utalunk rá, ha még más anyag is keletkezett. A megoldás során adjuk meg a kiindulási anyag gyökcsoportos képletét, nevét és a reakció típusát is! Az első sorban egy megoldott feladat látható. **7,5 pont**

Kiindulási anyag	Termék	Reakciótípus
CH ₃ CH ₂ COOH propánsav		protolitikus reakció
	etanol +	
	nátrium-fenolát +	
	nátrium-pentanoát + metanol	
	but-2-én +	
	glicin nátriumsója+	

3. Gázfejlesztő készülékben etil-alkoholból és tömény kénsavból gázt állítunk

elő.

8,5 pont

- Milyen színű a fejlődő gáz, és hogyan lehet tisztán felfogni?
- A gázt meggyújtjuk és a láng fölé száraz főzőpoharat teszünk. Mit tapasztalunk? Írja föl az égésének reakcióegyenletét!
- Mit tapasztalna, ha az égő gáz fölé meszes vízzel kiöblített poharat tenne?
- A láng fölé fehér porcelánlemezt helyezve fekete koromréteg képződik. Mi e?
- A gázt brómos vízbe vezetjük. Mit tapasztalunk? Írjuk fel a reakcióegyenletet! Nevezzük el a terméket!
- Egy kémcsőbe ezüst-nitrát-oldatot teszünk. Az előző kísérletnél használt brómos vízből öntünk hozzá. Mit tapasztalunk?
- Az étét kálium-permanganát-oldatba vezetjük. Mit tapasztalunk?
- Milyen vegyületet lehet még előállítani etil-alkoholból és tömény kénsavból? Írja fel a reakcióegyenletet!

IV. Számítási feladatok

1. 68,75 g vízmentes stroncium-kloridból és vízből forrón telített oldatot készítünk. Ha az oldatot 10 °C-ra hűtjük a feloldott stroncium-kloriddal azonos tömegű só kristályosodik ki. Ha a vizet hagyjuk teljesen elpárologni, akkor 1,681-szer nagyobb tömegű sóhoz jutunk. 10 °C-on 100,0 gramm víz 28,38 gramm stroncium-kloridot old.

- Mi a kristályos stroncium-klorid képlete?
- Mekkora a stroncium-klorid oldhatósága forrón (x g só/100,0 g víz)?

(Összesen 10 pont)

2. Olajsav (C₁₈H₃₄O₂) mellett sztearinsavat (C₁₈H₃₆O₂) vagy palmitinsavat (C₁₆H₃₂O₂) tartalmazó minta savszáma 197,5, jódszáma pedig 22,38. Savszám: 1,000 gramm vizsgálati anyagban lévő szabad savak közömbösítéséhez szükséges kálium-hidroxid mennyisége milligramm egységben kifejezve. Jódszám: az a grammban megadott jódmennyiség, amellyel 100,0 gramm tömegű vizsgálati zsiradék reakcióba lép.

- Határozza meg, hogy melyik savat tartalmazta a minta és milyen tömegszázalékban!
- Hány gramm hidrogénnel telíthető a minta 100,0 grammja?

(Összesen 12 pont)

3. A nátrium-hidrogénszulfid három vízzel, a nátrium-szulfát hét vízzel, a nátrium-dihidrogén-pirofoszfát (Na₂H₂P₂O₇) pedig hat vízzel kristályosodik. Egy, a fenti három anyagból készített keverék 17,0 tömegszázalékban tartalmaz nátriumot. Adja meg a keverék tömegszázalékos hidrogéntartalmát!

(Összesen 8 pont)

4. Az alkoholszonda az emberi vérben található alkohol (közvetett) kimutatására szolgáló eszköz. Laboratóriumban nagyon pontosan meghatározható a véralkoholszint kevés vérmintából is, de ezt általában csak "vitás esetekben" alkalmazzák. Egyszerűbb és gyorsabb módszer a kilélegzett levegőt vizsgálni. Ennek alapja, hogy az elfogyasztott alkohol (változatlan formában) a véráramba kerül, és a tüdő légcseréje során gőzei a kilélegzett levegőben is megjelennek. A kilélegzett levegő alkoholtartalma arányos a vérben lévőével, annak 2100-ad része. A „hagyományos” alkoholszonda (az ismert kis üvegcsövecske) működési alapja az alábbi kémiai reakció:

$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{H}^+ = \text{Cr}^{3+} + \text{CH}_3\text{CHO} + \text{H}_2\text{O}$ (kiegészítendő) Az alkohol aldehiddé történő oxidációja során a narancsvörös kálium-dikromát helyett zöld króm-szulfát jelenik meg, vagyis színváltozás történik.

Egy alkoholszonda $0,500 \text{ cm}^3$ $1,00 \text{ mol/dm}^3$ -es kálium-dikromát-oldatot tartalmaz. Hány mg etil-alkoholt mutatott ki az a szonda, amelynek tartalmát $0,195 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú vas(II)-szulfát-oldattal titrálva (az alábbi kiegészítendő egyenlet alapján) $14,4 \text{ cm}^3$ fogyást mértünk?

$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{Fe}^{2+} + \text{H}^+ = \text{Cr}^{3+} + \text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{O}$ (kiegészítendő egyenlet)

(Összesen 10 pont)

5. Vékony, téglalap alakúra formált ismeretlen anyagi minőségű fémlemez $100,0 \text{ cm}^3$ térfogatú $0,2000 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú ezüst-nitrát-oldatba merítettünk. Néhány perces várakozás után az oldatból kivett, megszáritott lemez tömege $1,218$ grammal nőtt, az oldat Ag^+ -koncentrációja $0,04000 \text{ mol/dm}^3$ lett. (Az oldat térfogatváltozásától eltekinthetünk.) A kísérletet elvégeztük egy másik, ugyanilyen fémlemizzel és vas(III)-klorid-oldattal. A vas(III)-klorid-oldat kezdeti, és a kísérlet befejezésekor mért koncentrációja ugyancsak $0,2000 \text{ mol/dm}^3$ illetve $0,04000 \text{ mol/dm}^3$.

a) Mi az ismeretlen fém?

b) Mennyivel változott a fémlemez tömege a vas(III)-klorid-oldatból való kivétel (ill. szárítás) után?

(Összesen 11 pont)

6. Egy egyértékű gyenge sav oldatát tízszeresre hígítva a sav disszociációfoka háromszorosára nő.

a) Hányszorosára kell hígítani az eredeti oldatot, hogy a gyenge sav disszociációja $10,0\%$ -os legyen?

b) Mekkora a sav savállandója, ha $10,0\%$ -os disszociáció esetén az oldat pH-ja $4,00$.
(Összesen 13 pont)

67. Egy izooktán-heptán elegy nyomástűrése azonos a 95 -ös oktánszámú benzin nyomástűréésével. Határozzuk meg, hogy az elegy gőzének sztöchiometriai mennyiségű levegőben való elégetésekor a füstgáz anyagmennyisége hányszorosa a kiindulási gázelegy anyagmennyiségének!

(A levegő összetétele: $20 \text{ V/V} \%$ oxigén és $80 \text{ V/V}\%$ N_2 nitrogén, a füstgázt hőmérséklete pedig 857°C .)

b) Amennyiben a motor hengerébe $25,0^\circ\text{C}$ hőmérsékletű a belépő szénhidrogén-elegy és levegő együttese, s az égés 857°C -on megy végbe, akkor a „kipufogás” előtti pillanatban a hengerben uralkodó nyomás hányszorosa az égés előtti állapothoz képest?

c) Mennyi az oktánszáma annak a benzinnel, amelynek nyomástűrése azonos annak az izooktán-heptán elegyének a nyomástűréésével, amelynek füstgázában a szén-dioxid és vízgőz anyagmennyiségének aránya $\text{CO}_2 : \text{H}_2\text{O} = 79 : 89$? Ez a benzin jobb vagy rosszabb minőségű-e a 95 -ös oktánszámúnál?

(Összesen 16 pont)

MEGOLDÁS:

I. általános kémia és Anyagszerkezet

1. Tegye ki a megfelelő relációjelet (>, =, <) a következő mennyiségek közé!

10 pont

1. mennyiség	Relációjel	2. mennyiség
A bronz olvadáspontja	<	A réz olvadáspontja
A desztillált víz fagyáspontja	>	A tengervíz fagyáspontja
Ciklohexán forráspontja	>	<i>n</i> -hexán forráspontja
<i>n</i> -hexán forráspontja 80 kPa nyomáson	<	<i>n</i> -hexán forráspontja $0,1 \text{ MPa}$ nyomáson
1 dm^3 térfogatú oxigéngáz tömege 25°C -on, $0,1 \text{ MPa}$ nyomáson	<	1 dm^3 térfogatú oxigéngáz tömege 0°C -on, $0,1 \text{ MPa}$ nyomáson
Szén-dioxid-gáz sűrűsége 36°C -on, légköri nyomáson	=	Propángáz sűrűsége 36°C -on, légköri nyomáson
1 dm^3 nátrium térfogat-növekedése $10\text{-}20^\circ\text{C}$ között melegítve	<	1 dm^3 nátrium térfogat-növekedése $110\text{-}120^\circ\text{C}$ között melegítve
Az ólom sűrűsége kg/dm^3 egységben	=	Az ólom sűrűsége g/cm^3 egységben

A mészégetés reakcióhője > A mészoltás reakcióhője
 A szőlőcukor optikai aktivitása > A glicerin optikai aktivitása

2. D. Mengyelejev (1834-1904) periódusos rendszerének elkészítésekor néhány, akkor még nem ismert elem létezését is megjósolta, ezek tulajdonságait (minőségi, mennyiségi) helytállóan adta meg. Melyek lehettek ezek a tulajdonságok? Húzza alá a megfelelő válasz(ok)at! **3 pont**

a) az elem atomjának elektronszáma b) az atom elektronegativitása
c) az elem atomsúlya (relatív atomtömege) d) az elem lángfestésének színe
e) az elem oxidjának képlete f) az elem halmazállapota

g) az elem első ionizációs energiájának nagysága
 A megjósolt elem egyikét „ekaszilícium”-nak nevezte el, ezt az elemet C. Winkler fedezte fel. A másik elem tulajdonságait az alumíniuméhoz rokonította. Ezt az elemet L. Boisbaudran állította elő. Mindkét tudós hazájáról nevezte el az új elemet. Melyekről van szó?

név₁: **Germánium** név₂: **Gallium** 2 · 0,5 pont

3. Vizes oldatokban számos egyensúlyt ismerünk, ezek közül most hármat vizsgálunk. Mindhárom vizes oldatba különböző gázokat vezetve azt nézzük meg, hogyan toródik el az egyensúly. A táblázatban nyíllal jelölje, hogy merre toródik el az egyensúly! Írja be azt is, hogy az egyensúlyban résztvevő anyagok közül melyikre volt hatással a gáz oldódása, és annak koncentrációja hogyan változott (csökkent vagy nőtt)! Ha nincs változás a gáz hatására, azt is jelölje! (A réz(I)- és (II)-ion klorokomplexének stabilitása igen kicsi, nyugodtan eltekinthetünk tőle.) Az a és b jelű cellákhoz tartozó magyarázatot külön írja le. **17 pont**

	$\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{CaCO}_3$	$\rightleftharpoons 2 \text{Cu}^{2+} + 4 \text{I}^- \rightleftharpoons 2 \text{CuI} + \text{I}_2$	$\rightleftharpoons 2 \text{HNO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{NO}_2^-$
HI	← a CO_3^{2-} protonálódik, csökken a koncentrációja	→ nő a jodidion koncentrációja	← nő az H_3O^+ koncentrációja
CO ₂	← a CO_3^{2-} protonálódik, csökken a koncentrációja	nincs változás	← nő az H_3O^+ koncentrációja
Cl ₂	← a CO_3^{2-} protonálódik, csökken a koncentrációja	a	b
NH ₃	→ a CO_3^{2-} kevésbé protonálódik, nő a koncentrációja	← a réz(II)-ion ammin-komplexe képződik	→ csökken az H_3O^+ koncentrációja
HCl	← a CO_3^{2-} protonálódik, csökken a koncentrációja	nincs változás	← nő az H_3O^+ koncentrációja

a) a klór mint erőyes oxidálószer oxidálja a jodidiont és a réz(I)-et is, így

ellentétes hatással van, nem tudjuk eldönteni, hogy merre toródik az egyensúly
b) nő az H_3O^+ koncentrációja, de pont ellenkezőleg hat a nitrition oxidációja, nem tudjuk eldönteni, hogy merre toródik az egyensúly

II. Szervetlen kémia

1. Egy színes, kristályos anyagot kell azonosítanunk. Az alábbi három kísérlet alapján kell felismerni és megnevezni a kérdéses vegyületet. **10 pont**

a) Vegyszeres kanálnyi kristályos anyagot egy jól kiszáritott kémcsőben borszeszegő lángjával melegítettünk, majd 10-12 s múlva parázsló gyújtópálcát dugtunk a kémcsőbe.

Tapasztalat: a megmelegített anyag pattogó hangot hallatott, gyengén füstölt. A parázsló gyújtópálca lángra lobbant.

b) Egy 30 cm hosszú, 3 cm széles alumíniumlemezre egy ugyanilyen méretű megvizezett szűrőpapírt rásimítottunk, s a szűrőpapír közepébe tettünk egy kristályszemcsét. A lemez két végét krokodilcsipesszel és vezetékkel egy zsebtelep pozitív és negatív pólusához kapcsoltuk.

Tapasztalat: a kristály körül egy kisebb lila színű folt jelent meg, majd egy vékony rózsaszínű csík kezdett húzódni a papír közepétől az áramforrás pozitív pólusa felé.

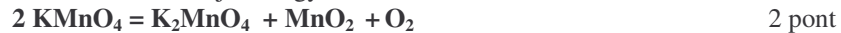
c) (Vegyifülke alatt!) Magas üveghenger aljára vegyszeres kanálnyi kristályt szórtunk, majd kevés cc. sósavat öntöttünk rá. Az üveghengerbe, kb. fele magasságig leengedtünk egy jól megvizezett kicsiny, piros szirmú virágot.

Tapasztalat: A sósav hatására sercegő hang kíséretében sárgás-zöld színű gáz keletkezett, amely a henger alsó harmadában gyűlt össze. A piros virág előbb rózsaszín, majd teljesen fehér lett.

Mi volt a kísérletekben használt szilárd halmazállapotú kristályos anyag neve, képlete?

kálium-permanganát, KMnO_4 2 pont

„a” kísérlet reakciójának egyenlete:



„c” kísérletben a sósavval való reakció egyenlete:



Miért színtelenedett el a virág?

Mert a Cl_2 -gáz elroncsolta a festéket / színyanyagot. 2 pont

„b” kísérletben hogyan értelmezhető a rózsaszín csík jelenléte és mozgása?

A vizes oldatban K^+ - és MnO_4^- -ionok vannak, ezek közül az anionok rózsaszínűek. Elektromos mezőben a pozitív pólus felé vándorolnak, mozgásuk a színük miatt láthatóvá vált, a színtelen K^+ -ionok mozgása nem érzékelhető.

2 pont

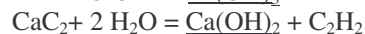
2. A táblázat egy-egy sorában szereplő négy fehér anyagot kell megkülönböztetni egymástól. Ehhez az alább felsorolt anyagok állnak rendelkezésre: Szósavoldat, ezüst-nitrát-oldat, ammóniaoldat, desztillált víz, kálium-jodid-oldat, kálium-klorid-oldat, nátrium-hidroxid-oldat. Minden anyag csak egyszer szerepelhet, így persze lesznek olyanok, amelyek kimaradnak.

Az azonosítandó anyag alá írja le a megfigyelést (mit tapasztal a reagens hozzáadására, pl. fehér csapadék válik le, gáz fejlődik, megzöldül az oldat stb.). A csillaggal jelölt két esetben írja fel a reakcióegyenletet vagy egyenleteket, ionos formában!

15 pont

A választott reagens képlete	Az egymástól megkülönböztetendő anyagok (soronként)			
AgNO ₃	Nátrium-szulfid	Nátrium-klorid	Nátrium-nitrát	Nátrium-bromid
	fekete csapadék	fehér csapadék	színtelen oldat	sárgásfehér csapadék
NaOH	Ezüst-nitrát	Kalcium-nitrát	Nátrium-nitrát	Alumínium-nitrát
	barna csapadék	fehér csapadék	színtelen oldat	* fehér csapadék, amely feleslegben oldódik
KI	Ezüst-nitrát	Nátrium-peroxid	Kálium-klorid	Kalcium-szulfát
	sárga csapadék	az oldat megbar-nul	színtelen oldat	nem oldódik
H ₂ O	Kalcium-karbid	Réz-szulfát	Kalcium-klorid	Kalcium-karbonát
	* fehér csapadék és gázfejlődés	kék oldat	színtelen oldat	nem oldódik

Reakcióegyenletek:



III. Szerves kémia

1. A következő vegyületek közös tulajdonsága, hogy a moláris tömegük 90 g/mol,

valamint csak szén-, hidrogén- és oxigénatomokat tartalmaznak. A táblázat minden sorába más-más vegyületet írjon.

9 pont

Jellemző	Atomcsoportos képlet	Név
1 Méregző, szilárd anyag. Előfordul a spenőtbán.	COOH COOH 0,5 pont	Oxálsav, vagy etándisav 0,5 pont
Kiralitáscentrummal rendelkezik, nátrium-hidroxiddal nem reagál	CH=O CH-OH CH₂-OH 0,5 pont	Glicerín-aldehid 0,5 pont
2 Királis molekula	CH₃-CH-COOH OH 0,5 pont	Tejsav (2-hidroxi-propánsav) 0,5 pont
3 Nincs kiralitáscentruma, nátrium-hidroxiddal nem reagál	CH₂-OH C=O CH₂-OH 0,5 pont	1,3-dihidroxi-aceton 0,5 pont

Az állítások mellé írja be a vegyület sorszámát:

Az állítások mellé írja be a vegyület sorszámát:

A piroszőlősav redukciójakor képződik: **3**

Kalcium-sója vízben nem oldódik: **1**

Konstitúciós izomerek: **2, 3, 4**

Alkalmos a rozsdafoltok eltávolítására: **1**

A kovászos uborka leve tartalmazza: **3**

5 pont

2. Az alábbi táblázat kitöltése során a kiindulási szerves vegyületeket kell kitalálni. A reakciók közös sajátossága az, hogy mindegyik vegyület reakciópartnere azonos. A táblázatban csak a szerves terméket tüntettük fel, de + jellel utalunk rá, ha még más anyag is keletkezett. A megoldás során adjuk meg a kiindulási anyag gyökcsoportos képletét, nevét és a reakció típusát is! Az első sorban egy megoldott feladat látható.

7,5 pont

Kiindulási anyag	Termék	Reakciótípus
CH ₃ CH ₂ COOH propánsav	nátrium-propanoát +	protolitikus reakció
CH₃CH₂Cl klóretán	etanol +	szubsztitúció
C₆H₅OH fenol	nátrium-fenolat +	protolitikus reakció/sav-bázis

		reakció
CH₃CH₂CH₂CH₂COOCH₃ metil-pentanoát	nátrium-pentanoát + metanol	észterhidrolízis/szappanosítás
CH₃CHClCH₂CH₃ 2- klórbután	but-2-én +	elimináció
NH₃⁺CH₂COO⁻ /NH₂CH₂COOH glicin/2- aminoetánsav	glicin nátriumsója +	protolitikus reakció/sav-bázis reakció

3. Gázfejlesztő készülékben etil-alkoholból és tömény kénsavból gázt állítunk elő. 8,5 pont

a) Milyen színű a fejlődő gáz, és hogyan lehet tisztán felfogni?

Szintelen. Víz alatt. 1 pont

b) A gázt meggyújtjuk és a láng fölé száraz főzőpoharat teszünk. Mit tapasztalunk? Írja föl az égésének reakcióegyenletét!

A főzőpohár bepárasodik, víz keletkezik. C₂H₄ + 3 O₂ = 2 CO₂ + 2 H₂O
0,5 + 1 pont

c) Mit tapasztalna, ha az égő gáz fölé meszes vízzel kiöblített poharat tenne?

A meszes víz megzavarosodik. 0,5 pont

d) A láng fölé fehér porcelánlemezt helyezve fekete koromréteg képződik. Mi ennek az oka?

Ha nem tökéletes az égés, akkor korom keletkezik. 0,5 pont

e) A gázt brómos vízbe vezetjük. Mit tapasztalunk? Írjuk fel a reakcióegyenletet! Nevezzük el a terméket!

Elszinteleníti. C₂H₄ + Br₂ = BrCH₂ – CH₂Br 1-2-dibrómetán
0,5 + 1 + 0,5 pont

f) Egy kémcsőbe ezüst-nitrát-oldatot teszünk. Az előző kísérletnél használt brómos vízből öntünk hozzá. Mit tapasztalunk?

Nem történik változás, (nincsenek Br⁻-ionok az oldatban.) 0,5 pont

g) Az étént kálium-permanganát-oldatba vezetjük. Mit tapasztalunk?

Az oldatot elszinteleníti. 0,5 pont

h) Milyen vegyületet lehet még előállítani etil-alkoholból és tömény kénsavból? Írja fel a reakcióegyenletét!

Dietil-éter 2 CH₃–CH₂–OH = CH₃–CH₂–O–CH₂– CH₃ + H₂O
1 + 1 pont

IV. SZÁMÍTÁSI FELADATOK

1. 68,75 g vízmentes stroncium-kloridból és vízből forrón telített oldatot készítünk. Ha az oldatot 10 °C-ra hűtjük, akkor a feloldott stroncium-kloriddal azonos tömegű só kristályosodik ki. Ha a vizet hagyjuk teljesen

elpárologni, akkor 1,681-szer nagyobb tömegű sóhoz jutunk. 10 °C-on 100,0 gramm víz 28,38 gramm stroncium-kloridot old.

a) Mi a kristályos stroncium-klorid képlete?

b) Mekkora a stroncium-klorid oldhatósága forrón (x g só/100,0 g víz)?
(Összesen 10 pont)

Megoldás:

a) $M(\text{SrCl}_2) = 158,6 \text{ g/mol}$ 1

A kristályvizes stroncium-klorid képlete $\text{SrCl}_2 \cdot x \text{H}_2\text{O}$, ennek tömege 1,681-szer nagyobb, mint a vízmentes formáé. Egy mol kristályvizes sóban a kristályvíz tömege $0,681 \cdot 158,6 \text{ g} = 108,0 \text{ g}$ amiből $x = 6$ 3

A kristályos stroncium-klorid képlete SrCl₂ · 6 H₂O 1

b) 68,75 g kristályvíz tartalmú stroncium-kloridban van 40,90 g SrCl₂ és 27,85 g víz 1

27,85 g SrCl₂ 98,13 g vízben oldódik 10 °C-on. 2

Összesen tehát 126,0 g vízben 68,75 g sót oldottunk forrón. 1

Forrón 54,57 g sót old 100,0 g víz. 1

2. Olajsav (C₁₈H₃₄O₂) mellett sztearinsavat (C₁₈H₃₆O₂) vagy palmitinsavat (C₁₆H₃₂O₂) tartalmazó minta savszáma 197,5, jódszáma pedig 22,38. Savszám: 1,000 gramm vizsgálati anyagban lévő szabad savak közömbösítéséhez szükséges kálium-hidroxid mennyisége milligramm egységben kifejezve. Jódszám: az a grammban megadott jódmennyiség, amellyel 100,0 gramm tömegű vizsgálati zsiradék reakcióba lép.

a) Határozza meg, hogy melyik savat tartalmazta a minta és milyen tömegszázalékban!

b) Hány gramm hidrogénnel telíthető a minta 100,0 grammja?
(Összesen 12 pont)

Megoldás:

a) $M(\text{C}_{18}\text{H}_{34}\text{O}_2) = 282 \text{ g/mol}$ $M(\text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{O}_2) = 284 \text{ g/mol}$ 1,5

$M(\text{C}_{16}\text{H}_{32}\text{O}_2) = 256 \text{ g/mol}$

Mivel egy mol olajsav egy mol jóddal reagál, így 100,0 g keverék 0,08818 mmol olajsavat tartalmaz, amely 24,84 g. 2

1,000 gramm keverék közömbösítéséhez 3,527 mmol KOH szükséges, 1

tehát 3,527 mmol savat tartalmaz, 100,0 g keverék 0,3527 mol savat tartalmaz, ebből

0,08818 mol az olajsav, a többi 0,2645 mol vagy palmitin- vagy sztearinsav, amelynek a tömege 75,16 g. Behelyettesítve $M = m/n =$ 1

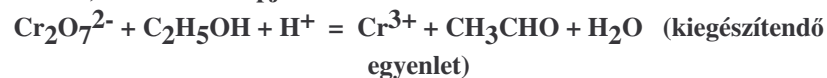
$(75,16/0,2645) \text{ g/mol} = 284,1 \text{ g/mol}$. 1,5

- A keverék tehát sztearinsavat tartalmazott. 1
- A minta 24,84 tömegszázalék olajsavat és 75,14 tömegszázalék sztearinsavat tartalmazott.** 1
- b) A hidrogén a jóddhoz hasonlóan csak az olajsavval reagál, és az egy kettős kötés miatt egy mol olajsav egy mol hidrogénnel reagál. 1
- 100,0 g keverék 0,08818 mmol hidrogénnel reagál, melynek tömege 0,1734 g
- 0,1734 g hidrogénnel telíthető a minta 100,0 grammja.** 2
- 3. A nátrium-hidrogénszulfid három vízzel, a nátrium-szulfát hét vízzel, a nátrium-dihidrogén-pirofoszfát (Na₂H₂P₂O₇) pedig hat vízzel kristályosodik. Egy, a fenti három anyagból készített keverék 17,0 tömegszázalékban tartalmaz nátriumot. Adja meg a keverék tömegszázalékos hidrogéntartalmát!** (Összesen 8 pont)

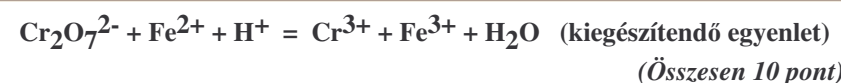
Megoldás:

- A három anyag képlete: NaHS · 3 H₂O, Na₂SO₄ · 7 H₂O, és Na₂H₂P₂O₇ · 6 H₂O 3
- Mind a három anyagban 1:7 a Na- és a H-atomok számaránya, így 23 g Na mellett mindig 7 g hidrogén van, bármilyen összetételű a keverék. 3
- 17,0 g Na mellett 5,17 g hidrogén van.
- 5,17 tömegszázalék hidrogént tartalmaz a keverék.** 2

4. Az alkoholszonda az emberi vérben található alkohol (közvetett) kimutatására szolgáló eszköz. Laboratóriumban nagyon pontosan meghatározható a véralkoholszint kevés vérmintából is, de ezt általában csak "vítás esetekben" alkalmazzák. Egyszerűbb és gyorsabb módszer a kilélegzett levegőt vizsgálni. Ennek alapja, hogy az elfogyasztott alkohol (változatlan formában) a véráramba kerül és a tüdő légcseréje során gőzei a kilélegzett levegőben is megjelennek. A kilélegzett levegő alkoholtartalma arányos a vérben lévőével, annak 2100-ad része. A „hagyományos” alkoholszonda (az ismert kis üvegcsövecske) működési alapja az alábbi kémiai reakció:



Az alkohol aldehiddé történő oxidációja során a narancsvörös kálium-dikromát helyett zöld króm-szulfát jelenik meg, vagyis színváltozás történik. Egy alkoholszonda 0,500 cm³ 1,00 mol/dm³-es kálium-dikromát-oldatot tartalmaz. Hány mg etil-alkoholt mutatott ki az a szonda, amelynek tartalmát 0,195 mol/dm³ koncentrációjú vas(II)-szulfát-oldattal titrálva (az alábbi kiegészítendő egyenlet alapján) 14,4 cm³ fogyást mértünk?

**Megoldás:**

- A szondában levő kálium-dikromát anyagmennyisége: $n = 5,00 \cdot 10^{-4}$ mol 1
- A fogyott mérőoldatban levő vas(II)-szulfát anyagmennyisége
- $n = c \cdot V = 0,195 \cdot 14,4 \cdot 10^{-3} = 2,81 \cdot 10^{-3}$ mol 1
- $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 6 \text{Fe}^{2+} + 14 \text{H}^+ = 2 \text{Cr}^{3+} + 6 \text{Fe}^{3+} + 7 \text{H}_2\text{O}$ 2
- A Fe²⁺-ionnal reagáló kálium-dikromát ennek a hatoda: $4,68 \cdot 10^{-4}$ mol. 1
- Az alkohollal reagált kálium-dikromát $5,00 \cdot 10^{-4} - 4,68 \cdot 10^{-4} = 0,320 \cdot 10^{-4}$ mol 1
- $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 3 \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 8 \text{H}^+ = 2 \text{Cr}^{3+} + 3 \text{CH}_3\text{CHO} + 7 \text{H}_2\text{O}$ 2
- Az etil-alkohol anyagmennyisége $3 \cdot 0,320 \cdot 10^{-4}$ mol = $9,60 \cdot 10^{-5}$ mol 1
- Tömege $9,60 \cdot 10^{-5}$ mol · 46 g/mol = 4,42 · 10⁻³ g = 4,42 mg** 1

5. Vékony, téglalap alakúra formált ismeretlen anyagi minőségű fémlemez 100,00 cm³ térfogatú 0,2000 mol/dm³ koncentrációjú ezüst-nitrát-oldatba merítettünk. Néhány perces várakozás után az oldatból kivett, megszáritott lemez tömege 1,218 grammal nőtt, az oldat Ag⁺-koncentrációja 0,0400 mol/dm³ lett. (Az oldat térfogatváltozásától eltekinthetünk.) A kísérletet elvégeztük egy másik, ugyanilyen fémlemezzel és vas(III)-klorid-oldattal. A vas(III)-klorid-oldat kezdeti, és a kísérlet befejezésekor mért koncentrációja ugyancsak 0,2000 mol/dm³ illetve 0,0400 mol/dm³.

a) Mi az ismeretlen fém?

b) Mennyivel változott a fémlemez tömege a vas(III)-klorid-oldatból való kivétel (ill. szárítás) után?

(Összesen 11 pont)

Megoldás:

- a) $\text{Me} + n \cdot \text{Ag}^+ = \text{Me}^{n+} + n \cdot \text{Ag}$ 1
- A fémlemezzel kivált 0,01600 mol Ag 1
- Legyen a fém moláris tömege M
- n mol Ag⁺-ion kiválásakor a tömegnövekedés $(107,9 n - M)$ g
- 0,01600 mol Ag⁺-ion kiválásakor a tömegnövekedés 1,218 g 2
- Felírva az aránypárt $1,218 n = 0,01600 \cdot ((107,9 n - M))$
- megoldva $31,77n = M$, amelynek $n = 2$ esetén van kémiai értelme $M = 63,55$ g/mol 2
- Az ismeretlen fémlemez rézből készült.** 1
- b) $2 \text{Fe}^{3+} + \text{Cu} = 2 \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$ 2
- 0,01600 mol Fe³⁺-ion 0,008000 mol réz oldódását eredményezi, amely 1

0,5080 g.

A lemez tömege 0,5080 grammal csökkent.

1

6.

- a) Hányszorosára kell hígítani az eredeti oldatot, hogy a gyenge sav disszociációja 10,0%-os legyen?
 b) Mekkora a sav savállandója, ha 10,0%-os disszociáció esetén az oldat pH-ja 4,00.

(Összesen 13 pont)

Megoldás:

- a) $K_s = \alpha_1^2 c_1 / (1 - \alpha_1) = \alpha_2^2 c_2 / (1 - \alpha_2)$ 1
 $c_1 = 10 c_2$ $3\alpha_1 = \alpha_2$ 2
 $\alpha_1^2 c_2 \cdot 10 / (1 - \alpha_1) = 9\alpha_1^2 c_2 / (1 - 3\alpha_1)$ 1
 $10(1 - 3\alpha_1) = 9(1 - \alpha_1)$ ahonnan $\alpha_1 = 0,0476$ 1
 $\alpha_3 = 0,100$ 1
 $\alpha_1^2 c_1 / (1 - \alpha_1) = \alpha_3^2 c_2 / (1 - \alpha_3)$ 1
 $c_1 / c_2 = (1 - \alpha_1) \alpha_3^2 / (1 - \alpha_3) \alpha_1^2 = 4,67$ 1
4,67-szeres térfogatra kell hígítani az oldatot. 1
 b) $c = [H^+] / \alpha = 1,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$ 2
 $K_s = \alpha^2 c / (1 - \alpha) = 1,11 \cdot 10^{-5} (\text{mol/dm}^3)^2$ 2

7. Egy izooktán-heptán elegy nyomástűrése azonos a 95-ös oktánszámú benzín nyomástűréésével. Határozzuk meg, hogy az elegy gőzének sztöchiometriai mennyiségű levegőben való elégetésekor a füstgáz anyagmennyisége hány-szorosa a kiindulási gázelegy anyagmennyiségének!

(A levegő összetétele: 20 V/V % oxigén és 80 V/V% N₂ nitrogén, a füstgázt hőmérséklete pedig 857°C.)

b) Amennyiben a motor hengerébe 25,0°C hőmérsékletű a belépő szénhidrogénelegy és levegő együttese, s az égés 857°C-on megy végbe, akkor a „kipufogás” előtti pillanatban a hengerben uralkodó nyomás hány-szorosa az égés előtti állapothoz képest?

c) Mennyi az oktánszáma annak a benzinnak, amelynek nyomástűrése azonos annak az izooktán-heptán elegyének a nyomástűréésével, amelynek füstgázában a szén-dioxid és vízgőz anyagmennyiségének aránya CO₂ : H₂O = 79 : 89 ? Ez a benzín jobb vagy rosszabb minőségű-e a 95-ös oktánszámúnál?

(Összesen 16 pont)

Megoldás:

- a) Az oktán égési egyenlete: $C_8H_{18} + 12,5 O_2 = 8 CO_2 + 9 H_2O$ 1
 A heptán égési egyenlete: $C_7H_{16} + 11 O_2 = 7 CO_2 + 8 H_2O$ 1
 A levegő összetételének figyelembe-vétele $V(N_2) = 4 \cdot V(O_2)$ ill. $n(N_2) = 4 \cdot n(O_2)$ 1
 Oktán égése: $(1 + 12,5 + 50 = 63,5) \text{ mol kiindulási anyagból} \rightarrow 67 \text{ mol}$

füstgáz	2
Heptán égése ($1 + 11 + 44 = 56$) mol kiindulási elegyből \rightarrow 59 mol füstgáz	
A 95:5 térfogatarány figyelembe vétele:	1
6312,5 mol kiindulási gázelegyből \rightarrow 6660 mol füstgáz	1
<u>Az anyagmennyiség növekedése: $6660/6312,5 = 1,055$ –szeres (5,5%-os)</u>	1
b) A reakció állandó térfogaton megy végbe.	1
$p_2/p_1 = n_2/n_1 \cdot T_2/T_1$	
$p_2/p_1 = 1,055 \cdot 1130/298 = 4,00$	
<u>A hengerben uralkodó nyomás négyszerese a kiindulási nyomásnak.</u>	2
c) A kérdéses keverékben jelölje x az oktán, y a heptán anyagmennyiségét.	1
$x + y = 100$	
$C_8H_{18} \rightarrow 8 CO_2 + 9 H_2O$ alapján: $x C_8H_{18} \rightarrow 8 x CO_2 + 9 x H_2O$	
$C_7H_{16} \rightarrow 7 CO_2 + 8 H_2O$ alapján: $y C_7H_{16} \rightarrow 7 y CO_2 + 8 y H_2O$	2
$(8x+7y) : (9x+8y) = 79:89$	
Az egyenlet-rendszer megoldása: $x = 90$ $y = 10$ azaz	1
<u>90-es oktánszámú ez a benzin.</u>	
<u>A 90-es oktánszámú benzin a rosszabb minőségű üzemanyag</u>	1

A verseny díjai és díjazottjai

Irinyi-díj 2007 a kimagaszló teljesítményért

Najbauer Eszter Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziuma és Kollégiuma,

tanára: Mostbacher Éva Irinyi serleg és pénz jutalom

Somlyay Máté ELTE Apáczai Csere János Gimnázium, Budapest,

Felkészítő tanár: Czírók Ede

Irinyi serleg és pénzjutalom

Oklevéllel illetve Irinyi plakettel a díjazott diákok:

I/A. kategóriában

1. helyezett **Nor Soho Roy**

Táncsics Mihály Gimnázium, Kaposvás

tanára: Miklós Endréné

2. helyezett **Kalina Kende**

Fazekas Mihály Fővárosi Gyak.Ált. Isk. és Gimnázium, Budapest

tanára: Rakota Edina és Dr. Riedel Miklósné Hobinka Ildikó

3. helyezett **Kovács Soma**

Táncsics Mihály Gimnázium, Kaposvás

tanára: Miklós Endréné

4. helyezett **Pós Eszter Sarolta**

ELTE Radnóti Miklós Gyakorlóiskola, Budapest

tanára: Balázs Katalin

I/B. kategóriában

1. helyezett **Sveiczner Attila**

Budapest V. Ker. Eötvös József Gimnázium

tanára: Dancsó Éva

2. helyezett **Berta Máté**

Budapest V. Ker. Eötvös József Gimnázium

tanára: Dancsó Éva

3. helyezett **Batki Bálint**

ELTE Apáczai Csere János Gimnázium, Budapest

tanára: Villányi Attila

I/C. kategóriában

1. helyezett **Fridrich Bálint**

Petrik Lajos Két Tanítási Nyelvű Vegyipari, Környezetvédelmi és Informatikai Szakközépiskola, Budapest

tanára: Erdei Andrea

II/A. kategóriában

1. helyezett **Dabóczi Mátyás**

Vörösmarty Mihály Gimnázium, Érd

tanára: Tiringerné Bencsik Margit

2. helyezett **Patonay Gergely**

DE Kossuth Lajos Gyakorló Gimnázium, Debrecen

tanára: Kovácsné Malatinszky Márta

3. helyezett **Koltai András**

Piarista Gimnázium, Budapest

tanára: Dragon Faragó Lajos

4. helyezett **Gángó Ambrus**

Ciszterci Szent István Gimnázium, Székesfehérvár

tanára: Dr. Kadocsa Istvánné

5. helyezett **Szigetvári Áron**

Fazekas Mihály Fővárosi Gyak.Ált. Isk. és Gimnázium, Budapest

tanára: Albert Attila

6. helyezett **Bali Krisztina**

Budapest XXI. Ker. Csepel Önk. Jedlik Ányos Gimnázium

tanára: Elekné Bectz Beatrix

7. helyezett **Kórádi Zoltán**

Szent István Gimnázium, Budapest

tanára: Szabó Klára

II/B. kategóriában

1. helyezett **Najbauer Eszter**

Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziuma és Kollégiuma, Pécs

tanára: Mostbacher Éva

1. helyezett **Somlyay Máté**

ELTE Apáczai Csere János Gimnázium, Budapest

tanára: Czírók Ede

II/C. kategóriában

1. helyezett **Pénzes András**
Erdey-Grúz Tibor Vegyipari és Környezetvédelmi Szakközépiskola, Debrecen
tanára: Bárány Zsolt Béla
2. helyezett **Horváth Dávid**
Erdey-Grúz Tibor Vegyipari és Környezetvédelmi Szakközépiskola, Debrecen
tanára: Veres Ildikó

III. kategóriában

1. helyezett **Kiss Dávid**
Mechatronikai Szakközépiskola és Gimnázium, Budapest
tanára: Kleberg Zoltánné
2. helyezett **Fódi Tamás**
Ipari Szakközépiskola és Gimnázium, Veszprém
tanára: Pulai Gáborné, Sárdi Ildikó
2. helyezett **Palásti Ferenc**
Török János Mezőgazdasági és Egészségügyi Szakképző Iskola, Cegléd
tanára: Szekeres Zoltánné

Oklevél a kimagasló teljesítményt nyújtott diákoknak

I/A. kategóriában

5. helyezett **Nagy Miklós**
Révai Miklós Gimnázium és Kollégium, Győr
tanára: Kovácsné Kiss Gabriella
6. helyezett **Czeller Ildikó**
ELTE Radnóti Miklós Gyakorlóiskola, Budapest
tanára: Albert Viktor
7. helyezett **Nagy Donát**
Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium, Szeged
tanára: Prókai Szilveszter
8. helyezett **Pánczél János Károly**
Nyíregyházi Főisk. Eötvös József Gyakorló Ált. Isk. és Gimnázium
tanára: Kulcsár Katalin

9. helyezett **Varga Nátán**
SZTE Ságvári Endre Gyakorló Gimnázium, Szeged
tanára: Albert Attila
10. helyezett **Sebő Anna**
Illyés Gyula Gimnázium és Közgazdasági Szki., Budaörs
tanára: Sebő Péter
10. helyezett **Póta Kristóf**
Dobó István Gimnázium, Eger
tanára: Prokainé Hajnal Zsuzsanna
11. helyezett **Börcsök Bence**
Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium, Szeged
tanára: Prókai Szilveszter
12. helyezett **Belinszky Anna**
DE Kossuth Lajos Gyakorló Gimnázium, Debrecen
tanára: Kovácsné Malatinszky Márta

I/B. kategóriában

4. helyezett **Deák Tamás**
ELTE Apáczai Csere János Gimnázium, Budapest
tanára: Villányi Attila
5. helyezett **Kovács Benjámín**
Leőwey Klára Gimnázium, Pécs
tanára: Gaál Tiborné
6. helyezett **Mészáros Kinga**
Krúdy Gyula Gimnázium, Nyíregyháza
tanára: Oláh Krisztina

I/C. kategóriában

2. helyezett **Szalai Péter**
Pálffy János Műszeripari és Vegyipari Szakközépiskola, Szolnok
tanára: Csákné Nagy Katalin, Nagyné Megyeri Katalin

II/A. kategóriában

8. helyezett **Major Péter**
Árpád Gimnázium, Budapest
tanára: Tóth Judit
9. helyezett **Babinszki Bence**

Petőfi Sándor Gimnázium, Mezőberény

tanára: Bokorné Tóth Gabriella

10. helyezett **Benda Zsuzsanna**

Budapest XXI. Ker. Csepel Önk. Jedlik Ányos Gimnázium

tanára: Elekné Bectz Beatrix

11. helyezett **Borián András**

Pannonhalmi Bencés Gimnázium és Kollégium, Pannonhalma

tanára: Drozdik Attila

12. helyezett **Mudra Katalin**

Vörösmarty Mihály Gimnázium, Érd

tanára: Tiringerné Bencsik Margit

13. helyezett **Hursán Dorottya**

SZTE Ságvári Endre Gyakorló Gimnázium, Szeged

tanára: Blázsikné Karácsonyi Lenke

II/B. kategóriában

4. helyezett **Ganyecz Ádám**

Fazekas Mihály Fővárosi Gyak.Ált. Isk. és Gimnázium, Budapest

tanára: Dr. Riedel Miklósné Hobinka Ildikó

5. helyezett **Deák Sándor**

ELTE Apáczai Csere János Gimnázium, Budapest

tanára: Czírók Ede

II/C. kategóriában

3. helyezett **Nagy Sándor**

Petrik Lajos Két Tanítási Nyelvű Vegyipari, Környezetvédelmi és Informatikai Szakközépiskola, Budapest

tanára: Erdei Andrea

Különdíjak

Kiemelkedő elméleti feladatmegoldó:

Babinszki Bence

Petőfi Sándor Gimnázium, Mezőberény

tanára: Bokorné Tóth Gabriella

a CASON különdíjában részesült

Kiemelkedő számítási feladatmegoldó:

Somlyay Máté

ELTE Apáczai Csere János Gimnázium, Budapest

tanára: Czírók Ede

az UNICAM. különdíjában részesült

A laboratóriumi gyakorlat legjobb versenyzője 9. évfolyam:

Nor Soho Roy

Táncsics Mihály Gimnázium, Kaposvás

tanára: Miklós Endréné

a MERCK Kft. jutalmában részesült

A laboratóriumi gyakorlat legjobb versenyzője 10. évfolyam:

Benda Zsuzsanna

Budapest XXI. Ker. Csepel Önk. Jedlik Ányos Gimnázium

tanára: Elekné Bectz Beatrix

a MERCK Kft. jutalmában részesült

Kiemelkedő tehetséggondozó munkáért

Kovácsné Malatinszki Márta, Debreceni Egyetem Kossuth Lajos Gyakorló Gimnáziumának, tanára a **MKE** jutalmaként a Kémia Tanári Konferencián történő ingyenes részvétel kapta

Kiemelkedő tehetséggondozó munkáért

a Budapest V. Ker. Eötvös József Gimnázium és a Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziuma, Pécs vegyszer csomagot kaptak a **SZKARABEUSZ Kft** ajándékaként.

Valamennyi díjazott tanuló felkészítő tanára kiemelkedő munkájáért oklevélben részesült

A LX. Irinyi János Kémiaverseny döntőjének végeredménye
I/A kategória

			Számítási feladatok								Elméleti feladatok				La- bor		Σ
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Σ	1.	2.	3.	Σ			
1	Nor Soho Roy	Táncsics Mihály Gimnázium	5,0	12,0	4,0	10,0	0,0	7,0	16,0	54,0	18,0	24,5	21,5	64,0	38,0	16,0	172,0
2	Kalina Kende	Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium	10,0	10,0	8,0	10,0	9,0	13,0	0,0	60,0	15,5	14,0	22,5	52,0	29,0	15,0	156,0
3	Pós Eszter Sarolta	Eötvös Loránd Tudományegyetem Radnóti Miklós Gimnázium	8,0	12,0	8,0	10,0	8,0	6,0	13,0	65,0	9,5	9,0	11,5	30,0	36,0	19,0	150,0
4	Kovács Soma	Táncsics Mihály Gimnázium	6,0	6,0	8,0	8,0	6,0	6,0	15,0	55,0	19,0	14,5	12,5	46,0	34,0	12,0	147,0
5	Nagy Miklós	Révai Miklós Gimnázium és Kollégium	6,0	12,0	8,0	0,0	0,0	0,0	15,0	41,0	19,5	19,0	11,0	49,5	31,0		121,5
6	Czeller Ildikó	Eötvös Loránd Tudományegyetem Radnóti Miklós Gimnázium	8,0	12,0	8,0	10,0	6,0	0,0	0,0	44,0	14,5	7,5	16,0	38,0	36,0		118,0
7	Nagy Donát	Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium	10,0	0,0	8,0	10,0	10,0	1,0	0,0	39,0	19,0	14,5	11,0	44,5	33,0		116,5

8	Pánczél János Károly	Nyíregyházi Főiskola Eötvös József Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium	10,0	4,0	4,0	8,0	6,0	0,0	6,0	38,0	13,0	24,5	9,5	47,0	28,0		113,0
9	Varga Nátán	Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium	8,0	10,0	8,0	10,0	8,0	7,0	2,0	53,0	15,0	5,5	5,5	26,0	32,0		111,0
10	Sebő Anna	Illyés Gyula Gimnázium és Közgazdasági Szakközépiskola	10,0	12,0	4,0	7,0	2,0	1,0	9,0	45,0	15,5	17,5	11,0	44,0	21,0		110,0
10	Póta Kristóf	Dobó István Gimnázium	10,0	3,0	4,0	10,0	8,0	1,0	14,0	50,0	15,5	13,5	5,0	34,0	26,0		110,0
11	Böresök Bence	Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium	10,0	9,0	3,0	8,0	8,0	0,0	0,0	38,0	15,0	17,5	7,0	39,5	32,0		109,5
12	Belinsky Anna	Debreceni Egyetem Kossuth Lajos Gyakorló Gimnáziuma	10,0	12,0	4,0	0,0	0,0	8,0	0,0	34,0	15,0	2,5	15,5	33,0	35,0		102,0
13	Bencskő György	Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium	7,0	0,0	8,0	0,0	10,0	5,0	0,0	30,0	11,0	12,0	7,0	30,0	35,0		95,0
14	Gál Szabolcs	Szent István Gimnázium	7,0	0,0	4,0	0,0	6,0	0,0	15,0	32,0	16,0	8,5	2,0	26,5	34,0		92,5
15	Vuchetich Bálint	Révai Miklós Gimnázium és Kollégium	2,0	7,5	8,0	8,0	2,0	3,0	0,0	30,5	14,0	7,5	5,5	27,0	34,0		91,5

16	Varsányi Márk	Szilágyi Erzsébet Gimnázium és Kollégium	1,0	0,0	4,0	5,0	1,0	4,0	10,0	25,0	12,0	15,0	6,0	33,0	32,0		90,0
17	Jákfalvi László	Szent István Gimnázium	10,0	0,0	8,0	10,0	8,0	0,0	0,0	36,0	17,0	0,5	2,0	19,5	34,0		89,5
18	Érsek Gábor	Eötvös József Gimnázium Szakképző Iskola és Kollégium	6,0	0,0	5,0	7,0	2,0	3,0	0,0	23,0	12,0	14,0	6,0	32,0	33,0		88,0
19	Dudás Zsolt	Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium	6,0	0,0	8,0	2,0	8,0	0,0	16,0	40,0	8,0	8,0	1,5	17,5	30,0		87,5
20	Varga Ádám	Szegedi Tudományegyetem Ságvári Endre Gyakorló Gimnázium	5,0	0,0	7,0	0,0	6,0	13,0	5,0	36,0	12,0	0,0	1,0	13,0	33,0		82,0
21	Nagy Attila	Leőwey Klára Gimnázium	2,0	12,0	7,0	0,0	3,0	0,0	7,0	31,0	13,5	1,0	9,0	23,5	25,0		79,5
22	Kulmány Ágnes	Kecskeméti Református Gimnázium	7,0	7,0	4,0	8,0	0,0	0,0	0,0	26,0	11,5	7,0	1,0	19,5	33,0		78,5
23	Dúzs Brigitta	Eötvös Loránd Tudományegyetem Radnóti Miklós Gimnázium	4,0	1,5	3,0	0,0	1,0	1,0	0,0	10,5	12,5	11,0	9,5	33,0	34,0		77,5

24	Bacsó Eszter	Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium	7,0	9,0	3,0	0,0	2,0	2,0	0,0	23,0	11,0	5,5	5,0	21,5	33,0		77,5
25	Gyenes Attila	Török Ignác Gimnázium	10,0	10,0	4,0	10,0	6,0	0,0	0,0	40,0	11,5	1,0	4,5	17,0	19,0		76,0
26	Pálla Tamás	Pannonhalmi Bencés Gimnázium és Kollégium	1,0	0,0	3,0	0,0	2,0	3,0	0,0	9,0	12,5	10,5	8,5	31,5	35,0		75,5
27	Nguyen Sy Bang	Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium	0,0	0,0	7,0	5,0	0,0	0,0	7,0	19,0	11,0	4,0	7,0	22,0	33,0		74,0
28	Jordán Sándor	Kossuth Lajos Gimnázium, Szakképző Iskola, Általános Iskola és Kollégium	3,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	5,0	12,5	17,5	10,5	40,5	28,0		73,5
29	Pintér Olivér Péter	Nagy Lajos Gimnázium	10,0	0,0	4,0	10,0	0,0	5,0	0,0	29,0	9,5	7,0	2,5	19,0	25,0		73,0
30	Géczi Aletta	Herman Ottó Gimnázium	1,0	2,0	3,0	0,0	0,0	4,0	0,0	10,0	14,5	6,5	7,0	28,0	35,0		73,0
31	Weidner Péter	Debreceni Egyetem Kossuth Lajos Gyakorló Gimnáziuma	5,0	0,0	4,0	2,0	0,0	0,0	0,0	11,0	13,0	17,5	1,5	32,0	29,0		72,0

32	Tóth László	Szarvas Város K Int. V. P. Gimn. Szki és Koll.Székely Mihály Szakképző Iskolája Fő téri Ált. Isk. és Ó.	10,0	0,0	4,0	10,0	8,0	0,0	0,0	32,0	9,0	2,0	0,0	11,0	28,0		71,0
33	Tóth Ádám	Móricz Zsigmond Gimnázium	8,0	1,5	4,0	2,0	0,0	2,0	2,0	19,5	11,0	6,0	3,0	20,0	31,0		70,5
34	Szölgyés Ákos	Bolyai János Gimnázium	5,0	0,0	7,0	0,0	2,0	0,0	2,0	16,0	14,5	13,5	7,5	35,5	18,0		69,5
35	Mórász Bálint	Premontrei Szent Norbert Gimnázium, Egyházzenei Szakközépiskola és Diákotthon	5,0	11,0	7,0	10,0	2,0	0,0	0,0	35,0	17,5	3,0	0,5	21,0	12,0		68,0
36	Varga Bence	Zrínyi Miklós Gimnázium	8,0	1,0	4,0	2,0	0,0	0,0	0,0	15,0	12,0	5,5	1,0	18,5	34,0		67,5
37	Bíró Dániel	Batthyány Lajos Gimnázium és Egészségügyi Szakközépiskola	10,0	0,0	4,0	0,0	7,0	1,0	0,0	22,0	10,5	8,5	2,0	21,0	24,0		67,0
38	Popovics Liliána	Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium	1,0	2,5	3,0	5,0	0,0	0,0	0,0	11,5	11,0	4,0	4,0	19,0	35,0		65,5
39	Ráduly Zsolt	Váci Mihály Gimnázium	10,0	0,0	3,0	2,0	10,0	1,0	0,0	26,0	10,0	7,5	3,0	20,5	18,0		64,5
40	Broda Balázs	Földes Ferenc Gimnázium	4,0	3,5	4,0	1,0	1,0	0,0	4,0	17,5	9,0	10,0	10,5	29,5	17,0		64,0

41	Rácz Gergely	Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium	8,0	0,0	0,0	10,0	2,0	0,0	0,0	20,0	17,5	0,0	2,0	19,5	22,0		61,5
42	Farkasvölgyi Noémi	Mikszáth Kálmán Gimnázium Postafor-galmi Szakközépisko-la és Kollégium	10,0	1,0	8,0	8,0	2,0	0,0	2,0	31,0	13,0	0,0	1,5	14,5	13,0		58,5
43	Koncz Ferenc	Szilágyi Erzsébet Gimnázium és Kollé-gium	5,0	0,0	3,0	1,0	0,0	2,0	0,0	11,0	5,0	9,5	4,5	19,0	27,0		57,0
44	Németh Gábor	Ipari Szakközépiskola és Gimnázium	0,0	0,0	3,0	1,0	7,0	0,0	0,0	11,0	13,5	13,0	5,5	32,0	14,0		57,0
45	Bagyinszki Dóra	Kempelen Farkas Gimnázium	10,0	3,5	4,0	1,0	0,0	3,0	0,0	21,5	11,0	3,5	4,5	19,0	15,0		55,5
46	Nyer-ges Gyula	Ady Endre Gimnázium	1,0	0,0	7,0	5,0	0,0	1,0	0,0	14,0	6,5	7,0	0,5	14,0	26,0		54,0
47	Csöre Judit	Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium	10,0	1,5	4,0	1,0	1,0	1,0	0,0	18,5	13,5	4,5	3,5	21,5	14,0		54,0
48	Csorba Viktória	Szilágyi Erzsébet Gimnázium és Kollé-gium	1,0	1,0	2,0	2,0	0,0	2,0	0,0	8,0	6,5	4,5	2,5	13,5	32,0		53,5

49	Jacsó Ádám Zoltán	Lovassy László Gimnázium	5,0	0,0	8,0	0,0	1,0	1,0	0,0	15,0	10,0	6,5	6,5	23,0	15,0		53,0
50	Spolmín Norbert	Kossuth Lajos Gimnázium	1,0	0,0	4,0	10,0	4,0	0,0	0,0	19,0	10,5	6,0	2,0	18,5	15,0		52,5
51	Kiss Tímea	Móricz Zsigmond Gimnázium	2,0	0,0	1,0	5,0	1,0	2,0	0,0	11,0	10,0	2,5	0,0	12,5	27,0		50,5
52	Sinka Dorina	Mátyás Király Gimnázium és Postafor-galmi Szki.	1,0	0,0	5,0	4,0	0,0	0,0	0,0	10,0	10,0	0,0	0,0	10,0	30,0		50,0
53	Zsámbo ki Richárd	Lehel Vezér Gimnázium	3,0	0,0	2,0	1,0	0,0	0,0	0,0	6,0	7,5	1,0	1,0	9,5	34,0		49,5
54	Herczeg Dániel	Árpád Gimnázium	8,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,0	5,5	2,0	4,0	11,5	25,0		47,5
55	Verasztó Ferenc	Türr István Gimnázium és Kollégium	0,0	4,0	4,0	4,0	0,0	0,0	0,0	12,0	6,5	5,5	3,0	15,0	20,0		47,0
56	Kovács Márk	Zrínyi Miklós Gimnázium	0,0	0,0	7,0	2,0	1,0	2,0	0,0	12,0	5,5	7,0	1,0	13,5	21,0		46,5
57	Terjéki Anett	Móricz Zsigmond Gimnázium	0,0	0,0	8,0	2,0	0,0	2,0	0,0	12,0	6,5	10,5	0,5	17,5	16,0		45,5
58	Szabó Rebeka	Nyugat-moi Egyetem Bolyai János Gyakorló Ált.s Isk. és Gimn.	2,0	0,0	4,0	0,0	0,0	2,0	0,0	8,0	9,5	5,5	1,5	16,5	16,0		40,5

59	Papp Máté	Kodolányi János Középiskola és Kollégium	6,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	1,0	10,0	9,5	2,0	2,0	13,5	16,0		39,5
60	Ji Hai Ou	Garay János Gimnázium	0,0	1,0	4,0	2,0	0,0	1,0	0,0	8,0	12,0	0,0	1,5	13,5	13,0		34,5
61	Ifjú Vivien	Kodolányi János Középiskola és Kollégium	0,0	0,0	5,0	1,0	0,0	0,0	0,0	6,0	11,5	1,0	3,5	16,0	11,0		33,0
62	Párkányi Zsófia	Ciszterci Szent István Gimnázium	5,0	0,0	2,0	2,0	0,0	0,0	0,0	9,0	8,5	0,0	2,0	10,5	12,0		31,5
63	Tanos András	Ciszterci Szent István Gimnázium	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	2,0	5,5	2,5	3,5	11,5	14,0		27,5
64	Kobza Zoltán	Selye János Gimnázium	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	10,0	0,0	0,0	10,0	14,0		26,0
65	Varga Mátyás	Selye János Gimnázium	0,0	1,0	1,0	2,0	1,0	0,0	0,0	5,0	6,5	2,5	0,0	9,0	5,0		19,0
	Átlag pontszám		5,2	3,0	4,6	4,0	2,7	1,8	2,4	23,8	11,7	7,5	5,2	24,5	25,6		74,8

I/B. kategória

			Számítási feladatok								Elméleti feladatok				Labor	á	
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	á	1.	2.	3.	á			
1	Sveiczner Attila	Budapest V. Ker. Eötvös József Gimnázium	10,0	12,0	4,0	10,0	10,0	5,0	11,0	62,0	20,0	19,0	15,5	54,5	32,0	17,0	165,5
2	Berta Máté	Budapest V. Ker. Eötvös József Gimnázium	10,0	9,0	8,0	10,0	10,0	0,0	1,0	48,0	16,0	15,5	22,0	53,5	33,0	14,0	148,5
3	Batki Bálint	ELTE Apáczai Csere János Gyakorlógimn. és Koll.	10,0	2,5	8,0	9,0	6,0	13,0	10,0	58,5	15,5	16,0	4,5	36,0	36,0	13,0	143,5
4	Deák Tamás	ELTE Apáczai Csere János Gyakorlógimn. és Koll.	8,0	10,0	3,0	10,0	9,0	4,0	0,0	44,0	16,5	19,0	12,0	47,5	34,0		125,5
5	Kovács Benjámín	Leőwey Klára Gimnázium	10,0	10,0	1,0	9,0	1,0	2,0	7,0	40,0	13,5	11,5	16,0	41,0	31,0		112,0
6	Mészáros Kinga	Krúdy Gyula Gimnázium	8,0	2,0	4,0	5,0	8,0	2,0	8,0	37,0	14,5	18,0	11,5	44,0	25,0		106,0
7	Bedics Gábor	Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziuma és Kollégiuma	8,0	2,0	4,0	8,0	8,0	0,0	12,0	42,0	17,0	10,0	3,0	30,0	26,0		98,0
8	Szakács Zsolt	Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziuma és Kollégiuma	6,0	0,0	3,0	5,0	1,0	0,0	5,0	20,0	14,0	14,0	14,5	42,5	33,0		95,5

9	Böőr Katalin	Rózsa Ferenc Gimnázium és Kollégium	2,0	12,0	8,0	10,0	0,0	0,0	8,0	40,0	11,5	3,0	6,5	21,0	34,0	95,0
10	Rába Patrik	Jurisich Miklós Gimnázium	5,0	7,5	5,0	6,0	0,0	0,0	0,0	23,5	14,0	18,0	15,5	47,5	21,0	92,0
11	Jób Viktória	ELTE Apáczai Csere János Gyakorlógimn. és Koll.	10,0	1,0	4,0	1,0	0,0	6,0	1,0	23,0	14,5	10,5	4,0	29,0	35,0	87,0
12	Rehó Bálint	Krúdy Gyula Gimnázium	2,0	0,0	7,0	8,0	1,0	0,0	0,0	18,0	11,0	8,0	7,0	26,0	33,0	77,0
13	Varga Bálint	Vörösmarty Mihály Gimnázium	0,0	0,0	3,0	5,0	6,0	4,0	1,0	19,0	7,0	12,5	5,0	24,5	31,0	74,5
14	Békefi Balázs	Vajda János Gimnázium	1,0	0,0	3,0	0,0	0,0	1,0	7,0	12,0	14,5	10,5	7,0	32,0	27,0	71,0
15	Kovács Orsolya	Rózsa Ferenc Gimnázium és Kollégium	3,0	1,0	3,0	3,0	0,0	0,0	2,0	12,0	12,0	5,0	2,5	19,5	33,0	64,5
16	Németh Buda Gábor	Nyugat-magyarországi Egyetem Bolyai János Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0	1,0	0,0	5,0	11,0	5,0	2,0	18,0	33,0	56,0
17	Mihályi Pál	JNSZ Megy. Mészáros Lőrinc Gimn., Szki. és Koll.	4,0	0,0	7,0	3,0	2,0	0,0	0,0	16,0	10,5	7,0	0,0	17,5	20,0	53,5
18	Liska Csilla	Rózsa Ferenc Gimnázium és Kollégium	1,0	1,0	3,0	2,0	2,0	0,0	0,0	9,0	14,5	3,0	6,0	23,5	21,0	53,5

19	Szabó Gergő	Bessenyei György Gimnázium és Kollégium	2,0	4,5	2,0	1,0	1,0	1,0	0,0	11,5	16,0	3,0	4,5	23,5	16,0	51,0
20	Kubovics Péter	Vörösmarty Mihály Gimnázium	5,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	7,0	2,5	3,0	12,5	32,0	50,5
21	Ritter Ákos	Garay János Gimnázium	5,0	2,5	2,0	3,0	0,0	0,0	0,0	12,5	12,0	5,5	3,5	21,0	17,0	50,5
22	Szabó István	Tóth Árpád Gimnázium	10,0	0,0	3,0	0,0	1,0	0,0	0,0	14,0	12,5	6,5	0,5	19,5	15,0	48,5
23	Kovács Anna Rebeka	Tóth Árpád Gimnázium	6,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0	12,5	6,5	0,0	19,0	19,0	47,0
24	Botár Richárd	Földes Ferenc Gimnázium	1,0	0,0	2,0	1,0	0,0	0,0	0,0	4,0	7,0	1,0	2,0	10,0	14,0	28,0
	Átlag pontszám		5,3	3,2	4,0	4,5	2,8	1,6	1,6	24,4	13,1	9,6	7,0	29,7	27,1	83,1

I/C. kategória

			Számítási feladatok							Elméleti feladatok			Labor	á		
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	á	1.	2.			3.	á
1.	Fridrich Bálint	Petrik Lajos Két Tan. Nyelvű Vegyipari, Környezetv.i és Inf.i Szki.	5,0	4,0	4,0	10,0	8,0	2,0	2,0	35,0	15,0	13,5	10,0	38,5	32,0	105,5
2.	Szalai Péter	Pálfy János Műszeripari és Vegyipari Szakközépiskola	10,0	1,0	3,0	1,0	6,0	3,0	1,0	25,0	6,5	9,0	3,5	19,0	28,0	72,0
3.	Fekete Richárd	Erdey-Grúz Tibor Vegyipari és Környezetvédelmi Szakközépiskola	5,0	0,0	4,0	3,0	0,0	0,0	0,0	12,0	10,5	5,0	3,0	18,5	25,0	55,5
4.	Tisza Katalin	Erdey-Grúz Tibor Vegyipari és Környezetvédelmi Szakközépiskola	2,0	0,0	8,0	2,0	0,0	0,0	2,0	14,0	11,5	8,0	7,5	27,0	12,0	53,0
5.	Pelyvás Livia	Erdey-Grúz Tibor Vegyipari és Környezetvédelmi Szakközépiskola	2,0	0,0	3,0	8,0	0,0	1,0	0,0	14,0	10,0	10,0	2,0	22,0	16,0	52,0
6.	Réthy Andrea	Petrik Lajos Két Tan. Nyelvű Vegyipari, Környezetv.i és Inf.i Szki.	5,0	0,0	0,0	2,0	1,0	0,0	0,0	8,0	11,0	0,0	1,5	12,5	20,0	40,5
	Átlag pontszám		4,8	0,8	3,7	4,3	2,5	1,0	0,8	18,0	10,8	7,6	4,6	22,9	22,2	63,1

II/A. kategória

231

			Számítási feladatok							°	Elméleti feladatok			°	Labor		°
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.		1.	2.	3.				
1.	Dabóczi Mátyás	Vörösmarty Mihály Gimnázium	10,0	12,0	8,0	10,0	8,0	9,0	4,0	61,0	18,5	16,0	22,0	56,5	40,0	18,0	175,5
2.	Patonay Gergely	Debreceni Egyetem Kossuth Lajos Gyakorló Gimn.	10,0	12,0	3,0	10,0	10,0	9,0	12,0	66,0	16,5	19,5	23,5	59,5	33,0	15,0	173,5
3.	Koltai András	Piarista Gimnázium	5,0	12,0	8,0	10,0	8,0	10,0	16,0	69,0	17,5	14,0	18,5	50,0	37,0	16,0	172,0
4.	Kórádi Zoltán	Szent István Gimnázium	6,0	12,0	8,0	10,0	8,0	13,0	14,0	71,0	13,5	12,0	19,5	45,0	37,0	19,0	172,0
5.	Szigetvári Áron	Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Ált. Isk. és Gimn.	6,0	12,0	8,0	10,0	10,0	6,0	6,0	58,0	21,5	21,0	18,0	60,5	36,0	15,0	169,5
6.	Gángó Ambrus	Ciszterci Szent István Gimnázium	10,0	12,0	4,0	10,0	10,0	2,0	8,0	56,0	20,5	21,0	21,5	63,0	33,0	14,0	166,0
7.	Bali Krisztina	Bp. XXII. Kerületi Csepel Önk.t Jedlik Ányos Gimnázium	10,0	12,0	4,0	8,0	0,0	3,0	14,0	51,0	20,0	16,5	24,5	61,0	40,0	0,0	152,0
8.	Major Péter	Árpád Gimnázium	10,0	12,0	8,0	9,0	8,0	11,0	10,0	68,0	16,0	8,0	14,0	38,0	38,0		144,0
9.	Babinszki Bence	Petőfi Sándor Gimnázium	6,0	3,0	0,0	10,0	6,0	4,0	11,0	40,0	21,0	23,0	21,0	65,0	38,0		143,0
10.	Benda Zsuzsanna	Bp. XXII. Kerületi Csepel Önk.t Jedlik Ányos Gimnázium	8,0	12,0	8,0	10,0	8,0	5,0	8,0	59,0	15,5	15,0	13,5	44,0	40,0		143,0

11.	Borián András	Pannonhalmi Ben- cés Gimnázium és Kollégium	10,0	9,0	4,0	10,0	6,0	3,0	16,0	58,0	17,0	10,5	19,0	46,5	35,0		139,5
12.	Mudra Katalin	Vörösmarty Mihály Gimnázium	10,0	12,0	7,0	10,0	5,0	2,0	5,0	51,0	15,0	17,0	19,0	51,0	36,0		138,0
13.	Hursán Dorottya	SZTE Ságvári Endre Gyakorló Gimnázium	2,0	12,0	5,0	10,0	8,0	9,0	16,0	62,0	14,0	16,0	19,0	49,0	27,0		138,0
14.	Plesa Dániel	Kossuth Lajos Gim- názium	5,0	12,0	6,0	7,0	8,0	3,0	10,0	51,0	14,5	17,0	16,5	48,0	37,0		136,0
15.	Molnár Géza	Bethlen Gábor Református Gimnázium	6,0	3,5	4,0	6,0	7,0	5,0	13,0	44,5	16,5	18,0	18,5	53,0	38,0		135,5
16.	Kiss Dóra Judit	Deák Téri Evangéli- kus Gimnázium	10,0	12,0	5,0	10,0	8,0	4,0	8,0	57,0	16,5	12,0	18,0	46,5	28,0		131,5
17.	Pálinkó Márton	Szegedi Tudomány- egyetem Ságvári Endre Gyakorló Gimnázium	10,0	12,0	8,0	9,0	8,0	2,0	2,0	51,0	16,5	10,0	17,5	44,0	35,0		130,0
18.	Szabó Gergő	Szent István Gimnázium	10,0	9,0	4,0	8,0	8,0	2,0	13,0	54,0	17,5	12,5	17,5	47,5	28,0		129,5
19.	Mihálka Éva Zsu- zsanna	Zrínyi Miklós Gim- názium	10,0	12,0	6,0	10,0	8,0	1,0	2,0	49,0	15,5	13,0	17,5	46,0	27,0		122,0

20.	Szél Vik- tor	Pécsi TE Babits Mihály Gyakorló Gimnázium és Szki.	1,0	7,0	4,0	6,0	0,0	4,0	13,0	35,0	11,5	19,5	19,0	50,0	36,0		121,0
21.	Úr Gergő	Révai Miklós Gim- názium és Kollégi- um	5,0	11,0	4,0	9,0	8,0	4,0	11,0	52,0	10,0	11,5	16,5	38,0	30,0		120,0
22.	Dénes Nóra	Tóparti Gimnázium és Művészeti Szak- középiskola	7,0	12,0	3,0	7,0	6,0	4,0	16,0	55,0	14,5	17,0	18,5	50,0	13,0		118,0
23.	András Csaba	Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium	8,0	0,0	6,0	10,0	8,0	0,0	16,0	48,0	13,0	8,0	15,0	36,0	34,0		118,0
24.	Pála Péter	Pannonhalmi Ben- cés Gimnázium és Kollégium	10,0	12,0	8,0	7,0	0,0	2,0	13,0	52,0	12,5	16,5	15,5	44,5	21,0		117,5
25.	Prokop Susanne	ELTE Trefort Ágos- ton Gyakorlóiskola	5,0	6,5	4,0	6,0	6,0	7,0	15,0	49,5	18,0	9,5	16,5	44,0	22,0		115,5
26.	Zsolcai Viktor	Verseggy Ferenc Gimnázium	10,0	0,0	4,0	10,0	10,0	12,0	13,0	59,0	10,5	2,5	9,5	22,5	32,0		113,5
27.	Papp Balázs	Szent István Gimná- zium	10,0	6,5	4,0	8,0	8,0	6,0	11,0	53,5	15,5	12,0	14,0	41,5	18,0		113,0
28.	Onder Péter	Krúdy Gyula Gim- názium	10,0	12,0	8,0	1,0	7,0	3,0	4,0	45,0	14,5	2,0	19,5	36,0	30,0		111,0

29.	Mayer Martin János	Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziuma és Kollégiuma	7,0	2,0	8,0	9,0	9,0	4,0	5,0	44,0	16,5	0,0	11,5	28,0	35,0	107,0
30.	Horváth Soma Mátyás	Nagy Lajos Gimnázium	10,0	0,0	3,0	10,0	1,0	2,0	8,0	34,0	16,5	2,0	18,5	37,0	36,0	107,0
31.	Köteles István	Török Ignác Gimnázium	10,0	1,0	8,0	10,0	8,0	4,0	2,0	43,0	11,0	13,5	15,0	39,5	20,0	102,5
32.	Bokányi Kristóf	Táncsics Mihály Gimnázium	5,0	0,0	4,0	5,0	3,0	0,0	4,0	21,0	18,5	15,5	18,0	52,0	26,0	99,0
33.	Szóke Árpád	Octavian Goga Főgimnázium	10,0	3,0	6,0	0,0	6,0	0,0	15,0	40,0	15,0	4,0	6,5	25,5	31,0	96,5
34.	Huszár István	Zrínyi Ilona Gimnázium és Kollégium	5,0	2,5	5,0	7,0	8,0	11,0	7,0	45,5	16,0	13,0	16,0	45,0	6,0	96,5
35.	Kisgergely Dóra	Thuri György Gimnázium	10,0	3,5	2,0	7,0	8,0	6,0	10,0	46,5	11,5	6,5	12,0	30,0	20,0	96,5
36.	Major Dániel	Bp. III. Óbuda-Békásmegyer Önk. Óbudai Gimnázium	6,0	6,5	4,0	3,0	1,0	2,0	3,0	25,5	15,5	8,0	8,0	31,5	38,0	95,0
37.	Király Sándor	DE Kossuth Lajos Gyakorló Gimnáziuma	10,0	4,5	3,0	10,0	6,0	4,0	0,0	37,5	10,0	1,5	15,5	27,0	30,0	94,5
38.	Félegyházi Fruzsina	Magyar László Gimnázium	5,0	1,0	3,0	0,0	0,0	4,0	2,0	15,0	12,0	10,5	17,0	39,5	36,0	90,5

39.	Késmárki András	Balassi Bálint Gim- názium	8,0	9,0	0,0	5,0	8,0	1,0	0,0	31,0	13,5	12,5	13,5	39,5	17,0		87,5
40.	Keresztesi Orsolya	Eötvös József Gim- názium Szakképző Iskola és Kollégium	6,0	12,0	3,0	4,0	0,0	0,0	0,0	25,0	14,0	5,5	15,5	35,0	27,0		87,0
41.	Buzsáki Dániel	Táncsics Mihály Gimnázium	8,0	0,0	8,0	7,0	6,0	1,0	7,0	37,0	12,5	11,0	9,5	33,0	17,0		87,0
42.	Berkics Péter Marcell	Janus Pannonius Gimnázium és Szakközépiskola	10,0	6,0	0,0	9,0	1,0	1,0	7,0	34,0	10,5	4,0	9,5	24,0	28,0		86,0
43.	Pap Ló- ránd János	Octavian Goga Főgimnázium	5,0	11,0	8,0	4,0	8,0	0,0	10,0	46,0	12,5	2,5	8,5	23,5	15,0		84,5
44.	Csiszár Orsolya	Földes Ferenc Gim- názium	6,0	2,0	8,0	1,0	6,0	0,0	2,0	25,0	13,0	9,5	7,0	29,5	30,0		84,5
45.	Lepres Lilla	Szilágyi Erzsébet Gimnázium és Kollégium	0,0	5,5	3,0	8,0	0,0	4,0	1,0	21,5	12,5	11,0	15,0	38,5	21,0		81,0
46.	Csáki Zoltán	Szilágyi Erzsébet Gimnázium és Kollégium	2,0	0,0	4,0	7,0	0,0	1,0	2,0	16,0	13,0	12,0	9,5	34,5	30,0		80,5
47.	Balázs Robin	Révai Miklós Gim- názium és Kollégi- um	6,0	7,5	3,0	4,0	0,0	0,0	0,0	20,5	10,0	9,0	21,0	40,0	20,0		80,5

48.	Schnur László	Pannonhalmi Bencés Gimnázium és Kollégium	1,0	1,0	8,0	8,0	0,0	4,0	11,0	33,0	14,5	4,0	9,0	27,5	19,0		79,5
49.	Balogh Eszter	Neumann János Középiskola és Kollégium	5,0	7,0	8,0	3,0	2,0	0,0	2,0	27,0	11,5	0,5	13,0	25,0	27,0		79,0
50.	Túri Attila	Verseghy Ferenc Gimnázium	10,0	0,0	7,0	9,0	0,0	2,0	2,0	30,0	11,0	8,0	7,0	26,0	20,0		76,0
51.	Fekete Ivett	Táncsics Mihály Gimnázium	1,0	3,0	4,0	5,0	2,0	1,0	0,0	16,0	10,0	11,5	8,5	30,0	30,0		76,0
52.	Borbíró Zoltán	Verseghy Ferenc Gimnázium	8,0	0,0	8,0	10,0	1,0	0,0	0,0	27,0	11,0	3,5	8,5	23,0	26,0		76,0
53.	Pásztor Ádám	Verseghy Ferenc Gimnázium	8,0	3,0	3,0	10,0	8,0	0,0	0,0	32,0	10,5	0,0	3,5	14,0	26,0		72,0
54.	Molnár Márk	Magyar Angol-Tannyelvű Gimnázium és Kollégium	0,0	4,0	4,0	7,0	0,0	0,0	0,0	15,0	14,5	9,0	12,5	36,0	19,0		70,0
55.	Gál Csilla	Szent István Gimnázium	10,0	0,0	4,0	0,0	8,0	0,0	0,0	22,0	9,5	6,0	3,0	18,5	29,0		69,5
56.	Vargha Edit	Eötvös József Gimnázium Szakképző Iskola és Kollégium	1,0	4,0	4,0	4,0	0,0	0,0	0,0	13,0	9,0	5,5	14,0	28,5	26,0		67,5
57.	Geréd Ibolya	Márton Áron Gimnázium	10,0	12,0	8,0	4,0	2,0	0,0	0,0	36,0	10,5	0,0	0,0	10,5	19,0		65,5

58.	Daubner Roland	Németh László Elméleti Líceum	0,0	10,0	3,0	3,0	2,0	0,0	3,0	21,0	8,0	4,5	16,0	28,5	16,0		65,5
59.	Bara Zsanett Barbara	Dobó Katalin Gimnázium, Esztergom	6,0	4,5	3,0	1,0	0,0	0,0	0,0	14,5	12,0	1,0	14,5	27,5	18,0		60,0
60.	Fábik Zoltán	Selye János Gimnázium	4,0	4,0	7,0	0,0	0,0	0,0	2,0	17,0	12,5	5,0	4,0	21,5	21,0		59,5
61.	Czímer Barna	Teleki Blanka Gimnázium és Általános Iskola	10,0	0,0	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,0	8,5	7,5	8,5	24,5	15,0		57,5
62.	Cseh Attila	Móricz Zsigmond Gimnázium	2,0	1,0	6,0	2,0	0,0	2,0	2,0	15,0	16,0	3,0	9,0	28,0	13,0		56,0
63.	Zöld Marcell Péter	Dobó Katalin Gimnázium, Esztergom	1,0	0,0	2,0	3,0	0,0	0,0	3,0	9,0	12,5	5,5	9,0	27,0	19,0		55,0
64.	Bába László István	Székely Mikó Kollégium	2,0	4,5	2,0	2,0	0,0	0,0	0,0	10,5	10,5	3,0	4,5	18,0	24,0		52,5
65.	Gönczi Tamás	Földes Ferenc Gimnázium	9,0	0,0	1,0	2,0	0,0	0,0	0,0	12,0	13,0	0,0	7,5	20,5	19,0		51,5
66.	Korpics Barnabás	Petőfi Sándor Gimnázium és Szakközépiskola	2,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	9,0	3,0	7,5	19,5	25,0		48,5
67.	Czumpf Dániel	KEM. Önk. Eötvös József Gimnáziuma és Kollégiuma	1,0	0,5	3,0	4,0	0,0	0,0	0,0	8,5	9,0	5,5	7,0	21,5	16,0		46,0

68.	Molnár Milán	Tolna Megyei Ön- kormányzat Sztárai Mihály Gimnáziuma	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	12,0	13,0	10,5	35,5	4,0	41,5
69.	Gáll Orsolya	Nagy Mózes Elméle- ti Líceum	2,0	6,5	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	9,5	8,0	3,5	0,0	11,5	19,0		40,0
70.	Tóth Ágnes	KEM. Önk. Eötvös József Gimnáziuma és Kollégiuma	1,0	2,5	4,0	0,0	0,0	2,0	0,0	9,5	9,0	11,0	7,5	27,5	2,0		39,0
71.	Gerecsei László	Teleki Blanka Gim- názium és Általános Iskola	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	4,0	10,5	2,5	9,0	22,0	13,0		39,0
72.	Csepely Eszter	Vetési Albert Gim- názium	1,0	0,0	4,0	2,0	0,0	0,0	1,0	8,0	5,5	0,0	8,5	14,0	15,0		37,0
73.	Karim Aziz Dávid	Magyar Tannyelvű Általános Iskola és Gimnázium	2,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	9,0	3,0	0,0	12,0	18,0		34,0
	Átlag pontszám		6,2	5,7	4,7	5,9	4,1	2,8	5,6	34,9	13,3	9,1	13,0	35,4	25,8		97,5

II/B. kategória

		Számítási feladatok									Elméleti feladatok						
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.
1	Somlyai Máté	ELTE Apáczai Csere János Gyakorlógimnázium és Koll.	10,0	12,0	8,0	10,0	10,0	13,0	13,0	76,0	21,5	17,5	20,0	59,0	40,0	15,0	190,0
1	Najbauer Eszter Éva	Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziuma és Kollégiuma	10,0	12,0	4,0	10,0	10,0	11,0	16,0	73,0	19,0	19,5	23,5	62,0	37,0	18,0	190,0
2	Ganyecz Ádám	Fazekas Mihály Fővárosi Gyak. Ált. Isk. és Gimn.	10,0	12,0	8,0	10,0	8,0	4,0	16,0	68,0	16,0	18,0	19,5	53,5	39,0		160,5
3	Deák Sándor	ELTE Apáczai Csere János Gyakorlógimnázium és Koll.	10,0	5,5	3,0	10,0	10,0	13,0	15,0	66,5	17,0	19,0	16,5	52,5	38,0		157,0
4	Röder Ádám	Fazekas Mihály Fővárosi Gyak. Ált. Isk. és Gimn.	10,0	12,0	3,0	10,0	8,0	1,0	13,0	57,0	16,5	10,5	17,5	44,5	37,0		138,5

5	Eördög Ádám	Ciszterci Rend Nagy Lajos Gim- náziuma és Kollé- giuma	10,0	9,0	4,0	8,0	2,0	8,0	15,0	56,0	20,0	19,0	16,0	55,0	25,0		136,0
6	Benedek Zsolt	Fazekas Mihály Fővárosi Gyak. Ált. Isk. és Gimn.	5,0	12, 0	8,0	9,0	9,0	4,0	14,0	61,0	15,0	19,0	22,0	56,0	18,0		135,0
7	Szpisjak Tamás	Rózsa Ferenc Gimnázium és Kollégium	10,0	0,0	8,0	10,0	0,0	0,0	13,0	41,0	15,0	15,5	18,5	49,0	36,0		126,0
8	Petri László	Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium	9,0	12, 0	3,0	10,0	9,0	3,0	15,0	61,0	15,0	1,5	13,0	29,5	35,0		125,5
9	Csóré András	Földes Ferenc Gimnázium	10,0	8,0	8,0	7,0	0,0	6,0	16,0	55,0	15,0	15,5	17,0	47,5	22,0		124,5
10	Konkoly János	Ciszterci Rend Nagy Lajos Gim- náziuma és Kollé- giuma	5,0	0,0	4,0	10,0	2,0	12,0	12,0	45,0	15,5	11,5	14,5	41,5	36,0		122,5
11	Horváth Bence	Földes Ferenc Gimnázium	5,0	6,5	3,0	10,0	8,0	1,0	0,0	33,5	17,0	7,0	14,0	38,0	31,0		102,5
12	Berger Emánuel	Tóth Árpád Gim- názium	10,0	12, 0	4,0	0,0	0,0	0,0	9,0	35,0	12,0	9,5	12,0	33,5	32,0		100,5

13	Szücs József Gábor	Bessenyei György Gimnázium és Kollégium	0,0	1,0	3,0	10,0	8,0	2,0	16,0	40,0	14,0	13,5	10,0	37,5	16,0		93,5
14	Fülöp István	Vajda János Gimnázium	1,0	5,0	3,0	5,0	0,0	4,0	0,0	18,0	12,5	15,0	18,0	45,5	27,0		90,5
15	Prischatzky Tamás	Garay János Gimnázium	5,0	4,0	2,0	10,0	0,0	0,0	13,0	34,0	6,5	9,5	12,0	28,0	21,0		83,0
16	Urbán Norbert	Verseyhy Ferenc Gimnázium	6,0	0,0	4,0	6,0	0,0	0,0	10,0	26,0	15,5	5,5	8,5	29,5	24,0		79,5
17	Szabó Dóra	Garay János Gimnázium	2,0	6,5	8,0	3,0	0,0	0,0	2,0	21,5	11,5	9,5	6,5	27,5	17,0		66,0
18	Pásti Gréta	Nyugat-mo E Bolyai János Gyakorló Ált. Isk és Gimn.	6,0	0,0	4,0	0,0	0,0	2,0	2,0	14,0	11,0	4,0	18,0	33,0	18,0		65,0
19	Perduk Balázs	Szent Imre Katolikus Gimn. Ált. Isk és Gimn.	0,0	9,0	3,0	2,0	0,0	0,0	0,0	14,0	13,0	5,5	5,5	24,0	23,0		61,0
20	Bádogos Ágnes	Tóth Árpád Gimnázium	2,0	0,0	4,0	3,0	0,0	1,0	2,0	12,0	14,0	5,5	9,5	29,0	18,0		59,0
	Átlag pontszám		6,5	6,6	4,7	7,3	4,0	4,0	10,1	43,2	14,9	12,0	14,9	41,7	28,1		114,6

II/C. kategória

			Számítási feladatok							Elméleti feladatok				La- bor	á		
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	á	1.	2.	3.			á	
1.	Pénzes András	Erdey-Grúz Tibor Vegy- ipari és Környezetv. Szaki.	10,0	4,0	3,0	10,0	8,0	3,0	2,0	40,0	13,0	14,0	11,0	38,0	38,0	13,0	129,0
2.	Hor- váth Dávid	Erdey-Grúz Tibor Vegy- ipari és Környezetvédel- mi Szakközépiskola	6,0	1,0	3,0	10,0	2,0	4,0	3,0	29,0	13,0	18,5	10,0	41,5	37,0	12,0	119,5
3.	Nagy Sándor	Petrik Lajos Két Tan. Nyelvű Vegyipari, Környezetv.i és Inf.i Szki.	5,0	0,0	4,0	10,0	5,0	2,0	0,0	26,0	12,0	15,0	12,0	39,0	37,0		102,0
4.	Kovács Ferenc	Pálfy János Műszeripari és Vegyipari Szakközép- iskola	8,0	4,5	4,0	7,0	2,0	7,0	2,0	34,5	10,0	8,0	7,0	25,0	33,0		92,5
5.	Barát László	Petrik Lajos Két Tan. Nyelvű Vegyipari, Környezetv.i és Inf.i Szki.	8,0	4,0	4,0	10,0	8,0	1,0	8,0	43,0	9,5	4,0	5,0	18,5	24,0		85,5
6.	Bánusz Péter	Pollack Mihály Műszaki Szakközépiskola, Szakis- kola és Kollégium	5,0	0,0	3,0	9,0	2,0	0,0	2,0	21,0	12,0	9,0	10,0	31,0	28,0		80,0
	Átlag pontszám		7,0	2,3	3,5	9,3	4,5	2,8	2,8	32,3	11,6	11,4	9,2	32,2	32,8		101,4

III. kategória

			Számítási feladatok								Elméleti feladatok				Labor	á	
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	á	1.	2.	3.	á			
1	Kiss Dávid	Mechatronikai Szakközépiskola és Gimnázium	5,0	0,0	4,0	10,0	1,0	1,0	5,0	26,0	12,5	8,0	4,5	25,0	28,0	12,0	91,0
2	Fódi Tamás	Ipari Szakközépiskola és Gimnázium	5,0	12,0	0,0	2,0	0,0	0,0	13,0	32,0	9,5	3,0	1,0	13,5	32,0	13,0	90,5
2	Palásti Ferenc	Török János Mezőgazdasági és Egészségügyi Szakképző Iskola	5,0	0,0	0,0	5,0	1,0	0,0	0,0	11,0	13,5	18,0	14,0	45,5	21,0	13,0	90,5
3	Gábor Dániel	Neumann János Középiskola és Kollégium	1,0	2,5	8,0	2,0	0,0	0,0	0,0	13,5	6,5	6,5	8,0	21,0	31,0		65,5
4	Rakk Dávid	Boros Sámuel Szki, Szi, a Horváth Mihály Gimn.Szi. Tagint.	9,0	1,0	3,0	1,0	3,0	1,0	2,0	20,0	12,0	3,5	8,5	24,0	8,0		52,0
5	Bárány Dávid	Boronkay György Műszaki Szakközépiskola és Gimn.	8,0	1,5	3,0	0,0	0,0	1,0	0,0	13,5	14,0	0,0	8,0	22,0	12,0		47,5
6	Varga Dávid	Horváth Boldizsár Közgazdasági és Inf. Szki. és Koll.	5,0	0,0	0,0	1,0	8,0	0,0	0,0	14,0	8,5	0,0	1,5	10,0	22,0		46,0
7	Csábi József Dávid	Energetikai Szakközépiskola és Kollégium	5,0	4,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	10,0	11,0	5,5	6,5	23,0	13,0		46,0
8	Novák Zoltán	Mechwart András Gépipari és Informatikai Szki.	1,0	1,5	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,5	7,5	1,0	1,0	9,5	26,0		45,0
9	Török Zoltán	Trefort Ágoston Kéttannyelvű Középiskola Kolos Richard Szki. Th.	6,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	8,0	0,0	0,0	8,0	2,0		18,0
	Átlag pontszám		5,0	2,3	2,7	2,1	1,4	0,3	2,0	15,8	10,3	4,6	5,3	20,2	19,5		59,2

„Határtalan kémia...”

Dr. Szalay Luca



Az eTwinning program - egy új lehetőség a kémia oktatásához is

Nem tudom, hogy mások hogy vannak ezzel, de engem még mindig lenyűgöznek a modern információs és kommunikációs technológia (IKT) által nyújtott lehetőségek. Különösen, amikor visszagondolok egykori falusi általános iskolám picinyke, zárt közösségére, ahol jóformán csak néhány tanár lelkesedése és kitartása jelentette az összekötő kapcsot a távoli és titokzatos nagyvilággal. Bizony, a hetvenes években még a tudományos-fantasztikus könyvek és filmek ihlette legvadabb álmainkban sem tudtuk volna elképzelni, hogy egyszer majd ha leülünk egy gép elé, akkor azon keresztül kitarul számunkra a világ. Pillanatok alatt megtudhatjuk, hogy tetszőleges, általunk választott témában milyen eredmények születtek már a világ bármely pontján (szövegben, hangban, képből vagy filmből); akár percek alatt üzeneteket válthatunk vagy élő szóban is beszélgethetünk a földgolyó túloldalán élő olyan emberekkel, akiket ugyanaz a téma érdekel mint minket – még akkor is, ha az illetővel soha nem találkoztunk. Igaz, ha már nagyon szeretnénk tudni, hogy milyen is ő, akkor megkérhetjük, hogy küldjön magáról egy digitális fényképet, vagy tegye fel valahová a „web”-re, ahol egy gombnyomással – ill. kattintással – meg tudjuk nézni. Esetleg vehetünk egy olcsó webkamerát is, aminek a segítségével láthatjuk egymást beszélgetés, munka vagy szórakozás közben...

Pedig ma már mindez valóság. Gyerekeink generációja olyan természetességgel keres és cserél információkat, s teremt kapcsolatokat a világhálón, mint ahogy levegőt vesz. Persze tudjuk, hogy az egyes információk haszna, s az ily módon kialakuló emberi kapcsolatok minősége gyakran megkérdőjelezhető, de a módszer és az eszköz, ami az általunk, tanárok által

fontosnak tartott célok elérésére is használható, az itt van. Nem szabad tehát hagyni, hogy paragon heverjen.

Ezt a lehetőséget használja ki az eTwinning, az Európai Bizottság Lifelong Learning (azaz „Élethosszig tartó tanulás”) pályázati programjának egyik alprogramja, melyben 29 ország - az összes EU tagállam valamint Norvégia és Izland - oktatási minisztériumai, azok háttérintézményei, óvodái, általános és középiskolái vesznek részt [1]. Ennek célja az, hogy a legmodernebb IKT eszközök (weboldalak, fájlcsere-alkalmazások, elektronikus üzenetek, internetes fórumok, blogok, közösségek stb.) segítségével a különböző országokban élő, dolgozó és tanuló tanárok és diákok között olyan valóságos kapcsolatok jöhessenek létre a virtuális világban, amely során közös projekteken dolgozhatnak.

Mire jó ez? A program deklarált célja az, hogy a más-más országban élő, de hasonló korú és érdeklődésű diákok a közös munka során megismerkedhessenek egy másik ország kultúrájával, az ott élő emberek szokásaival. Közben megtanulják azt is, hogy hogyan kell egy csapatnak együtt dolgozni, megtervezni és megosztani a munkát, beosztani az időt, idegen nyelven kapcsolatot tartani, információt keresni, válogatni és rendszerezni, valamint a munkájuk eredményeit különféle módokon közvetíteni és megjeleníteni. Mindezek, a felnőttkorban rendkívül hasznosnak bizonyuló készségek bármilyen tárgyú eTwinning projekttel fejleszthetőek. Tehát miért ne választhatnánk például a mi szívünkhöz legközelebb álló kémiai témát, esetleg valamelyik idegen nyelvet oktató kollégánkkal közösen vezetve a projektet?

Mondhatnánk persze, hogy ha ismerünk egy külföldi kémiatanár kollégát, aki hajlandó velünk együttműködni, s beszélünk egy közös nyelvet, akkor írunk neki egy e-mailt, s egyszerűen megállapodhatunk vele a célokban és a feltételekben. Minek ehhez eTwinning? Ezt a pályázati programot azonban éppen azért hozták létre az Európai Unióban, hogy az ilyen „ikerkapcsolatok” kialakulását, működését segítsék és biztonságosabbá tegyék. A központi eTwinning portál [2] ötleteket és tanácsokat ad, lehetőségeket kínál a partnerkereséshez, bemutatja a használható IKT eszközöket, s biztonságos webes felületeket, és fórumokat biztosít a munkához. Érdemes tehát regisztrálni és projektünk adatait feltölteni a nagy, közös, sok-sok projektet tartalmazó adatbázisba.

Az eTwinning programban dolgozó tanárok munkáját egy már kiépült hierarchikus rendszer segíti az EU-szintű Központi Szolgáltatóponttól (CSS) kezdve a magyar Nemzeti Szolgáltatóponton (NSS) keresztül a regionális eTwinning képviselőig. Tőlük lehet választ kapni a kérdéseinkre, segítséget akkor, ha szervezési vagy technikai problémáink vannak. Ők tartanak konferenciákat, továbbképzéseket, szerveznek versenyeket és különféle más rendezvényeket (például azért, hogy minél több tanár tudjon bekapcsolódni a programba) [3].

A kémiatanárok szempontjából legérdekesebb egy kémiai tárgyú próba-projekt, az Xperimania [4]. Ízelítőnek idézek néhány sort a weboldaláról: „Elgondolkodtunk már valaha is a minket körülvevő anyagokról? Az Xperimania (www.xperimania.net) projekt célja, hogy az európai tanároknak, és diákoknak segítségére legyen a különböző anyagok tulajdonságainak felfedezésében, azok előállításának folyamatának megértésében olyan hétköznapi tárgyak esetében, mint például az MP3 lejátszó, teniszütő, sportcipő, játékok, ruhák, kozmetikumok, PET- palackok és mosószer.” A projektet (egyébként érthető módon) az „Association of Petrichemical Producers in Europe” támogatja. A magyar nyelvű leírást tartalmazó weboldalon [3] több hasznos linket is találunk, amelyek közül nekem a „Chemistry and You” [5] tetszett a legjobban, ami szellemes formában közelíti meg azt a kérdést, hogy milyen is lenne az életünk a vegyipar által előállított anyagok nélkül.

Az eTwinning program legutóbbi nagy rendezvényén (Professional Development Workshop 2008) Prágában 29 olyan külföldi kolléga e-mail címét gyűjtöttem össze, akik (vagy akiknek az intézményei) szívesen hoznának létre közös eTwinning projekteket magyar iskolákkal. Az egyszerűség kedvéért ide másolom ezt a táblázatot, és bátorítok minden kémiatanár kollégát, akinek sikerült fölkeltenem az érdeklődését, hogy próbálja meg fölvenni a kiszemelt országban élőkkel a kapcsolatot. Hiszen ha ők maguk nem is feltétlenül ilyen érdeklődésűek, valószínűleg meg tudják győzni egyik kémiatanár kollégájukat egy magyar iskolával létesítendő kémiai tárgyú eTwinning projekt létrehozásáról.

Név	E-mail	Ország
Eleni Kastopoulou	elkost@in.gr	Görögország
Jutta Schwarz	juttaschwarz1@yahoo.de	Németország

Rodica Mighiu	redicamighiu@yahoo.fr	Románia
Wilma Gordon	wilma.gordon@wled.org.uk	Skócia
Bertrand J-Gabriel	jean.bertrand@crdp-montpellier.fr	Franciaország
Loredana Messineo	lorimess@tiscali.it	Olaszország
Laura De Paolis	laura.depaolis2004@libero.it	Olaszország
Christos Bitsis	cbitsis@sch.gr	Görögország
Kurt Schlegel	Leitung@kmz-Loerrach.de	Németország
Andrew Rhodes	andrew@centralenfieldclc.org.uk	Egyesült Királyság
Romeo Mocanu	romeo_cesar@yahoo.com	Románia
Stéphanie Luyckx	stephanie.luyckx@lecaf.be	Belgium
Enrique Moya	enmoca13@telefonica.net	Spanyolország
Tomislav Viher	tomoislav.viher@guest.arnes.si	Szlovénia
Michaela Nindl	michaela.nindl@oead.at	Ausztria
Marek Fularz	mf@spl-bogatynia.edu.pl	Lengyelország
Mariyana Terziyska	mat1653@yahoo.com	Bulgária
Bogdana Hristova	hristova-bogdana@yahoo.com	Bulgária
Anna Szum	as401@gazeta.pl	Lengyelország
Matgorzata Garkowska	gosiagarkowska@interia.pl	Lengyelország
Izabela Kozłowska	fermel@op.pl	Lengyelország
Gina O'Connor	ictlimerick@ncte.ie	Írország
Desbordes Yves	yves.desbordes@education.lu	Luxemburg
Ferdinand Vroon	vroon@pcsvleiderdorp.nl	Hollandia
Adrie Vrolijk	Adrie.vrolijk@inholland.nl	Hollandia
Christel Verheyen	chverheyen@telenet.be	Belgium
Rita van Elsen	rita.van.elsen@khk.be	Belgium
Ingebjorg Froberg	ingebjorg.froberg@stfk.no	Norvégia

S végezetül hadd hozzak fel még két nagyon fontos érvet, ami az eTwinning mellett szól. Mindenekelőtt: nem kerül pénzbe, ha van az iskolának átalánydíjas internetelérése, és rendelkezésre állnak a megfelelő hardver eszközök. Kell persze hozzá lelkesedés és több-kevesebb idő (a kitűzött célok függvényében). Ezek azonban tapasztalataim szerint jóval gyakrabban állnak rendelkezésre, mint az anyagi eszközök. S a céloknak kezdetben nem kell túlságosan nagyra törőnek lenniük, a jelszó: „Keep it small and simple”.

A másik érve az, hogy az ilyen eTwinning projektek a tapasztalatok szerint gyakran elvezetnek diák- és tanárcsere programokhoz is, amikor a projekt résztvevői a valóságban is elutazhatnak egymáshoz és személyesen is megismerkedhetnek. Ehhez természetesen már pénzre van szükség, amihez azonban más EU-s programok keretében kiírt pályázatok (pl. Comenius, Leonardo Mobilitás, ld. a Tempus Közalapítvány honlapját [6]) segítségével viszonylag egyszerű támogatást igényelni.

Remélem, hogy a magyar kémiatanárok és a kémiát szerető diákok közül is egyre többen abba a helyzetbe kerülnek, hogy kiaknázhassák ezeket a lehetőségeket. Amennyiben bárkinek további információra lenne szüksége, úgy (e-mailben) örömmel állok mindenki rendelkezésére.

Irodalomjegyzék:

- (1) <http://www.sulinet.hu/tart/cikk/Sf/0/33034/1>
- (2) <http://www.etwinning.net/ww/hu/pub/etwinning/index2006.htm>
- (3) http://www.etwinning.net/ww/hu/pub/etwinning/helpdesk_and_tools.htm
- (4) http://www.etwinning.net/ww/hu/pub/etwinning/ideas_and_practice/project_kits/mathematics_and_science/from_molecules_to_materials.htm
- (5) http://www.chemistryandyou.org/base_eng.htm
- (6) <http://www.tpf.hu/>

(Az utolsó látogatás dátuma minden fentebb felsorolt weboldal esetében: 2008. ápr. 27.)

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

NAPRAKÉSZ



Kedves Diákok, Kedves Tanárok!

A 2008/2009-es tanévben is várjuk az érdeklődő diákokat, tanárokat és szülőket az ELTE Kémiai Intézet

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

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

A 2008/2009-es tanév tervezett programja:

2008. október 2. *Hudecz Ferenc:* Gyógyszerek célba juttatása
2008. október 16. *Keszei Ernő:* Molekulák viselkedése reakció közben: a kísérleti megfigyelés korlátai és azok meghaladása
2008. november 13. *Salma Imre:* Jótékony és káros aeroszol részecskék a levegőben
2008. november 27. *Rábai József:* A fluorkémia hét korszaka
2008. december 11. *Szalay Péter:* Szentjánosbogár, trópusi halak, sarki fény: mi a közös a természet fénytüneményeiben?

2009. január 8. *Kele Péter:* Ragyogó molekulák: dióhéjban a fluoreszcenciáról és biológiai alkalmazásairól
2009. január 22. *Perényi Katalin:* Vadászat egy nyomelemre
2009. február 5. *Süvegh Károly:* Kémia az atomerőművekben
2009. február 19. *Perczel András:* Molekuláris építkezés: Lego elemek és harmonikus kapcsolataik
2009. március 5. *Magyarfalvi Gábor:* Ki rakja rendbe az atomokat? Érdekességek a kristályok kémiájából
2009. március 19. *Láng Győző:* Mitől dobol a játéknuszi? Elektrokémiai áramforrások
2009. április. 2. *Szepes László:* Félúton a szervetlen és a szerves kémia között
2009. április 23. *Riedel Miklós:* Pi víz és társai

Az előadásokat egyéb programok is kísérik, pl. **kvíz, látványos és ritkán látott kísérletek.** Ezekről, illetve az esetleges programváltozásokról a <http://www.chem.elte.hu/pr/> honlapon adunk folyamatos tájékoztatást. Ugyanitt elérhető a 2007/2008-as tanév előadásainak ábraanyaga, valamint az előadások videófelvevétele.

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

Reméljük, minél többen találkozunk jövő ősszel!

A szervezők

XII. Országos Diákvegyész Napok Miskolc, 2008.április 18-19.

A XII. Országos Diákvegyész Napokat 2008. április 18-19-én rendezték meg Miskolcon.

A diákkonferencia szervezői a Magyar Kémikusok Egyesülete, a Miskolci Egyetem és a Fényi Gyula Jezsuita Gimnázium voltak.

A hagyományosan két évenként megrendezésre kerülő találkozó a kémiát szerető, és abban elmélyülő középiskolai diákok, tanáraik, egyetemi oktatók és a vegyiparban dolgozó vegyész-
mérnökök között 1986-ban kezdődött Sárospatakon. Az első diákvegyész napok megszerve-

zésében a sárospataki kémia tanároknak nagy segítséget nyújtott Dr. Berecz Endre, aki akkor a MKE Borsod megyei Területi Szervezetének elnöke volt. A mostani, - 12. alkalommal megrendezésre került – konferencia zsűrijében is részt vett Dr. Berecz Endre Professzor úr, úgy mint az előző tizenegy alkalommal. A 4 évvel ezelőtti kémikus seregszemle szintén a Fényi Gyula Jezsuita Gimnázium szervezésében, Miskolcon volt, idén első alkalommal a Miskolci Egyetem is bekapcsolódott a rendezvény szervezésébe és lebonyolításába.

Április 18-án, pénteken, az egyetem Kémiai Tanszékén Dr. Gácsi Zoltán, docens úr nyitotta meg a XII. Országos Diákvegyész Napokat a házigazda, rendező Miskolci Egyetem nevében. Ezt követően Kovács Attila, - a MKE főtitkára, a MKE Borsod megyei Területi szervezetének elnöke a Magyar Kémikusok Egyesülete nevében köszöntötte a résztvevőket, majd Szentmiklóssy László igazgató úr a BorsodChem Zrt, és Pálffy Gábor igazgató úr a TVK Nyrt nevében szólt a jelenlévő diákokhoz, tanárokhoz és vendégekhez.

A konferencián 64 tanuló, 23 tanár, 15 zsűritag vett részt, a rendezvénynek a vendégekkel együtt több, mint 100 résztvevője volt. A diákelőadók az ország minden részéből, így többek között Pécsről, Budapestről, Debrecenből jöttek, de itt voltak a határon túlról is Zentáról, a Bolyai Tehetséggondozó Gimnáziumból. A zsűriben a ELTE, a

Debreceni Egyetem , a Szegedi Egyetem kémiai tanszékeinek professzorai, a BorsodChem és a TVK képviselői és a MKE Borsod megyei vezetőségének tagjai vettek részt.

A program nagyon változatos volt, alkalmanként nagyon színvonalas diák előadások hangzottak el. A köszöntések után a nyitó plenáris előadást Dr. Sohár Pál tartotta,

Kutató „négy lábon”: Kémia – Természet – Zene – Filatélia címmel. Pénteken délután

Dr. Tóth Zoltán(Debreceni Egyetem): Kísérletek gázokkal című kísérleti bemutatóját láthat-

ták a jelenlévők. A diákok 10 perces előadásai megbeszélés követte, a pénteki programban

14 tanuló számolt be kutatásairól, vizsgálatai eredményeiről. 20.00-tól a program a Fényi Gyula Jezsuita Gimnáziumban folytatódott Dr. Kálmán Alajos: Különbségek és rejtett hasonlóságok a gótikus katedrálisok és a molekula kristályok között, címmel.

Szombaton a Fényi Gyula Jezsuita Gimnáziumban folytatódott a program a tanulók előadásaival. Két szekcióban hallgathatta meg a közönség és a zsűri a diákok prezentációit.

A szervetlen kémiai szekcióban és a szerves kémiai szekcióban 9-9 előadás hangzott el.

A zsűri értékelése a következő volt:

A XII. ORSZÁGOS DIÁKVEGYÉSZ NAPOK DÍJAZOTTJAI:

I. szekció (szervetlen kémia):

1. helyezett: Miczán Vivien (Váci Mihály Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium, Encs)
Légi mérlegnyomok követése című előadás
2. helyezett: Bajusz Dávid és Takács Marcell (Debreceni Egyetem Kossuth Lajos Gyakorló Gimnáziuma, Debrecen)
Peroxomonoszulfát-ion reakciója halogenidionokkal c. előadás

3. helyezett: Szabó Réka Annamária (Prohászka Ottokár Katolikus Gimnázium, Budakeszi)
Minden rosszban van valami jó. Avagy árt, vagy használ a nitrogén monoxid?
4. helyezett: Kecsenovity Egon és Tóth Szabolcs (Bolyai Tehetséggondozó Gimnázium és Kollégium, Zenta)
Gyorságú folyamatok

Dicséretet kaptak:- Mátéffy Kornél és Vrbáski Iván (Bolyai Tehetséggondozó Gimnázium és Kollégium, Zenta) – Elektrokémia
Szamák Tünde (Fényi Gyula Jezsuita Gimnázium és Kollégium, Miskolc)
– Mocsári ciprusok konzerválása

II. szekció (szerves kémia):

1. helyezett: Béke Ferenc (Erdey-Grúz Tibor Vegyipari és Környezetvédelmi Szakközépiskola, Debrecen)
Paprikamag beltartalmi értékeinek vizsgálata
2. helyezett: Ditrói Tamás (Debreceni Egyetem Kossuth Lajos Gyakorló Gimnáziuma) –
A biológiai kiralitás kialakulásának matematikai modellezése
3. helyezett: Böröndy Áron (Eötvös József Gimnázium, Budapest)
Aszpirin
4. helyezett: Vörös Eszter (A Ciszterci Rend Nagy Gimnáziuma és Kollégiuma, Pécs) -
Borrá válik a szőlő

Dicséretet kaptak:

Berta Máté és Sveiczter Attila (Eötvös József Gimnázium, Budapest) –
Észterek

Víg Anna és Tóth Sándor (Bolyai Tehetséggondozó Gimnázium és
Kollégium, Zenta)

Miért szeretünk egyes ételeket jobban, míg másokat kevésbé?

Kapitány Alexandra (Erdey-Grúz Tibor Vegyipari és Környezetvédelmi Szakközépiskola, Debrecen)
Az aszkorbinsav

A MKE IB a konferenciához kapcsolódó pályázatot hirdetett a kémia népszerűsítése címmel, melyen a debreceni Posta Zsuzsanna, az Erdey-Grúz Tibor Vegyipari és Környezetvédelmi Szakközépiskola tanulója kapott díjat.

A diákvegyész napok megrendezését támogatták a BorsodChem Zrt, a TVK Nyrt, a Katolikus Pedagógiai Szervezési és Továbbképzési Intézet, a Budapest-Margit-sziget Rotary Club és a Mozaik Kiadó.

A MKE, a Mozaik Kiadó és a Rotary Club értékes kémiai és természettudományos könyvekkel, kémiai kreatív játékkal jutalmazta a legjobb előadást tartó diákokat. A két legeredményesebb felkészítő munkát végző pedagógust, - Neizer Zita tanárnőt, a budapesti Szinyei Merse Pál Gimnázium tanárát, és Szórád Endre tanár urat, a zentai Bolyai Tehetséggondozó Gimnázium és Kollégium tanárát – a MKE azzal jutalmazta, hogy biztosítja számukra a XXIII. Kémiatanári Konferencián való részvételt a részvételi díj befizetésével, melyet 2008.július 15-18 között Budapesten az ELTE Kémiai Intézetével közösen rendez meg a Magyar Kémikusok Egyesülete Kémiatanári Szakosztálya. A BorsodChem Zrt és a TVK Nyrt a vállalatokat bemutató tájékoztató füzetekkel népszerűsítette a diákok számára a vegyész pályát.

A XII. Országos Diákvegyész Napok szombaton kora délután a díjak átadásával ért véget, melyet Dr. Kálmán Alajos a zsűri elnöke adott át. Zárószavában a rendező Fényi Gyula Jezsuita Gimnázium igazgatóhelyettese dr. Velkey László, a diákvegyész napok szervezői nevében reményét fejezte ki, hogy valamennyi résztvevő kellemes emlékekkel tér haza és két év múlva újra találkozni fog Sárospatakon, a XIII. Országos Diákvegyész Napokon a Sárospataki Református Kollégium Gimnáziumában.

Miskolc, 2008. április 24.

Dr. Velkey László

Ne kísérletezzünk káliummal – robbanásveszélyes!

A *Journal of Chemical Education* ezévi májusi számában jelent meg egy olvasói levél, amelyben svájci kémiatanárok számolnak be egy 2006-ban bekövetkezett balesetről (A. Grubelnik, V.R. Meyer, P. Bützer, U.W. Schönenberger: Potassium metal is explosive – Do not use it! *J. Chem. Educ.*, 85, 634, 2008.). Egy 62 éves, nagy gyakorlattal rendelkező kémiatanár a kálium tulajdonságait akarta bemutatni egy svájci középiskolában. A káliumot – szokásos módon – egy üvegedényben, petróleum alatt tárolta. Amikor késsel egy kis darabot ki akart venni, a káliumdarabka felrobbant és a petróleum meggyulladt. Az égő petróleum súlyos égési sérüléseket okozott a tanár mellkasán. Szerencsére, a tanulók nem sérültek meg. A baleset után felhívták a svájci kémiatanárok figyelmét, hogy ne kísérletezzenek többet káliummal, az alkálifémek reakcióit nátriummal vagy a még kevésbé reaktív lítiummal szemléltessék.

A kálium robbanásveszélyessége régóta ismeretes. Levegő hatására a felületén különböző összetételű oxidok, peroxidok és szuperoxidok képződhetnek (pl. K_2O_2 , KO_2 , KO_3), amelyek az oldószerrel vagy a tiszta fémmel érintkezve robbanást okozhatnak. Óvakodjunk tehát a káliumkéregtől, és ne kísérletezzünk káliummal az iskolában!

Dr. Tóth Zoltán

Debreceni Egyetem
Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék
Kémia Szakmódszertani Csoport