

GONDOLKODÓ



„MIÉRT?” (WHY? WARUM?)

A rovat megoldása és eredmény hirdetése a szeptemberi-októberi számban.

Feladatok kezdőknek

Alkotó szerkesztő: Dr. Igaz Sarolta

Megoldások

K61. (Sebő Anna megoldása)

Vegyünk az A oldatból 100 grammot, a B oldatból 200 grammot. Az így keletkezett oldatban $8,254 \cdot 3 = 24,762$ gramm oldott anyag van.

Vegyünk az B oldatból 100 grammot, a A oldatból 200 grammot. Az így keletkezett oldatban $6,508 \cdot 3 = 19,524$ gramm oldott anyag van.

Az A oldat legyen x tömeg%-os, így B oldat x mól%-os.

$$2x + (24,762 - x)/2 = 19,524$$

$$x = 4,762$$

Az oldat 200 grammja $24,762 - 4,762 = 20$ gramm oldott anyagot és 180 gramm vizet tartalmaz.

$$4,762 / 95,238 = n / 10$$

$$n = 0,50$$

A moláris tömeg: $20,0 / 0,50 = 40$ gramm/mól.

K62. (Vítay Dóra megoldása)

Vegyünk 100 mól oldatot. Ebben 12,48 gramm kalcium-nitrát és 85,72 gramm víz van.

Az oldat tömege: $12,48 \cdot 164 + 85,72 \cdot 18 = 3622,08$ gramm. $3622,08 / 3 = 1207,36$ gramm kalcium-nitrátot, amely 7,36 mól oldottunk.

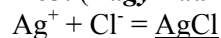
A kristályvizet tartalmazó só anyagmennyisége: $12,48 - 7,36 = 5,12$ mól.

A kristályvizes só $5,12 \cdot 164 = 839,64$ gramm kalcium-nitrátot és $1207,36 - 839,64 = 367,72$ gramm azaz 20,4 mól vizet tartalmaz.

$$20,4 / 5,12 = 4$$

Tehát a só képlete: $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$

K63. (Nagy Ádám megoldása)



A 100 gramm ezüst-nitrát oldat 17 gramm oldott anyagot tartalmaz, amely 0,1 mól. Tehát 0,1 mól ezüst-klorid csapadék képződött.

Összeöntés után az oldat tömege: $200 - 14,34 = 185,66$ gramm.

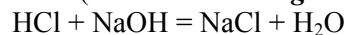
A sósav oldatban x gramm hidrogén-klorid volt. Összeöntés után az oldat $x - 3,65$ gramm hidrogén-kloridot tartalmaz.

$$\text{Tehát: } x/3 = 100(x - 3,65)/185,66$$

$$x = 9,58$$

A sósav oldat 9,58 tömeg%-os volt.

K64. (Vörös Tamás megoldása)



Öntsünk össze 100 gramm illetve 300 gramm, majd 200 gramm és 100 gramm oldatot.

Az első összeöntés esetén $400 \cdot 0,03656 / 58,5 = 0,25$ mól só keletkezik.

A második összeöntés esetén $200 \cdot 0,07312 / 58,5 = 0,25$ mól só keletkezik.

(Az első összeöntésnél a HCl a második összeöntésnél a NaOH teljes mennyisége alakul át. Más variáció nem lehetséges.)

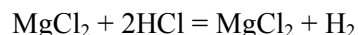
0,25·36,5 = 9,125 tömeg%-os a HCl oldat.

0,375·40 = 15,00 tömeg%-os a NaOH oldat

K65. (Körmöczy László megoldása)

Vegyünk 100 gramm oldatot.

Az oldat 3,5 gramm HCl -ot, 18,25 gramm MgCl_2 -ot és 78,25 gramm vizet tartalmaz.



13,975 g 18,25 g

Az eredeti oldat

HCl tartalma: $13,975 + 3,5 = 17,475$ gramm

Tömege: $17,475 + 78,25 = 95,725$ gramm

Tömeg%-a: $17,475/95,725 = 18,26\%$.

Az oldat 18,26 tömeg%-os volt, a tömege a felhasznált magnézium tömegének 20,55-szöröse.

(Adatok hiányában pontosabban nem határozható meg.)

K66. (Mayer Csilla megoldása)

1000 gramm szén-dioxid 22,73 mól.

$Q_1 = 22,73 \cdot 25,2 = 572800$ J

$Q_2 = 22,73 \cdot 36,8 \cdot 80 = 66917,1$ J

$572800 + 66917,1 = 4,18 \cdot 20 \cdot x$

$x = 7652$ gramm vizet lehet lehűteni.

b) $Q = 572800 + 22,73 \cdot 36,8 \cdot 100 = 656363$ J

$83,6y + y/18 \cdot 6,03 \cdot 10^3 = 656363$ J

$y = 1568$ gramm vizet lehet megfagyasztani.

K67. (Benda Zsuzsanna megoldása)

$\text{Ag}^+ + \text{I}^- = \text{AgI}$

Az ezüst-nitrát anyagmennyisége: $0,3 \cdot 0,4 = 0,12$ mól

A nátrium-jodid anyagmennyisége: $0,2 \cdot 0,5 = 0,1$ mól

Tehát az ezüst-nitrát feleslegben van, 0,1 mól ezüst-jodid képződik.

$Q = 0,1(476 + 288 - 808) = 4,4$ kJ az energivaáltozás.

K68. (Molnár Géza megoldása)

100 gramm oldatban 10 gramm HCl van, amely 0,234 mól.

$2 \text{Na}_{\text{sz}} + 2 \text{H}^+_{\text{aq}} = 2 \text{Na}^+_{\text{aq}} + \text{H}_{2\text{g}}$

$\Delta_r H_1 = -480$ kJ/mól

$\Delta H_1 = -480 \cdot 0,234 = -65,76$ kJ

Tehát a nátrium a vízzel is reagál.

$2 \text{Na}_{\text{sz}} + 2 \text{H}_2\text{O}_{\text{f}} = 2 \text{Na}^+_{\text{aq}} + 2 \text{OH}^-_{\text{aq}} + \text{H}_{2\text{g}}$

$\Delta_r H_2 = -368$ kJ/mól

$-380 = -65,76 + n(-368)$

$n = 1,71$ mól

Összesen $1,71 + 0,274 = 1,984$ mól, azaz 45,632 gramm nátriumot oldottunk.

K69. (Hursán Dorottya megoldása)

Induljunk ki 100 mól keverékből, melyben x mól $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ és $100-x$ mól CuSO_4 van.

$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}_{\text{sz}} = \text{Cu}^{2+}_{\text{aq}} + \text{SO}_4^{2-}_{\text{aq}} + 5\text{H}_2\text{O}_{\text{f}}$

$\Delta_r H_1 = 65 + (-898) + 5(-286) - (-2280) = 17$ kJ/mól

$\text{CuSO}_{4\text{sz}} = \text{Cu}^{2+}_{\text{aq}} + \text{SO}_4^{2-}_{\text{aq}}$

$\Delta_r H_2 = 65 + (-898) - (-770) = -63$ kJ/mól

$17x - 63(100-x) = 0$

$x = 78,75$

Mól%-os összetétel: 78,75% $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ és 21,25% CuSO_4 .

100 mól keverék tömege: $78,75 \cdot 249,5 + 21,25 \cdot 159,5 = 23037,5$ gramm

Tömeg%-os összetétel: $78,75 \cdot 249,5 / 23037,5 = 85,29\%$ $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ és 14,71 % CuSO_4 .

K70. (Bali Krisztina megoldása)

x gramm rézsulfát van az oldatban és $60-x$ gramm kristályban.

Az oldatban $200 - (18 \cdot 5(60-x) / 159,5)$

$20,7 / 100 = x / (200 - (18 \cdot 5(60-x) / 159,5))$

$x = 38,94$ gramm, amely anyagmennyisége 0,2441 mól

21,06 gramm réz-sulfát van a kristályban, amely anyagmennyisége 0,132 mól.

$\text{CuSO}_{4\text{sz}} = \text{Cu}^{2+}_{\text{aq}} + \text{SO}_4^{2-}_{\text{aq}}$

$\Delta_r H_1 = 65 + (-898) - (-770) = -63$ kJ/mól

$\text{CuSO}_{4\text{sz}} + 5\text{H}_2\text{O}_{\text{f}} = \text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}_{\text{sz}}$

$\Delta_r H_2 = -2280 - [5(-286) + (-770)] = -80$ kJ/mól

$Q = 0,2441(-63) + 0,132(-80) = -25,94$ kJ

A kristály tömege: $0,132 \cdot 249,5 = 32,94$ gramm

$25940 = 0,8 \cdot 32,94 \Delta t + 4 \cdot 227,069 \Delta t$

$\Delta t = 27,76$

Az oldat 47,76 °C hőmérsékletű lenne.

A pontverseny állása

Név, osztály	Iskola	Kémiantan ár	Feladatok pontszáma										Σ*	Σ*	Σ*	Σ*	Öss z: **
			61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	2 f	1f	3f	4f	
Antics Éva, 9.b	Zrínyi Miklós Gimn-, Zalaegerszeg	Halmi László												40			40
Bali Krisztina 9.a	Jedlik Ányos Gimn., Budapest.	Elekné Becz Beatrix	10	10	10	10	7	10	10	10	10	10	49	34	47	50	180
Bálint Sára 9. a	Radnóti Miklós Gimnázium, Szeged	Prókay Szilveszter											43	31			74
Benda Zsuzsanna 9.	Jedlik Ányos Gimnázium, Budapest	Elekné Becz Beatrix	10	10	2	10	7	10	10	10	10	10	49	46	39	50	184
Berta Máté 8. b	Eötvös József Gimn. Budapest.	Dancsó Éva	10	10	5	10	6						50	37	41		128
Borza Ágnes, 8.a	Eötvös József Gimn. Budapest	Dancsó Éva	10	10	10	10	8	2	2	-	-	-	49	50	48	4	151
Csiszár Orsolya 9. h	Földes Ferenc Gimn., Miskolc,	Medve Judit	2	2	2	10	8	10	5	10	10	3	49	47	24	38	158
Dabóczi Mátyás 9. e	Vörösmarty Mihály Gimnázium, ?	?											50				50
Dénes László 8.	Eötvös József Gimn.1053 Budapest	Dancsó Éva	10	0	1	10	-						21	27	21		69

Dénes Péter 10/a	Szinyei Merse Pál Gimnázium, Budapest	Dr. Varga Márta																	50					50
Düh Adrienn, 9.b	Zrínyi Miklós Gimn., Zalaegerszeg	Halmi László																		30				30
Heiner Vivien 9. b	Zrínyi Miklós Gimn., Zalaegerszeg	Halmi László	-	2	1	1	1	-	-	-	-	-	-	47	41	5								93
Hursán Dorottya, 9.	SZTE Ságvári Endre Gyak. Gimn.,Szeged	Blázsikné Karácsony Lenke	10	-	6	10	8	9	5	4	10	7		50	46	34	35							165
Kisvári Béla 8. b	Eötvös József Gimn. Budapest	Dancsó Éva	10	10	10	10	2	1	0	-	-	-		46	40	42	1							129
Körmöczi László 9.	Radnóti Miklós Gimnázium, Szeged	Prókai Szilveszter	10	10	2	7	10	10	5	10	10	1		50	49	39	36							174
Libertinyi Nikoletta 9.	Szinyei Merse Pál Gimnázium, Budapest	Dr. Varga Márta	10	10	3	10	1								38	34								72
Lővei Péter 9	Árpád Gimnázium, Budapest	Tóth Judit	10	7	3	0	7	2	3	5	6	3		42	26	27	19							114
Mayer Csilla, 9.	Kempelen Farkas Gimn., Budapest	Sebő Péter	10	10	10	10	10	9	10	10	10	10		50	48	50	49							197
Molnár Géza 9. a	Bethlen G. Ref. G. Hódmezővásárhely	Szép Ilona Tünde	10	10	10	10	7	7	5	10	10	3		50	45	47	35							177
Nagy Ádám 10. d	Bethlen G. Ref. G. Hódmezővásárhely	Szép Ilona Tünde	10	10	10	10	10	10	5	10	10	3		50	48	50	38							186
Petri László, 9.a	Radnóti Miklós Gimnázium, Szeged	Prókai Szilveszter	0	6	2	10	10	-	5	1	10	-		50	37	28	16							131

Sebő Anna 8. e	Csokonai Vit. Mihály Ált. Isk., Bicske.	Bagdi Ágnes	10	10	10	10	10	10	10	10	9	10	43	50	50	49	192
Szécsi Gábor	Szinyei Merse Pál Gimnázium, Budapest	Dr. Varga Márta											23				23
Takács Gergely 10.c	Szinyei Merse Pál Gimnázium, Budapest	Dr. Varga Márta											50				50
Tóth Anikó, 10. d.	Bethlen Gábor Református Gimn., Hódmezővásárhely	Szép Ilona Tünde, Fehérné Kis Gabriella	9	10	10	10	7	10	3	10	10	8	49	47	46	41	179
Vitay Dóra	Radnóti Miklós Gimnázium, Szeged	Prókai Szilveszter	4	10	10	1	4	10	10	2	10	2	46	46	39	34	165
Vörös Tamás, 10.	Apáczai Csere János Gyak. Gimn., Budapest	Villányi Attila	10	10	10	10	1	10	10	10	10	10	50	50	41	50	191

* az előző forduló pontszáma

** az eddigi összesített pontszám

Gratulálunk a sok szép feladatmegoldáshoz!

Igaz Sarolta és Tóth Judit

A pontverseny végeredménye

	Név, osztály	Iskola	Kémia tanár	Össz:
1	Mayer Csilla, 9.	Kempelen Farkas Gimn., Budapest	Sebő Péter	197
2	Sebő Anna 8. e	Csokonai Vit. Mihály Ált. Isk., Bicske.	Bagdi Ágnes	192
3	Vörös Tamás, 10.	Apáczai Csere János Gyak. Gimn., Budapest	Villányi Attila	191
4	Nagy Ádám 10. d	Bethlen G. Ref. G. Hódmezővásárhely	Szép Ilona Tünde	186
5	Benda Zsuzsanna 9.	Jedlik Ányos Gimnázium, Budapest	Elekné Becz Beatrix	184
6	Bali Krisztina 9.a	Jedlik Ányos Gimn., Budapest.	Elekné Becz Beatrix	180
7	Tóth Anikó, 10 d.	Bethlen Gábor Református Gimn., Hódmezővásárhely	Szép Ilona Tünde, Fehérné Kis Gabriella	179
8	Molnár Géza 9. a	Bethlen G. Ref. G. Hódmezővásárhely	Szép Ilona Tünde	177
9	Körmöczy László 9.	Radnóti Miklós Gimnázium, Szeged	Prókai Szilveszter	174
10	Hursán Dorottya, 9.	SZTE Ságvári Endre Gyak. Gimn., Szeged	Blázsikné Karácsony Lenke	165
11	Vitay Dóra	Radnóti Miklós Gimnázium, Szeged	Prókai Szilveszter	165
12	Csiszár Orsolya 9. h	Földes Ferenc Gimn., Miskolc,	Medve Judit	158

Gratulálunk valamennyi tanulónak!

Az első három tanuló könyvjutalomban részesül,
a 4-9. tanuló a KÖKÉL egy éves előfizetését nyerte,
és az első 12 helyezett tanuló elismerő oklevélben részesül.

Gratulálunk valamennyi tanulónak és felkészítő tanárainak!

Igaz Sarolta és Tóth Judit

Feladatok haladóknak

Alkotó szerkesztő: Magyarfalvi Gábor

Megoldások

H61. A pufferoldatban a sav (ecetsav, röviden: HA) bemérési koncentrációja: c_{sav} , a só (nátrium-acetát, röviden: NaA) pedig $c_{\text{só}}$ (mindkettő ismert a feladat szövege alapján). Mivel az oldatban eleve vannak hidrogén illetve hidroxid ionok, a disszociációs folyamatokban ezek is szerepet játszanak. A ecetsav disszociációjának egyenlete illetve egyensúlyi állandója:



Felírhatjuk az ún. töltésmérleget (a kationok illetve az anionok mennyisége azonos):

$$[\text{Na}^+] + [\text{H}^+] = [\text{OH}^-] + [\text{A}^-]$$

Mivel nátrium iont csak a sóval vihetünk be, $[\text{Na}^+] = c_{\text{só}}$. Így könnyen ki tudjuk fejezni az anion-koncentrációt:

$$[\text{A}^-] = [\text{Na}^+] + [\text{H}^+] - [\text{OH}^-] = c_{\text{só}} + [\text{H}^+] - [\text{OH}^-]$$

Továbbá azt is figyelembe kell venni, hogy a sav- illetve anion-koncentráció összege megegyezik az eredetileg bemért sav- illetve só-koncentráció összegével:

$$[\text{HA}] + [\text{A}^-] = c_{\text{só}} + c_{\text{sav}}$$

Ebből az egyenletből megkaphatjuk az egyensúlyi savkoncentrációt:

$$[\text{HA}] = c_{\text{só}} + c_{\text{sav}} - (c_{\text{só}} + [\text{H}^+] - [\text{OH}^-]) = c_{\text{sav}} - [\text{H}^+] + [\text{OH}^-]$$

Ezeket behelyettesítve a savállandó kifejezésébe a következő egyenletet kapjuk:

$$K_s = \frac{[\text{H}^+] \cdot [\text{A}^-]}{[\text{HA}]} = \frac{[\text{H}^+] \cdot (c_{\text{só}} + [\text{H}^+] - [\text{OH}^-])}{c_{\text{sav}} - [\text{H}^+] + [\text{OH}^-]} \quad (1)$$

Az egyenletben az egyik változó a $[\text{H}^+]$, azonban emellett még a $[\text{OH}^-]$ koncentráció is változóként szerepel, közöttük a víziószorzat teremti

kapcsolatot. Ennek felhasználásával a $[\text{H}^+]$, az (1) egyenlet egyetlen változója – nehézségek árán ugyan – de számítható.

A feladat első felében egy nem túl híg puffer oldatról van szó, mely esetén nyilvánvaló, hogy $[\text{OH}^-]$, $[\text{H}^+] \ll c_{\text{só}}, c_{\text{sav}}$. Tehát a $c_{\text{só}}$ illetve c_{sav} mellett a vízből származó ionokat elhanyagolhatjuk, ekkor a fenti (1) egyenlet az alábbi formára egyszerűsödik:

$$K_s = \frac{[\text{H}^+] \cdot [\text{A}^-]}{[\text{HA}]} = \frac{[\text{H}^+] \cdot c_{\text{só}}}{c_{\text{sav}}}$$

Így a kiindulási oldat H^+ koncentrációja:

$$[\text{H}^+] = K_s \frac{c_{\text{sav}}}{c_{\text{só}}} = 1,8 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{0,10}{0,05} = 3,6 \cdot 10^{-5} \text{ mol / dm}^3$$

Ebből a pH = 4,44. (Ez az elhanyagolások nélkül – viszonylag nehezen – számított eredménytől csupán 0,01%-kal tér el!)

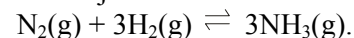
Mint tudjuk, egy puffernek az a legfontosabb jellemzője, hogy viszonylag stabilan tartja az oldat pH-ját savakkal, lúgokkal illetve hígítással szemben. A feladat második része annak megbecslését tűzte ki célul, hogy mekkora hígítással tudjuk jelentősen megváltoztatni a puffer pH-ját. Felírhatjuk, hogy a hígulás miatt a bemérési koncentrációk az alábbi módon változnak:

$$c_{\text{sav}} = \frac{n_{\text{sav}}^\circ}{V} = \frac{0,10}{V} \text{ mol / dm}^3 \quad c_{\text{só}} = \frac{n_{\text{só}}^\circ}{V} = \frac{0,05}{V} \text{ mol / dm}^3$$

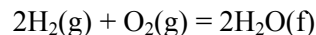
A $[\text{H}^+] = 10^{-5,1} = 7,943 \cdot 10^{-6} \text{ mol/dm}^3$, $[\text{OH}^-] = 10^{-14} / (7,943 \cdot 10^{-6}) = 1,259 \cdot 10^{-9} \text{ mol/dm}^3$ a pH alapján. Ezeket az értékeket, illetve a c_{sav} és $c_{\text{só}}$ koncentrációkra fent kapott kifejezéseket behelyettesítve az (1) egyenletbe, már csak az oldat térfogata az egyetlen ismeretlen. Ennek megoldása: $V = 6808,5 \text{ dm}^3$, azaz $6807,5 \text{ dm}^3$ desztillált vízre van szükség. Mint láthatjuk, igen nagy mennyiségű desztillált vízzel sikerülne csak megváltoztatni a puffer pH-ját 0,66 egységgel.

Benkő Zoltán

H62. Az adott reakciókörülmények között a következő, egyensúlyra vezető reakció játszódik le:



Az egyensúlyi elegyben lévő hidrogén mennyisége könnyen számítható az égetés során keletkező víz mennyiségéből.



$$n_e(\text{H}_2) = 1,883/18,02 \text{ mol} = 0,1045 \text{ mol.}$$

Az égetés utáni gázelegység térfogata $7,280 \text{ dm}^3$, azaz $7,280 \cdot 101,325 / (8,314 \cdot 298,15) \text{ mol} = 0,2976 \text{ mol}$. A hidrogén elégetéséhez használt oxigén mennyisége: $0,1045/2 \cdot 1,4 \text{ mol} = 0,07315 \text{ mol}$ oxigén, azaz $0,07315/0,21 \text{ mol} = 0,3483 \text{ mol}$ levegő, azaz $0,3483 \cdot 0,79 \text{ mol} = 0,2752 \text{ mol}$ nitrogén. Az égetés után tehát a következő az elegy összetétele:

$$0,07315 - 0,1045/2 = 0,02090 \text{ mol oxigén,}$$

$$0,2752 \text{ mol nitrogén a levegőből,}$$

$$n_e(\text{N}_2) \text{ mol nitrogén az ammónia szintézis gázelegységéből.}$$

$$n_e(\text{N}_2) = (0,2976 - 0,2752 - 0,02090) \text{ mol} = 0,0015 \text{ mol.}$$

$$c(\text{NH}_3) = [\text{OH}^-]^2/K_b = 10^{(-2,72 \cdot 2)} / 1,83 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3 = 0,1984 \text{ mol/dm}^3$$

$$n_e(\text{NH}_3) = 1,984 \text{ mol.}$$

$$n_e(\text{össz}) = 2,090 \text{ mol}$$

$$\text{A szintézis során használt tartály térfogata: } V = 2,09 \cdot 8,314 \cdot 673,15 / 500 \text{ dm}^3 = 23,43 \text{ dm}^3.$$

Az elegy összetételét a következő táblázat foglalja össze:

	n_i / mol	x_i	p_i / Pa	$c_i / (\text{mol/dm}^3)$
N_2	0,0015	$7,177 \cdot 10^{-4}$	358,9	$6,402 \cdot 10^{-5}$
H_2	0,1045	$5,000 \cdot 10^{-2}$	$2,500 \cdot 10^4$	$4,460 \cdot 10^{-3}$
NH_3	1,984	0,9493	$4,747 \cdot 10^5$	$8,468 \cdot 10^{-2}$
Összesen	2,090	1,000	$5,000 \cdot 10^5$	$8,519 \cdot 10^{-2}$

A fenti adatokból számítva az egyensúlyi állandók:

$$K_x = x(\text{NH}_3)^2 / (x(\text{H}_2)^3 \cdot x(\text{N}_2)) = 1,005 \cdot 10^7$$

$$K_p = p(\text{NH}_3)^2 / (p(\text{H}_2)^3 \cdot p(\text{N}_2)) = 4,018 \cdot 10^{-5} \text{ 1/Pa}^2$$

$$K_c = c(\text{NH}_3)^2 / (c(\text{H}_2)^3 \cdot c(\text{N}_2)) = 1,263 \cdot 10^9 \text{ 1/M}^2$$

Gázreakciók esetében a parciális nyomásokkal kifejezett egyensúlyi állandó nem függ a nyomástól. Fejezzük ki K_x -et és K_c -t K_p segítségével!

$$\underline{K_x} = x(\text{NH}_3)^2 / (x(\text{H}_2)^3 \cdot x(\text{N}_2)) = p_0^2 \cdot x(\text{NH}_3)^2 / (p_0^3 \cdot x(\text{H}_2)^3 \cdot p_0 \cdot x(\text{N}_2)) \cdot p_0^2 = p(\text{NH}_3)^2 / (p(\text{H}_2)^3 \cdot p(\text{N}_2)) \cdot p_0^2 = \underline{K_p} \cdot p_0^2$$

$$\text{Általánosán } K_x = K_p \cdot p_0^{\Delta \nu},$$

ahol p_0 az össznyomás, míg $\Delta \nu$ a reakció során a sztöchiometriai szám-változás.

$$\underline{K_c} = c(\text{NH}_3)^2 / (c(\text{H}_2)^3 \cdot c(\text{N}_2)) = n(\text{NH}_3)^2 / V_0^2 / (n(\text{H}_2)^3 / V_0^3 \cdot n(\text{N}_2) / V_0) = n(\text{NH}_3)^2 / (n_0^2 \cdot V_0^2) / (n(\text{H}_2)^3 / (n_0^3 \cdot V_0^3) \cdot n(\text{N}_2) / (n_0 \cdot V_0)) \cdot n_0^2 = K_x \cdot n_0^2 / V_0^2 = K_x \cdot (p_0 / R \cdot T)^2 = K_p / p_0^2 \cdot (p_0 / R \cdot T)^2 = \underline{K_p} / (R \cdot T)^2$$

$$\text{Általánosán } K_c = K_p / (R \cdot T)^{\Delta \nu},$$

ahol R az egyetemes gázállandó, T a rendszer abszolút hőmérséklete, míg $\Delta \nu$ a reakció során a sztöchiometriai szám-változás.

Tehát a nyomástól csak a móltörttekkel kifejezett egyensúlyi állandó függ.

A feladatra érkezett megoldások átlaga 7,95 pont.

Varga Szilárd

H63. Az égetés után maradt víz 0,530 mol.

A keletkezett gázkeverék 0,470 mol, amiből 0,094 mol volt CO és 0,376 mol ismeretlen gáz (vagy CO_2 vagy O_2).

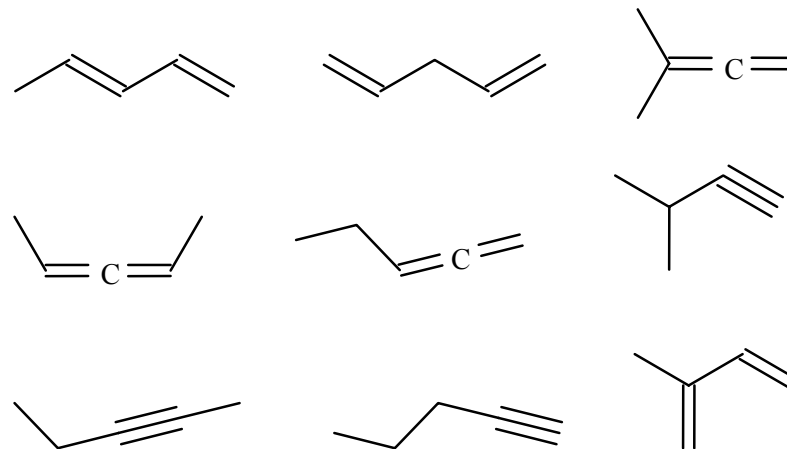
A hexános oldat 0,68 g ismeretlen és 6,02 g (0,07 mol) hexánt tartalmazott. Minthogy ennyi hexán égése során 0,420 mol CO vagy CO_2 keletkezne, a gázkeverékben oxigén nem maradhatott, a másik gáz CO_2 volt.

Az oldott anyag széntartalma tehát 0,050 mol, 0,60 g.

A keletkezett 0,530 mol vízből 0,490 mol származott a hexánból, tehát az anyag 0,080 mol (0,08 g) hidrogént tartalmazott. Ennek megfelelően az ismeretlen nem tartalmazott más elemet szénen és hidrogénen kívül.

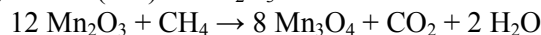
Az anyag összegképlete tehát C_5H_8 .

A feladatban nincs semmilyen információ a molekulatömegről, ezért az összes C_5H_8 izomer szerkezetét kellene megadni, ami gyakorlatilag lehetetlen. A C_5H_8 -nek 9 db nem ciklikus konstitúciós izomere van. Az első izomernek két sztereoizomere is stabil.



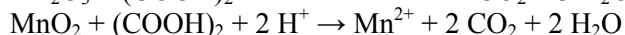
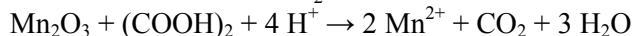
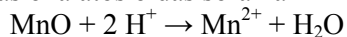
Az égés során felhasznált oxigén mennyisége: $0,376 + 0,53/2 + 0,047 = 0,688$ mol, aminek nyomása az adott körülmények között 343,2 kPa.

H64. a) $2 \text{MnO}(\text{OH}) \rightarrow \text{Mn}_2\text{O}_3$

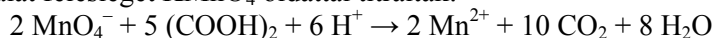


Elfogadtuk a CO keletkezésével felírt egyenleteket is, bár az a folyamat inkább magasabb hőmérsékleten valószínű.

Az első titrálás a Mn(II)-t mérte; ebből volt a_1b_1 mmol a mintában. A kénsavas oxalátos oldás során az Mn(III) és Mn(IV) redukálódik.



Az oxalát feleslegét KMnO_4 oldattal titrálták:



A felhasznált a_2b_2 mmol oxalátból $2,5 a_3b_3$ mmol fogyott a permanganátra, tehát a maradék kellett a redukcióhoz.

A harmadik titrálás a minta összes mangántartalmát adta meg, ez a_1b_4 mmol volt. A felállítható egyenletek alapján:

$$n_{\text{Mn(III)}} = 2 (a_1(b_4 - b_1) - (a_2b_2 - 2,5 a_3b_3))$$

$$n_{\text{Mn(IV)}} = 2 (a_2b_2 - 2,5 a_3b_3) - a_1(b_4 - b_1)$$

H65. Az **E** szilárd anyag, amely jellegzetes szagú gázokból képződik, csak az ammónium-klorid lehet:

E: NH_4Cl

A, **B**, **C** és **D** közül valamelyik az ammónia, másik a hidrogén-klorid. **A** csak magas hőmérsékleten, katalizátor jelenlétében szintetizálható, ez az ammónia. Ezzel szemben **D** szobahőmérsékleten szintetizálható elemeiből, robbanás kíséretében, ez a sósavgáz:

A: NH_3 , **D:** HCl

A és **D** közös alkotóeleme a hidrogén. Az ammónia hidrogénből és nitrogénből képződik: **A** gáz **F**-ből és az inert **C** gázból állítható elő. A sósavgáz hidrogén és klór reakciójával állítható elő: **D** gáz az **F** és **B** gázokból szintetizálható. Egyértelmű tehát, hogy **F** a hidrogén, míg az inert **C** gáz a nitrogén, és **B** a klór:

F: H_2 , **C:** N_2 , **B:** Cl_2

Ha klórt vízzel reagáltatunk, sósav és hipoklórossav képződik. Ezt összevetve azzal, hogy **B** vízzel reagálva **D**-t és **H**-t ad, egyértelmű, hogy **H** a hipoklórossav:

H: HOCl

Ha viszont klórt nátrium-hidroxid oldattal reagáltatunk, nátrium-klorid és nátrium-hipoklorit képződik. Mivel a továbbiakban a hipoklorit reagál, (a nátrium-klorid meglehetősen inert), ezért **J** a nátrium-hipoklorit, és **I** a klorid:

J: NaOCl , **I:** NaCl

Az ammónia moláris tömege 17 g/mol, **G** moláris tömege így $17/0,1411 \approx 120,5$ g/mol. **G** vízzel ammónia és hipoklórossav képződése közben reagál, tehát biztosan tartalmaz nitrogént és klórt. Tartalmazzon mólónként előbbiből x , utóbbiból y mólt. Ekkor:

$$14x + 35,5y = 120,5$$

Innen $y < 4$. Csak $y = 3$ -ra kapunk reális megoldást, ekkor $x = 1$. **G** tehát a nitrogén-triklorid, amely valóban rendkívül robbanékony folyadék:

G: NCl_3

Ha ammónia hipoklórossavval reagál, **L** keletkezik, amelynek moláris tömege $17/0,3301 = 51,5$ g/mol. Ez biztosan tartalmaz nitrogént és klórt, a maradék tömege pedig $51,5 - 35,5 - 14 = 2$ g/mol, ami csak a hidrogén lehet. Tehát

L: NH_2Cl

Ha az NH_2Cl és az NH_3 1:1 molarányban reagálnak, $\text{N}_2\text{H}_5\text{Cl}$ keletkezik, amely nem más, mint a hidrazinium-klorid. **K** tehát a hidrazin:

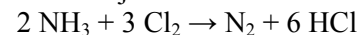
K: N_2H_4

Ellenőrzésképp: 1 g ammónia anyagmennyisége $1/17$ mol, belőle 1,5-szer ennyi, $1/17 \cdot 3/2 = 3/34$ mol víz keletkezik. 1 g hidrazin anyagmennyisége $1/32$ mol, belőle 2-szer ennyi, $1/32 \cdot 4/2 = 1/16$ mol víz keletkezik. $(3/34)/(1/16) = 48/34 = 1,412$, valóban.

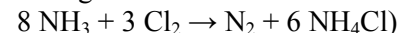
Végül **M** az ammónia, aminklorid, nitrogén-triklorid molekulákkal hasonló alakú, és hasonló körülmények között képződik, mint az amin-klorid.. Ez csak a NHCl_2 lehet:

M: NHCl_2

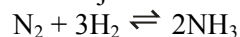
b) **A** és **B** reakciója:



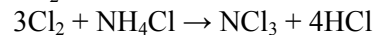
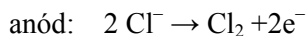
(Ha **A** feleslegben van:



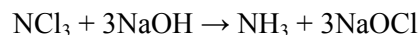
C és F reakciója:



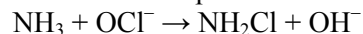
E elektrolízise:



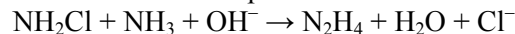
G hipoklórossav képződése közben hidrolizál, ami reagál a nátrium-hidroxid oldattal



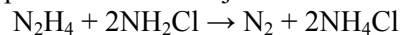
K képződésének első lépése:



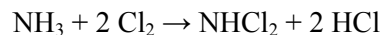
K képződésének második lépése:



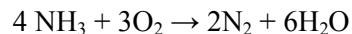
A K képződése során lezajló mellékreakció:



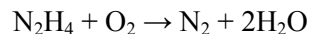
M előállítás:



A elégetése:



K elégetése:



Megjegyzések:

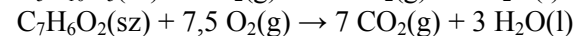
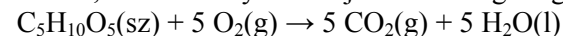
- A feladatra összesen 10 megoldás érkezett, de a megoldások pont átlaga magas: 8,6 pont.
- Bár a feladat szövegében nem szerepelt, illett volna indoklást írni a megoldásokhoz.
- Az ammónia képződését egyensúlyi folyamatként írjuk föl.
- Az NHCl_2 savas közegben keletkezik, ezért a reakciót is savas közegben kell felírni.
- *Lovas Attila (ELTE Apáczai Csere János Gyak. Gimn., 12.o.) elvégezte a kísérletet. Erről így számolt be: „Enyhén savas, HCl-dal a metilnarancs felső átcsapásáig savanyított (pontosabban savanyított és visszalúgosított) NH_3 -oldatot Cl_2 -ral telítettem, majd a kapott oldatból kb. $0,1\text{ cm}^3$ -t kémcsőben (pajzsban) melengettem. Először víz távozott a rendszerből, majd egy semmihez sem hasonlítható jellegzetes szagú anyag (ez biztos NHCl_2 volt), majd, miután a víz elforrt, egy olajszerű anyagra*

(NCl_3) és fehér szilárd anyagra (NH_4Cl) vált szét a minta. Az olajos anyag felforrás után a pozitív durranógázpróbához hasonló fűtülő hanggal, sárga lánggal elkezdett égni (inkább többször robbanni).”

- Néhány megoldót megtévesztett, hogy **M**-re semmiféle adat nem volt megadva, ezért azt tippelték, hogy **M** az NH_2OH (hidroxilamin).

Komáromy Dávid

HO-24. Ugyan a feladat szövegében nem szerepelt, fel kell tételeznünk, hogy 298 K-re vonatkoznak a megadott adatok, illetve a mérés is ezen a hőmérsékleten, illetve környékén zajlott. A két égés egyenlete:



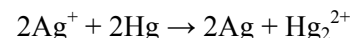
A benzoésav és a ribóz is szilárd anyag, térfogatuk elhanyagolható a keletkező gáz égéstermékek és az oxigén térfogata mellett. A ribóz égése során a keletkező, illetve a kiindulási gázok anyagmennyisége megegyezik, a benzoésav esetén csökkenés várható. A ribóz esetén ezért az állandó nyomáson és állandó térfogaton mért égéshő megegyezik. Ez nem áll pontosan a benzoésavra; állandó nyomáson a térfogatváltozással járó térfogati munka is számításba veendő.

$$W = p\Delta V = \Delta nRT = -1,24\text{ kJ/mol}$$

Az állandó térfogaton vett égéshő tehát csak $-3249,8\text{ kJ/mol}$. A benzoésav égetésekor tehát $21,95\text{ kJ}$ felszabadulása okozza a hőmérséklet-emelkedést. Ez alapján a ribóz égetésekor tapasztalható melegeledést $10,30\text{ kJ}$ felszabadulása okozta.

A ribóz égéshője tehát -2127 kJ/mol mind állandó térfogaton, mind állandó nyomáson. Az égéstermékek képződéshője alapján egyszerűen adódik a ribóz képződéshője is: 1270 kJ/mol .

HO-25. a) A következő reakció játszódik le:



Ugyan a két fém standardpotenciálja megegyezik, de az aktuális potenciálok a kiinduláskor jelentősen eltérnek egymástól és a standardpotenciáloktól is, hisz a koncentrációk nem egyeznek meg és

eltérnek az egységnyitől. Addig fog ezüst kiválni és higany oldódni, amíg a két fém potenciálja meg nem egyezik. A potenciálok a Nernst-egyenlet alapján:

$$\varepsilon(\text{Hg}_2^{2+}/\text{Hg}) = \varepsilon^\circ(\text{Hg}_2^{2+}/\text{Hg}) + 0,0591/2 \cdot \log [\text{Hg}_2^{2+}]$$

$$\varepsilon(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = \varepsilon^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) + 0,0591 \cdot \log [\text{Ag}^+]$$

Egyensúlyban:

$$\varepsilon(\text{Hg}_2^{2+}/\text{Hg}) = \varepsilon(\text{Ag}^+/\text{Ag})$$

$$\varepsilon^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) - \varepsilon^\circ(\text{Hg}_2^{2+}/\text{Hg}) = 0,0591 \log ([\text{Hg}_2^{2+}]^2/[\text{Ag}^+])$$

$$\Rightarrow K = [\text{Hg}_2^{2+}]^2/[\text{Ag}^+] = 1$$

b) Az ezüstionok kezdeti koncentrációja $c = 0,1 \text{ M}$.

Ha $x \text{ M}$ ezüst reagál, akkor $[\text{Ag}^+] = c - x \text{ M}$, $[\text{Hg}_2^{2+}] = x/2 \text{ M}$. Tehát:

$$(x/2)/(0,1-x)^2 = 1.$$

Innen $x^2 - 0,7x + 0,01 = 0$, ahonnan $x = 1,46 \cdot 10^{-2} \text{ M}$.

Innen $[\text{Hg}_2^{2+}] = 7,29 \cdot 10^{-3} \text{ M}$ és $[\text{Ag}^+] = 8,54 \cdot 10^{-2} \text{ M}$.

A szilárd fázisból beoldódott $0,01 \text{ dm}^3 \cdot 2 \cdot 7,29 \cdot 10^{-3} \text{ M} = 1,46 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$ higany, ami 29,3 mg. A maradék tömege $0,03 \cdot 13,6 \cdot 1000 - 29,3 = 378 \text{ mg}$. Kivált $1,46 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$ ezüst, ami 15,7 mg. Az ezüst tömegszázaléka $15,7/(15,7+378) \approx 4,00 \text{ m/m} \% \text{ Ag}$ és $96,0 \text{ m/m} \% \text{ Hg}$.

c) 25,42 mg ezüst $0,2356 \text{ mmol}$, az oldat ezüst-koncentrációja tehát $2,356 \cdot 10^{-2} \text{ M}$ -mel csökkent. Ez azt jelenti, hogy beoldódott feleannyi, azaz $1,178 \cdot 10^{-2} \text{ M}$ Hg_2^{2+} , és az oldatban $0,1 - 2,356 \cdot 10^{-2} \text{ M} = 7,644 \cdot 10^{-2} \text{ M}$ Ag^+ maradt. Tehát $K = (1,178 \cdot 10^{-2})/(7,644 \cdot 10^{-2})^2 = 2,016$. Innen $\varepsilon^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) - \varepsilon^\circ(\text{Hg}_2^{2+}/2\text{Hg}) = 0,009$, azaz $\varepsilon^\circ(\text{Hg}_2^{2+}/2\text{Hg}) = 0,790 \text{ V}$.

d) A $\text{Hg}_2^{2+} \rightleftharpoons \text{Hg}^{2+} + \text{Hg}$ reakció egyensúlya esetén a Hg^{2+}/Hg és a $\text{Hg}_2^{2+}/\text{Hg}$ folyamatok potenciáljának kell megegyeznie. A Nernst-egyenleteket a fentiekkel analóg módon felírva:

$$\varepsilon^\circ(\text{Hg}_2^{2+}/\text{Hg}) - \varepsilon^\circ(\text{Hg}^{2+}/\text{Hg}) = 0,0591/2 \log ([\text{Hg}^{2+}]/[\text{Hg}_2^{2+}])$$

$$\Rightarrow K = [\text{Hg}^{2+}]/[\text{Hg}_2^{2+}] = 0,0093$$

e) A kérdéses elektródfolyamatra felírva a Nernst-egyenlet:

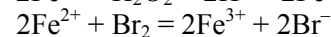
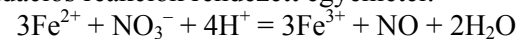
$$\varepsilon(\text{Hg}^{2+}/\text{Hg}_2^{2+}) = \varepsilon^\circ(\text{Hg}^{2+}/\text{Hg}_2^{2+}) + 0,0591/2 \cdot \log ([\text{Hg}^{2+}]/[\text{Hg}_2^{2+}])$$

Az ionok koncentrációit az Hg^{2+}/Hg és $\text{Hg}_2^{2+}/\text{Hg}$ rendszerekre felírható Nernst-egyenletekből kifejezhetjük és behelyettesíthetjük:

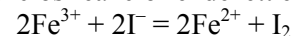
$$\varepsilon^\circ(\text{Hg}^{2+}/\text{Hg}_2^{2+}) = 2\varepsilon^\circ(\text{Hg}^{2+}/\text{Hg}) - \varepsilon^\circ(\text{Hg}_2^{2+}/\text{Hg}) = 0,910 \text{ V}$$

H66. a) Akkor játszódik le spontán az oxidáció, ha az oxidáló rendszer redoxpotenciál-értéke nagyobb, mint a vas(II)–vas(III) rendszeré. Tehát a vas(II) oxidálható salétromsavval, savas közegben hidrogén-peroxiddal és brómmal, míg jodidionok segítségével a vas(III) redukálható vas(II)-vé.

Az oxidációs reakciók rendezett egyenletei:



A redukációs reakció rendezett egyenlete:



b) Egyértékű gyenge savként kezelhetjük a rendszert, így az oldat pH-ját a $[\text{H}^+]^2 + K[\text{H}^+] - Kc = 0$ másodfokú egyenlet megoldásával számíthatjuk ki. pH = 2,3.

c) Első közelítésben: $K_{\text{sp}} = [\text{Fe}^{3+}][\text{OH}^-]^3$, $[\text{OH}^-] = (K_{\text{sp}}/[\text{Fe}^{3+}])^{1/3} = (6,3 \cdot 10^{-38}/0,010)^{1/3} = 1,847 \cdot 10^{-12} \text{ mol/dm}^3$, azaz pH = 2,3.

A hivatalos megoldásban nem hanyagolták el a vas(III)-akva komplexének disszociációját. Ebben az esetben a következő a megoldás menete:

$$K_{\text{sp}} = [\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6^{3+}][\text{OH}^-]^3$$

$$c(\text{Fe}) = [\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6^{3+}] + [\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_5(\text{OH})^{2+}]$$

$$K = [\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_5(\text{OH})^{2+}][\text{H}^+] / [\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6^{3+}] \Rightarrow$$

$$[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_5(\text{OH})^{2+}] = [\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6^{3+}]K / [\text{H}^+] = [\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6^{3+}]\beta,$$

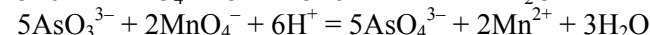
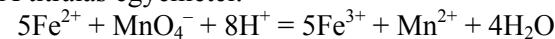
ahol $\beta = K / K_v$, K_v a vízionszorzat. Ha $x := [\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6^{3+}]$ és $y := [\text{OH}^-]$, akkor a következő egyenlethez jutunk $x = c / (1 + \beta y)$, amit iterációval (lásd H55 feladat megoldása) oldhatunk meg. Három iterációs lépésben kapjuk az eredményt, ami pH = 2,4.

d) $(0,2/56)/100 = 3,57 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$ a megengedett legmagasabb vas(III)-koncentráció. Első közelítésben:

$[\text{OH}^-] = (K_{\text{sp}}/[\text{Fe}^{3+}])^{1/3} = (6,3 \cdot 10^{-38}/3,57 \cdot 10^{-5})^{1/3} = 1,21 \cdot 10^{-11} \text{ mol/dm}^3$, azaz a pH = 3,1.

Pontosabb megoldás, ha nem hanyagoljuk el a vas(III)-akva komplexének disszociációját. A hivatalos megoldásban a maximális vas(III)-koncentrációt $1 \cdot 10^{-6} \text{ mol/dm}^3$ -nek vették. Az egyenleteket felírva és iterációval megoldva, négy lépés után kapták az eredményt. pH = 4,3

e) A titrálás egyenletei:



$n(\text{As}_2\text{O}_3) = 1,255 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$, amivel $1,255 \cdot 10^{-4} / 5 \cdot 2 \cdot 2 = 1,004 \cdot 10^{-4} \text{ mol KMnO}_4$ ekvivalens. Tehát a mérőoldat koncentrációja $c = 7,850 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$.

A vas(II) mennyisége a mintában $11,80 \cdot 7,850 \cdot 10^{-3} \cdot 5 \cdot 55,85 = 25,87 \text{ mg}$ vas(II). Tehát a minta 1,033%-a van vas(II)-ion formájában.

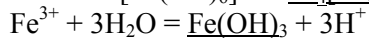
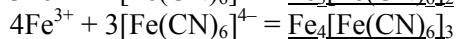
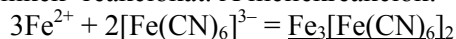
f) $E_{\text{MF}} = +0,132 \text{ V} = E_{\text{Fe}} - E_{\text{kalomel.}}$

$$E_{\text{Fe}} = E_{\text{Fe}}^0 + 0,0591 \cdot \lg([\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}] / [\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}])$$

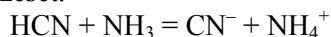
$$(+0,132 + 0,241 - 0,364) / 0,0591 = 0,1523 = \lg[\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}] / [\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}]$$

$$[\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}] / [\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}] = 1,42; \text{ amiből } 41,3\% \text{ a vas(II)-aránya.}$$

A borkősav komplexálja a vas(II)- és vas(III)-ionokat, megakadályozza a hidroxidcsapadékok leválását. A komplexált ionok nem adják a Turnbull- és berliniké- reakciókat. A mellékreakciók:

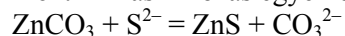


A savas oldatot ammóniával lúgosítjuk, hogy elkerüljük a HCN gáz keletkezését.

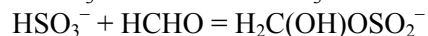


A feladatra érkezett megoldások átlaga **a-e** 94,6%, **f** 76,2%. Hibátlan megoldást küldött be *Kovács Hajnal, Lovas Attila, Sipeki Sándor és Visnyai Krisztina.*

H67. A maszkírozás egyenletei:

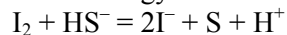


a) feladatrész

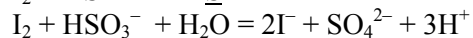


a) feladatrész

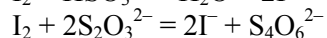
A titrálás egyenletei:



c) feladatrész



b) feladatrész



a) feladatrész

a) Az első analízis során maszkíroztuk a szulfid- és szulfitionokat, így csak a tioszulfátionok mennyiségét határoztuk meg. $5,20 \cdot 0,01000 \cdot 2 / 20 \cdot 50 \text{ mmol} = 0,2600 \text{ mmol}$ tioszulfátion van $20,00 \text{ mL}$ mintában. $29,15 \text{ mg}$ tioszulfátion van 20000 mg oldatban. Tehát 1458 ppm volt a tioszulfátionok koncentrációja az eredeti mintában.

b) A második analízis során a szulfidionokat maszkírozzuk, és a szulfitionokat együtt mérjük a tioszulfátionokkal.

A jód mérőoldatból $0,01000 \cdot 20,00 - 6,43 \cdot 0,01000 / 2 \text{ mmol} = 0,16785 \text{ mmol}$ reagál az eredeti oldat szulfit- és tioszulfáttartalmával.

A tioszulfátionok $0,2600 / 50 \cdot 15 / 2 \text{ mmol} = 0,03900 \text{ mmol}$ jóddal reagálnak.

A szulfitionok mennyisége $0,1289 / 15 \cdot 50 \text{ mmol} = 0,4296 \text{ mmol}$ a mintában.

$34,40 \text{ mg}$ szulfition van 20000 mg oldatban. Tehát 1720 ppm volt a szulfitionok koncentrációja az eredeti mintában.

c) A harmadik analízis során mind a három komponenst együtt mérjük.

A jód mérőoldatból $0,05000 \cdot 10,00 - 4,12 \cdot 0,05000 / 2 \text{ mmol} = 0,3970 \text{ mmol}$ reagál az eredeti oldat kéntartalmú vegyületeivel.

A tioszulfátionok $0,2600 / 2 / 2 \text{ mmol} = 0,06500 \text{ mmol}$ jóddal reagálnak.

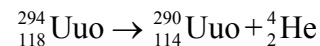
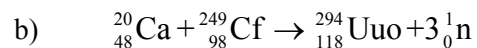
A szulfitionok $0,4296 / 2 \text{ mmol} = 0,2148 \text{ mmol}$ jóddal reagálnak.

A szulfidionok mennyisége $0,1172 \text{ mmol}$ a mintában.

$3,758 \text{ mg}$ szulfidion van 10000 mg oldatban. Tehát $375,8 \text{ ppm}$ volt a szulfidionok koncentrációja az eredeti mintában.

A feladatra érkezett megoldások átlaga **a-b** 84,2%, **c** 88,4%. Hibátlan megoldást küldött be *Lovas Attila.*

H68. a) Az ekaalumínium a gallium, az ekabór a szkandium, az ekaszilícium a germánium.

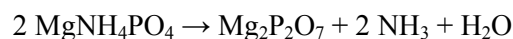
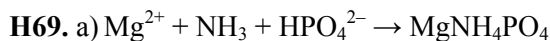


c) Az ununoktium nemesgáz. Elektronszerkezete $[\text{Rn}]5f^{14}6d^{10}7s^27p^6$.

d) Az elem legmagasabb oxidációs száma a xenonhoz hasonlóan +8 lehet. A többi tulajdonságot a nehezebb nemesgázok tulajdonságait az atomszám függvényében ábrázolva lehet megbecsülni.

	T_{olv}/K	T_{forr}/K	r_{kov}/pm	IE/eV
Ar	84	87	97	15,8
Kr	116	120	110	14,0
Xe	161	165	130	12,1
Rn	202	211	145	10,7

A forráspontra -10°C adódik a pontokra egyenest illesztve. Az olvadáspontok általában 4 fokkal vannak az olvadáspont felett, tehát ez várhatóan -6°C . A kovalens atomsugár esetében a lineáris extrapoláció 171 pm-t ad. Az ionizációs energia nem lineárisan változik az atomszámmal. Az atomszám logaritmus szerint ábrázolva az energiákat, a 118-as atomszámú elemre 9,7 elektronvolt várható.

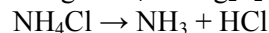


b) A MgO tartalom:

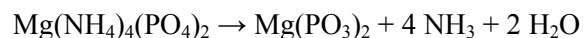
$$\% = \frac{2 \cdot M(\text{MgO})}{M(\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7)} \cdot \frac{m(\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7)}{m(\text{minta})} = 3,08\%$$

A nyomtatott lapból kimaradt a minta tömege (0,1532 g), de nem vesztett pontot, aki itt nem tudott eredményt megadni.

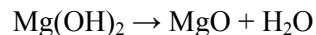
c) Az eredményre nem lenne hatással a következő két szennyező, amelyeknek a bomlása magas hőmérsékleten:



Ha kapott anyag tömegszázalékos magnézium-tartalma alacsonyabb a vártnál, akkor pozitív a hiba:



Ha nagyobb a termék magnézium-tartalma, akkor a kapott eredmény a helyesnél kisebb.



Az $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ hevítésre nem változik.

d) A magnézium-koncentráció $2,1 \cdot 10^{-2}$ M. A csapadékleváláshoz legalább:

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{L}{[\text{Mg}^{2+}]}} = 1,7 \cdot 10^{-4} \text{ M}$$

Tehát a pH 10,2 alatt kell, hogy legyen.

e) Az összes foszfát-koncentráció, a foszforsav disszociáció-állandói és a pH ismeretében:

$$[\text{PO}_4^{3-}] = c(\text{foszfát}) \frac{K_1 K_2 K_3}{K_1 K_2 K_3 + K_1 K_2 [\text{H}^+] + K_1 [\text{H}^+]^2 + [\text{H}^+]^3} = 2,4 \cdot 10^{-9} \text{ M}$$

Az ammónia ezen a pH-n gyakorlatilag teljesen protonált.

$$L = [\text{Mg}^{2+}][\text{NH}_4^+][\text{PO}_4^{3-}] = 2,4 \cdot 10^{-13}$$

H70. a) A kitöltési hányados a két esetben a kör és a köré írható ismétlődő síkidomok (négyzet, illetve szabályos hatszög) felületének aránya. Az értékek: $\pi/4 = 0,7854$ és $\pi/2\sqrt{3} = 0,9069$.

b) A térkitöltés a gömbök és az őket befoglaló, ismétlődő testek (elemi cellák) térfogatának aránya.

1. Ez az egyszerű köbös szerkezet, aminél a befoglaló test egy $2R$ oldalhosszúságú kocka. A térkitöltés $\pi/6 = 0,5236$

2. Itt szintén kocka az elemi cella, aminek éle $4R/\sqrt{3}$, testátlója mentén érintkeznek a gömbök. Egy kockára két gömb jut. A térkitöltés $\pi\sqrt{3}/8 = 0,6802$.

3. Egy rombusz alapú prizma a befoglaló test. A rombusz élei és a prizma magassága is $2R$. A térkitöltés $\pi/3\sqrt{3} = 0,6046$

4a. Ismét rombusz alapú prizma az elemi cella alakja. A rombusz éle $2R$, de a prizma magassága a gömbökből összeálló tetraéder magasságának kétszerese, $4R\sqrt{6}/3$. Egy prizmára két gömb jut, ezért a térkitöltés $\pi/3\sqrt{2} = 0,7405$. Ez a leggazdaságosabb elrendezés tehát.

c) Ha a rétegeket elcsúsztatjuk, nem változtatunk a térkitöltésen. Ha a rétegek elrendeződése keveredik, vagy éppen a lapcentrált köbösnek felel meg, megegyezik a 4a-ra fent számítottal. Ez gyors számolással ellenőrizhető, ugyanis a lapcentrált köbös elemi cella is egy kocka, aminek lapátlói mentén érintkeznek a gömbök. A kocka élhossza így $2R\sqrt{2}$, egy kockában pedig négy gömb van.

d) Az üregek sugarát kell az egyes elrendezésekben kiszámítani.

i) Az üreg egy $2R$ élhosszú kocka közepén van. A testátló mentén nézve látszik, hogy legfeljebb $R(\sqrt{3}-1)$ sugarú gömbök férnek itt el. A keresett hányados $0,7321$.

ii) A tércentrált rácsban az üregek a $4R/\sqrt{3}$ élhosszúságú kocka lapjainak közepén találhatóak. Hat gömbszomszédjuk közül nem mind egyforma távolságra van. Kettő található a kockák közepén, négy a csúcson. A csúcson levő gömbök között az átlós távolság $4R\sqrt{6}/3$, ennél kisebb a két középponti távolsága, $4R/\sqrt{3}$. Ebbe az üregbe tehát csak $2R/\sqrt{3} - R$ sugarú gömb férne el. A hányados ezért $0,1547$ csupán.

iii) Lapcentrált rácsban a kérdéses üregek a $2R\sqrt{2}$ élhosszú kockák közepén és az élközepeken helyezkednek el. Legközelebbi szomszédai a lapközepeken levő gömbök, amelyek közé $R(\sqrt{2}-1)$ sugarú gömbök férnek. A sugarak hányadosa $0,4142$.

e) Az i) esetben egy cellára egy gömb és egy üreg jut. Teljesen kitöltött üregek esetén a térkitöltés legfeljebb $0,721$.

A ii) esetben egy tércentrált elemi cellában két gömb és hat üreg van. A maximális térkitöltés itt $0,6878$ lehet.

A iii) esetben a lapcentrált cellákra 4 gömb és 4 üreg jut. A maximális kitöltés $0,7931$.

f) A lapcentrált esetben egy üregnek (a kocka közepén) hat üreghomszédja van (az élközepeken). Ha csak a cella közepén tölthető be az üreg, szomszédai nem, akkor 4:1 lesz a gömbök és betölthető üregek aránya.

Tércentrált rács esetén a lapközepeken levő üregeknek kétféle közeli üreghomszédja van, 8 db közelebb és 6 db távolabb. Ha egyik helyre sem kerül semmi, akkor eredeti cellánként fél üreg tölthető be. Ez is tehát 4:1 arálynak felel meg.

A négy gömb által körbezárt helyek a lapcentrált elrendezés esetén az élek felezésével kapható nyolcadkockák közepén vannak. Egy cellára (4 gömb) tehát 8 jut, azaz gömbönként kettő.

A pontverseny eredményei

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

A kijavított dolgozatokat visszajuttattuk a versenyzők részére.

A pontversenybe 24 fő nevezett be; a végeredményéből a legjobb teljesítményt elérő 10 diák eredményeit tesszük közzé:

Lovas Attila, 12. o., ELTE Apáczai Csere János Gimnázium, Budapest, tanára: Villányi Attila, 192 pont

Visnyai Krisztina, 10. o., Tóth Árpád Gimnázium, Debrecen, tanára: Hotziné Pócsi Ildikó, 184,5 pont

Sarka János, 11. o., Tóth Árpád Gimnázium, Debrecen, tanára: Hotziné Pócsi Ildikó, 184 pont

Kovács Hajnal, 12. o., ELTE Apáczai Csere János Gimnázium, Budapest, tanára: Villányi Attila, 183 pont

Farkas Ádám László, 12. o., Földes Ferenc Gimnázium, Miskolc, tanára: Endrész Gyöngyi, 170,5 pont

Sipeki Sándor, 11. o., Krúdy Gyula Gimnázium, Nyíregyháza, tanára: Oláh Krisztina, 168,5 pont

Kovács Bertalan, 11. o., Németh László Gimnázium, Budapest, tanára: Zagyi Péter, 159 pont

Hetényi Gergely, 11. o., ELTE Radnóti Miklós Gimnázium, Budapest, tanára: Szabó Szabolcs, 157 pont

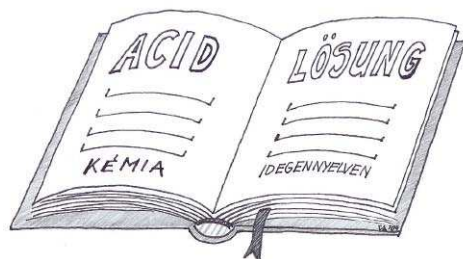
Vörös Tamás, 10. o., ELTE Apáczai Csere János Gimnázium, Budapest, tanára: Villányi Attila, 154,5 pont

Sárkány Lőrinc, 12. o., Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium, Szeged, tanára: Bán Sándor, 147 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 a 2007/1. szám mintafordítását. Remélem következő évben is nagy lelkesedéssel fogtok nekiállni a fordításoknak és a versenynek.

Az idei év tapasztalatai alapján a verseny szabályait és a fordítások tagolását meg fogom változtatni, és az újításokról a következő tanév első számában fogtok értesülni.

A 2007/1. számban közölt szakszöveg mintafordítása:

Alapszintű fordítási szöveg

Nukleáris sugárzás

A nukleáris sugárzás egyaránt lehet rendkívül hasznos és rendkívül veszélyes. Mindez csak attól függ, hogy hogyan használjuk fel.

Az atommagban lévő protonok száma meghatározza egy atom viselkedését. Számos atomnak vannak különböző formái, melyeket izotópoknak neveznek. Az atomban lévő neutronok és protonok számától függően az izotóp vagy stabilis vagy radioaktív lehet: például a ^1H és a ^2H egyaránt stabilis, mindazonáltal a hidrogén harmadik izotópja, a ^3H , a trícium radioaktív, és radioaktív bomlás során héliummá alakul át. Bizonyos elemeknek, mint például az uránnak, minden izotópja eleve radioaktív. Nyolc másik, a természetben előforduló radioaktív elem van: a polónium, az asztácium, a radon, a francium, a

rádium, a tórium és a protaktínium. Minden mesterségesen előállított, az uránnál nehezebb elem is radioaktív.

A radioaktív bomlás

A radioaktív bomlás egy természetes folyamat. A radioaktív izotóp egy atomja spontán egy másik elemmé alakul át az alábbi három folyamat egyike során:

- Alfa bomlás
- Béta bomlás
- Spontán maghasadás

Az alfa bomlást mutató atomok maguktól egy alfa részecskét löknek ki. Az alfa részecskét, amely azonos egy ^4He atommaggal, két proton és két neutron alkotja. Egy ilyen folyamaton átmenő elem jó példája az amerícium-241-es atom, mely neptúnium-237 atommá válik miközben az alfa részecske nagy sebességgel, közel 10.000 mérföld per másodperc (16.000 km/s) sebességgel elhagyja a helyszínt.

A trícium (^3H) a béta bomláson áteső elemek jó példája. A béta bomlás során egy, az atommagban lévő neutron spontán átváltozik egy protonná, egy elektronná és egy harmadik részecskévé, melyet antineutrínónak neveznek. Az atommag kilöki az elektront és az antineutrínót, míg a proton az atommagban marad. A kilökött elektront béta részecskének is szokták nevezni. Az atommag egy neutront veszít és egy protont nyer. Ezért a béta bomlást elszenvedő hidrogén-3 atom hélium-3-á alakul át.

A spontán maghasadás során egy atom felhasad ahelyett, hogy kilökne egy alfa vagy béta részecskét. Egy nehéz atom, mint a fermium-256 a bomlásai 97 százalékában spontán maghasadáson esik át, és ezen folyamat során két atommá válik. Például egy ^{256}Fm atom egy ^{140}Xe és egy ^{112}Pd alakulhat és ezen folyamat során négy neutront bocsájt ki.

Sok esetben, amikor egy atommag, mely alfa-, béta-bomláson vagy spontán maghasadáson megy keresztül, rendkívül nagy energiájú és emiatt instabil lesz. A fölös energiáját egy elektromágneses pulzusként, amit a gamma sugárzásnak ismerünk, adja le. A gamma sugarak, mint a röntgen sugarak, áthatolnak az anyagon, de sokkal több energiával rendelkeznek, mint a röntgen sugarak.

Emelt szintű fordítási szöveg:

Egy „természetes” veszély

Habár „természetesek” abban az értelemben, hogy a radioaktív atomok természetes úton lebomlanak és a radioaktív elemek részei a természetnek, minden radioaktív emisszió veszélyes az élőlényekre. Az alfa részecskék, a béta részecskék, a neutronok és a gamma sugarak egyaránt ionizáló sugárzások, ami azt jelenti, hogy amennyiben ezek a sugárzások egy atommal lépnek kölcsönhatásba, képesek egy kötött elektront kilökní. Egy elektron elvesztése bármely élőlényben problémákat okozhat, beleértve a sejt haláltól elkezdve a genetikai mutációig, mely rákhoz vezethet.

Mivel az alfa részecskék nagyok ezért nem tudnak az anyagba túl mélyen behatolni. Nem tudnak áthatolni például egy papírlapon, tehát amennyiben a testen kívül vannak nincsenek az emberre hatással. Amennyiben azonban valaki megesszik vagy belelegez olyat atomokat, melyek alfa részecskéket emittálnak, az alfa részecskék nem kis kárt okozhatnak a testen belül.

Alexander Litvinenko 2006os meggyilkolását a híradásokban a polónium-210 mérgezéssel magyarázták. Nick Priest, egy sugárzás specialista szerint, aki december 2-án a Sky Newsban beszélt, Litvinenko valószínűleg az első ember volt, aki a ^{210}Po alfa sugárzásának akut hatása miatt halt meg, habár valójában Irene Joliot-Curie volt az első ember aki a polónium sugárzási hatásától halt meg 1956-ban (egy egyszeres dózis miatt). Tömegét tekintve a polónium körülbelül 5 milliószor mérgezőbb, mint a hidrogén cianid: becslések szerint a ^{210}Po minimális halálos adagja egy 80kg-os ember esetében egy rendkívül kis mennyiség, 0,89mikrogramm.

A Bomba a pincében című könyv szerint 1957 és 1969 között Izraelben számos halált okozott a ^{210}Po . 1957-ben a Weizmann Intézet laboratóriumában egy szivárgást fedeztek fel. ^{210}Po nyomokat találtak Prof. Dror Sadeh fizikus kezén, aki radioaktív anyagokkal kutatott. Az orvosi vizsgálatok nem mutatta ki semmi károsodást, azonban a vizsgálatok nem tértek ki a csontvelőre. Sadeh idő előtt, rákban hunyt el. Egyik diákja leukémiában és két másik kollegája rákban halt meg egy pár évvel később. Az ügyet titkosan vizsgálták és soha semmilyen hivatalos beismerés nem történt, hogy bármiféle kapcsolat lett volna a szivárgás és a halálok ténye között.

A béta részecskék egy kicsit mélyebbre hatolnak, azonban megint csak akkor veszélyesek amennyiben megesszük vagy belelegezzük őket. A béta részecskéket egy alumínium fólia lappal vagy plexi üveggel meg lehet állítani. A gamma sugarak, mint a röntgen sugarak ólom segítségével állíthatók meg.

A neutronok, mivel nincs töltésük, igen mélyen behatolnak az anyagba, és a leghatékonyabban igen vastag beton vagy folyadékréteggel, mint például a víz vagy fűtőolaj, állíthatók meg. Mivel a gamma sugarak és a neutronok igen mélyre be tudnak hatolni súlyos hatással lehetnek az emberi vagy más állati sejtekre.

Forrás:

<http://science.howstuffworks.com/nuclear1.htm>,
<http://en.wikipedia.org/wiki/Polonium>

Habár pontos végeredményt még nem tudok közölni, a következő diákok küldék be mind a négy feladott angol szöveg fordítását.

Ady Endre Gimnázium: Gyányi Viola 10/c, Janka Tamás 10/c, Kozma Bertalan 13/C, Lakatos Livia 10/C, Nagy Boglárka 10/C, Szabó Zsófia 12/C
 Avasi Gimnázium: Dancs Bettina 9/3, Gyűkér Zsófia 9/3, Varga Lilla 9/1,
 Árpád Gimnázium: Lövei Péter 9.o
 Berzsenyi Dániel Gimnázium: Tóth Réka 10/B
 Budai Ciszterci Szent Imre Gimnázium: Szima M. Balázs
 Csokonai Vitéz Mihály Ált. Isk.: Sebő Anna 8.e
 Diósgyőri Gimnázium: Danás Edina 10/H, Horváth Zsófia 10/H, Zsigmond Vanda
 DRK Dóczy Gimnáziuma: Némethi Andrea 10/C, Szűcs Viktor 9/A,
 Eötvös József Gimnázium: Szabó Áron 12/D
 Kempelen Farkas Gimnázium: Pipek Orsolya 10.o,
 Óbudai Gimnázium: Klivinyi Kinga 9/D, Sípos Gergő 9/D, Szalai Anna 9/C
 Szent Angéla Ált. Iskola és Gimnázium: Gál Sarolt 12/A
 Szilágyi Erzsébet Gimnázium: Jakubek Dorottya 11/A
 Széchenyi István Gimnázium: Ravasz Réka 11/C, Szakál Zsófia 11/E
 Toldy Ferenc Gimnázium: Baranyai Gergely 11.o

Köszönöm mindenkinek, aki az év folyamán nekiállt bármelyik fordításnak. Remélem a feladott szövegek felkeltették az érdeklődésüket és jövőre is viszont olvashatom megoldásaitokat!

Elnézést kérek az idei év akadozó versenye miatt, remélem tanulva a tapasztalatokból jövőre egy sokkal kiegyensúlyozottabb, zökkenőmentes fordítási versenyt tudunk lebonyolítani.

Kellemes nyarat kívánok mindenkinek:

Sztáray Judit
 szj@elte.hu

VERSENYHÍRADÓ



XXXIX. Irinyi János Középiskolai Kémia Verseny Döntő 2007.

Szeged, április 27.-április 29.

A Versenybizottság

Név	Város, Intézmény	
Dr. Igaz Sarolta	Budapest	a bizottság elnöke
Bán Sándor	Szeged, Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium	középiskolai tanár
Dancsó Éva	BudapestEötvös József Gimnázium	középiskolai tanár
Dóbiné 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 Élelmiszeripari Középiskola és Gimnázium	középiskolai tanár
Tóth Imre	Kecskemét, Kecskeméti Református Gimnázium	középiskolai tanár
Tóth Judit	Budapest Árpád Gimnázium	középiskolai tanár

A szervezőbizottság

Név	
Prof. Erdőhelyi András	a Kémiai Tanszékcsoport vezetője, a szervezőbizottság elnöke
Bán Sándor	középiskolai tanár
Dr. Galbács Gábor	egyetemi docens
Gál, Béla	RMG igazgatója
Dr. Kiss Tamás	tanszékvezető egyetemi tanár
Kormányos Balázs	phd hallgató
Dr. Pálkó István	egyetemi docens
Dr. Penke Botond	egyetemi tanár, az MTA levelező tagja
Prókai Szilveszter	középiskolai tanár
Dr. Viskolcz Béla	főiskolai tanár

A támogatók:

Oktatási Minisztérium
 Szeged Város
 Meleg István Alapítvány a Kémia Oktatásért
 AKTIVIT Kft.
 ABL&E-JASCO Magyarország Kft.
 Anton Paar Hungary Kft.
 Auro-Science Kft.
 B&K 2002 Kft., Whatman és SGE képviselete
 Cason Mérnöki Rt.
 Laborexport Kft.
 Merck Kft.
 Messer Hungarogáz Kft.
 Mozaik Kiadó
 Nemzeti Tankönyvkiadó Rt.
 Reanal Finomvegyszergyár ZRT.
 Sigma-Aldrich Kft.
 UNICAM Magyarország Kft.
 Weber Consulting Kft.

Munkabizottságok

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

A felügyelő tanárok:

Bokorné Tóth Gabriella Mezőberény	Bodó Jánosné Pécs
Bukovics Ildikó Győr	Ertli Tímea Balatonalmádi
Faragó Tímea Debrecen	Fátrai Éva Eger
Dr. Heblingné Takács Dóra Pécs	Dr. Kadocsa Istvánné Székesfehérvár
Kádár Józsefné Dunakeszi	Kertész Róbert Kaposvár
Kovácsné Kiss Gabriella Győr	László Lászlóné Szekszárd
Németh Hajnalka Budapest	Pénzes Ferenc Pápa
Szaszákne Tóth Anita Békéscsaba	Szabóné Balla Katalin Tiszakécske
Szabó Endre Székesfehérvár	Vozár Andrea Békéscsaba

Javító bizottságok

Szakmai irányító: Dr. Igaz Sarolta

Szervező irányítók: Dóbiné Cserjés Edit Tóth Judit

Elmélet:

A tesztlap neve	A javító tanárok		Az egyeztető tanár
Anyagszerk. és Általános. kémia	Raákné Kiss Erzsébet Budapest	Fehérné Kiss Gabriella Hódmezővásárhely	Sz. Márkus Teréz Szombathely
Szervetlen kémia	Bárany Zsolt Béla Debrecen	Kovács Attila Tolna	Kárpátné Barna Réka, Székesfehérvár
Szerves kémia	Kovácsné Malatinszky Márta Debrecen Dr. Bondár Elek, Encs	Kisvárdai Antal Dombóvár Garai Miklós Nyíregyháza	Bán Sándor Szeged

Számítási feladatok:

Feladat sorszáma	A javító tanárok		Az egyeztető tanár
1.	Endrész Gyöngyi Miskolc	Nagy Mária Pécs	Kovács Zsigmond Cegléd
2.	Villányi Attila Budapest	Barkó Lajos Nyíregyháza	Kutas Zsuzsanna Vác
3.	Vargáné Bertók Zita Pécs	Molnár Eszter Keszthely	Gál Zsuzsanna Napsugár Kisvárd
4.	Albert Attila Budapest	Blázsikné Karácsony Lenke Szeged	Takács László Szombathely
5.	Zagyi Péter Budapest	Róka András Budapest	Vízl Mária Várpalota
6.	Albert Viktor Budapest	Juhász Attila Miskolc	Terjékiné Tóth Edit Szolnok
7.	Elekne Becz Beatrix Budapest	Czirók Ede Budapest	Horváthné Harton Anna Bácsalmás

Adatrögzítés:

Hotziné Pócsi Anikó Debrecen	Hotzi Tibor Debrecen
Kleeberg Zoltánné Budapest	Tóth Imre Kecskemét
Kormányos Balázs Szeged	

A gyakorlat a SzTE Szervetlen és a Szerves Kémia tanszéken

Szakmai irányító: Dr. Galbács Gábor

A gyakorlati munkák felügyelői:

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

A szóbeli bizottság

Név	
Prof. Erdőhelyi András	a Kémiai Tanszékcsoport vezetője
Dr. Igaz Sarolta	a Versenybizottság elnöke
Dr. Pálinkó István	egyetemi docens
Dr. Róka András	főiskolai docens

A versenyen résztvevő pedagógusok

Albert Attila	Budapest	Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium
Albert Viktor	Budapest	ELTE Radnóti Miklós Gyakorlóiskola
Bakó Erzsébet	Sopron	Széchenyi István Gimnázium
Bárány Zsolt Béla	Debrecen	Erdey-Grúz Tibor Vegyipari és Környezetvédelmi Szakközépiskola
Baranyi Ilona	Dabas	Táncsics Mihály Gimnázium, Szakközépiskola
Binder Klára	Paks	Vak Bottyán Gimnázium
Blázsikné Kará-csony Lenke	Szeged	SZTE Ságvári Endre Gyakorló Gimnázium
Bodó Jánosné	Pécs	Pécsi Tudományegyetem Babits Mihály Gimnázium és Szakközépiskola
Bokorné Tóth Gabriella	Mezőberény	Petőfi Sándor Gimnázium
Borzováné Burai Julianna	Szarvas	Vajda Péter Gimnázium és Szakközépiskola
Bukovics Ildikó	Győr	Apor Vilmos Katolikus Iskolaközpont
Czirók Ede	Budapest	ELTE Apáczai Csere János Gyakorlogimnázium és Kollégium
Dr. Bondár Elek	Encs	Váci Mihály Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium
Dr. Habán László	Komárom	Selye János Gimnázium
Dr. Heblingné Takács Dóra	Pécs	Leőwey Klára Gimnázium
Dr. Kadocsa	Székesfehérvár	Ciszterci Szent István Gimnázium

Istvánné		
Dr. Zsoldos Györgyné	Sátoraljaújhely	Kossuth Lajos Gimnázium Szakközépiskola, Kollégium Alapfokú Művészetoktatási Intézmény
Dudás-Szabóné Deák Judit	Szentes	Boros Sámuel Szakközépiskola, Szakiskola
Elekne Becz Beatrix	Budapest	Jedlik Ányos Gimnázium
Endrész Gyöngyi	Miskolc	Földes Ferenc Gimnázium
Ertli Tímea	Balatonalmádi	Magyar-Angol Tannyelvű Gimnázium és Kollégium
Faragó Tímea	Debrecen	Fazekas Mihály Gimnázium
Fátrai Éva	Eger	Neumann János Középiskola és Kollégium
Fehérné Kiss Gabriella	Hódmezővásárhely	Bethlen Gábor Református Gimnázium
Gál Zsuzsanna Napsugár	Kisvárd	Bessenyei György Gimnázium és Kollégium
Garai Miklós	Nyíregyháza	Zrínyi Ilona Gimnázium
Göncziné Utassy Jolán	Eger	Szilágyi Erzsébet Gimnázium és Kollégium
Barkó Lajos	Nyíregyháza	Szent Imre Katolikus Gimnázium Általános Iskola és Kollégium
Hancsák Károly	Szeged	Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium
Horváth Lucia	Sopron	Nyugat-Magyarországi Egyetem Roth Gyula Gyakorló Szakközépiskola és Kollégium
Horváthné Harton Anna	Bácsalmás	Hunyadi János Gimnázium Szakiskola és Kollégium
Hotzi Tibor	Debrecen	Gábor Dénes Elektronikai, Műszaki Szakközépiskola és Kollégium
Hotziné Pócsi Anikó	Debrecen	Tóth Árpád Gimnázium
Illésné Törő Melinda	Gyöngyös	Berze Nagy János Gimnázium
Istvánffyiné Tomka Márta	Budapest	Deák téri Evangélikus Gimnázium
Juhász Attila	Miskolc	Herman Ottó Gimnázium
Kádár Józsefné	Dunakeszi	Radnóti Miklós Gimnázium
Karasz Gyöngyi	Gödöllő	Török Ignác Gimnázium

Kárpátiné Barna Réka	Székesfehérvár	Tóparti Gimnázium és Művészeti Szakközépiskola
Kertész Róbert	Kaposvár	Táncsis Mihály Gimnázium
Kisvárdai Antal	Dombóvár	Illyés Gyula Gimnázium Szakközépiskola és Kollégium
Kovács Attila	Tolna	Sztárai Mihály Gimnázium
Kovács Zsigmond	Cegléd	Török János Mezőgazdasági és Egészségügyi Szakképző Iskola
Kovácsné Kiss Gabriella	Győr	Révai Miklós Gimnázium és Kollégium
Kovácsné Malatinszky Márta	Debrecen	Debreceni Egyetem Kossuth Lajos Gyakorló Gimnáziuma
Kutas Zsuzsanna	Vác	Boronkay György Műszaki Szakközépiskola és Gimnázium
László Lászlóné	Szekszárd	Garay János Gimnázium
Molnár Eszter	Keszthely	Vajda János Gimnázium
Mikolai Lászlóné	Esztergom	Komárom-Esztergom Megyei Önkormányzat Dobó Katalin Gimnáziuma
Mostbacher Éva	Pécs	Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziuma
Nagy Mária	Pécs	Kodály Zoltán Gimnázium és Szakközépiskola
Nagy-György Katalin	Pápa	Petőfi Sándor Gimnázium és Szakközépiskola
Németh Hajnalka	Budapest	Budai Nagy Antal 4 és 6 osztályos Gimnázium
Pénzes Ferenc	Pápa	Türr István Gimnázium
Pogányné Balázs Zsuzsanna	Szolnok	Verseyhy Ferenc Gimnázium
Prókai Szilveszter	Szeged	Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium
Ráákné Kiss Erzsébet	Budapest	Toldy Ferenc Gimnázium
Szabó Endre	Székesfehérvár	Vasvári Pál Gimnázium
Szabóné Balla Katalin	Tiszaújváros	Móricz Zsigmond Gimnázium
Szaszákné Tóth Anita	Békéscsaba	Rózsa Ferenc Gimnázium

Szőke Imre	Kalocsa	Szent István Gimnázium
Szőke Imréné	Kalocsa	Szent István Gimnázium
Takács László	Szombathely	BDF Bolyai János Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium
Terjékiné Tóth Edit	Szolnok	Pálffy János Műszeripari és Vegyipari Szakközépiskola
Vargáné Bertók Zita	Pécs	Janus Pannonius Gimnázium és Szakközépiskola
Versits Livia	Érd	Vörösmarty Mihály Gimnázium
Villányi Attila	Budapest	ELTE Apáczai Csere János Gyakorlógimnázium és Kollégium
Vízl Mária	Várpalota	Thuri György Gimnázium és Szakközépiskola
Vozár Andrea	Békéscsaba	Békéscsabai Evangélikus Gimnázium Művészeti Szakközépiskola Kollégium és Alapfokú Művészetoktatási Intézmény
Zagyai Péter	Budapest	Németh László Gimnázium

XXXIX. Irinyi János Középiskolai Kémiaverseny 2007. Döntő

Munkaidő: 180 perc

Összpontszám 160 pont

I. Általános kémia és Anyagszerkezet (Összesen: 30 pont)

1. Csak szén-, hidrogén- illetve oxigénatomok felhasználásával adja meg az általános képletnek megfelelő részecske összegképletét és nevét. (Az általános képletben „A” a központi atomot, „X” a ligandumot, „E” pedig a központi atomhoz kapcsolódó nemkötő elektront jelöli.)

12 · 0,5 pont = 6 pont

Általános képlet	Összegképlet	Név
AX ₂		
AX ₃		
AX ₄		
AX ₂ E ₂		
AX ₃ E		
AXE ₃		

2. Írja fel két-két olyan vegyület képletét, amelyben a

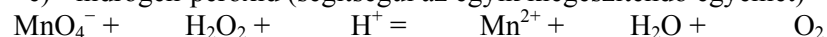
a nitrogénatom oxidációs száma	„A” vegyület	„B” vegyület
- 3		
+ 2		-----
+ 3		
+ 4		
+ 5		

9 · 1 pont = 9 pont

3. Az alábbi anyagok valamilyen szempontból amfoter jellegűek. Anyagonként 2-2 reakcióegyenlet felírásával értelmezze ezt, valamint adja meg az amfotéria típusát is!

15 pont

- víz
- hidrogén-karbonátion
- kén-dioxid
- alumínium-oxid
- hidrogén-peroxid (segítségül az egyik kiegészítendő egyenlet)



II. SZERVETLEN KÉMIA (Összesen: 25 pont)

1. Töltse ki az alábbi táblázatot!

14 pont

	Tapasztalat	Egyenlet
Kristályvizes réz-szulfát hevítése		
Kihevített réz-szulfátra vizet cseppentünk		-----
Réz-szulfát-oldat + kevés ammóniaoldat		
Réz-szulfát-oldat + sok ammóniaoldat		-----
Réz-szulfát-oldat + kevés nátrium-hidroxid-oldat		
Réz-szulfát-oldat + sok nátrium-hidroxid-oldat		-----
Réz-szulfát-oldat + kén-hidrogén	Fekete csapadék válik ki	
Réz-szulfát-oldat + vas-lemez		
Réz-szulfát-oldat + bárium-klorid-oldat		

2. Ebben a feladatban a hidrogén-halogenideket kell jellemezni a megadott szempontok szerint.

11 pont

a) Az alább felsorolt tulajdonságok közül húzza alá azokat, amelyek az összes hidrogén-halogenidre igazak!

- szilárd halmazállapotban molekulárcsot képez
- cseppfolyós halmazállapotban vezeti az elektromos áramot
- erős sav
- vízben korlátlanul oldódik
- vizes oldata cinkkel hidrogénfejlődés közben reagál
- poláris molekula
-

b) A hidrogén-halogenidek mindegyikének gőze levegőn erősen „füstölög”. Mi ennek a magyarázata?

c) Az alább felsorolt kémiai tulajdonságok csak egy-egy hidrogén-halogenidre jellemzőek. Írja le ennek a hidrogén-halogenidnek a képletét, valamint a változás kémiai egyenletét is!

elemeiből megfordítható folyamat során keletkezik:

a szilícium-dioxidot megtámadja:

fény hatására már szobahőmérsékleten is bomlik:

konyhasóból tömény kénsavval előállítható:

III. Szerves kémia (Összesen: 25 pont)

1. „A” és „B” oxigéntartalmú szerves vegyületek, amelyekben azonos funkciós csoport kapcsolódik különböző szénhidrogén-csoporthoz. A táblázat információi alapján töltsse ki a hiányzó adatokat! Írja fel a lejátszódó reakciók egyenletét! 10 pont

	A	B
Reakció NaOH-oldattal	reagál	nincs reakció
Oxidáció CuO-dal	nincs reakció	oxidálódik, és a termék reagál ammóniás AgNO ₃ -oldattal
Moláris tömeg	94 g/mol	88 g/mol
A vegyület tömeg %-os H-tartalma	6,383%	13,62%
A funkciós csoport képlete, neve:		
A szénhidrogén-csoport képlete, neve		(el nem ágazó)
A vegyület képlete, neve		
Halmazállapota (25 °C, 10 ⁵ Pa)		

A lejátszódó reakciók egyenlete:

Reakció NaOH-oldattal:

Oxidáció CuO-dal :

A termék reakciója ammóniás AgNO₃-oldattal:

2. Az ecetsav nagyon sokféle reakcióban vehet/vesz részt. Írja le a következő átalakulások egyenletét úgy, hogy reakciópartnert az alábbi anyagok közül válasszon! Egy anyag csak egyszer szerepelhet.

NH ₃	Mg	NaHCO ₃	CH ₃ OH	KOH	H ₂ O
-----------------	----	--------------------	--------------------	-----	------------------

a) Redoxireakció ecetsavval:

b) Sav-bázis reakció ecetsavval (de nem közömbösítés):

c) Közömbösítés ecetsavval:

d) Észterképzés ecetsavval:

e) Gázfejlesztés ecetsavval:

f) Ecetsav reakciója gázzal:

6 pont

3. Írja be a táblázatba annak a legegyszerűbb (legkisebb szénatomszámu vagy moláris tömegű) szerves vegyületnek a konstitúciós képletét és a nevét, amelyikre igaz az alábbi állítás! 9 pont

Állítás	Szerkezeti képlet	Név
Egyértékű klóralkán, melynek molekulája királis		
Normál-alkán, mely 25 °C-on, 10 ⁵ Pa nyomáson folyékony		
Izoalkán, mely negyedrendű szénatomot tartalmaz		
Alkén, melynek geometriai izomerje is van		
Monomer, melyből polimer állítható elő		
Vízben korlátlanul oldódik		
Adja az ezüsttükör-próbát		
Szénhidrogén, mely nátriummal sötét képez		
Aromás szénhidrogén, melynek konstitúciós izomerje van		

IV. Számítási feladatok

1. 100 g sósavoldatban x g fémnátriumot oldunk. A keletkezett oldat x tömeg%-os mind a keletkező sóra, mind a keletkező lúgra nézve. Adja meg x számértékét!
(Összesen 12 pont)

2. Egy oxálsav – tejsav keverék elégetéséhez azonos tömegű levegő szükséges. Adja meg a keverék anyagmennyiség- és tömeg%-os összetételét! (A levegőt tekintjük úgy, hogy 20 térfogat% oxigént és 80 térfogat% nitrogént tartalmaz.)
(Összesen 10 pont)

3 A kémiai kötésekben rejlő, felszabadítható energiák nagyságát szemléltethetik a következő termikus adatok:
50,0 kg tömegű víz hőmérsékletének 36,0 °C-ról 37,0 °C-ra történő növeléséhez szükséges hőmennyiséget fedezheti 6,40 g szén égése vagy 1,47 g tömegű H_2 -gáz égése illetve 13,5 g szőlőcukor égése.
Ezen számadatok és a víz fajhőjének ismeretében ($c_{\text{víz}} = 4,20 \text{ kJ/kg}^\circ\text{C}$), határozza meg a szőlőcukor képződéshőjét! (A szén-dioxid gáz, a víz pedig cseppfolyós halmazállapotú.)
(Összesen 10 pont)

4. Egy ismeretlen fém-szulfát vizes oldatát és cink-klorid vizes oldatát elektrolizáltuk azonos áramerősséggel, grafitelektródok között. Az elektrolízis során a katódokon leváló anyagok tömege megegyezett. Az ismeretlen oldat anódján keletkezett gáz térfogata 29,1%-a volt a cink-klorid-oldat elektrolízise során keletkezettnek. Az elektrolízis végén mindkét oldat tartalmazott fémeket, az áramkihasználás 100%-os volt. Melyik fém szulfátjának vizes oldatát elektrolizáltuk?
(Összesen 11 pont)

5. Salétromsav és rézforgács reakciójával gázt fejlesztünk. A fejlődött gázt egy speciális kísérleti luftballonba vezetjük. A gáz bevezetése után a luftballon térfogata pontosan $1,00 \text{ dm}^3$, és benne a nyomás 0,120 MPa. A luftballonba vizet juttatunk, majd tartalmát jól összerázzuk. A folyadék fázist eltávolítása után azt tapasztaltuk, hogy a gáz elszíntelenedett, és a belső nyomás változatlan térfogat és hőmérséklet mellett 0,100 MPa-ra csökkent. Hiába juttatunk újabb vizet a luftballonba, a folyadékfázis eltávolítása után nyomásváltozást nem tapasztalunk.

Mi történt?

Írja fel a reakcióegyenleteket!

Mi volt a felfogott gáz térfogat %-os összetétele?

Mekkora tömegű réz feloldásával tudtuk megtölteni a luftballont, ha eltekintünk a fejlődött gázoknak a salétromsavoldatban történő oldódásától? Adott hőmérsékleten és 0,100 MPa nyomáson a moláris térfogat $V_M = 25,0 \text{ dm}^3/\text{mol}$.
(Összesen 11 pont)

6. Van egy ismeretlen anyagmennyiség-koncentrációjú salétromsavoldat (A oldat).

„A” oldat 100 cm^3 -éhez 100 cm^3 0,200 mol/dm³-es salétromsavat öntünk (B oldat).

„A” oldat 100 cm^3 -éhez 100 cm^3 0,0100 mol/dm³-es kálium-hidroxid-oldatot öntünk (C oldat). Az oldatok térfogatai összeadódnak. Mindhárom oldat savas kémhatású. B és C oldat pH-jának számtani közepe megegyezik A oldat pH-jával.

Adja meg „A” oldat anyagmennyiség-koncentrációját!

(Összesen 12 pont)

7. Az iparban a különféle szerves vegyületek előállításához használt ún. szintézisgázok különböző térfogatarányú szén-monoxid – hidrogén gázelegyek.

A különböző módon előállított szén-monoxid és hidrogén térfogatarányát a



megfordítható reakció segítségével módosítják („konvertálják”) a kívánt arányra. Ennek a reakciónak az egyensúlyi állandója 830 °C-on: $K = 1,00$.

A konverziót követően a vízgőzt és a szén-dioxidot megfelelő módszerekkel elválasztják a szintézisgáztól.

Egy ipari konverzió modellkísérlete során az 1 : 1 térfogatarányú CO – H_2 elegyből akarnak 1 : 2 térfogatarányú elegyet létrehozni.

a) Szén-dioxidot vagy vizet kell a gázelegyhez adni, hogy a megfelelő térfogatarány kialakuljon?

b) Egy $49,0 \text{ dm}^3$ -es tartályt megtöltöttünk 1 : 1 térfogatarányú, 25,0 °C-os, standard nyomású (101,3 kPa) CO– H_2 gázeleggyel. Az a) kérdésben remélhetőleg helyesen kiválasztott anyagból mekkora tömegűt kell a gázelegyhez keverni, hogy 830 °C-on a kívánt térfogatarány alakuljon ki?

- c) Mekkora lesz a 49,0 dm³-es tartályban az egyensúlyi össznyomás 830 °C-on?
- d) Ipari méretekben használva a b) kérdés szerint kifejlesztett eljárást, 1,00 tonna 1 : 1 térfogatarányú CO–H₂ gázelegyből mekkora tömegű 1 : 2 térfogatarányú szintézisgázt kapunk?
 $R = 8,314 \text{ kPa} \cdot \text{dm}^3/\text{mol} \cdot \text{K}$ (Összesen 14 pont)

Megoldás

I. általános kémia és Anyagszerkezet (Összesen: 30 pont)

1. Csak szén-, hidrogén- illetve oxigénatomok felhasználásával adja meg az általános képletnek megfelelő részecske összegképletét és nevét. (Az általános képletben A a központi atomot, X a ligandumot, E pedig a központi atomhoz kapcsolódó nemkötő elektronpárt jelöli.)

12 · 0,5 pont = 6 pont

A táblázat egy lehetséges megoldást tartalmaz, természetesen a megadottól eltérő bármely helyes megoldást el kell fogadni.

Általános képlet	Összegképlet	Név
AX ₂	CO ₂	szén-dioxid
AX ₃	CH ₂ O	metanal
AX ₄	CH ₄	metán
AX ₂ E ₂	H ₂ O	víz
AX ₃ E	H ₃ O ⁺	oxóniumion
AXE ₃	OH ⁻	hidroxidion

2. Írja fel két-két olyan vegyület képletét, amelyben a

a nitrogénatom oxidációs száma	„A” vegyület	„B” vegyület
- 3	NH ₃	Li ₃ N
+ 2	NO	-----
+ 3	NF ₃	HNO ₂
+ 4	NO ₂	N ₂ O ₄
+ 5	HNO ₃	N ₂ O ₅

A táblázat egy lehetséges megoldást tartalmaz, természetesen a megadottól eltérő bármely helyes megoldást el kell fogadni. 9 · 1 pont = 9 pont

3. Az alábbi anyagok valamilyen szempontból amfoter jellegűek. Anyagonként 2-2 reakcióegyenlet felírásával értelmezze ezt, valamint adja meg az amfotéria típusát is! 5 · 0,5 pont + 10 · 1 pont = 15 pont

- | | |
|-------------------------|-----------|
| a) Víz | sav-bázis |
| b) hidrogén-karbonátion | sav-bázis |
| c) kén-dioxid | redoxi |
| d) alumínium-oxid | sav-bázis |
| e) hidrogén-peroxid | redoxi |

- a) $\text{H}_2\text{O} + \text{HCl} = \text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$ és $\text{H}_2\text{O} + \text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$
 b) $\text{HCO}_3^- + \text{H}_3\text{O}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ és $\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
 c) $\text{SO}_2 + 2 \text{H}_2\text{S} = 3 \text{S} + 2 \text{H}_2\text{O}$ és $2 \text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2 \text{SO}_3$
 e) $\text{Al}_2\text{O}_3 + 6 \text{HCl} = 2 \text{AlCl}_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$ és $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2 \text{NaOH} + 3 \text{H}_2\text{O} = 2 \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$
 f) $2 \text{KI} + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{I}_2 + 2 \text{KOH}$ és $2 \text{MnO}_4^- + 5 \text{H}_2\text{O}_2 + 6 \text{H}^+ = 2 \text{Mn}^{2+} + 8 \text{H}_2\text{O} + 5 \text{O}_2$
 Természetesen a megadottól eltérő bármely helyes megoldás elfogadható.

II. Szervetlen kémia (Összesen: 25 pont)

1. Töltse ki az alábbi táblázatot!

14 pont

	Tapasztalat	Egyenlet
Kristályvizes réz-szulfát hevítése	A világoskék színű anyag fehér lesz	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} = \text{CuSO}_4 + 5 \text{H}_2\text{O}$
Kihevített réz-szulfátra vizet cseppentünk	A fehér színű anyag világoskék lesz (hőfejlődés)	-----
Réz-szulfát-oldat+kevés ammónia oldat	Világoskék színű csapadék képződik	$\text{Cu}^{2+} + 2 \text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2$
Réz-szulfát-oldat + sok ammónia-oldat	A (kezdetben leváló) csapadék mélykék színnel feloldódik	-----
Réz-szulfát-oldat + kevés nátrium-hidroxid-oldat	Világoskék csapadék képződik	$\text{Cu}^{2+} + 2 \text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2$

Réz-szulfát-oldat + sok nátrium-hidroxid-oldat	A csapadék megmarad, nem oldódik fel	-----
Réz-szulfát-oldat + kén-hidrogén	Fekete csapadék válik ki	$\text{Cu}^{2+} + \text{S}^{2-} = \underline{\text{CuS}}$
Réz-szulfát-oldat + vaslemez	A vörös lesz a vaslemez	$\text{Cu}^{2+} + \text{Fe} = \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}$
Réz-szulfát-oldat + bárium-klorid-oldat	Fehér csapadék válik ki	$\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \underline{\text{BaSO}_4}$

2. Ebben a feladatban a hidrogén-halogenideket kell jellemezni a megadott szempontok szerint.

(6 · 0,5 + 2 + 4 · 1,5) pont = 11 pont

a) Az alább felsorolt tulajdonságok közül húzza alá azokat, amelyek az összes hidrogén-halogenidre igazak!

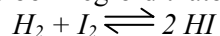
- szilárd halmazállapotban molekulárcsot képez
- cseppfolyós halmazállapotban vezeti az elektromos áramot
- erős sav
- vízben korlátlanul oldódik
- vizes oldata cinkkel hidrogénfejlődés közben reagál
- poláris molekula

b) A hidrogén-halogenidek mindegyikének gőze levegőn erősen „füstölög”. Mi ennek a magyarázata?

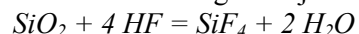
Mivel mindegyik dipólusos molekula, ezért vízben jól oldódnak. Így a levegő vízpárájában feloldódva ködöt képeznek.

c) Az alább felsorolt kémiai tulajdonságok csak egy-egy hidrogén-halogenidre jellemzőek. Írjuk le ennek a hidrogén-halogenidnek a képletét, valamint a változás kémiai egyenletét is!

- elemeiből megfordítható folyamat során keletkezik: *HI*



- a szilícium-dioxidot megtámadja: *HF*



- fény hatására már szobahőmérsékleten is bomlik: $\text{HI} \rightleftharpoons 2 \text{HI} \rightleftharpoons \text{H}_2 + \text{I}_2$

- konyhasóból tömény kénsavval előállítható: *HCl*

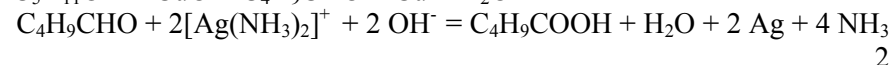
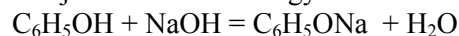


III. Szerves kémia (Összesen: 25 pont)

1. „A” és „B” oxigéntartalmú szerves vegyületek, amelyekben azonos funkciós csoport kapcsolódik különböző szénhidrogén-csoportokhoz. A táblázat információi alapján töltsse ki a hiányzó adatokat! Írja fel a lejátszódó reakciók egyenletét! 10 pont

	A	B
Reakció NaOH-oldattal	reagál	nincs reakció
Oxidáció CuO-dal	nincs reakció	oxidálódik, és a termék reagál ammóniás AgNO ₃ -oldattal
Moláris tömeg	94 g/mol	88 g/mol
A vegyület tömeg%-os H-tartalma	6,383%	13,62%
A funkciós csoport képlete, neve:	-OH, hidroxilcsoport 0,5 - 0,5	
A szénhidrogén-csoport képlete, neve	C_6H_5- <i>fenilcsoport</i> 0,5 - 0,5	(<i>el nem ágazó</i>) $\text{C}_5\text{H}_{11}-$ <i>n-pentilcsoport</i> 0,5 - 0,5
A vegyület képlete, neve	$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ <i>fenol</i> 0,5 - 0,5	$\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$ <i>pentán-1-ol</i> 0,5 - 0,5
Halmazállapota (25 °C, 10 ⁵ Pa)	<i>szilárd</i> 0,5	<i>folyékony</i> 0,5

A lejátszódó reakciók egyenlete:



2. Az ecetsav nagyon sokféle reakcióban vehet/vesz részt. Írja le a következő átalakulások egyenletét úgy, hogy reakciópartnert az alábbi anyagok közül válasszon!

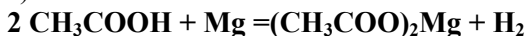
Egy anyag csak egyszer szerepelhet.

NH ₃	Mg	NaHCO ₃	CH ₃ OH	KOH	H ₂ O
-----------------	----	--------------------	--------------------	-----	------------------

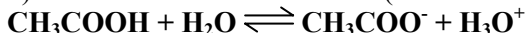
6 pont

Egy lehetséges megoldás:

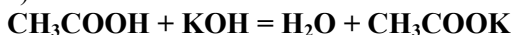
a) Redoxireakció ecetsavval:



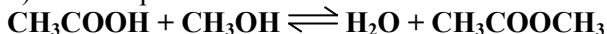
b) Sav-bázis reakció ecetsavval (de nem közömbösítés):



c) Közömbösítés ecetsavval:



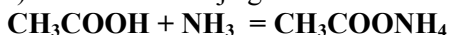
d) Észterképzés ecetsavval:



e) Gázfejlés ecetsavval:



f) Ecetsav reakciója gázzal:



Minden helyesen felírt reakcióegyenlet 1 pont.

3. Írja be a táblázatba annak a legegyszerűbb (legkisebb szénatomszámu vagy moláris tömegű) szerves vegyületnek a konstitúciós képletét és a nevét, amelyikre igaz az alábbi állítás! 9 pont

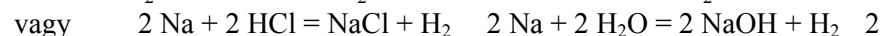
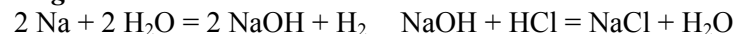
Állítás	Szerkezeti képlet	Név
Egyértékű klóralkán, melynek molekulája királis	CH ₃ -CHCl-CH ₂ -CH ₃	2-klórbután
Normál-alkán, mely 25 °C-on, 10 ⁵ Pa nyomáson folyékony	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃	pentán
Izoalkán, mely negyedrendű szénatomot tartalmaz	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	2,2-dimetilpropán
Alkén, melynek geometriai izomerje is van	CH ₃ -CH=CH-CH ₃	but-2-én
Monomer, melyből polimer állítható elő	CH≡CH	etin / acetilén

Vízben korlátlanul oldódik	CH ₃ -OH	Metanol / metil-alkohol
Adja az ezüsttükörpróbát	HCHO	Metanal / formaldehid
Szénhidrogén, mely nátriummal sötépez	CH≡CH	etin / acetilén
Aromás szénhidrogén, melynek konstitúciós izomerje van	C ₆ H ₄ (CH ₃) ₂	dimetilbenzol / xilol

IV. Számítási feladatok

1. 100 g sósavoldatban x g fémnátriumot oldunk. A keletkezett oldat x tömeg%-os mind a keletkező sóra, mind a keletkező lúgra nézve. Adja meg x számértékét! (Összesen 12 pont)

Megoldás:



x/23 mol Na-ot oldottunk y mol HCl-t tartalmazó oldatban.

Az összes sósav elreagált, így y mol NaCl keletkezett,

amelynek tömege 58,5y g 2

(x/23-y) mol NaOH keletkezett, amelynek tömege 40(x/23-y) g 2

A NaCl és a NaOH tömege megegyezik:

$$58,5y = 40(x/23-y) \quad *$$

Az oldódás közben fejlődött hidrogén tömege x/23 g 2

Az oldat tömege: 100 + x - x/23 benne 58,5y g NaCl

100 g oldatban

x g NaCl

$$5850y = x(100 + x - x/23) \quad *$$

A *-gal jelölt egyenletekből álló egyenletrendszert megoldva: x = 3,44 2

2. Egy oxálsav – tejsav keverék elégetéséhez azonos tömegű levegő szükséges. Adja meg a keverék anyagmennyiség- és tömeg%-os összetételét! (A levegőt tekintjük úgy, hogy 20 térfogat% oxigént és 80 térfogat% nitrogént tartalmaz.) (Összesen 10 pont)

Megoldás:

$M(\text{oxálsav}) = M(\text{tejsav}) = 90 \text{ g/mol}$ 1
 $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4 + 0,5 \text{ O}_2 = 2 \text{ CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 1
 $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3 + 3 \text{ O}_2 = 3 \text{ CO}_2 + 3 \text{ H}_2\text{O}$ 1
 Vegyünk 90 g keveréket (1 mol), amit elégetünk 90 g levegőben.
 90 g levegőben van 0,2x mol oxigén és 0,8x mol nitrogén.
 $(0,2x \cdot 32 + 0,8x \cdot 28) \text{ g} = 90 \text{ g}$ $x = 3,125 \text{ mol}$. Tehát $3,125/5 = 0,625 \text{ mol}$
 oxigént tartalmaz 90 g levegő. 3
 90 van keverékben van y mol oxálsav és 1-y mol tejsav, ezek elégetéséhez
 szükséges oxigén: $0,5y + (1-y)3 = 0,625$
 Megoldva $y = 0,95 \text{ mol}$
A keverék 95 mol% oxálsavat és 5 mol% tejsavat tartalmazott. 3
Az azonos moláris tömeg miatt a tömeg% és az anyagmennyiség% számértéke megegyezik. 1

3 A kémiai kötésekben rejlő, felszabadítható energiák nagyságát szemléltethetik a következő termikus adatok:

50,0 kg tömegű víz hőmérsékletének 36,0 °C-ról 37,0 °C-ra történő növeléséhez szükséges hőmennyiséget fedezheti 6,40 g szén égése vagy 1,47 g tömegű H_2 -gáz égése illetve 13,5 g szőlőcukor égése.
 Ezen számadatok és a víz fajhőjének ismeretében ($c_{\text{víz}} = 4,20 \text{ kJ/kg}^\circ\text{C}$), határozza meg a szőlőcukor képződéshőjét! (A szén-dioxid gáz, a víz pedig cseppfolyós halmazállapotú.) (Összesen 10 pont)

Megoldás:

Az 50,0 kg tömegű víz 1 °C-os hőmérséklet növekedéséhez szükséges hőmennyiség:
 $Q = c \cdot m \cdot \Delta t = 4,20 \text{ kJ/kg} \cdot ^\circ\text{C} \cdot 50,0 \text{ kg} \cdot 1,00 ^\circ\text{C} = 210 \text{ kJ}$ 1
 Az elégett anyagok anyagmennyiségei:
 $n(\text{C}) = 0,533 \text{ mol}$
 $n(\text{H}_2) = 0,735 \text{ mol}$
 $n(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 0,0750 \text{ mol}$ 3
 Ezekből meghatározható a felsorolt anyagok moláris égéshője, amely a szén és a hidrogén esetén a szén-dioxid illetve a víz képződéshőjével egyezik meg.
 $\Delta H_k(\text{CO}_2) = Q/n_1 = -210 \text{ kJ}/0,533 \text{ mol} = -394 \text{ kJ/mol}$
 $\Delta H_k(\text{H}_2\text{O}) = Q/n_2 = -210 \text{ kJ}/0,735 \text{ mol} = -286 \text{ kJ/mol}$
 $Q(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = Q/n_3 = -210 \text{ kJ}/0,075 \text{ mol} = -2800 \text{ kJ/mol}$ 3

Ezek az energia-adatok negatív előjelűek a reakciók exoterm jellege miatt.

$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2 = 6 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O}$ $Q_r < 0$
 $Q(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 6 \cdot \Delta H_k(\text{CO}_2) + 6 \cdot \Delta H_k(\text{H}_2\text{O}) - \Delta H_k(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)$
 $\Delta H_k(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 6 \cdot \Delta H_k(\text{CO}_2) + 6 \cdot \Delta H_k(\text{H}_2\text{O}) - Q(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)$
 $\Delta H_k(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 6 \cdot (-394 \text{ kJ/mol}) + 6 \cdot (-286 \text{ kJ/mol}) - (-2800 \text{ kJ/mol})$
 $\Delta H_k(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = -1280 \text{ kJ/mol}$

A szőlőcukor képződéshője: -1280 kJ/mol 3

4. Egy ismeretlen fém-szulfát vizes oldatát és cink-klorid vizes oldatát elektrolizáltuk azonos áramerősséggel, grafit-elektrodák között. Az elektrolízis során a katódokon leváló anyagok tömege megegyezett. Az ismeretlen oldat anódján keletkezett gáz térfogata 29,1%-a volt a cink-klorid-oldat elektrolízise során keletkezettnek. Az elektrolízis végén mindkét oldat tartalmazott fémeket, az áramkihasználás 100%-os volt. Melyik fém szulfátjának vizes oldatát elektrolizáltuk?

(Összesen 11 pont)

Megoldás:

A ZnCl_2 -oldat elektrolízisekor fémcink és Cl_2 -gáz keletkezik.
 $\text{K: Zn}^{2+} + 2 \text{ e}^- = \text{Zn}$ $\text{A: } 2 \text{ Cl}^- = \text{Cl}_2 + 2 \text{ e}^-$ 2
 Az ismeretlen fém-szulfát elektrolízisekor végbemenő változás:
 $\text{K: Me}^{z+} + z \text{ e}^- = \text{Me}$ $\text{A: } 3 \text{ H}_2\text{O} = 0,5 \text{ O}_2 + 2 \text{ H}_3\text{O}^+ + 2 \text{ e}^-$ 2
 A ZnCl_2 -oldat elektrolízisekor áthaladt x mol elektron, ennek hatására kivált
 0,5x mol Zn és 0,5x mol Cl_2 , 1
 Az ismeretlen fém-szulfát-oldat elektrolízisekor keletkezett gáz 29,1 térfogat%-a a klórnak, így,
 0,1455x mol oxigén fejlődött, vagyis 0,582x mol elektron haladt át a rendszeren. 2
 0,582x mol elektron hatására kivált $0,5x \cdot 65,4 = 32,7x \text{ g}$ fém 1
 z mol elektron hatására kivált M g fém (ahol M a fém moláris atomtömege). $M = 32,7zx / 0,582x = 56,2z$ 1
 Kémiai tartalma a z = 2 megoldásnak van, **M = 112,4 így ez a fém a Cd.** 2

5. Salétromsav és rézforgács reakciójával gázt fejlesztünk. A fejlődött gázt egyspeciális kísérleti luftballonba vezetjük. A gáz bevezetése után a luftballon térfogata pontosan 1,00 dm³, és benne a nyomás 0,120 MPa. A luftballonba vizet juttatunk, majd tartalmát jól összerázzuk.

A folyadék fázist eltávolítása után azt tapasztaltuk, hogy a gáz elszíntelenedett, és a belső nyomás változatlan térfogat és hőmérséklet mellett 0,100 MPa-ra csökkent. Hiába juttatunk újabb vizet a luftballonba, a folyadékfázis eltávolítása után nyomásváltozást nem tapasztalunk.

Mi történt?

Írja fel a reakcióegyenleteket!

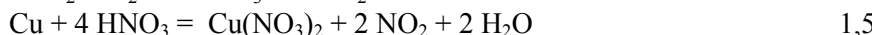
Mi volt a felfogott gáz térfogat %-os összetétele?

Mekkora tömegű réz feloldásával tudtuk megtölteni a luftballont, ha eltekintünk a fejlődött gázoknak a salétromsavoldatban történő oldódásától? Adott hőmérsékleten és 0,100 MPa nyomáson a moláris térfogat $V_M = 25,0 \text{ dm}^3/\text{mol}$.
(Összesen 11 pont)

Megoldás:

A gáztér elszíntelenedése és a nyomás csökkenése nitrogén-dioxid képződésére, majd a vízben történő oldódására utal. Mivel a NO_2 oldódása után is maradt gáz a lufiban, a réz oldódása során NO is fejlődött.

Reakcióegyenletek:



Mivel a térfogat és a hőmérséklet állandó, ezért az anyagmennyiség a nyomással egyenesen arányos:

0,120 MPa nyomása van a NO és NO_2 gázelegynek.

0,100 MPa nyomása van a NO gáznak.

A gázelegy összetétele tehát 500/6 térfogat % NO és 100/6 térfogat % NO_2 . 1,5

A gáz anyagmennyisége:

0,100 MPa nyomáson. $n_1 = 1000 \text{ cm}^3 / 25 \text{ cm}^3/\text{mmol} = 40,0 \text{ mmol NO}$ 1

0,120 MPa nyomáson egyenes arányosság, vagy $p_1/n_1 = p_2/n_2$ alapján

$n_2 = (1,20 / 40) \text{ mmol} = 48,0 \text{ mmol NO és NO}_2$

tehát 8,00 mmol NO_2 -ot és 40,0 mmol NO-ot tartalmazott a lufi. 1

8,00 mmol NO_2 -ot 4,00 mmol rézből, 40,0 mmol NO-ot 60 mmol rézből lehet előállítani.

64,0 mmol rézet kellett feloldani, **melynek tömege 4,06 g.** 1,5

6. Van egy ismeretlen anyagmennyiség-koncentrációjú salétromsavoldat (A oldat).

„A” oldat 100 cm^3 -éhez 100 cm^3 0,200 mol/dm³-es salétromsavat öntünk (B oldat).

„A” oldat 100 cm^3 -éhez 100 cm^3 0,0100 mol/dm³-es kálium-hidroxidoldatot öntünk (C oldat). Az oldatok térfogatai összeadódnak.

Mindhárom oldat savas kémhatású. B és C oldat pH-jának számtani közepe megegyezik A oldat pH-jával.

Adja meg „A” oldat anyagmennyiség-koncentrációját!

(Összesen 12 pont)

Megoldás:

Legyen A oldat x mol/dm³-es, akkor 100 cm^3 -ében 100x mmol salétromsav van. 1

100 cm^3 0,200 mol/dm³-es salétromsavoldat 20 mmol salétromsavat tartalmaz 1

100 cm^3 0,010 mol/dm³-es kálium-hidroxid-oldat 1 mmol KOH-ot tartalmaz 1

„B” oldatban van $(100x + 20) \text{ mmol HNO}_3$

az oldat anyagmennyiség-koncentrációja $(100x + 20)/200 \text{ mol/dm}^3$ 1

„C” oldatban van $(100x - 1) \text{ mmol HNO}_3$

az oldat anyagmennyiség-koncentrációja $(100x - 1)/200 \text{ mol/dm}^3$ 1

„B” oldat pH-ja pont annnyival kisebb „A” oldaténál, mint amennyivel „C”

oldat pH-ja nagyobb A oldaténál, vagyis „B” oldat koncentrációja úgy aránylik „A” oldatéhoz, mint „A” oldat koncentrációja „C” oldatéhoz. 3

$((100x + 20)/200) / x = x / ((100x - 1)/200)$ 1

A másodfokú egyenletet megoldva $x_1 = 0,0133$ $x_2 = 0,0500$ 2

„A” oldat koncentrációja vagy 0,0133 mol/dm³ vagy 0,0500 mol/dm³ 1

7. Az iparban a különféle szerves vegyületek előállításához használt ún. szintézisgázok különböző térfogatarányú szén-monoxid–hidrogén gázelegyek.

A különböző módon előállított szén-monoxid és hidrogén térfogatarányát a $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$

megfordítható reakció segítségével módosítják („konvertálják”) a kívánt arányra. Ennek a reakciónak az egyensúlyi állandója 830 °C-on: $K = 1,00$.

A konverziót követően a vízgőzt és a szén-dioxidot megfelelő módszerekkel elválasztják a szintézisgáztól.

Egy ipari konverzió modellkísérlete során az 1 : 1 térfogatarányú CO – H₂ elegyből akarnak 1 : 2 térfogatarányú elegyet létrehozni.

- e) Szén-dioxidot vagy vizet kell a gázelegyhez adni, hogy a megfelelő térfogatarány kialakuljon?
- f) Egy 49,0 dm³-es tartályt megtöltöttünk 1 : 1 térfogatarányú, 25,0 °C-os, standard nyomású (101,3 kPa) CO–H₂ gázeleggyel. Az a) kérdésben remélhetőleg helyesen kiválasztott anyagból mekkora tömegűt kell a gázelegyhez keverni, hogy 830 °C-on a kívánt térfogatarány alakuljon ki?
- g) Mekkora lesz a 49,0 dm³-es tartályban az egyensúlyi össznyomás 830 °C-on?

Ipari méretekben használva a b) kérdés szerint kifejlesztett eljárást, 1,00 tonna 1 : 1 térfogatarányú CO – H₂ gázelegyből mekkora tömegű 1 : 2 térfogatarányú szintézisgázt kapunk?

R = 8,314 kPa · dm³/mol · K

(Összesen 14 pont)

- a) Víz hozzáadásával lehet elérni a megfelelő arányt. 1
- b) A 49,0 dm³ gáz 2,00 mol, amiből 1,00 – 1,00 mol a CO és a H₂ 1

	CO ₂	H ₂	CO	H ₂ O
Kezdetben	-	1	1	x
Átalakult	y	y	-y	-y
Egyensúlyban	y	1 + y	1 – y	x – y

3

Az 1 : 2 CO – H₂ arányra felírható: $(1 + y) / (1 - y) = 2$

1

Ebből: $y = 1/3$ mol

1

Az egyensúlyi állandóba helyettesítve (mivel a kiindulási anyagok anyagmennyisége azonos a végtermékekével, ezért a koncentrációk helyett írhatunk anyagmennyiséget)

$K = 1 = (1-y)(x-y)/(y(1+y))$

1

Ebből: $x = 1,00$, tehát 1,00 mol, azaz **18,0 g vízre van szükség.**

1

- c) A 49,0 dm³-es tartályban összesen 3,00 mol anyag volt, ami a reakció után sem változott.

A $p \cdot V = n \cdot R \cdot T$ képlet alapján számolva: **$p = 561$ kPa.**

2

(A b)-ben kapott hibás adattal helyesen számolva erre a feladatrésze maximális pontszám adható.)

- d) 1,0 mol CO (28,0 g) és 1,0 mol H₂ (2,0 g) elegyből a konverzió során

2/3 mol CO (18,67 g) és 4/3 mol H₂ (2,67 g) elegye képződött. 1

$$\frac{z}{1,00 \text{ t}} = \frac{18,67 \text{ g} + 2,67 \text{ g}}{28,0 \text{ g} + 2,0 \text{ g}}$$

1

$z = 0,711$ tonna 1 : 2 térfogatarányú gáz állítható elő.

1

(A b)-ben kapott hibás adattal helyesen számolva erre a feladatrésze maximális pontszám adható.)

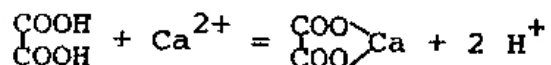
Gyakorlati Forduló

I.A, I.B és III. kategória

FERTŐTLENÍTŐ OLDAT OXÁLSAV-tartalmának meghatározása alkalimetriás titrálással

Az oxálsav tiszta formájában színtelen, szagtalan, savanyú ízű, vízben jól oldódó, kétértékű, közepes erősségű sav. Az oxálsav és sói több növényben, így elsősorban a spenótban, sósókában, rebarbarában, céklában, hibiszkuszban találhatók meg. Az emberi szervezetre az oxálsav többnyire károsan hat, mert kalciummal kalcium-oxalát csapadékot alkot, ezáltal a kalciumot elvonja a szervezettől. Az ezen növényekből készült ételeket ezért ajánlatos csak ritkán főzni (a főzővizet ne használjuk fel) és lehetőleg valamilyen nagy kalciumtartalmú étellel együtt fogyasztani (pl. tejtermékek). Az oxálsav vizes oldatát – más szerves savakhoz hasonlóan – gyakran alkalmazzák állattartó építmények és berendezések fertőtlenítésére is.

Az oxálsav alkalimetriás meghatározásának egyik módja azon alapszik, hogy Ca^{2+} ionok hozzáadásával az oxálsav disszociációja gyakorlatilag teljessé válik



így az oxálsavat kétértékű erős savként közvetlenül titrálhatjuk lúg mérőoldat segítségével, fenolftalein indikátor alkalmazása mellett.

Feladatod egy fertőtlenítő oldat oxálsav-tartalmának alkalimetriás meghatározása lesz a fenti módszerrel.

Útmutató a meghatározáshoz

A oxálsav mintát, amelynek pontos térfogata $30,11 \text{ cm}^3$, egy jól záró műanyag edényben kaptad. A minta sorszámat ne felejtse el beírni az alábbi táblázat megfelelő sorába! A mintát a tölcsér segítségével maradék

nélkül át kell mosnod a $100,00 \text{ cm}^3$ -es mérőlombikodba. A lombikot töltsd jelre desztillált vízzel, majd tartalmát alaposan rázd össze!

A titrálást pontosan $0,1033 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú NaOH-mérőoldattal és egy precíziós tefloncsapos bürettával fogod végezni. A szűk szájú bürettát óvatosan, a főző poharat lassan döntve töltsd fel mérőoldattal, hogy elkerüld a légbuborékok bürettába jutását!

A mérőlombikból $10,00 \text{ cm}^3$ -es oldatrészletet kell a titráló pohárba pipetázni. Adj ehhez a mintarészlethez 2 cm^3 200 g/dm^3 töménységű CaCl_2 -oldatot (használd ehhez a 3 cm^3 -es műanyag pipettát), majd 1-2 csepp fenolftalein indikátort! Ezt a csapadékos oldatot keverés mellett addig kell titrálnod, amíg az indikátor színe megmaradó halvány rózsaszínűre változik. Egy próbatitrálást és három pontos titrálást végezz!

Feladatok ÉS kérdések

1. Az oxidálószeres általában fertőtlenítő hatással is rendelkeznek, így fertőtlenítő elegyekben is előfordulhatnak. Írj legalább két példát az ilyen célra használt vegyszerekre!
2. Az alkalimetriában használt NaOH-mérőoldat pontos koncentrációját a felhasználás előtt meg kell állapítani. Milyen segédoldattal lehet ezt a titrálást elvégezni? Legalább két vegyületet írf!
3. A mérési adatokat és a számított eredményeket írd be az alábbi táblázatba! A számítások elvégzése során a lap hátoldalára írf! Az oxálsav moláris tömege: $90,07 \text{ g/mol}$

A minta sorszáma:	
A leolvasott mérőoldat fogyások:	1.
titrálás:	 cm^3
2. titrálás:	 cm^3
3. titrálás:	 cm^3
A mérőoldat átlagfogyása analitikai pontossággal:	 cm^3
A titráló lombikokban átlagosan talált oxálsav tömege:	 mg

A mérőlombikbeli oldat oxálsav-koncentrációja:	 mol/dm ³
A kiadott minta oxálsav-koncentrációja:	 mol/dm ³

A gyakorlati forduló javítókulcsa

Összesen: max. 40 pont

1. A kérdésre adott helyes válaszáért max. 6 pont

kulcsszavak: Minden olyan oxidálószer helyes összegképletéért vagy kémiai nevéért, amely vegyületet erre a célra a gyakorlatban is használnak, 3 pont adható

Példák: hidrogén-peroxid, kálium-permanganát, nátrium-hipoklorit, stb.

2. A kérdésre adott helyes válaszáért max. 3 pont

kulcsszavak:

„ismert koncentrációjú sav mérőoldattal megtitrálva” – 1 pont

lehetséges vegyületek: pl. „KH-ftalát”, „KH-jodát”, „oxálsav”, „hidrazin-szulfát”, stb. – minden helyes vegyületért 1 pont

3. Három titrálás elvégzése, a fogysók leolvasása két tizedesjeggyel
max. 1 pont

4. Az átlagfogyás helyes kiszámítása két tizedesjegy pontossággal
max. 1 pont

5. Az átlagfogyás eltérése az elvi (helyes) értéktől max. 14 pont

0,00 – 0,20 cm³ 14 pont0,21 – 0,40 cm³ 11 pont0,41 – 0,60 cm³ 8 pont0,61 – 0,80 cm³ 6 pont0,81 – 1,00 cm³ 4 pont> 1,00 cm³ 0 pont

6. A titráló lombikokbeli átlagos foszforsav-tömeg helyes kiszámítása
max. 5 pont

az eredmény helyes, de pontatlanul megadott (tizedesjegy) 4 pont

a számítás elve helyes, de a végrehajtás rossz 3 pont

7. A mérőlombikbeli törzsoldat koncentrációjának helyes kiszámítása
max. 5 pont

az eredmény helyes, de pontatlanul megadott (tizedesjegy) 4 pont

a számítás elve helyes, de a végrehajtás rossz 3 pont

8. A kiadott minta koncentrációjának helyes kiszámítása max. 5 pont

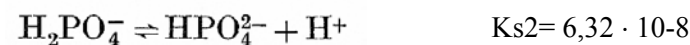
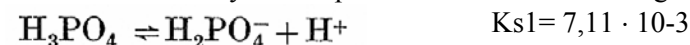
az eredmény helyes, de pontatlanul megadott (tizedesjegy) 4 pont

a számítás elve helyes, de a végrehajtás rossz 3 pont

II.A és II.B kategória

űdítőital foszforsav-tartalmának meghatározása alkalimetriás titrálással

Az (orto-)foszforsavat az élelmiszeriparban elterjedten alkalmazzák a termékek savanyúságot szabályzó, antioxidáns, stabilizátor, térfogatnövelő, stb. adalékaként. Űdítőitalokban is gyakran előfordul (élelmiszeripari kódszáma E-338). A foszforsav háromértékű sav, amely alkalimetriás módszerrel egy- és kétértékű savként közvetlenül titrálható. Harmadik disszociációs állandója azonban annyira kicsi, hogy háromértékű savként csak körülményesen és pontatlanul határozható meg.



Feladatod a kiadott űdítőital foszforsav-tartalmát kétértékű savként megtitrálni NaOH mérőoldattal, α -naftolftalein/fenolftalein keverék-indikátor jelenlétében. Az indikátor átcsapási pontjának pH-ja éppen meg egyezik a foszforsav második disszociációs egyensúlyához tartozó ekvivalenciapont 9,6-os pH-jával, így nagyon pontos meghatározás lehetséges. Ennek a keverékindikátornak a színe a végpont előtt kékeszöld, utána pedig ibolya.

Útmutató a meghatározáshoz

Egy jól záró műanyag edényben egy űdítőital mintát kaptál, amelynek pontos térfogata 3,25 mL. A minta sorszámát ne felejtse el

beírni az alábbi táblázat megfelelő sorába! A mintát a tölcser segítségével maradék nélkül át kell mosnod a 100,00 cm³-es mérőlombikba. A lombikot töltsd jelre desztillált vízzel, majd tartalmát alaposan rázd össze!

A titrást pontosan 0,1033 mol/dm³ koncentrációjú NaOH-mérőoldattal és egy precíziós tefloncsapos bürettával fogod végezni. A szűk szájú bürettát óvatosan, a főzőpoharat lassan döntve töltsd fel mérőoldattal, hogy elkerüld a légbuborékok bürettába jutását!

A mérőlombikból 10,00 cm³-es oldatrészletet kell a titráló pohárba pipetáznod, majd a mintához 4-5 csepp indikátort adsz. Ezt az oldatot keverés mellett addig kell titrálnod, amíg az indikátor színe kékeszöldről ibolyára vált. Egy próbatitrálást és három pontos titrást végezz!

Feladatok ÉS kérdések

Mi a keverékindikátorok működésének alapja? Milyen szempontok szerint állítjuk össze a keverékindikátorokat?

.....
2. A többértékű savak (és bázisok) lépcsőzetes disszociációs egyensúlyi állandói egyféle trendet követnek. Mi ez a trend és mi annak a magyarázata ?

.....
3. A mérési adatokat és a számított eredményeket írd be az alábbi táblázatba! A számítások elvégzése során a lap hátoldalára írd! A foszforsav moláris tömege: 98,00 g/mol

A minta sorszáma:	
A leolvasott mérőoldat fogyások:	1. titrálás:
2. titrálás:	 cm ³
3. titrálás:	 cm ³
A mérőoldat átlagfogyása analitikai pontossággal:	 cm ³
A titráló lombikokban átlagosan talált foszforsav tömege:	 mg

A mérőlombikbeli oldat foszforsav-koncentrációja:	mol/dm ³
A minta foszforsav-tartalma tömegkoncentrációban:	g/dm ³

A gyakorlati forduló javítókulcsa Összesen: max. 40 pont

1. A kérdésre adott, tartalmilag helyes válaszáért max. 3 pont

kulcsszavak: „(közel) komplementer vagy kontrasztos színű színezékek elegye”; „a két összekevert indikátor átcsapási pontja legyen közel egymáshoz és a titrálás ekvivalenciapontjához”, stb.

2. A kérdésre adott helyes válaszáért max. 6 pont

„egyre csökkenő nagyságú a disszociációs állandó értéke” – 2 pont

„mert az egymás utáni disszociációs lépések során egyre nagyobb negatív töltésű ionról kell a protonnak leszakadnia” – 2 pont

„statisztikus oka van” vagy „mert az egymás utáni disszociációs lépések során a proton egyre kevesebb helyről szakadhat le” – 2 pont

3. Három titrálás elvégzése, a fogyások leolvasása két tizedesjeggyel max. 1 pont

4. Az átlagfogyás helyes kiszámítása két tizedesjegy pontossággal max. 1 pont

5. Az átlagfogyás eltérése az elvi (helyes) értéktől max. 14 pont

0,00 – 0,20 cm³ 14 pont

0,21 – 0,40 cm³ 11 pont

0,41 – 0,60 cm³ 8 pont

0,61 – 0,80 cm³ 6 pont

0,81 – 1,00 cm³ 4 pont

> 1,00 cm³ 0 pont

6. A titráló lombikokbeli átlagos foszforsav tömeg helyes kiszámításamax. 5 pont

az eredmény helyes, de pontatlanul megadott (tizedesjegy) 4 pont

a számítás elve helyes, de a végrehajtás rossz 3 pont

7. A mérőlombikbeli törzsoldat koncentrációjának helyes kiszámítása max. 5 pont

az eredmény helyes, de pontatlanul megadott (tizedesjegy) 4 pont

a számítás elve helyes, de a végrehajtás rossz 3 pont

8. A kiadott minta tömegkoncentrációjának helyes kiszámítása max. 5 pont

az eredmény helyes, de pontatlanul megadott (tizedesjegy)

4 pont

a számítás elve helyes, de a végrehajtás rossz 3 pont

A verseny díjai és díjazottjai

Irinyi-díj 2007 a kimagasló teljesítményért

Kutus Bence Szent István Gimnázium, Kalocsa

Felkészítő tanár: Szőke Imre

Irinyi serleg és az Auro-Science Kft. által felajánlott digitális fényképező-gép

Katona Dávid ELTE Apáczai Csere János Gimnázium, Budapest,

Felkészítő tanár: Villányi Attila

Irinyi serleg és pénzjutalom

Oklevéllel és Irinyi plakettel a díjazott diákok:

I/A. kategóriában

1. helyezett **Szigetvári Áron**

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

tanára: Albert Attila

2. helyezett **Kalina Kende**

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

tanára: Rakota Edina és Dr. Riedel Miklósné Hobinka Ildikó

3. helyezett **Patonay Gergely**

DE Kossuth Lajos Gyakorló Gimnázium, Debrecen

tanára: Kovácsné Malatinszky Márta

4. helyezett **Dabóczi Mátyás**

Vörösmarty Mihály Gimnázium, Érd

tanára: Tiringerné Bencsik Margit

5. helyezett **Kiss Dóra Judit**

Deák téri Evangélikus Gimnázium, Budapest

tanára: Istvánffyiné Tomka Márta

I/B. kategóriában

1. helyezett **Najbauer Eszter**

Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziuma és Kollégiuma, Pécs

tanára: Mostbacher Éva

2. helyezett **Ganyecz Ádám**

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

tanára: Dr. Riedel Miklósné Hobinka Ildikó

3. helyezett **Somlyay Máté**

ELTE Apáczai Csere János Gimnázium, Budapest

tanára: Czírók Ede

II/A. kategóriában

1. helyezett **Kutus Bence**

Szent István Gimnázium, Kalocsa

tanára: Szőke Imre

2. helyezett **Májusi Gábor**

Janus Pannonius Gimnázium és Szakközépiskola, Pécs

tanára: Vargáné Bertók Zita

3. helyezett **Balogh Máté**

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

tanára: Szabó Szabolcs

4. helyezett **Szabó Orsolya**

ELTE Radnóti Miklós Gyakorlóiskolája, Budapest

tanára: Albert Viktor

5. helyezett **Rajsch Gábor**

Táncsics Mihály Gimnázium és Szakközépiskola, Dabas

tanára: Baranyi Ilona

6. helyezett **Gál Bálint**

ELTE Radnóti Miklós Gyakorlóiskolája, Budapest

tanára: Albert Viktor

7. helyezett **Lorántfy Tibor**

Táncsics Mihály Gimnázium, Dabas

tanára: Baranyi Ilona

II/B. kategóriában

1. helyezett **Katona Dávid**

ELTE Apáczai Csere János Gimnázium, Budapest

tanára: Villányi Attila

2. helyezett **Batki Julia**

Apáczai Csere János Gimnázium, Budapest

tanára: Villányi Attila3. helyezett **Vörös Tamás**

Apáczai Csere János Gimnázium, Budapest

tanára: Villányi Attila**III. kategóriában**1. helyezett **Bártfai Csaba**

Boros Sámuel Szakközépiskola, Szakiskola, Szentes

tanára: Dudás-Szabóné Deák Judit2. helyezett **Oláh Máté Bálint**

Boronkay György Műszaki Középiskola és Gimnázium, Vác

tanára: Réti Mónika**Oklevél** a kimagasló teljesítményt nyújtott diákoknak**I/A. kategóriában**6. helyezett **Gángó Ambrus**

Ciszterci Szent István Gimnázium, Székesfehérvár

tanára: Dr. Kadocsa Istvánné7. helyezett **Benda Zsuzsanna**

Jedlik Ányos Gimnázium, Budapest

tanára: Elekné Becz Beatrix8. helyezett **Pálinkó Márton**

SZTE Ságvári Endre Gyakorló Gimnázium, Szeged

tanára: Blázsikné Karácsony Lenke9. helyezett **Hursán Dorottya**

SZTE Ságvári Endre Gyakorló Gimnázium, Szeged

tanára: Blázsikné Karácsony Lenke10. helyezett **Eördög Ádám**

Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziuma, Pécs

tanára: Kromek Sándor, Jánosi László11. helyezett **Kórádi Zoltán**

Szent István Gimnázium, Budapest

tanára: Szabó Klára12. helyezett **Plesa Dániel**

Kossuth Lajos Gimnázium, Cegléd

tanára: Tűriné Juhász Ilona**I/B. kategóriában**4. helyezett **Petri László**

Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium, Szeged

tanára: Prókai Szilveszter5. helyezett **Benedek Zsolt**

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

tanára: Dr. Riedel Miklósné Hobinka Ildikó6. helyezett **Röder Ádám**

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

tanára: Dr. Riedel Miklósné Hobinka Ildikó**II/A. kategóriában**8. helyezett **Jánvári Bálint**

Budai Nagy Antal Gimnázium, Budapest

tanára: Németh Hajnalka, Bakay Kornélia9. helyezett **Tomor András**

Türr István Gimnázium, Pápa

tanára: Pénzes Ferenc10. helyezett **Szűcs Gergely**

Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium, Szeged

tanára: Prókai Szilveszter11. helyezett **Molnár István**

Szilágyi Erzsébet Gimnázium és Kollégium, Eger

tanára: Göncziné Utassy Jolán, Bernáthné Drávucz Ildikó12. helyezett **Hegyessy András**

Budai Ciszterci Szent Imre Gimnázium, Budapest

tanára: Zúmbó András13. helyezett **Prőhle Zsófia**

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

tanára: Szabó Szabolcs

II/B. kategóriában4. helyezett **Visnyai Krisztina**

Tóth Árpád Gimnázium, Debrecen

tanára: Hotziné Pócsi Anikó5. helyezett **Bacsó András**

Földes Ferenc Gimnázium, Miskolc

tanára: Endrész Gyöngyi**III. kategóriában**3. helyezett **Hadházi Dániel**

Neumann János Középiskola és Kollégium, Eger

tanára: Fátrai Éva4. helyezett **Faragó Dániel**

Mechatronikai Szakközépiskola és Gimnázium, Budapest

tanára: Kleeberg Zoltánné**Különdíjak****Kiemelkedő elméleti feladatmegoldó:****Zsótér Soma**

ELTE Apáczai Csere János Gimnázium, Budapest

tanára: Villányi Attila*az UNICAM Magyarország Kft. Különdíjában részesült***Kiemelkedő elméleti feladatmegoldó:****Visnyai Krisztina**

Tóth Árpád Gimnázium, Debrecen

tanára: Hotziné Pócsi Anikó*a Laborexport Kft. Különdíjában részesült***Kiemelkedő számítási feladatmegoldó:****Katona Dávid**

ELTE Apáczai Csere János Gimnázium, Budapest

tanára: Villányi Attila*az Anton Paar Hungary Kft. Különdíjában részesült***A laboratóriumi gyakorlat legjobb versenyzője 9. évfolyam:****Patonay Gergely**

DE Kossuth Lajos Gyakorló Gimnázium, Debrecen

tanára: Kovácsné Malatinszky Márta*a MOZAIK Kiadó könyvjutalmában részesült***A laboratóriumi gyakorlat legjobb versenyzője 9. évfolyam:****Somlyay Máté**

ELTE Apáczai Csere János Gimnázium, Budapest

tanára: Czírók Ede*a MOZAIK Kiadó könyvjutalmában részesült***A laboratóriumi gyakorlat legjobb versenyzője 10. évfolyam:****Koszó Bence**

Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium, Szeged

tanára: Hancsák Károly*a MOZAIK Kiadó könyvjutalmában részesült***Kiemelkedő tehetséggondozó munkáért****Albert Viktor**, a ELTE Radnóti Miklós Gyakorlóiskolája, (Budapest)

tanára a MKE jutalmaként a Kémia Tanári Konferencián történő ingyenes részvétel kapta

Kiemelkedő tehetséggondozó munkáért**a dabasi Táncsics Mihály Gimnázium és Szakközépiskola***a REANAL vegyszer csomagját kapta.***Valamennyi díjazott tanuló felkészítő tanára kiemelkedő munkájáért oklevélben részesült**

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

		Számítási feladatok								Elméleti feladatok							Rs.
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Σ	1.	2.	3.	Σ	Labor	Sz.	Σ	
Szigetvári Áron	Fazekas Mihály Gimnázium	7,0	7,0	8,0	4,0	9,0	9,0	11,0	55,0	23,0	21,5	24,0	68,5	30,0	13	166,5	1
Kalina Kende	Fazekas Mihály Gimnázium	8,0	9,0	7,0	10,0	6,5	8,0	8,0	56,5	20,0	18,5	20,5	59,0	33,0	17	165,5	2
Patonay Gergely	DE Kossuth Lajos Gyakorló Gimnáziuma	2,0	1,0	8,0	11,0	6,0	4,0	12,0	44,0	23,0	23,0	22,0	68,0	40,0	13	165,0	3
Dabóczi Mátyás	Vörösmarty Mihály Gimnázium	12,0	7,0	10,0	4,0	11,0	8,0	2,0	54,0	25,0	19,5	6,5	51,0	39,0	15	159,0	4
Kiss Dóra Judit	Deák téri Evangélikus Gimnázium	12,0	1,0	9,0	10,0	8,5	5,0	13,0	58,5	21,0	21,5	6,5	49,0	33,0	15	155,5	5
Gángó Amb-rus	Ciszterci Szent István Gimnázium	4,0	1,0	0,0	6,0	11,0	4,0	5,0	31,0	24,0	22,5	21,5	68,0	36,0		135,0	6
Benda Zsuzsanna	Jedlik Ányos Gimnázium	8,0	4,0	10,0	5,0	1,0	8,0	3,0	39,0	22,0	21,5	10,5	54,0	39,0		132,0	7
Pálinkó Márton	SZTE Ságvári Endre Gyakorló Gimnázium	6,0	8,0	9,0	10,0	3,0	4,0	1,0	41,0	17,0	13,5	18,0	48,5	38,0		127,5	8
Hursán Dorottya	SZTE Ságvári Endre Gyakorló Gimnázium	5,0	##	8,0	5,0	4,5	5,0	2,0	39,5	23,0	16,0	9,0	48,0	39,0		126,5	9

Eördög Ádám	Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziuma és Kollégiuma	5,0	1,0	9,0	3,0	3,0	5,0	6,0	32,0	19,5	19,5	16,5	55,5	39,0		126,5	10
Kórádi Zoltán	Szent István Gimnázium	12,0	0,0	8,0	5,0	3,5	8,0	11,0	47,5	16,0	18,5	3,0	37,5	37,0		122,0	11
Plesa Dániel	Kossuth Lajos Gimnázium	3,0	1,0	9,0	5,0	7,0	5,0	3,0	33,0	19,0	22,5	7,0	48,5	39,0		120,5	12
Csiszár Orso- lya	Földes Ferenc Gimnázium	6,0	0,0	10,0	11,0	4,5	5,0	2,0	38,5	17,0	15,5	6,5	39,0	39,0		116,5	13
Mihálka Éva Zsuzsanna	Zrínyi Miklós Gimnázium	12,0	0,0	10,0	2,0	1,0	5,0	9,0	39,0	18,0	16,0	7,5	41,5	35,0		115,5	14
Bokányi Kristóf	Táncsis Mihály Gimnázium	2,0	1,0	9,0	5,0	5,5	3,0	1,0	26,5	17,0	16,5	18,5	52,0	33,0		111,5	15
Major Péter	Árpád Gimnázium	7,0	2,0	7,0	2,0	2,5	8,0	6,0	34,5	21,5	11,5	7,0	40,0	34,0		108,5	16
Babinszki Bence	Petőfi Sándor Gimnázium	4,0	0,0	10,0	0,0	2,5	0,0	6,0	22,5	18,5	21,0	12,0	51,5	34,0		108,0	17
Lővei Péter	Árpád Gimnázium	5,0	1,0	10,0	3,0	1,0	5,0	2,0	27,0	17,0	17,5	7,0	41,5	39,0		107,5	18
Deák Tamás	Berze Nagy János Gimnázium	3,0	1,0	1,0	0,0	3,5	1,0	13,0	22,5	15,5	21,5	9,0	46,0	39,0		107,5	19
Késmárki András	Balassi Bálint Gimnázium	4,0	0,0	8,0	2,0	0,0	3,0	2,0	19,0	18,5	18,0	16,0	52,5	35,0		106,5	20
Bali Krisztina	Jedlik Ányos Gimnázium	3,0	0,0	3,0	6,0	6,0	5,0	2,0	25,0	18,0	21,0	2,0	41,0	39,0		105,0	21

Szél Viktor	PTE Babits Mihály Gimnázium és Szakközépiskola	2,0	3,0	8,0	1,0	2,0	0,0	5,0	21,0	17,0	18,0	18,5	53,5	30,0		104,5	22
Horváth Soma Mátyás	Nagy Lajos Gimnázium	2,0	0,0	6,0	3,0	1,0	0,0	3,0	15,0	16,0	16,0	18,0	50,0	39,0		104,0	23
Huszár István	Zrínyi Ilona Gimnázium és Kollégium	3,0	8,0	6,0	2,0	0,0	5,0	5,0	29,0	12,5	13,0	10,5	36,0	39,0		104,0	24
Kovács Krisztián	BDF Bolyai János Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium	9,0	0,0	8,0	0,0	0,0	8,0	14,0	39,0	16,5	16,0	2,5	35,0	29,0		103,0	25
Molnár Géza	Bethlen Gábor Református Gimnázium	2,0	0,0	9,0	4,0	3,5	0,0	2,0	20,5	17,5	15,5	16,0	49,0	33,0		102,5	26
Ziegenheim Szilveszter	Táncsis Mihály Gimnázium	2,0	0,0	10,0	3,0	5,5	0,0	1,0	21,5	15,0	16,0	13,5	44,5	36,0		102,0	27
Mudra Katalin	Vörösmarty Mihály Gimnázium	10,0	0,0	10,0	3,0	0,0	3,0	1,0	27,0	15,5	14,0	8,0	37,5	36,0		100,5	28
Szabó Gergő	Szent István Gimnázium	2,0	0,0	10,0	2,0	1,5	5,0	2,0	22,5	21,0	16,5	15,5	53,0	24,0		99,5	29
Dénes Nóra	Tóparti Gimnázium és Művészeti Szakközépiskola	2,0	1,0	10,0	2,0	2,5	2,0	4,0	23,5	19,0	19,5	7,0	45,5	27,0		96,0	30

Zsoldos Anna Dorottya	Németh László Gimnázium	10,0	1,0	5,0	5,0	4,0	4,0	2,0	31,0	17,0	3,5	8,0	28,5	36,0		95,5	31
Szpisjak Tamás	Rózsa Ferenc Gimnázium	3,0	0,0	7,0	2,0	0,0	2,0	4,0	18,0	17,0	13,5	14,5	45,0	32,0		95,0	32
Kiss Réka	ELTE Radnóti Miklós Gyakorlóiskolája	1,0	5,0	1,0	3,0	0,0	3,0	1,0	14,0	20,5	18,0	19,5	58,0	23,0		95,0	33
Úr Gergő	Révai Miklós Gimnázium és Kollégium	0,0	5,0	10,0	0,0	0,0	0,0	6,0	21,0	13,5	17,0	15,5	46,0	27,0		94,0	34
Fekete Ivett	Táncsis Mihály Gimnázium	1,0	0,0	5,0	4,0	6,0	0,0	2,0	18,0	20,0	19,0	5,0	44,0	27,0		89,0	35
Király Sándor	DE Kossuth Lajos Gyakorló Gimnáziuma	5,0	0,0	5,0	0,0	1,0	4,0	10,0	25,0	9,5	12,0	4,5	26,0	38,0		89,0	36
Köteles István	Török Ignác Gimnázium	4,0	0,0	10,0	3,0	0,0	8,0	2,0	27,0	15,0	12,5	6,0	33,5	28,0		88,5	37
Balázs Robin	Révai Miklós Gimnázium és Kollégium	3,0	1,0	7,0	3,0	0,0	0,0	2,0	16,0	14,5	18,5	3,0	36,0	36,0		88,0	38
Csáki Zoltán	Szilágyi Erzsébet Gimnázium és Kollégium	1,0	0,0	9,0	3,0	1,0	2,0	2,0	18,0	14,5	15,0	5,5	35,0	35,0		88,0	39
Papp Balázs	Szent István Gimnázium	3,0	0,0	7,0	2,0	0,5	1,0	2,0	15,5	9,5	16,5	8,0	34,0	38,0		87,5	40

Lepres Lilla	Szilágyi Erzsébet Gimnázium és Kollégium	2,0	0,0	0,0	3,0	1,0	3,0	3,0	12,0	13,0	17,5	6,0	36,5	39,0		87,5	41
Vörös Balázs	Földes Ferenc Gimnázium	4,0	1,0	8,0	1,0	4,5	0,0	1,0	19,5	17,5	15,5	5,0	38,0	28,0		85,5	42
Zsolczai Viktor	Verseggy Ferenc Gimnázium	0,0	0,0	0,0	10,0	2,5	2,0	6,0	20,5	11,5	9,5	9,5	30,5	31,0		82,0	43
Laurinyecz István	Békéscsabai Evangélikus	1,0	0,0	6,0	0,0	0,0	0,0	1,0	8,0	18,5	20,5	4,0	43,0	31,0		82,0	44
Urbán Balázs	Toldy Ferenc Gimnázium	1,0	0,0	10,0	3,0	3,0	1,0	4,0	22,0	11,0	12,5	2,0	25,5	33,0		80,5	45
Kisgergely Dóra	Thuri György Gimnázium és Szakközépiskola	1,0	0,0	9,0	4,0	2,5	5,0	0,0	21,5	14,0	12,5	2,5	29,0	29,0		79,5	46
Kőrösi Márton	Radnóti Miklós Gimnázium	0,0	0,0	8,0	1,0	0,0	3,0	0,0	12,0	12,5	15,0	1,0	28,5	36,0		76,5	47
Wagner Zsolt	Fazekas Mihály Gimnázium	2,0	6,0	8,0	0,0	1,0	1,0	2,0	20,0	16,0	11,5	1,0	28,5	25,0		73,5	48
Hegedűs Tamás	Földes Ferenc Gimnázium	11,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0	0,0	20,0	9,5	9,5	0,0	19,0	34,0		73,0	49
Félegyházi Fruzsina	Magyar László Gimnázium	1,0	0,0	7,0	5,0	0,0	1,0	2,0	16,0	14,5	13,5	5,0	33,0	22,0		71,0	50

Fonyó Dávid	Fazekas Mihály Gimnázium	9,0	0,0	7,0	3,0	1,0	1,0	1,0	22,0	13,0	6,0	4,0	23,0	25,0		70,0	51
Szabó Ádám	Apor Vilmos Katolikus Isko- laközpont	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	3,0	0,0	5,0	18,0	12,5	3,0	33,5	31,0		69,5	52
Urbán Nor- bert	Verseggy Ferenc Gimnázium	2,0	0,0	9,0	0,0	0,0	3,0	2,0	16,0	12,5	7,5	2,0	22,0	31,0		69,0	53
Döme Mari- ann	Móricz Zsig- mond Gimnázi- um	0,0	1,0	4,0	4,0	1,0	0,0	6,0	16,0	15,0	9,0	1,0	25,0	28,0		69,0	54
Zöld Marcell	Komárom- Esztergom, Megyei Dobó Katalin Gimná- ziuma	0,0	2,0	2,0	2,0	0,0	2,0	1,0	9,0	10,0	6,0	10,0	26,0	33,0		68,0	55
Szabó Dávid	Komárom- Esztegom Me- gyei Önkor- mányzat Eötvös József Gimnázi- uma	5,0	0,0	9,0	0,0	0,0	1,0	1,0	16,0	8,5	11,0	0,0	19,5	31,0		66,5	56
Tóth Benjá- min	Batthyány Lajos Gimnázium és Egészségügyi Szakközépiskola	10,0	0,0	4,0	0,0	0,0	5,0	1,0	20,0	6,5	9,5	4,0	20,0	26,0		66,0	57
Kiss Tímea	Móricz Zsig- mond Gimnázi- um	1,0	0,0	1,0	3,0	0,0	2,0	0,0	7,0	11,0	15,0	0,0	26,0	31,0		64,0	58
Onder Péter	Krúdy Gyula Gimnázium	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	13,5	11,5	7,5	32,5	27,0		60,5	59

Süle Ádám	Verseggy Ferenc Gimnázium	0,0	0,0	7,0	0,0	0,0	0,0	6,0	13,0	7,0	9,5	0,0	16,5	30,0		59,5	60
Szalbot Ba- lázs	Vajda Péter Gimnázium Szakközépiskola és Kollégium	0,0	0,0	2,0	2,0	0,0	2,0	2,0	8,0	11,5	10,5	0,0	22,0	28,0		58,0	61
Kulcsár Péter	Selye János Gimnázium	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	3,0	14,5	15,5	2,0	32,0	22,0		57,0	62
Molnár Milán	Sztárai Mihály Gimnázium	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	1,0	5,5	13,5	7,5	26,5	29,0		56,5	63
Molnár Márk	Magyar-angol Tannyelvű Gimnázium és Kollégium	2,0	0,0	4,0	1,0	0,0	0,0	2,0	9,0	14,5	8,5	3,0	26,0	20,0		55,0	64
Borbíró Zoltán	Verseggy Ferenc Gimnázium	1,0	0,0	2,0	2,0	2,0	0,0	5,0	12,0	3,5	11,5	1,0	16,0	26,0		54,0	65
Pethő Zoltán	Petőfi Sándor Gimnázium és Szakközépiskola	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	1,0	12,5	14,5	2,0	29,0	22,0		52,0	66
Oly Márton	Lovassy László Gimnázium	0,0	0,0	2,0	4,0	2,5	0,0	3,0	11,5	7,0	14,0	4,5	25,5	12,0		49,0	67
Bara Zsanett	Komárom- Esztergom, Megyei Dobó Katalin Gimnáz- iuma	0,0	5,0	2,0	1,0	0,0	2,0	2,0	12,0	9,5	11,0	11,0	31,5	4,0		47,5	68
Ökrös Éva	Petőfi Sándor Gimnázium	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	3,0	12,5	7,0	0,5	20,0	23,0		46,0	69

Kálmán Botond	Türr István Gimnázium	0,0	0,0	1,0	0,0	2,5	0,0	2,0	5,5	15,0	12,0	0,0	27,0	8,0		40,5	70
		5,2	2,3	7,7	4,1	3,5	4,1	5,0	32,0	18,6	17,4	12,3	48,3	34,7		117,2	

I/B kategória

		Számítási feladatok									Elméleti feladatok							Rs.
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Σ	1.	2.	3.	Σ	Labor	Sz.	Σ		
Najbauer Eszter	Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziuma és Kollégiuma	9,0	2,0	9,0	6,0	10,0	7,0	4,0	47,0	21,5	24,5	13,0	59,0	34,0	16	156,0	1	
Ganyecz Ádám	Fazekas Mihály Gimnázium	10,0	0,0	9,0	5,0	4,0	7,0	6,0	41,0	22,5	18,0	7,0	47,5	39,0	16	143,5	2	
Somlyay Máté	ELTE Apáczai Csere János Gyakorló Gimnázium	5,0	7,0	9,0	7,0	0,0	4,0	1,0	33,0	20,5	19,5	13,0	53,0	40,0	17	143,0	3	
Petri László	Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium	7,0	3,0	9,0	4,0	1,5	5,0	5,0	34,5	15,5	15,5	6,5	37,5	36,0		108,0	4	
Benedek Zsolt	Fazekas Mihály Gimnázium	4,0	0,0	9,0	9,0	3,0	8,0	7,0	40,0	20,0	18,5	4,0	42,5	23,0		105,5	5	
Róder Ádám	Fazekas Mihály Gimnázium	11,0	0,0	9,0	1,0	4,0	8,0	7,0	40,0	21,0	18,5	5,0	44,5	21,0		105,5	6	
Borián András	Pannonhalmi Bencés Gimnázium és Kollégium	0,0	1,0	8,0	7,0	1,0	0,0	2,0	19,0	18,0	19,5	4,0	41,5	39,0		99,5	7	
Csóré András	Földes Ferenc Gimnázium	5,0	5,0	10,0	0,0	0,0	5,0	8,0	33,0	14,0	17,5	11,5	43,0	21,0		97,0	8	

Deák Sándor	ELTE Apáczai Csere János Gyakorló Gimnázium	8,0	0,0	6,0	4,0	2,0	8,0	0,0	28,0	16,0	15,0	5,0	36,0	32,0		96,0	9
Mohácsi Blanka	ELTE Apáczai Csere János Gyakorló Gimnázium	1,0	0,0	10,0	0,0	2,5	5,0	2,0	20,5	15,0	16,5	6,5	38,0	35,0		93,5	10
Horváth Dávid	Erdey-Grúz Tibor Vegyipari és Környezetvédelmi Szakközépiskola	3,0	2,0	8,0	7,0	2,0	3,0	1,0	26,0	17,0	20,0	6,5	43,5	23,0		92,5	11
Berger Emmánuel	Tóth Árpád Gimnázium	1,0	0,0	4,0	0,0	0,0	5,0	2,0	12,0	12,5	19,0	4,5	36,0	39,0		87,0	12
Pálla Péter	Pannonhalmi Bencés Gimnázium és Kollégium	0,0	0,0	6,0	0,0	1,5	0,0	7,0	14,5	20,0	17,5	9,0	46,5	26,0		87,0	13
Szűcs József	Bessenyei György Gimnázium és Kollégium	0,0	1,0	9,0	3,0	2,5	2,0	2,0	19,5	15,0	17,0	6,0	38,0	27,0		84,5	14
Zsíros Rita	Krúdy Gyula Gimnázium	1,0	0,0	10,0	0,0	1,0	2,0	4,0	18,0	14,5	9,5	2,0	26,0	35,0		79,0	15
Pénzes András	Erdey-Grúz Tibor Vegyipari és Környezetvédelmi Szakközépiskola	1,0	2,0	1,0	1,0	1,5	0,0	0,0	6,5	14,5	15,5	5,5	35,5	36,0		78,0	16

Fábián Zsolt	Fazekas Mihály Gimnázium	2,0	0,0	7,0	3,0	1,5	3,0	2,0	18,5	16,5	19,0	4,0	39,5	19,0		77,0	17
Fülöp István	Vajda János Gimnázium	2,0	0,0	4,0	1,0	1,5	5,0	1,0	14,5	14,0	12,5	9,0	35,5	27,0		77,0	18
Debreczeni Máté	BDF Bolyai János Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium	0,0	0,0	6,0	3,0	1,0	2,0	1,0	13,0	9,0	12,5	0,0	21,5	38,0		72,5	19
Perduk Balázs	Szent Imre Katolikus Gimnázium	4,0	1,0	10,0	0,0	1,0	2,0	1,0	19,0	9,0	15,5	2,0	26,5	24,0		69,5	20
Galambos Mónika	Bonyhádi Petőfi Sándor Evangélikus Gimnázium és Kollégium	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,0	2,0	5,0	11,5	10,5	3,5	25,5	32,0		62,5	21
Karim Aziz David	Magyar Tan-nyelvű Gimnázium	0,0	0,0	5,0	1,0	0,0	0,0	0,0	6,0	12,0	14,0	5,5	31,5	20,0		57,5	22
Veress Roland	Krúdy Gyula Gimnázium	0,0	0,0	1,0	1,0	0,0	2,0	1,0	5,0	12,0	14,5	0,0	26,5	21,0		52,5	23
Kovács Ferenc	Pálffy János Műszeripari és Vegyipari Szak-középiskola	0,0	3,0	4,0	0,0	0,0	3,0	2,0	12,0	9,0	8,5	8,0	25,5	10,0		47,5	24
		3,1	1,1	6,8	2,6	1,8	3,7	2,8	21,9	15,4	16,2	5,9	37,5	29,0		90,5	

II/a kategória

Számítási feladatok											Elméleti feladatok				Rs			
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Σ		1.	2.	3.	Σ	La- bor	Sz.	Σ	
Kutus Bence	Szent István Gimnázium	12,0	8,0	10,0	10,0	10,0	8,0	14,0	72,0		24,5	24,5	22,0	71,0	37,0	19	199,0	1
Májusi Gábor	Janus Pannoni- us Gimnázium és Szakkö- zepiskola	12,0	9,0	10,0	11,0	11,0	12,0	5,0	70,0		21,5	23,5	24,5	69,5	36,0	18	193,5	2
Balogh Máté	Fazekas Mihály Gimnázium	12,0	10,0	10,0	2,0	9,0	10,0	14,0	67,0		25,0	19,5	22,0	66,5	32,0	16	181,5	3
Szabó Orsolya	ELTE Radnóti Miklós Gyakor- lóiskolája	3,0	10,0	10,0	11,0	10,5	8,0	11,0	63,5		24,0	20,0	22,0	66,0	32,0	16	177,5	4
Rajsch Gábor	Táncsis Mihály Gimnázium, Szakközépisk.	12,0	10,0	10,0	11,0	11,0	0,0	0,0	54,0		25,0	23,5	24,5	73,0	37,0	13	177,0	5
Gál Bálint	ELTE Radnóti Miklós Gyakor- lóiskolája	6,0	10,0	9,0	5,0	6,0	8,0	9,0	53,0		21,5	23,5	24,5	69,5	37,0	16	175,5	6
Lorántfy Tibor	Táncsis Mihály Gimnázium, Szakközépisk.	12,0	10,0	10,0	11,0	6,0	5,0	13,0	67,0		23,0	20,5	23,0	66,5	29,0	12	174,5	7
Jánvári Bálint	Budai Nagy Antal Gimnázium	11,0	6,0	10,0	11,0	1,5	7,0	10,0	56,5		24,5	21,0	21,0	66,5	32,0		155,0	8
Tomor András	Türr István Gimnázium	6,0	9,0	10,0	11,0	0,0	8,0	11,0	55,0		20,0	20,5	23,0	63,5	33,0		151,5	9

Szűcs Gergely	Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium	12,0	8,0	8,0	11,0	2,0	12,0	14,0	67,0	19,5	12,5	17,5	49,5	35,0		151,5	10
Molnár István	Szilágyi Erzsébet Gimnázium és Kollégium	12,0	10,0	9,0	6,0	1,5	5,0	14,0	57,5	18,5	22,5	21,5	62,5	30,0		150,0	11
Hegyessy András	Budai Ciszterci Szent Imre Gimnázium	10,0	10,0	9,0	3,0	10,5	6,0	2,0	50,5	21,5	21,0	23,0	65,5	31,0		147,0	12
Pröhle Zsófia	Fazekas Mihály Gimnázium	10,0	10,0	9,0	3,0	4,0	8,0	4,0	48,0	22,0	20,0	19,0	61,0	37,0		146,0	13
Lőrincz László	Szilágyi Erzsébet Gimnázium és Kollégium	12,0	4,0	10,0	8,0	1,0	5,0	11,0	51,0	20,0	18,0	20,5	58,5	32,0		141,5	14
Ripszám Réka	Leöwey Klára Gimnázium	12,0	10,0	10,0	10,0	5,5	4,0	4,0	55,5	19,0	19,5	18,5	57,0	29,0		141,5	15
Boros Eszter	Petőfi Sándor Gimnázium és Szakközépisk.	9,0	10,0	7,0	3,0	9,0	8,0	0,0	46,0	17,0	21,0	23,0	61,0	32,0		139,0	16
Csuka Pál	Komárom-Esztergom, Megyei Dobó Katalin Gimnáziuma	4,0	10,0	10,0	7,0	2,5	7,0	3,0	43,5	17,5	15,0	20,5	53,0	34,0		130,5	17
Tóth Zsuzsanna	Radnóti Miklós Gimnázium	6,0	8,0	8,0	4,0	3,0	11,0	2,0	42,0	17,5	19,5	23,0	60,0	27,0		129,0	18
Boda Ferenc	Silvania Főgimnázium	9,0	5,0	8,0	0,0	1,5	4,0	10,0	37,5	16,5	21,5	22,0	60,0	31,0		128,5	19

Bolgár Melinda	Szent Imre Katolikus Gimnázium Általános Iskola és Kollégium	2,0	9,0	6,0	4,0	5,5	5,0	5,0	36,5	19,0	19,0	18,5	56,5	35,0		128,0	20
Haaz Dóra	Vak Bottyán Gimnázium	7,0	9,0	4,0	5,0	2,5	4,0	2,0	33,5	19,5	19,5	21,5	60,5	33,0		127,0	21
Ravasz Dóra	Vörösmarty Mihály Gimnázium	10,0	3,0	9,0	4,0	1,5	4,0	9,0	40,5	15,0	13,5	20,0	48,5	37,0		126,0	22
Pethő Bálint	Vörösmarty Mihály Gimnázium	10,0	1,0	10,0	2,0	0,0	7,0	11,0	41,0	17,0	15,5	17,0	49,5	35,0		125,5	23
Kazinczy Ádám	Verseggy Ferenc Gimnázium	9,0	10,0	0,0	7,0	4,0	6,0	2,0	38,0	20,0	19,5	23,5	63,0	24,0		125,0	24
Vógel Bálint	Krúdy Gyula Gimnázium	10,0	9,0	8,0	9,0	0,0	10,0	1,0	47,0	15,5	9,5	14,5	39,5	36,0		122,5	25
Szabó András	Komárom-Esztegom Megyei Önkormányzat Eötvös József Gimnáziuma	4,0	0,0	10,0	10,0	5,5	8,0	3,0	40,5	19,5	22,0	21,5	63,0	18,0		121,5	26
Balog András	Vajda Péter Gimnázium Szakközépiskola és Kollégium	9,0	7,0	9,0	3,0	0,0	3,0	7,0	38,0	15,0	15,0	20,5	50,5	31,0		119,5	27
Szerző Péter	Székely Mikó Kollégium	12,0	0,0	9,0	2,0	0,0	9,0	11,0	43,0	12,5	18,5	12,5	43,5	33,0		119,5	28

Kürtösi Anna	Bolyai János Gimnázium	10,0	3,0	10,0	3,0	1,5	3,0	7,0	37,5	19,0	18,0	11,0	48,0	32,0		117,5	29
Breitenbach Balázs	Nagy Lajos Gimnázium	12,0	0,0	9,0	5,0	0,0	0,0	0,0	26,0	15,5	16,5	23,5	55,5	34,0		115,5	30
Velicsányi Péter	Széchenyi István Gimn.	4,0	3,0	8,0	3,0	4,0	3,0	2,0	27,0	18,5	15,0	21,5	55,0	33,0		115,0	31
Paraszti István	Selye János Gimnázium	2,0	2,0	6,0	0,0	3,0	6,0	9,0	28,0	17,0	19,0	16,5	52,5	34,0		114,5	32
Miczán Vivien	Váci Mihály Gimnázium Szakközépiskola és Kollégium	4,0	1,0	5,0	7,0	3,0	5,0	2,0	27,0	19,0	22,0	18,0	59,0	28,0		114,0	33
Varga László	Fazekas Mihály Gimnázium	8,0	2,0	10,0	3,0	2,0	9,0	14,0	48,0	10,5	10,0	17,0	37,5	28,0		113,5	34
Ratku Antal	DE Kossuth Lajos Gyakorló Gimnáziuma	7,0	8,0	7,0	0,0	2,5	5,0	1,0	30,5	13,5	18,0	15,0	46,5	36,0		113,0	35
Merkei Viktória	Táncsis Mihály Gimnázium	1,0	3,0	7,0	2,0	1,0	8,0	1,0	23,0	18,5	19,5	14,5	52,5	37,0		112,5	36
Lovász Beáta	Vörösmarty Mihály Gimnázium	10,0	5,0	7,0	6,0	0,0	2,0	7,0	37,0	16,5	10,5	17,5	44,5	29,0		110,5	37
Kiss Fruzsina	Táncsis Mihály Gimnázium	1,0	3,0	8,0	4,0	1,0	9,0	3,0	29,0	20,0	11,0	16,0	47,0	32,0		108,0	38
Szikszai Nóra	Móricz Zsigmond Gimn.	2,0	7,0	8,0	2,0	3,5	2,0	4,0	28,5	13,0	19,0	13,0	45,0	34,0		107,5	39
Nyerges Ákos	Vasvári Pál Gimnázium	2,0	0,0	8,0	0,0	2,0	0,0	0,0	12,0	17,0	21,5	18,5	57,0	34,0		103,0	40
Vörös Bálint	Táncsis Mihály Gimnázium	8,0	0,0	8,0	1,0	0,0	10,0	7,0	34,0	11,0	15,0	13,0	39,0	29,0		102,0	41

Fischer Ádám	Teleki Blanka Gimnázium és Ált. Iskola	9,0	1,0	10,0	5,0	1,5	3,0	0,0	29,5	19,0	15,5	11,5	46,0	24,0		99,5	42
T. Nagy Sándor	Bolyai János Gimnázium	2,0	2,0	8,0	3,0	1,5	3,0	0,0	19,5	13,5	20,0	20,0	53,5	26,0		99,0	43
Avramucz Zsuzsanna	Teleki Blanka Gimnázium és Ált. Iskola	0,0	0,0	8,0	11,0	2,5	12,0	0,0	33,5	11,5	16,0	12,5	40,0	25,0		98,5	44
Bakonyi István	Komárom-Esztergom Megyei Önkormányzat Eötvös József Gimnázium	1,0	1,0	7,0	1,0	8,0	0,0	2,0	20,0	16,0	20,0	15,5	51,5	27,0		98,5	45
Konecz László	Batthyány Lajos Gimnázium és Eü Szak-középiskola	1,0	3,0	6,0	3,0	0,0	3,0	5,0	21,0	10,5	13,5	20,0	44,0	32,0		97,0	46
Ráduly Dénes	Márton Áron Gimnázium	2,0	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	12,0	18,0	18,0	21,0	57,0	28,0		97,0	47
Horváth Balázs	Batthyány Lajos Gimnázium és Egészségügyi Szak-középiskola	8,0	4,0	5,0	3,0	0,0	5,0	3,0	28,0	13,0	15,0	20,0	48,0	20,0		96,0	48
Németh Renáta	Petőfi Sándor Gimnázium	1,0	3,0	7,0	5,0	1,0	3,0	0,0	20,0	12,5	17,0	20,0	49,5	26,0		95,5	49
Agócs Attila	Lehel Vezér Gimnázium	0,0	5,0	10,0	10,0	1,5	0,0	3,0	29,5	14,5	10,5	16,5	41,5	22,0		93,0	50
László Vendel	Verseggy Ferenc Gimn.	2,0	7,0	9,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,0	13,0	17,5	11,0	41,5	31,0		90,5	51

Pap Ló- ránd	Octavian Goga Főgimnázium	5,0	1,0	9,0	0,0	2,5	0,0	4,0	21,5	15,0	11,5	16,5	43,0	25,0		89,5	52
Barta Petra	Hunyadi János Gimnázium Szakiskola és Kollégium	3,0	1,0	4,0	4,0	1,5	2,0	3,0	18,5	15,0	12,5	17,5	45,0	24,0		87,5	53
Szeredai Norbert	Báthory István Elméleti Líce- um	8,0	7,0	6,0	4,0	0,0	3,0	2,0	30,0	7,0	11,0	12,5	30,5	26,0		86,5	54
Sitku Lili	Apor Vilmos Katolikus Iskolaközpont	1,0	1,0	7,0	2,0	0,0	3,0	2,0	16,0	14,5	11,5	16,0	42,0	28,0		86,0	55
Petőcz Soma	Komárom- Esztegom Megyei Ön- kormányzat Eötvös József Gimnáziuma	0,0	0,0	9,0	3,0	1,0	2,0	2,0	17,0	16,0	11,5	13,5	41,0	27,0		85,0	56
Krafcsenk ó Zsófia	Kossuth Lajos Gimnázium Szakközépisko- la	1,0	0,0	9,0	0,0	1,5	3,0	6,0	20,5	14,5	16,0	18,5	49,0	15,0		84,5	57
Réti Zenkő Zsuzsanna	Székely Mikó Kollégium	9,0	1,0	6,0	0,0	1,5	2,0	1,0	20,5	10,0	16,5	9,5	36,0	19,0		75,5	58
Faragó Kornél	Illyés Gyula Gimnázium Szakközépisko- la és Kollégium	1,0	1,0	8,0	0,0	0,0	5,0	0,0	15,0	10,0	6,5	6,0	22,5	34,0		71,5	59
Kerék- gyártó Bence	Herman Ottó Gimnázium	2,0	4,0	5,0	1,0	0,0	4,0	1,0	17,0	15,0	8,5	18,0	41,5	13,0		71,5	60

Suchetka Mária	Magyar Tan- nyelvű Gimnázium	0,0	0,0	2,0	0,0	3,5	2,0	2,0	9,5	9,5	15,5	4,5	29,5	20,0		59,0	61
		6,3	5,0	7,8	4,5	2,9	5,1	4,9	36,8	16,9	17,0	18,0	52,3	29,8		120,9	

II/B kategória

Számítási feladatok										Elméleti feladatok			Rs.				
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Σ	1.	2.	3.	Σ	Labor	Sz	Σ	
Katona Dávid	ELTE Apáczai Csere János Gyakorló Gimnázium	12,0	10,0	10,0	11,0	10,0	12,0	12,0	77,0	24,5	23,5	24,5	72,5	37,0	17	203,5	1
Batki Júlia	ELTE Apáczai Csere János Gyakorló Gimnázium	12,0	10,0	10,0	11,0	10,5	8,0	14,0	75,5	25,5	24,5	21,5	71,5	35,0	16	198,0	2
Vörös Tamás	ELTE Apáczai Csere János Gyakorló Gimnázium	11,0	10,0	9,0	10,0	11,0	5,0	13,0	69,0	23,0	22,0	24,5	69,5	37,0	16	191,5	3
Visnyai Krisztina	Tóth Árpád Gimnázium	12,0	10,0	10,0	4,0	6,5	5,0	14,0	61,5	26,0	23,0	24,5	73,5	35,0		170,0	4
Bacsó András	Földes Ferenc Gimnázium	12,0	10,0	10,0	11,0	4,5	8,0	14,0	69,5	25,0	20,0	24,0	69,0	28,0		166,5	5
Zsótér Soma	ELTE Apáczai Csere János Gyakorló Gimnázium	4,0	10,0	10,0	7,0	10,0	8,0	4,0	53,0	27,0	24,5	22,0	73,5	37,0		163,5	6

Szegedy Lóránt	ELTE Apáczai Csere János Gyakorló Gimnázium	10,0	8,0	7,0	4,0	6,0	11,0	14,0	60,0	24,5	21,5	18,5	64,5	37,0		161,5	7
Kószó Bence	Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium	10,0	5,0	9,0	11,0	11,0	5,0	8,0	59,0	22,0	24,0	17,5	63,5	38,0		160,5	8
Pacsai Bálint	ELTE Apáczai Csere János Gyakorló Gimnázium	4,0	10,0	10,0	6,0	10,0	5,0	3,0	48,0	25,0	23,5	23,0	71,5	29,0		148,5	9
Stoytchev Mitkó	Földes Ferenc Gimnázium	11,0	10,0	5,0	4,0	4,5	4,0	9,0	47,5	20,0	22,0	21,5	63,5	37,0		148,0	10
Mestyán Márton	Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziuma és Kollégiuma	4,0	10,0	10,0	11,0	1,0	0,0	9,0	45,0	24,0	22,5	24,0	70,5	31,0		146,5	11
Keresztúri András	ELTE Apáczai Csere János Gyakorló Gimnázium	3,0	5,0	9,0	3,0	2,5	8,0	14,0	44,5	22,5	18,5	23,0	64,0	36,0		144,5	12
Kondacs László	Rózsa Ferenc Gimnázium	5,0	2,0	8,0	5,0	8,5	5,0	4,0	37,5	24,5	20,5	23,0	68,0	36,0		141,5	13
Hüse Dániel	Tóth Árpád Gimnázium	12,0	10,0	10,0	5,0	0,5	8,0	2,0	47,5	24,0	19,0	21,0	64,0	16,0		127,5	14
Tóth Anikó	Bethlen Gábor Református Gimnázium	5,0	0,0	8,0	8,0	4,0	5,0	14,0	44,0	15,0	18,5	21,0	54,5	24,0		122,5	15
Szepcsik Balázs	Földes Ferenc Gimnázium	0,0	5,0	10,0	3,0	1,0	7,0	1,0	27,0	18,0	16,0	22,5	56,5	18,0		101,5	16

Kunsági-Máté Éva	Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziuma és Kollégiuma	0,0	10,0	8,0	3,0	0,5	0,0	5,0	26,5	14,5	13,0	11,5	39,0	35,0		100,5	17
Herczeg Petra	BDF Bolyai János Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium	2,0	1,0	8,0	0,0	0,0	2,0	2,0	15,0	18,5	14,5	15,5	48,5	36,0		99,5	18
Bacsa Eszter	Leőwey Klára Gimnázium	0,0	1,0	9,0	4,0	1,0	3,0	0,0	18,0	14,0	8,5	17,0	39,5	36,0		93,5	19
Kozub László	Bessenyei György Gimnázium és Kollégium	2,0	2,0	8,0	2,0	1,0	2,0	6,0	23,0	10,0	17,0	14,5	41,5	26,0		90,5	20
Vörös Tamás	BDF Bolyai János Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	1,0	18,5	14,5	15,0	48,0	35,0		84,0	21
Marczona Dániel	Bonyhádi Petőfi Sándor Evangélikus Gimnázium és Kollégium	5,0	5,0	0,0	3,0	0,0	3,0	2,0	18,0	7,0	12,0	16,0	35,0	29,0		82,0	22
Kosztai Gergely	Garay János Gimnázium	1,0	4,0	0,0	11,0	0,0	2,0	0,0	18,0	11,0	11,0	12,0	34,0	28,0		80,0	23
		6,0	6,4	7,7	6,0	4,6	5,0	7,1	42,8	20,2	18,9	19,9	58,9	32,0		135,9	

III. kategória

Számítási feladatok										Elméleti feladatok			Rs.				
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Σ	1.	2.	3.	Σ	Labor	Sz.	Σ	
Bártfai Csaba	Boros Sámuel Szakközépiskola, Szakiskola	4,0	1,0	0,0	3,0	6,5	7,0	7,0	28,5	14,5	17,5	11,0	43,0	34,0	13	105,5	1
Oláh Máté Bálint	Boronkay György Műszaki Szakközépiskola és Gimnázium	2,0	1,0	5,0	3,0	3,5	0,0	0,0	14,5	13,5	19,0	15,5	48,0	34,0	16	96,5	2
Hadházi Dániel	Neumann János Középiskola és Kollégium	5,0	6,0	9,0	7,0	2,5	5,0	3,0	37,5	10,0	6,5	3,5	20,0	33,0		90,5	3
Faragó Dániel	Mechatronikai Szakközépiskola és Gimnázium	2,0	10,0	7,0	0,0	2,5	6,0	3,0	30,5	5,5	12,0	6,0	23,5	33,0		87,0	4
Németh Márk	Nyugat-Magyarországi Egyetem Róth Gyula Gyakorló Szakközépiskola	0,0	1,0	1,0	2,0	0,0	2,0	1,0	7,0	13,5	18,5	12,5	44,5	31,0		82,5	5
Palásti Ferenc	Török János Mezőgazdasági és Egészségügyi Szakképző Iskola	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	3,0	7,0	19,5	17,5	8,0	45,0	28,0		80,0	6
Polyák Sándor	Gábor Dénes Elektronikai Műszaki Szakközépiskola és Kollégium	2,0	1,0	9,0	0,0	0,0	2,0	1,0	15,0	9,0	6,0	4,5	19,5	35,0		69,5	7
Hegyi Balázs	Mechatronikai Szakközépiskola és Gimnázium	0,0	1,0	9,0	0,0	0,0	0,0	4,0	14,0	10,0	8,0	9,0	27,0	20,0		61,0	8
Soós Csaba	Batthyány Lajos Gimnázium és Egészségügyi Szakközépiskola	2,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	3,0	6,0	9,0	13,0	8,0	30,0	10,0		46,0	9
Varga Dávid	Horváth Boldizsár Közgazdasági és Informatikai Szakközépiskola	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	13,5	8,5	1,5	23,5	15,0		39,5	10
		1,7	2,1	4,4	1,5	1,6	2,2	2,6	16,1	11,8	12,7	8,0	32,4	27,3		75,8	

NAPRAKÉSZ



DR. KÓNYA JÓZSEFNÉ

(1938 – 2007)

Életének 69. évében elhunyt Dr. Kónya Józsefné kémia-fizikai szakos középiskolai tanár, nyugalmazott egyetemi adjunktus.

Dr. Kónya Józsefné (sz.: Timon Klára) 1962-ben szerzett középiskolai kémia-fizika szakos diplomát a debreceni Kossuth Lajos Tudományegyetemen. 1963-tól 1989-ig a debreceni Tóth Árpád Gimnázium tanáraként, illetve megyei szakfelügyelőként dolgozott a közoktatásban. 1989-től 1995-ig (nyugdíjazásáig) a Kossuth Lajos Tudományegyetem Kémia Szakmódszertani Részlegének vezetőjeként, mint egyetemi adjunktus szervezte és vezette a kémiaszakos tanárjelöltek szakmódszertani oktatását és iskolai gyakorló tanítását. Nyugdíjazása után is aktívan részt vett a közoktatásban (óraadó tanár volt a Tóth Árpád Gimnáziumban, évekig tagja volt az OKTV és az Irinyi János kémiaverseny szervezőbizottságának) és a tanárképzésben (óraadó és szakdolgozati témavezető volt a Kémia Szakmódszertani Részlegben, és ellátta a gyakorlóiskolák kémia szaktanácsadói tisztségét is). Középiskolai tanárként nagy hangsúlyt fektetett a kémia színvonalas oktatására, a megfelelő feltételek kialakítására és a tehetséggondozásra. Tanítványai rendszeresen bejutottak az OKTV döntőjébe, többen helyezést is értek el, négy alkalommal pedig a Nemzetközi Kémiai Diákolimpián is szerepeltek (két ezüst-, egy bronzérem). Szakmai tevékenységének mindig része volt

a különböző kémiaoktatási konferenciákon való aktív részvétel, tanártovábbképzések szervezése, valamint a tankönyvírás. Összesen 14 tankönyvet, munkafüzetet, illetve tanári segédkönyvet készített (pl. Kémia I. szakközépiskolák részére, Kémia III. a gimnáziumok részére, Természetismeret I. a tanítóképző főiskolák részére, Összefoglaló feladatgyűjtemény kémiából, Összefoglaló feladatgyűjtemény megoldáskötete, Kémia I-III. tanári kézikönyv stb.). Mint a Kémia Szakmódszertani Részleg vezetője 3 alkalommal volt alkotó szerkesztője a „Módszerek és Eljárások” című rendszeres kiadványnak. Írásai „A Kémia Tanítása” és a „Módszertani Lapok - Kémia” c. folyóiratokban jelentek meg. Számos könyvet, tantervet lektorált. Témavezetője volt egy OTKA pályázatnak is. Tagja volt a Magyar Kémikusok Egyesülete Oktatási Bizottságának, a Magyar Kémikusok Egyesülete Megyei Szervezete vezetőségének, a KLTE Tanárképzési Bizottságának, a Tanárképzési Kollégium vezetőségének, valamint a MTA DAB Kémia Oktatása munkabizottságának. Munkásságát több kitüntetés is fémjelzi: Az oktatásügy kiváló dolgozója (1970), Kiváló tanár (1976), Miniszteri dícséret (1979), Kiváló munkáért (1986), Ágni Endre díj (1988), Szent-Györgyi Albert emlékérem (1991), „A Magyar Kémiaoktatásért” Életműdíj (2002). Munkáját mindig a magasfokú szakmai tudás és biztonság, valamint az igényesség, a munkára nevelés szem előtt tartása jellemezte. Nyugdíjazása után is töretlen akaratral, szakértelemmel és munkabírással végezte középiskolai és egyetemi oktatói munkáját, valamint a tehetséggondozásban korábban elkezdett tevékenységét (tanulmányi versenyek, pályázatok szervezése, lebonyolítása).

Személyében egy nagy munkabírásu, szigorú de igazságos, élete javát a kémia oktatásának szentelő szakember és pedagógus távozott körünkből. Emlékét kegyelettel őrizzük.

Kedves Kollégánk!

Örömmel értesítjük, hogy az idén is megrendezésre kerül az **Országos Neveléstudományi Konferencia**, melynek célja a közelmúltban lezárult neveléstudományi kutatások eredményeinek bemutatása, megvitatása. A konferencia időpontja: **2007. október 25-27.**, helyszíne: a Magyar Tudományos Akadémia székhaza, **Budapest**, Roosevelttér 9. A konferencia címe: *"Változó tanulási környezetek, változó pedagógus-szerepek"*. Jelentkezni lehet: előadóként szakmai anyagokkal (előadás, poszter, szimpózium) vagy egyéb résztvevőként, szakmai anyag beküldése nélkül.

A konferencia honlapja már elérhető a <http://edu.u-szeged.hu/onk2007/> címen. Hamarosan megnyílik a regisztráció és a szakmai anyagok beküldésének lehetősége. A honlap tartalmát folyamatosan frissítjük az aktuális információkkal. A regisztráció kezdetéről újabb értesítést küldünk. Kérjük, hívja fel kollégái figyelmét is a konferenciára!

Vidákovich Tibor, a konferencia elnöke
és Molnár Éva, a konferencia titkára

"Kémia Oktatásért" díj 2007

A Richter Gedeon Vegyészeti Gyár Rt. 1999-ben díjat alapított általános, közép- és szakközépiskolai tanárok részére, hogy támogassa és erősítse a kémia színvonalas iskolai oktatását. "A Richter Gedeon Alapítvány a Magyar Kémia Oktatásért" kuratóriuma a díjazottakat azok közül a jelöltek közül választja ki, akik több éve elismerten a legtöbbet teszik a kémia iránti érdeklődés felkeltésére, a kémia megszerettetésére, továbbá akiknek tanítványai az utóbbi években sikeresen szerepeltek a hazai és a nemzetközi kémiai jellegű tanulmányi versenyeken. A "Kémia Oktatásért" díjat 1999. óta eddig összesen 34 tanár nyerte el.

Az Alapítvány a díjat a 2007. évre újra kiírja.

Kérjük, hogy a kuratórium munkájának elősegítésére tegyenek írásos javaslatokat a díjazandó tanárok személyére. A rövid, legfeljebb egy oldalas írásos ajánlás tényszerű adatokat tartalmazzon a javasolt személy munkásságára vonatkozóan. A díj elsősorban a magyarországi

kémia tanárok elismerést célozza, de a határon túli iskolákban, magyar nyelven tanító kémia tanárok is javasolhatók (ebben az esetben egy magyarországi és még egy helyi ajánlás is szükséges). Az írásos ajánlásokat legkésőbb 2007. szeptember 10.-ig kell eljuttatni az Alapítvány címére (Richter Gedeon Alapítvány a Magyar Kémia Oktatásért, 1475 Budapest, Pf. 27). A díjak ünnepélyes átadására 2007. őszén, később megjelölendő időpontban kerül sor.

Kedves Diákok, Kedves Tanárok!

2007 szeptemberétől egy ismeretterjesztő előadássorozatot indítunk nem csak középiskolások számára **„ALKÍMIA MA, Az anyagról mai szemmel, a régiek megszállottságával”** címmel. Az előadásokat csütörtökönként, 17 órai kezdettel tartjuk az ELTE Pázmány Péter sétány 1/A épületében, a 0.83-as számú Eötvös előadóban.

A 2007/2008-as tanév tervezett programja:

2007. szeptember 20. *Náray-Szabó Gábor*: A molekulák harmóniája
2007. október 4. *Dibó Gábor*: A pattogatott kukoricától a vegyületkönyvtárakig
2007. október 18. *Sohár Pál*: Varázslat, amitől láthatóvá válnak és életre kelnek a molekulák: Az NMR spektroszkópia
2007. november 15. *Tarczay György*: Kémia a csillagok között
2007. november 29. *Orbán Miklós*: Egzotikus kémiai jelenségek
2007. december 13. *Turányi Tamás*: Miről beszél a gyertya lángja? Az égés kémiája 150 évvel Faraday után
2008. január 10. *Riedel Miklós*: Kémiai kalandozás képtárakban
2008. január 24. *Homonnay Zoltán*: Vegyelemzés százmillió kilométer távolságból: a Mössbauer-spektroszkópia csodája
2008. február 7. *Rohonczy János*: A chipgyártás vegyész szemmel

2008. február 21. *Fogarasi Géza*: Számítógéppel a molekulák nyomában
2008. március 6. *Horváth István Tamás*: Zöld kémia
2008. április 3. *Császár Attila*: A földi üvegházhatás
2008. április 17. *Sinkó Katalin*: Aerogél, a megszilárdult füst

Az előadásokat egyéb programok is kísérik, pl. **kvíz, kísérleti bemutatók, tűzijáték** (2007. december 13.), **szagkiállítás**, stb. Ezekről, illetve az esetleges programváltozásokról a <http://www.chem.elte.hu/pr/honlapon> adunk folyamatos tájékoztatást.

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 szeptemberben!

A szervezők

A Hajdú-Bihar megyei pályázat eredményei

A Magyar Kémikusok Egyesületének Hajdú-Bihar megyei Szervezete és Debrecen Megyei Jogú Város Polgármesteri Hivatal Kulturális és Oktatási Irodája által a 2006/2007 tanévre meghirdetett pályázatot hirdetett a Hajdú-Bihar megyei általános és középiskolák tanulói részére **kémiai tárgyú** dolgozatok megírására az alábbi témákban:

1. Egy Debrecenben, vagy Hajdú-Bihar megyében működő kutatólaboratórium, vagy vegyipari üzem munkájának bemutatása.
2. Kémiai eljárások az energiaprobléma megoldására
3. 100 éves a Magyar Kémikusok Egyesülete. Kémia az életünkben.

4. Egy tudós, kutató, feltaláló vagy tanár életpályájának bemutatása, aki a kémia valamely területén kimagasló eredményeket ért el, s akinek személye, munkássága Debrecenhez, ill. Hajdú-Bihar megyéhez kapcsolódik.

DIJAZÁSBAN RÉSZESÜLTEK

ÁLTALÁNOS ISKOLÁSOK KATEGÓRIÁJÁBAN

- I.díj: **Rantal Lilla Ibolya (8.a)** Árpád Vezér. Általános Iskola **3 000.Ft**
 „Kémiai eljárások az energiaprobléma megoldására.”
- II.díj: **Gimes Balázs (8)** Bocskai István Ált. Isk. **2000.Ft**
 „Az új üzemanyag”
- III.díj: **Kovács Jessica (7)** Bocskai I. Általános Iskola **1000.Ft**
 „Kémia az életünkben: A négy őselem”

KÖZÉPISKOLÁSOK KATEGÓRIÁJÁBAN

- I.díj: **Gönczi Ildikó (12)**, Hőgyes Endre Gimnázium **3 000.Ft**
 „Színek bűvöletében”
Takács Viktória (11) Hőgyes Endre Gimnázium
 „A radioaktivitás jelentősége” **3.000 Ft**
- II.díj: **Nagy Nóra (10)** Csokonai V. M. Gimnázium. **2 000.Ft**
 „Hatvani István élete”
Dajnoki Brigitta (11). Hőgyes Endre Gimnázium Hajdúszoboszló **2 000.Ft**
 „Csokoládé”
- III. díj: **Toka Tamara (10)** Erdey-Grúz Tibor. Vegyipari Szak. Isk. **2 000.Ft**
 „Irinyi János élete”

A DIJAZÁSBAN RÉSZESÜLT DIÁKOK FELKÉSZÍTŐ TANÁRAI:

Marchis Valér Bocskai I. Általános Iskola
 egy második és egy harmadik helyezés

Maluska Lajos Árpád Vezér Általános Iskola
 egy első helyezés,

Tóth Magdolna Högyes Endre Gimnázium

kettő első és egy második helyezés,

Katonáné Vadas Ágnes Csokonai V.M. Gimnázium

egy második helyezés

Bárány Zsolt Erdey-Grúz Tibor Vegyipari Szak.Isk.

egy harmadik helyezés

DICSÉRETBEŒ RÉSZESEÜLTEK

Általános iskolások kategóriájában:

1. **Bárány Bence (7): „Bányai István élete”**
Ady Endre Gimnázium, Kertiné Szakáll Anna
2. **Nagy Petra, Kiss Andrea, Szegedi Alexandra (7):”TEVA. „**
Ady Endre Gimnázium, Kertiné Szakáll Anna,
3. **Barcsi Veronika (7): „Kémia az életünkben. „**
Árpád Vezér Általános Iskola, Maluska Lajos,
4. **Guthy Petra (7): „Kémia az életünkben: A drogok,,**
Bocskai István Ált. Isk., Marchis Valér,

Középiskolások kategóriájában:

5. **Rideg Beatrix (10): „Irinyi János élete és munkássága”**
Erdey-Grúz Tibor Vegyipari Szak. Isk, Pocsainé Vida Erzsébet,
6. **Bicsinszki Réka (9): „Az Alkoloida Vegyészeti Gyár Szülőatyja Kabay János”**
Erdey-Grúz Tibor Vegyipari Szak. Isk, Volosinovszki Sándor,
7. **Bencze Dorina (9): „Irinyi János”**
Fazekas Mihály Gimnázium, Andirkóné Soós Emese,
8. **Kerek Edina: „ A radioaktivitás”**
Högyes Endre Gimnázium Hajdúszoboszló, Tóth Magdolna,
9. **Nyilas Katalin (11): „Minden fillér számít”**
Hajdúszoboszló Högyes Endre Gimnázium, Tóth Magdolna,
10. **Kovács Imre (11): „Deutérium”**
Högyes Endre Gimnázium Hajdúszoboszló, Tóth Magdolna,
11. **Pongor Anna (11): „A szerelem kémiája”**
Högyes Endre Gimnázium Hajdúszoboszló, Tóth Magdolna,
12. **Rózsa Tímea (11): „A szerelem kémiája”**
Högyes Endre Gimnázium Hajdúszoboszló, Tóth Magdolna