

III. Id. Szántay Csaba Országos Általános Iskolai Kémiaverseny

ELSŐ FORDULÓ
Megoldások



Egyszeres választás – 10 pont

- | | |
|--|--------|
| 1. d) konyhasó | 1 pont |
| 2. b) kellemetlen, szúrós szagú | 1 pont |
| 3. c) tömegszám | 1 pont |
| 4. a) elszínteleníti | 1 pont |
| 5. d) kvarc | 1 pont |
| 6. a) savas | 1 pont |
| 7. d) fotoszintézis | 1 pont |
| 8. c) NaOH, NH ₃ , HCl, KMnO ₄ | 1 pont |
| 9. c) SiF ₄ | 1 pont |
| 10. b) NaCl | 1 pont |

Többszörös választás – 3 pont

- | | |
|-------------------------------|--------|
| 1. a) jód | |
| b) víz | |
| c) lítium | |
| d) kén | 1 pont |
| 2. b) szén-dioxid | |
| c) szén-monoxid | 1 pont |
| 3. b) lakmusz | |
| d) univerzális indikátorpapír | 1 pont |

Csak a teljesen jó megoldás ér pontot.

Anyagkitalálós feladatok - 36 pont

Sorszám	Anyag	Kép(ek) jelölése
1.	Répacukor	M/O
2.	Magnézium	I
3.	Kén	Q
4.	Alumínium	K, S
5.	Szén	N
6.	Konyhasó	B
7.	Higany	P
8.	PVC	A
9.	Foszforsav	O
10.	Titán	C
11.	Argon	D, L
12.	Hidrogén-cianid, cianid vagy bármilyen cianidsó	E
13.	Oltott mész	J
14.	Jód	F, R
15.	Rézgálic	G
16.	Szén-dioxid	H, T

Ha a versenyző a megoldásban az anyag képletét, vagy másik nevét tüntette fel, szintén azonos pontszámmal elfogadható.

Minden helyes anyagnév 1 pont, illetve minden helyes betű párosítása egyenként 1 pont

Hiányos szöveg – 17 pont

- | | |
|---|--------|
| 1. elemi | 1 pont |
| 2. atommag | 1 pont |
| 3. negatív | 1 pont |
| 4. vegyértékelektronok | 1 pont |
| 5. molekulák | 1 pont |
| 6. savas | 1 pont |
| 7. vörös/sárga (vagy különböző árnyalatai) <i>(Mindkét válasz elfogadható)</i> | 1 pont |
| 8. klór | 1 pont |
| 9. 17 (ha a 8-as rossz, de jól számolta ki annak a protonjait, akkor megadható) | 1 pont |
| 10. telített | 1 pont |
| 11. elegyek/keverékek <i>(Mindkét válasz elfogadható)</i> | 1 pont |
| 12. poláris/hidrofil <i>(Mindkét válasz elfogadható)</i> | 1 pont |
| 13. apoláris/ hidrofób <i>(Mindkét válasz elfogadható)</i> | 1 pont |
| 14. lila (vagy különböző árnyalatai) | 1 pont |
| 15. exoterm | 1 pont |
| 16. savat/kénsavat <i>(Mindkét válasz elfogadható)</i> | 1 pont |
| 17. vízbe | 1 pont |

A 16-os és 17-es felcserélhető, amennyiben helyes a mondat.

Számítási feladatok – 20 pont

1. feladat – 8 pont

$$c_{\text{oldat}} = 0,100 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

$$\rho_{\text{oldat}} = 1,015 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$m_{\text{oldat}} = 1,125 \text{ kg}$$

$$\frac{m}{m} \%_{\text{oldat, telített}} = \frac{20,30 \text{ g}}{120,3 \text{ g}} \cdot 100 \% = 16,87 \% \quad \text{1 pont}$$

$$V_{\text{oldat}} = \frac{m_{\text{oldat}}}{\rho} = \frac{1125 \text{ g}}{1,015 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 1108 \text{ cm}^3 = 1,108 \text{ dm}^3 \quad \text{1 pont}$$

$$n_{\text{oldott anyag}} = V_{\text{oldat}} \cdot c_{\text{oldat}} = 1,108 \text{ dm}^3 \cdot 0,100 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} = 0,1108 \text{ mol} \quad \text{1 pont}$$

$$m_{\text{oldott anyag}} = n_{\text{oldott anyag}} \cdot M_{\text{oldott anyag}} = 0,1108 \text{ mol} \cdot 159,6 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 17,6 \text{ g} \quad \text{1 pont}$$

$$m_{\text{víz}} = m_{\text{oldat}} - m_{\text{oldott anyag}} = 1125 \text{ g} - 17,6 \text{ g} = 1107 \text{ g}$$

$$m_{\text{oldható só}} = \frac{m_{\text{víz}}}{100 - 16,87} * \frac{m}{m} \%_{\text{oldat, telített}} = \frac{1107}{83,13} * 16,87 = 224,6 \text{ g} \quad \text{1 pont}$$

$$m_{\text{különbség}} = m_{\text{oldható só}} - m_{\text{oldott anyag}} = 224,6 \text{ g} - 17,6 \text{ g} = 207,0 \text{ g} \quad \text{1 pont}$$

$$n_{\text{különbség}} = \frac{m_{\text{különbség}}}{M_{\text{oldott anyag}}} = \frac{207,0 \text{ g}}{159,6 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 1,297 \text{ mol} \quad \text{1 pont}$$

$$N_{\text{különbség}} = n_{\text{különbség}} \cdot N_A = 1,297 \text{ mol} \cdot 6 \cdot 10^{23} = 7,78 \cdot 10^{23} \text{ (db)} \quad \text{1 pont}$$

Másik megoldás

$$\frac{m}{m} \%_{\text{oldat, telített}} = \frac{20,30 \text{ g}}{120,3 \text{ g}} \cdot 100 \% = 16,87 \% \quad \text{1 pont}$$

$$V_{\text{oldat}} = \frac{m_{\text{oldat}}}{\rho} = \frac{1125 \text{ g}}{1,015 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 1108 \text{ cm}^3 = 1,108 \text{ dm}^3 \quad \text{1 pont}$$

$$n_{\text{oldott anyag}} = V_{\text{oldat}} \cdot c_{\text{oldat}} = 1,108 \text{ dm}^3 \cdot 0,100 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} = 0,1108 \text{ mol} \quad \text{1 pont}$$

$$m_{\text{oldott anyag}} = n_{\text{oldott anyag}} \cdot M_{\text{oldott anyag}} = 0,1108 \text{ mol} \cdot 159,6 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 17,6 \text{ g} \quad \text{1 pont}$$

$$\frac{m}{m} \%_{\text{oldat, kiindulási}} = \frac{17,6 \text{ g}}{1125 \text{ g}} \cdot 100 \% = 1,57 \% \quad \text{1 pont}$$

$$1125 * 1,57 + 100x = (1125 + x) * 16,87$$

$$1766 + 100x = 18978 + 16,87x$$

$$x = 207 \text{ g} \quad \text{1 pont}$$

$$n_{\text{különbség}} = \frac{m_{\text{különbség}}}{M_{\text{oldott anyag}}} = \frac{207,0 \text{ g}}{159,6 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 1,297 \text{ mol}$$

1 pont

$$N_{\text{különbség}} = n_{\text{különbség}} \cdot N_A = 1,297 \text{ mol} \cdot 6 \cdot 10^{23} = 7,78 \cdot 10^{23} \text{ (db)}$$

1 pont

Bármilyen más jó gondolatmenet elfogadható.

2. feladat – 6 pont

$$V_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 2 \text{ dm}^3$$

$$c_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,2 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

$$n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = V_{\text{H}_2\text{SO}_4} \cdot c_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 2 \text{ dm}^3 \cdot 0,2 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} = 0,4 \text{ mol}$$

$$n_{\text{H}^+} = 2 \cdot n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 2 \cdot 0,4 \text{ mol} = 0,8 \text{ mol}$$

1 pont

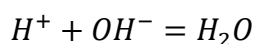
$$V_{\text{NaOH}} = 1 \text{ dm}^3$$

$$c_{\text{NaOH}} = 0,5 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

$$n_{\text{NaOH}} = V_{\text{NaOH}} \cdot c_{\text{NaOH}} = 1 \text{ dm}^3 \cdot 0,5 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} = 0,5 \text{ mol}$$

$$n_{\text{OH}^-} = n_{\text{NaOH}} = 0,5 \text{ mol}$$

1 pont



1 pont

$$V_{\text{összes}} = 2 \text{ dm}^3 + 1 \text{ dm}^3 = 3 \text{ dm}^3$$

1 pont

Csak H^+ fog maradni, mert ő volt feleslegben.

$$n_{\text{H}^+ \text{ marad}} = 0,8 \text{ mol} - 0,5 \text{ mol} = 0,3 \text{ mol}$$

$$c_{\text{H}^+ \text{ marad}} = \frac{n_{\text{H}^+ \text{ marad}}}{V_{\text{összes}}} = \frac{0,3 \text{ mol}}{3 \text{ dm}^3} = 0,1 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

1 pont

Az oldat kémhatása savas.

1 pont

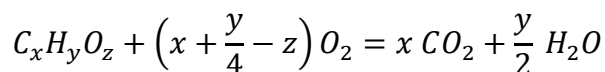
Bármilyen más jó gondolatmenet elfogadható.

3. feladat – 6 pont

$$n = 0,225 \text{ mol}$$

$$\frac{m}{m} \%_C = 52,17 \%$$

$$m_O = 3,60 \text{ g}$$



0,225 mol

0,675 mol

$$n_H = 2 \cdot 0,675 \text{ mol} = 1,350 \text{ mol}$$

1 pont

$$m_H = n_H \cdot M_H = 1,350 \text{ mol} \cdot 1 \frac{g}{mol} = 1,350 \text{ g}$$

$$m_{O+H} = m_O + m_H = 3,60 \text{ g} + 1,350 \text{ g} = 4,950 \text{ g}$$

1 pont

$$\frac{m}{m} \%_{O+H} = 100 \% - \frac{m}{m} \%_C = 100 \% - 52,17 \% = 47,83 \%$$

1 pont

$$m = \frac{m_{O+H}}{\frac{\frac{m}{m} \%_{O+H}}{100}} = \frac{4,950 \text{ g}}{0,4783} \rightarrow n = 0,225 \text{ mol}$$

= 10,35 g

a g

→

1 mol

$$a = \frac{m \cdot 1 \text{ mol}}{n} = \frac{10,35 \text{ g} \cdot 1 \text{ mol}}{0,2225 \text{ mol}}$$

1 pont

= 46,00 g

$$M = \frac{a}{1 \text{ mol}} = 46,00 \frac{g}{mol}$$

1 mol anyag esetén:

C	O	H
$m \cdot \frac{\frac{m}{m} \%_C}{100} = 10,35 \text{ g} \cdot 0,5217$	$\frac{m_O}{n} = \frac{3,60 \text{ g}}{0,2225 \text{ mol}}$	$46 \text{ g} - 24 \text{ g} - 16 \text{ g}$
= 24 g	= 16 g	= 6 g
: M_C	: M_O	: M_H
2 mol	1 mol	6 mol

Helyes tömegek számolása összesen 1 pont

Összegképlet: C_2H_6O

1 pont

Bármilyen más jó gondolatmenet elfogadható.

Esettanulmány – 14 pont

- a) Mangán(II)-szulfát-oldat, malonsav-oldat, kénsav-oldat, keményítő-oldat, desztillált víz kálium-jodát-oldat **2 pont**
- b) A jód keményítő jelenlétében ilyen színt vesz fel, mivel a keményítő hélix spiráljaiba beékelődve polarizálódik. **2 pont**
- c) Eltérő mértékű keveredés, esetleg nem minden edényben volt pontosan ugyanolyan összetételű az elegy (nem volt homogén a mintavétel). **2 pont**
- vagy
- Az egyes köztitermékek koncentrációja periódikusan változik. A ritmikus változás időbeli oxcillációt okoz, ami térbeli koncentráció változás formájában jelenik meg. **2 pont**
- d) A zsebmelegítőkből és a kísérletben egyaránt túltelített oldatot hoznak létre, mely bármilyen hirtelen változás hatására, pl. gócképző kristály bedobására, kéz hozzáérésére, vagy a zsebmelegítőkből egy vékony fémlemez elgörbítésére elindulhat a kikristályosodás. **2 pont**
- e) Az exoterm kristályosodási folyamat miatt. **1 pont**
(Az elmért anyagokra 0,5 pont adható)
- f) A por égése közben különböző gázok jönnek létre, melyek felfújják a megszilárduló ként, ettől nő a térfogata is a sokszorosára. **2 pont**
- g) Fehér színnel. **1 pont**
- h) A fehér elszíneződést MgO okozhatta, melyet magnézianak vagy zianak is neveznek. Leginkább sportolók, tornászok szokták alkalmazni, mivel pl. a tenyérre kenve a porát, jó tapadási felületet biztosít a számukra. **2 pont**