

# IRINYI JÁNOS KÖZÉPISKOLAI KÉMIA VERSENY I. FORDULÓ

2002. február 6. 14<sup>00</sup> – 16<sup>00</sup>

## Javítási útmutató

### I.a, I.b és III. kategória

1. a. NaOH, NaCl, CaCO<sub>3</sub>  
b. CaCO<sub>3</sub>  
c. SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, HCl  
d. O<sub>2</sub>  
e. HCl, S<sub>8</sub>

Minden helyes válasz 1 pont, rossz válasz esetén 1 pontot le kell vonni. A feladat 0-10 pontig értékelhető.

**10 pont**

2. Helyes válasz: c 2 pont  
Helyesen felrajzolt képletek 1-1 pont 5 pont  
Helyes kötésszögek (90°, 107°, 109,5°, 120°, 180°) 1-1 pont 5 pont  
A 107° helyett elfogadható a kisebb, mint 109,5° válasz is.  
Ha a tanuló nem a c választ jelölte meg, ne adjunk pontot.

**12 pont**

3. Helyes válasz: d 2 pont  
az 1. sz. állítás indoklása:  
az oxigénatom mérete kisebb, mint a nitrogénatomé 1 pont  
az oxigénatom nagyobb erővel vonzza az elektronokat 1 pont  
több energia szabadul fel, ha egy elektron végtelen távolról a 2p pályára épül be 1 pont

a 4. sz. állítás indoklása  
adott elektronhéjon az elektronok száma  $2n^2$

K héj	2e <sup>-</sup>		
L héj	8e <sup>-</sup>		
<u>M héj</u>	<u>18e<sup>-</sup></u>	N héj	32e <sup>-</sup>

Összesen: 28e<sup>-</sup> < 32e<sup>-</sup> 2 pont

Minden más helyes indoklás elfogadható.  
Csak a helyes választás (d) esetén adjunk pontot!

**7 pont**

4. Helyes válasz: d 2 pont  
a. SO<sub>2</sub> 1 pont  
b. SiO<sub>2</sub> 1 pont  
c. NaCl<sub>(sz)</sub> 1 pont  
e. Mg<sup>+</sup> 1 pont  
**6 pont**

5. a. O<sub>2</sub>  
 b. H<sub>2</sub>  
 c. F<sub>2</sub>  
 d. He, N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>

Azonos anyagmennyiségek, V,T állandó, a gáz nyomása egyenesen arányos az anyagmennyiségekkel.

e. 
$$V(\text{He}) = \frac{24,5}{4} \text{ dm}^3 = 6,125 \text{ dm}^3$$

$$V(\text{H}_2) = \frac{24,5}{2} \text{ dm}^3 = 12,25 \text{ dm}^3$$

$$V(\text{N}_2) = \frac{24,5}{4} \text{ dm}^3 = 6,125 \text{ dm}^3$$

$$V(\text{O}_2) = \frac{24,5}{4} \text{ dm}^3 = 6,125 \text{ dm}^3$$

$$V(\text{Cl}_2) = \frac{24,5}{71} \text{ dm}^3 = 0,345 \text{ dm}^3$$

$$V(\text{F}_2) = \frac{24,5}{76} \text{ dm}^3 = 0,322 \text{ dm}^3$$

a, b, c, d, helyes válaszonként 1 pont

indoklás

A térfogatok helyes felírása 0,5-0,5 pont

6 pont

1 pont

3 pont

**10 pont**

6. Kiindulási kénsavoldat tömege:  $100 \cdot 1,84 = 184,00 \text{ g}$

A H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> tömege:  $184 \cdot 0,98 = 180,32 \text{ g}$  2 pont

A felhígult kénsavoldat  $180,32 \text{ g H}_2\text{SO}_4\text{-t tartalmaz.}$

Ez az oldat tömegének 80%-a.  $m_{\text{oldat}} = 225,40 \text{ g}$  2 pont

$$V_{\text{oldat}} = \frac{225,4}{1,73} = 130,29 \text{ cm}^3$$

2 pont

a,  $\Delta m_{\text{oldat}} = 225,4 - 184 = 41,40 \text{ g}$  1 pont

b,  $\Delta V_{\text{oldat}} = 130,29 - 100 = 30,29 \text{ cm}^3$  1 pont

**8 pont**

7. 100 g 80°C-on telített oldat összetétele:  $x \text{ g só és } (100-x) \text{ g víz}$

100 g víz old  $72,6 \text{ g sót}$

$\frac{(100-x) \cdot x}{\quad}$

$x = 42,06 \text{ g só és } 57,94 \text{ g víz}$  4 pont

10 g MnSO<sub>4</sub> · 4H<sub>2</sub>O összetétele:

223 g MnSO<sub>4</sub> · 4H<sub>2</sub>O  $151 \text{ g MnSO}_4\text{-t tartalmaz}$

$\frac{10 \text{ g}}{\quad} \quad \quad \quad \frac{y}{\quad}$

$y = 6,77 \text{ g MnSO}_4 \text{ és } 3,23 \text{ g víz}$  4 pont

Telített oldat összetétele 50°C

$$42,06 - 6,77 = 35,29 \text{ g MnSO}_4$$

$$57,94 - 3,23 = 54,71 \text{ g H}_2\text{O}$$

Oldhatósága:

$$54,71 \text{ g víz} \qquad 35,29 \text{ g MnSO}_4\text{-t old}$$

$$\frac{100 \text{ g víz}}{z}$$

$$z = 64,50 \text{ g MnSO}_4 \text{ oldódik } 100 \text{ g vízben.}$$

1 pont

1 pont

4 pont

**14 pont**

8.  $\text{HNO}_3 + \text{NaOH} = \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$  1 pont  
 $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$  1 pont
- $c(\text{NaOH}) = \frac{12 \text{ mol}}{40 \text{ dm}^3} = 0,3 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$  1 pont
- a kénsav anyagmennyisége:  $n = 2,5 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$  1 pont  
a kénsav közömbösít :  $5 \cdot 10^{-4} \text{ mol NaOH-t}$  2 pont  
az összes NaOH anyagmennyisége:  $0,3 \cdot 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol} = 15 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$  1 pont  
a salétromsav közömbösítésére:  $15 \cdot 10^{-4} - 5 \cdot 10^{-4} = 10^{-3} \text{ mol NaOH}$
- $n(\text{HNO}_3) = 10^{-3} \text{ mol}$  1 pont
- $c(\text{HNO}_3) = \frac{10^{-3} \text{ mol}}{0,1 \text{ dm}^3} = 0,1 \text{ mol/dm}^3$  1 pont  
**10 pont**
9.  $\text{C}_x \text{H}_y + \left(x + \frac{y}{4}\right) \text{O}_2 = x \text{CO}_2 + \frac{y}{2} \text{H}_2\text{O}$  2 pont
- 35 térf.% 20 térf.% + 45 térf.% oxigén 2 pont
- a térfogatarány megegyezik az anyagmennyiségek arányával.
- $x \text{CO}_2 : \frac{y}{2} \text{H}_2\text{O} : z \text{O}_2 = 35 : 20 : 45 = 7 : 4 : 9$
- $x = 7 \quad y = 8 \quad z = 9$  4 pont  
 $\text{C}_7\text{H}_8 + 9 \text{O}_2 = 7 \text{CO}_2 + 4 \text{H}_2\text{O}$  2 pont  
Az oxigénfelesleg 9 mol (100 %-os). 2 pont  
**12 pont**
10.  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  1 pont  
A moláris tömegek helyes kiszámítása 1 pont  
A kiindulási nátrium-karbonát-oldat x tömegszázalékos, amelyből 318 g oldat
- 318x  
100 g  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ -ot tartalmaz.
- 3,18x  
Ez megfelel  $\frac{3,18x}{106} = 0,03x \text{ mol Na}_2\text{CO}_3$ -nak. 2 pont  
0,03x mol  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ -ot 0,03x mol  $\text{H}_2\text{SO}_4$  semlegesít,  
ez  $98 \cdot 0,03x = 2,94x \text{ g H}_2\text{SO}_4$ -t jelent. 1 pont
- 2,94x  
2,94x g kénsavat  $\frac{2,94x}{49} = 0,06x \text{ mol}$  kénsavoldat tartalmaz. 1 pont  
0,03x mol  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ -ból 0,03x mol  $\text{CO}_2$  keletkezik, és távozik az oldatból.  
Ennek tömege  $0,03x \cdot 44 \text{ g} = 1,32x \text{ g}$ . 1 pont  
Az oldat tömege:  $318 \text{ g} + 6x \text{ g} - 1,32x \text{ g} = (318 + 4,68x) \text{ g}$  1 pont  
A reakcióban 0,03x mol nátrium-szulfát keletkezik,  
ennek tömege  $0,03x \cdot 142 \text{ g} = 4,26x \text{ g}$ . 1 pont
- 100 g oldatban 14 g  $\text{Na}_2\text{SO}_4$   
 $(318 + 4,68x) \text{ g}$  oldatban 4,26x g  $\text{Na}_2\text{SO}_4$   
 $x = 12,35$   
A kiindulási oldat 12,35 tömegszázalékos volt. 2 pont  
**11 pont**

**Maximálisan elérhető 100 pont**