

**TIT - MTT Hevesy György Kémiaverseny, országos döntő, Eger, 2007.**  
**Javítókulcs a 8. osztályosok feladatlapjához**

**1. feladat**

CO: redukálószer (vasgyártás)	mérgező (rossz huzatú kályha)	(2)
SO <sub>2</sub> kénsavgyártás (tartósítás)	savas eső	(2)
KNO <sub>3</sub> műtrágya	vízszennyezés	(2)
NaCl ételízesítő (vegyipari alapanyag)	(útsózásnál) talajszennyezés	(2)
		<b>Összesen: 8 pont</b>

**2. feladat**

a) C (vagy MnO <sub>2</sub> vagy vaspor)	b) CuO	c) I <sub>2</sub>	d) Fe	e) FeS	
					<b>Összesen: 5 pont</b>

**3. feladat**

Például:

a) Fe, Mg	b) Pb, Cu	c) Cu, Ag	d) Na, Ca	helyes vegyjelenként 0,5-0,5 pont	(4)
A) $Mg + 2 HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2$					
B) $Pb + 2 AgNO_3 \longrightarrow Pb(NO_3)_2 + 2 Ag$					
C) $Fe + CuCl_2 \longrightarrow FeCl_2 + Cu$					
D) $Ca + 2 H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2 + H_2$					
					helyes egyenletenként 2 pont
					(8)
					<b>Összesen: 12 pont</b>

**4. feladat**

a) Pl. CO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub>	(SO <sub>3</sub> , NO <sub>2</sub> )	(2)
b) Pl. CO, SO <sub>2</sub>	(NO)	(2)
c) Pl. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , SiO <sub>2</sub>		(2)
d) SiO <sub>2</sub>		(1)
e) NO <sub>2</sub>	(NO)	(1)
f) Pl. CO, CO <sub>2</sub> ,	(NO, NO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O)	(2)
g) CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O,	(N <sub>2</sub> )	(2)
		<b>Összesen: 12 pont</b>

**5. feladat**

Közös: mind a 4. periódusba tartozik	(1)
Kakukk: a bróm, mert nemfém, a többi fém (vagy a bróm aniont képez, a többi kationt; vagy a bróm folyékony, a többi szilárd stb.)	(2)

A második oszlop: **bróm**, klór, jód, fluor, kén

Közös: nemfémes elemek	(3)
Kakukk: a kén, mert kétszeres negatív töltésű iont képez, a többi egyszerest	(2)

A harmadik oszlop: kén, konyhasó, gyémánt, vas, réz

Közös: szilárd anyagok	(3)
Kakukk: a konyhasó, mert vegyület, a többi elem	(2)

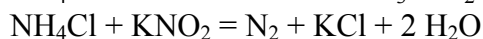
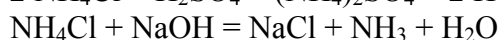
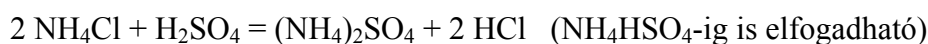
**Összesen: 13 pont****Bármely más, elvileg helyes megoldás maximális pontszámot ér.**

**6. feladat**

- a)  $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2 \text{HCl}$  (1)  
A molekulák száma **nem változik**, mert az egyenlet két oldalán azonos számú molekula van. (1) (2)
- b)  $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 = 2 \text{H}_2\text{O}$  (1)  
Pl. 1–1 mol (összesen **2 mol**) gázból kiindulva 1 mol  $\text{H}_2$ -hez csak 0,5 mol  $\text{O}_2$  kell, így marad **0,5 mol**  $\text{O}_2$ , és keletkezik 1 mol víz, amely lecsapódik.  
A molekulák száma az eredeti **negyedére csökken**. (2)  
(Valamivel többre, ha a vízpárát is beszámítjuk). (3)
- c)  $2 \text{CO} + \text{O}_2 = 2 \text{CO}_2$  (2)  
Pl. 1–1 mol (összesen **2 mol**) gázból kiindulva 1 mol  $\text{CO}$ -hoz 0,5 mol  $\text{O}_2$  kell, így marad **0,5 mol**  $\text{O}_2$ , de keletkezik **1 mol**  $\text{CO}_2$ -gáz.  
A molekulák száma csak 0,5 mol-lal, vagyis **háromnegyedére csökken**. (2) (4)

Összesen: **9 pont****7. feladat**

- Az 1. ábrán látható módon a **levegőnél nagyobb sűrűségű** gázokat lehet felfogni.  
A 2. ábrán látható módon a **levegőnél kisebb sűrűségű** gázokat lehet felfogni.  
A 3. ábrán látható módon a **vízben nem oldódó** (rosszul oldódó) gázokat lehet felfogni.  
A szökőkút kísérletet a **vízben jól oldódó** gázokkal lehet elvégezni. (4)  
A szilárd anyag:  $\text{NH}_4\text{Cl}$   
A:  $\text{HCl}$       B:  $\text{NH}_3$       C:  $\text{N}_2$  (4)



(4)

Összesen: **12 pont****8. feladat**

A reakció egyenlete:



$$M(\text{BaCO}_3) = 197,3 \text{ g/mol}, M(\text{HNO}_3) = 63 \text{ g/mol}, M(\text{Ba}(\text{NO}_3)_2) = 261,3 \text{ g/mol},$$

$$M(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ g/mol}, M(\text{CO}_2) = 44 \text{ g/mol}.$$

A felhasznált bárium-karbonát anyagmennyisége:

$$n(\text{BaCO}_3) = 148 \text{ g} : 197,3 \text{ g/mol} = 0,750 \text{ mol}$$

a)

Az egyenlet alapján 0,750 mol  $\text{CO}_2$  keletkezik.

$$\text{Ennek térfogata: } V(\text{CO}_2) = 0,75 \cdot 24 \text{ dm}^3 = \mathbf{18 \text{ dm}^3}. \quad (2)$$

b)

Az egyenlet alapján: 1,50 mol  $\text{HNO}_3$  szükséges.

$$\text{Ennek tömege: } m(\text{HNO}_3) = 1,50 \text{ mol} \cdot 63 \text{ g/mol} = 94,5 \text{ g}.$$

$$\text{A } \text{HNO}_3\text{-oldat tömege: } 94,5 \text{ g} : 0,318 = 297,2 \text{ g}$$

$$\text{Ebből a sűrűsége: } \rho = m/V = 297,2 \text{ g} : 250 \text{ cm}^3 = \mathbf{1,19 \text{ g/cm}^3}. \quad (3)$$

c)

Az egyenlet alapján 0,750 mol bárium-nitrát képződik:

$$\text{Ennek tömege: } m(\text{Ba}(\text{NO}_3)_2) = 0,75 \text{ mol} \cdot 261,3 \text{ g/mol} = 196 \text{ g} \quad (1)$$

$$\text{Ebből } 20 \text{ }^\circ\text{C-on az oldatban maradt: } 196 \text{ g} - 176 \text{ g} = 20 \text{ g só.} \quad (1)$$

Az oldatban levő víz tömege:

$$\text{a salétromsavoldatból: } 297,2 \text{ g} - 94,5 \text{ g} = 202,7 \text{ g}$$

$$\text{a reakcióban keletkezett } 0,75 \text{ mol: } 0,75 \cdot 18 \text{ g} = 13,5 \text{ g,}$$

$$\text{összesen: } 202,7 \text{ g} + 13,5 \text{ g} = \mathbf{216,2 \text{ g.}} \quad (3)$$

(A víz tömege a tömegmegmaradás elve alapján is kiszámítható:

$$\begin{array}{r}
 148 \text{ g } / \text{BaCO}_3 / \\
 297,2 \text{ g } / \text{salétromsavoldat} / \\
 -196 \text{ g } / \text{bárium-nitrát} / \\
 \underline{-33 \text{ g } / \text{eltávozó szén-dioxid} /} \\
 216,2 \text{ g} \qquad \qquad \qquad /3/)
 \end{array}$$

Az oldhatóság:

$$\frac{x}{100 \text{ g víz}} = \frac{20 \text{ g}}{216,2 \text{ g víz}} \rightarrow x = 9,25 \text{ g,}$$

tehát **9,25 g Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> /100 g víz.**

(2)

Összesen: **14 pont**

### 9. feladat

Eredmények (csak indoklás alapján értékelhetők), pontértékük az indoklásnál szerepel.

**A:** NaOH    **B:** HCl    **C:** KOH    **D:** H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

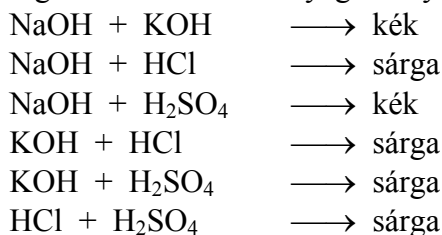
**x = 112,5 cm<sup>3</sup>**

*Indoklás: (például)*

100 cm<sup>3</sup> oldatban rendre 4–4 g oldott anyag van. Az anyagmennyiségek:

4 g H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ,	98/g/mol,	0,0408 mol	(0,0816 mol H <sup>+</sup> )	(2 pont, a többi 1)
4 g HCl,	36,5 g/mol,	0,110 mol	(0,1095)	
4 g NaOH,	40 g/mol,	0,100 mol		
4 g KOH,	56,1 g/mol	0,0713 mol		(5)

A lehetséges reakciók és az anyagmennyiségeket figyelembe véve az indikátorszínek:



A II-III. reakció mindegyike lúgos kémhatást eredményez. Ezt egyetlen vegyület mutatja: a NaOH.

Tehát **A: NaOH.** (2)

Itt a NaOH reakciópartnerei a **C** és **D**, ezek egyike a KOH, másik a H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

Eszerint: **B: HCl.** (2)

Ha **B** vegyület **C**-vel semlegesíthető, akkor

**C: KOH.** (2)

Valóban: 100 cm<sup>3</sup>, 0,11 mol H<sup>+</sup>-t tartalmazó sósav semlegesíthető

$$\frac{0,11}{0,0714} \cdot 100 \text{ cm}^3 = 154 \text{ cm}^3 \text{ KOH-oldattal.}$$

Ha **C** a KOH, akkor

**D: H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.** (2)

100 cm<sup>3</sup> NaOH oldat 0,10 mol OH<sup>-</sup>-t tartalmaz, semlegesítéséhez 0,10 mol H<sup>+</sup> kell,

0,816 mol H<sup>+</sup>-iont tartalmaz 100 cm<sup>3</sup> kénsavoldat,

0,100 mol    – " –    x    – " –

Ebből: **x = 112,5 cm<sup>3</sup>.** (2)

Összesen: **15 pont**