

**JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ**  
**Hevesy György Országos Kémiaverseny, 8. évfolyam, 2016. március 19.**

**1. feladat**

- a) NO<sub>2</sub> (Ha más anyagot is megjelöl, nem jár pont.) 1 pont
- b) S<sub>8</sub> (1), NH<sub>3</sub> (½), NO<sub>2</sub> (½), CO<sub>2</sub> (½), SO<sub>2</sub> (½)  
 (Ha más anyagot is megjelöl, anyagonként –½, de az összpontszám 0-nál nem kevesebb.) 3 pont
- c) NaCl (½), NaNO<sub>3</sub> (½), CaCO<sub>3</sub> (½), Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>(½)  
 (Ha más anyagot is megjelöl, anyagonként –½, de az összpontszám 0-nál nem kevesebb.) 2 pont
- d) HCl (½), NO<sub>2</sub> (½), CO<sub>2</sub> (½), SO<sub>2</sub> (½)  
 (Ha más anyagot is megjelöl, anyagonként –½, de az összpontszám 0-nál nem kevesebb.) 2 pont
- e) CO (Ha más anyagot is megjelöl, nem jár pont.) 1 pont
- f) C, SiO<sub>2</sub> 2 × 1 pont: 2 pont
- g) SiO<sub>2</sub> (1) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> vagy CaCO<sub>3</sub> (1) 2 × 1 pont: 2 pont
- h) NaCl, SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, NaNO<sub>3</sub> közül kettő 2 × 1 pont: 2 pont
- Ha képletek helyett végig névvel válaszol, akkor az elért pontszám felét kapja meg. Ha a chilei salétrom vagy a szóda képlete, illetve a gyémánt vegyjele helyett a nevet (vagy S<sub>8</sub> helyett a vegyjelet) írja, akkor az adott pont felét kapja meg. Ha egy-egy más helyen elfelejt a képlettel válaszolni, akkor azt ne büntessük! **15 pont**

**2. feladat**

- a) Zavarosodást (csapadékképződést). 1 pont  
 A CO<sub>2</sub> (szén-dioxidot) azonosítottuk. 1 pont  
 Mészke (kalcium-karbonát) csapódik ki. 1 pont  
 Ca(OH)<sub>2</sub> + CO<sub>2</sub> = CaCO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O 1 pont
- b) C – NH<sub>3</sub> 1 pont  
 D – HCl 1 pont  
 NH<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O = NH<sub>4</sub><sup>+</sup> + OH<sup>-</sup> 1 pont  
 HCl + H<sub>2</sub>O = H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> + Cl<sup>-</sup> (vagy HCl = H<sup>+</sup> + Cl<sup>-</sup>) 1 pont
- c) Ca(OH)<sub>2</sub> + 2 HCl = CaCl<sub>2</sub> + 2 H<sub>2</sub>O 2 pont  
 (1 pont a helyes képletekért, 1 pont a rendezésért.)
- d) Hidrogén: az égő gyújtópálca meggyújtja a gázt. 1 pont  
 Oxigén: a parázsló gyújtópalcát lánggra lobbantja a gáz. 1 pont
- 12 pont**

**3. feladat**

X: Al            Y: S            Z: H            A: O            4 × 1 pont:            4 pont

Az YA<sub>3</sub> összetételének használata a meghatározáshoz vagy igazoláshoz

(Például, ha feltételezi, hogy Y a kén /ami a záptojás szagú gáz alapján jogos/, akkor az YA<sub>3</sub>-ban 1 mol Y (kén) mellett 3 mol A van:

$$\frac{32 \text{ g S}}{40\%} \qquad \frac{x \text{ g A}}{60\%}$$

Ebből:  $x = \frac{60}{40} \cdot 32 \text{ g} = 48 \text{ g}$  a 3 mol A, így 1 mol 16 g, vagyis ez az oxigén.

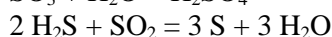
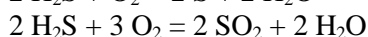
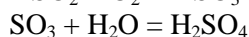
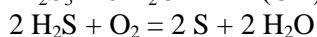
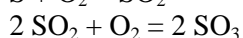
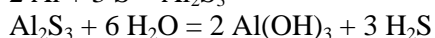
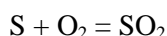
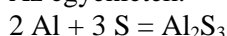
Másik példa: Igazolás, ha feltételezi, hogy az YA<sub>3</sub> a SO<sub>3</sub>:

1 mol SO<sub>3</sub> 80 g, benne 1 mol S, azaz 32 g kén van, ami az össztömeg:

$$\frac{32 \text{ g}}{80 \text{ g}} \cdot 100\% = 40\% \text{-a.)}$$

A X<sub>2</sub>Y<sub>3</sub> összetételének használata a meghatározáshoz vagy igazoláshoz (az előbbihez hasonlóan). 2 pont

Az egyenletek:



(Tört számú együtthatókkal is elfogadhatók az egyenletek. A kén esetében S<sub>8</sub>-ra vagy 1/8 S<sub>8</sub>-ra rendezve is.)

8 × 1 pont:

8 pont  
**16 pont**

**4. feladat**

	<i>Legkisebb</i>	<i>Legnagyobb</i>		<i>Legkisebb</i>	<i>Legnagyobb</i>	
1.	<i>b, c</i>	<i>a</i>	6.	<i>b</i>	<i>c</i>	
2.	<i>a, b</i>	<i>c</i>	7.	<i>c</i>	<i>b</i>	
3.	<i>b</i>	<i>a, c</i>	8.	<i>b</i>	<i>a</i>	
4.	<i>c</i>	<i>b</i>	9.	<i>c</i>	<i>b</i>	
5.	<i>b, c</i>	<i>a</i>	10.	<i>a</i>	<i>c</i>	20 × 1 pont: <b>20 pont</b>

**5. feladat**

120 cm<sup>3</sup> oldat: 120 cm<sup>3</sup> · 1,13 g/cm<sup>3</sup> = 135,6 g (1)

Benne a hidrogén-peroxid: 135,6 g · 0,35 = 47,46 g (1)

Ennek anyagmennyisége: 47,46 g : 34 g/mol = 1,396 mol

Az **első egyenlet szerint** az oxigén ennek a fele: **0,698 mol.** (2)

A **második egyenlet szerint** az oxigén ugyanannyi,

mint amennyi a hidrogén-peroxid: **1,396 mol.** (2)

**6 pont****6. feladat**

a) 100 cm<sup>3</sup> tömény kénsavoldat 184 g, ebben a 98,0 tömeg%-os oldatban van:

$$184 \text{ g} \cdot 0,98 = 180,32 \text{ g kénsav} \quad (2)$$

100 cm<sup>3</sup> híg kénsavoldat 106 g, ebben a 10,0 tömeg%-os oldatban van:

$$10,6 \text{ g kénsav} \quad (2)$$

Az oldott anyag tömege a keletkező oldatban:

$$180,32 \text{ g} + 10,6 \text{ g} = 190,92 \text{ g} \quad (1)$$

$$\text{A keletkező oldat tömege: } 184 \text{ g} + 106 \text{ g} = 290 \text{ g} \quad (1)$$

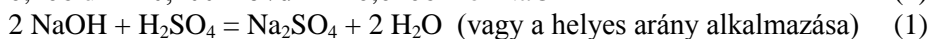
A keletkező oldat:

$$\frac{190,92 \text{ g}}{290 \text{ g}} = 0,658, \text{ azaz } \mathbf{65,8 \text{ tömeg}\% \text{-os.}} \quad (1)$$

7 pont

b) 206 cm<sup>3</sup> 0,100 mol/dm<sup>3</sup>-es oldatban van:

$$0,206 \text{ dm}^3 \cdot 0,100 \text{ mol/dm}^3 = 0,0206 \text{ mol NaOH} \quad (1)$$



Az egyenlet alapján 0,0206 mol NaOH 0,0103 mol H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-t semlegesít. (1)

Ennyi kénsav volt a keletkezett oldat 1,00 cm<sup>3</sup>-ében, vagyis

1000 cm<sup>3</sup>-ben (1,00 dm<sup>3</sup>-ben) ennek ezerszerese:

$$\mathbf{10,3 \text{ mol/dm}^3} \text{ volt a koncentrációja.} \quad (1)$$

4 pont

(Ha nem a közömbösítés adataival számol, hanem 200 cm<sup>3</sup>-es végtérfogatot feltételez,

és az a) rész adataival próbál eredményre jutni, az elvileg hibás, a b) részre pont nem adható.)

c) A keletkező oldatban lévő kénsav:  $\frac{190,92 \text{ g}}{98,0 \text{ g/mol}} = 1,948 \text{ mol}$  (1)

A b)-ben kiszámított koncentráció alapján az oldat térfogata:

1000 cm<sup>3</sup> oldatban van 10,3 mol kénsav

$$\frac{x \text{ cm}^3 \text{-ben van}}{1000} = \frac{1,948 \text{ mol}}{10,3} \quad \rightarrow \quad x = 189,1 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\frac{x}{1000} = \frac{1,948}{10,3} \quad \rightarrow \quad x = 189,1 \text{ (cm}^3\text{)} \quad (2)$$

Az oldat sűrűsége tehát:

$$\rho = \frac{290 \text{ g}}{189,1 \text{ cm}^3} = \mathbf{1,53 \text{ g/cm}^3} \quad (1)$$

4 pont

(Ha a b)-ben számítási vagy elvi hiba miatt más – de nem irreális – eredményt kapott, akkor azzal helyesen számolva a c)-ben maximális pontszámot kaphat.

Ha 100 cm<sup>3</sup> + 100 cm<sup>3</sup> = 200 cm<sup>3</sup>-es térfogattal számol, az elvi hiba, akkor a c) kérdésre sem adható pont.)

**15 pont**

**7. feladat**

- a)  $10\,000/891 = 11,2$  mol metán égése termel 10 000 kJ hőt. (1)  
 $\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$  (1)  
 Az egyenlet alapján 11,2 mol  $\text{CH}_4$  **11,2 mol  $\text{CO}_2$ -ot termel.** (1) 3 pont
- b) 1,00 kg, azaz 1000 g PB-gáz 400 g propánt és 600 g butánt tartalmaz. (1)  
 400 g propán:  $400/44 \text{ mol} = 9,09 \text{ mol}$  (1)  
 600 g bután:  $600/58 \text{ mol} = 10,34 \text{ mol}$  (1)  
 $\text{C}_3\text{H}_8 + 5 \text{O}_2 = 3 \text{CO}_2 + 4 \text{H}_2\text{O}$  (2)  
 $\text{C}_4\text{H}_{10} + 6,5 \text{O}_2 = 4 \text{CO}_2 + 5 \text{H}_2\text{O}$  (2)  
 (Mindkét esetben 1 pont a  $\text{CO}_2$  és a  $\text{H}_2\text{O}$  együtthatóiért, 1 pont az  $\text{O}_2$  együtthatójáért.)  
 9,09 mol propán termel:  $9,09 \cdot 2220 \text{ kJ} = 20\,180 \text{ kJ}$  hőt  
 10,34 mol bután pedig:  $10,34 \cdot 2880 \text{ kJ} = 29\,779 \text{ kJ}$  hőt,  
 összesen: 49 959 kJ hő termelődik. (2)  
 Eközben keletkezik:  
 $9,09 \cdot 3 \text{ mol} + 10,34 \cdot 4 \text{ mol} = 68,63 \text{ mol}$  (**68,6 mol**) **szén-dioxid.** (2) 11 pont
- c) 10 000 kJ termelése esetén a metánból 11,2 mol  $\text{CO}_2$  termelődik,  
 49 959 kJ (kb. 50 000 kJ) hő esetén ez kb.  $11,2 \text{ mol} \cdot 5 = 56,0 \text{ mol}$  (1)  
 Mivel  $56,0 \text{ mol} < 68,6 \text{ mol}$ , **a vezetékes gáz (metán)** a szén-dioxid-gáz  
 kibocsátása szempontjából **kevésbé környezetszennyező.** (1) 2 pont  
 (Természetesen az is helyes megoldás, ha a PB-gázt számítja át 10 000 kJ  
 hő kibocsátására, és azt hasonlítja össze.  
 Az a)-ban, illetve b)-ben hibásan kiszámított eredménnyel helyesen  
 számolva a c) kérdésre maximális pontszám jár.) **16 pont**

**Felterjeszthetők a legalább 75 pontot elért dolgozatok, vagy a legjobb 10 – bármilyen pontszámú – dolgozat.**