

**TIT - MTT Hevesy György Kémiaverseny, megyei forduló, 2010.**  
**Javítókulcs a 8. osztályosok feladatlapjához**

**1. feladat**

a) HNO<sub>3</sub> b) pl. KMnO<sub>4</sub> (MnO<sub>2</sub>, KClO<sub>3</sub>) c) pl. CaCO<sub>3</sub> (MgCO<sub>3</sub> stb.) d) pl. Zn, Fe  
e) pl. FeS f) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> g) pl. P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> h) pl. CaO, Ca(OH)<sub>2</sub>

Összesen: **8 pont**

**2. feladat**

1 mol Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> tömege 164 g,  
82 g Na<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>) anyagmennyisége 0,5 mol, benne **12 · 10<sup>23</sup> db ion van.** (2)

A keresett vegyület 1 móljában 2 mol ion van, (1)  
például: NaOH, NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>

AlPO<sub>4</sub>,  
MgCO<sub>3</sub>, CaSO<sub>4</sub> stb. (2)

Összesen: **5 pont**

**3. feladat**

1. C 2. A 3. C 4. D 5. C 6. D 7. A 8. D 9. B 10. C

Összesen: **10 pont**

**4. feladat**

X: O (oxigén) Y: H (hidrogén) Z: N (nitrogén) W: Cl (klór) vagy F (fluor) (4)

Egyenletek:

2 H<sub>2</sub> + O<sub>2</sub> = 2 H<sub>2</sub>O (1)

H<sub>2</sub> + Cl<sub>2</sub> = 2 HCl (fluorral felírva is helyes) (1)

N<sub>2</sub> + 3 H<sub>2</sub> = 2 NH<sub>3</sub> (1)

NH<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O = NH<sub>4</sub><sup>+</sup> + OH<sup>-</sup> (vagy: NH<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O = NH<sub>4</sub>OH) (1)

NH<sub>3</sub> + HCl = NH<sub>4</sub>Cl (HF-dal felírva is helyes) (1)

N<sub>2</sub> + O<sub>2</sub> = 2 NO (1)

2 NO + O<sub>2</sub> = 2 NO<sub>2</sub> (1)

Összesen: **11 pont**

**5. feladat**

a) **A tömény kénsav vizet kötött meg.** (1)

b)

100 cm<sup>3</sup> tömény kénsavoldat tömege: 183 g, (1)

kénsavtartalma: 183 g · 0,98 = 179,34 g. (1)

**Az új oldat** tömege: 183 g + 20 g = 203 g, (1)

kénsavtartalma:  $\frac{179,34 \text{ g}}{203 \text{ g}} = 0,8834$ , azaz 88,4 tömeg%. (2)

sűrűsége: 1,805 g/cm<sup>3</sup>, ( táblázat alapján) (2)

**térfogata:** 203 g : 1,805 g/cm<sup>3</sup> = **112,5 cm<sup>3</sup>.** (2)

Összesen: **10 pont**

**6. feladat**

elektronok száma a kloridionban (18)	1.	a)	elektronok száma a nátriumionban (10)
vegyértékelektronok száma a szénatomban (4)	2.	b)	elektronok száma a nitrátionban (32)
a deutériumatom neutronszáma (1)	3.	c)	ennyi mól atomot tartalmaz 16 g hidrogén (16)
a jódmolekula atomjainak száma (2)	4.	d)	hidrogénatomok száma az ammóniumionban (4)
a kénatom protonjainak száma (16)	5.	e)	ennyi gramm $6 \cdot 10^{23}$ darab vízmolekula (18)
protonok száma az oxóniumionban (11)	6.	f)	ennyi elektróhéjon van elektron a kalciumionban (3)
ennyi gramm $6 \cdot 10^{23}$ darab oxigénmolekula (32)	7.	g)	atomok száma az oxigénmolekulában (2)
protonok száma a metánmolekulában (10)	8.	h)	a lítiumion elektróhéjainak száma (1)
vegyértékelektronok száma az alumíniumatomban (3)	9.	i)	ennyiszer $10^{23}$ darab vízmolekula tömege 15 g (5)
atomok száma a salétromsavmolekulában (5)	10.	j)	protonok száma a nátriumionban (11)

1 – e 2 – d 3 – h 4 – g 5 – c 6 – j 7 – b 8 – a 9 – f 10 – i

Összesen: 20 pont

**7. feladat**

a)

50 cm<sup>3</sup> sósav tömege:  $50 \cdot 1,1 \text{ g} = 55 \text{ g}$  (1)A benne lévő HCl tömege:  $0,2 \cdot 55 \text{ g} = 11 \text{ g}$  (1)anyagmennyisége:  $11 \text{ g} : 36,5 \text{ g/mol} = 0,3014 \text{ mol}$ . (1)

3,00 g Mg anyagmennyisége: 0,125 mol. (1)

Ennek egy része oxiddá alakul, és úgy reagál a sósavval, a maradék része fémként.

Reakcióegyenletek:

 $\text{MgO} + 2 \text{HCl} = \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$  (1) $\text{Mg} + 2 \text{HCl} = \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$  (1)

0,125 mol Mg-hoz (bármilyen formában reagál is) 0,25 mol HCl kell. (1)

0,3014 mol &gt; 0,25 mol, tehát a HCl feleslegben van,

**az összes magnézium-oxid feloldódik.** (1)

b)

25 millimol (0,025 mol) gázt (hidrogént) 25 millimol Mg fejlesztett. (1)

Az el nem égett Mg tömege:  $0,025 \text{ mol} \cdot 24 \text{ g/mol} = 0,60 \text{ g}$  (1) $0,60 \text{ g} : 3,00 \text{ g} = 0,20 \rightarrow$  **a Mg 20%-a nem égett el.** (1)

c)

0,125 mol Mg-ból összesen 0,125 mol MgCl<sub>2</sub> keletkezik. (1)Ennek tömege:  $0,125 \text{ mol} \cdot 95 \text{ g/mol} = 11,875 \text{ g}$ . (1)Az elégett Mg anyagmennyisége:  $0,125 \text{ mol} - 0,025 \text{ mol} = 0,100 \text{ mol}$ 

0,100 mol Mg égésekor, 0,100 mol MgO keletkezett.

0,100 mol MgO tömege 4,0 g. (2)\*

A keletkezett oldat tömege:

$$\begin{array}{r}
 55 \text{ g (sósav)} \\
 + 0,6 \text{ g (el nem égett Mg)} \\
 + 4,0 \text{ g (MgO)} \\
 \underline{- 0,05 \text{ g (az eltávozott H}_2\text{)}} \\
 59,55 \text{ g}
 \end{array}
 \quad (2)^*$$

(Ha a hidrogént elfelejtette levonni, akkor az oldat tömegéért csak 1 pont jár.)

**A magnézium-klorid-tartalom:**

$$11,875 \text{ g} : 59,55 \text{ g} = 0,1994, \text{ azaz } \mathbf{20 \text{ tömeg\%}}. \quad (1)$$

\*Az oldat tömegének másik meghatározása (a \*-gal jelölt 2-2 pont helyett):

$$\begin{array}{l}
 55 \text{ g} - 11 \text{ g} = 44 \text{ g víz volt a sósavban} \\
 0,100 \text{ mol MgO-ból } 0,100 \text{ mol H}_2\text{O keletkezett: } 1,8 \text{ g} \\
 0,3014 \text{ mol} - 0,25 \text{ mol} = 0,0514 \text{ mol HCl maradt:} \\
 0,0514 \text{ mol} \cdot 36,5 \text{ g/mol} = 1,88 \text{ g.} \\
 \text{Az oldat: } 11,875 \text{ g} + 44 \text{ g} + 1,8 \text{ g} + 1,88 \text{ g} = 59,56 \text{ g}
 \end{array}
 \quad (4)^*$$

Összesen: **18 pont**

### 8. feladat



$$16,8 \text{ g CaO anyagmennyisége: } n(\text{CaO}) = 163,8 \text{ g} : 56 \text{ g/mol} = 0,3 \text{ mol} \quad (1)$$

Az első összeöntés (és az első egyenlet) alapján:

100 cm<sup>3</sup> kénsavban  $x$  mol kénsav van, 200 cm<sup>3</sup> NaOH-ban  $2x$  mol NaOH van.

A második egyenlet alapján ezért az 50 cm<sup>3</sup> sósavban  $2x$  mol HCl van, tehát 100 cm<sup>3</sup> sósavban  $4x$  mol HCl van.

Ezek szerint azonos térfogatokat véve a sósavban 4-szer több mól van, mint a kénsavban

Az oldatok anyagmennyiség-arányának logikus indoklása: (6)

A 100 cm<sup>3</sup> sósavban  $4x$  mol HCl és 100 cm<sup>3</sup> kénsavban  $x$  mol H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> van.

$4x$  mol HCl  $2x$  mol CaO-dal,  $x$  mol H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  $x$  mol CaO-dal reagál. (2)

A CaO anyagmennyiségét figyelembe véve:

$$2x + x = 0,3 \text{ mol}$$

ebből  $x = 0,1 \text{ mol}$  (2)

100 cm<sup>3</sup> sósavban volt  $4x = 0,4 \text{ mol HCl}$ , így 1 dm<sup>3</sup>-ben **4 mol HCl** volt.

100 cm<sup>3</sup> kénsavban volt  $x = 0,1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4$ , így 1 dm<sup>3</sup>-ben **1 mol H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>** volt.

A NaOH-oldat 1 dm<sup>3</sup>-ében így szintén **1 mol NaOH** volt. (3)

Összesen: **18 pont**

**Felterjeszthetők a legalább 80 pontot elért dolgozatok, illetve megyénként a legjobb 10 dolgozat.**