

# TIT - MTT Hevesy György Kémiaverseny, megyei forduló, 2013.

## Javítókulcs a 8. osztályosok feladatlapjához

### 1. feladat

a) foszfor (kén) b) hélium (bármely nemesgáz) c) foszfor (kén) d) nitrogén (bármely halogénelem) e) oxigén f) oxigén g) foszfor (szilícium, szén, kén) h) jód i) szilícium j) **fehér** foszfor (csak jelzővel fogadható el) k) nitrogén l) grafit (a szén nem elfogadható) m) foszfor (szilícium) n) klór (halogének) o) oxigén p) fluor

Minden **helyes** példa (a megadottakon kívül is) elfogadható: 1-1 pont.

Összesen: **16 pont**

### 2. feladat

a) H<sub>2</sub>O (SO<sub>3</sub>) b) SiO<sub>2</sub> (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) c) CO (SO<sub>2</sub>, NO) d) SO<sub>3</sub> e) SO<sub>2</sub> (NO<sub>2</sub>) f) SO<sub>2</sub> (NO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, CO<sub>2</sub>) g) SO<sub>2</sub> (NO<sub>2</sub>) h) CO i) NO<sub>2</sub> j) CO<sub>2</sub> (H<sub>2</sub>O) k) CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O (2 pont!) l) CO<sub>2</sub> m) P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

Minden **helyes** példa (a megadottakon kívül is) elfogadható: 1-1 pont.

Összesen: **13 pont**

### 3. feladat

I. H<sub>2</sub>

cinkreszelék + sósav

(az egyenlet:  $Zn + 2 HCl = ZnCl_2 + H_2$ )

II. Cl<sub>2</sub>

hipermangán + sósav

(az egyenlet:  $2 KMnO_4 + 16 HCl = 2 KCl + 5 Cl_2 + 2 MnCl_2 + 8 H_2O$ )

III. O<sub>2</sub>

hipermangán (hevítése)

(egy lehetséges rendezett egyenlet:  $2 KMnO_4 = K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2$ )

IV. HCl

konyhasó + tömény kénsavoldat

(az egyenlet:  $NaCl + H_2SO_4 = HCl + NaHSO_4$  vagy  $2 NaCl + H_2SO_4 = 2 HCl + Na_2SO_4$ )

Az fentiek közül bármelyik három 2–2 pont.

(6)

Egy helyes előállítási egyenlet:

(1)

Összesen: **7 pont**

### 4. feladat

15 dm<sup>3</sup> levegő összetétele: 3 dm<sup>3</sup> O<sub>2</sub>, 12 dm<sup>3</sup> N<sub>2</sub>. (1)

3,2 g kén anyagmennyisége: 0,1 mol. (1)

Reakcióegyenlet:  $S + O_2 \longrightarrow SO_2$  (1)  
0,1 mol 0,1 mol 0,1 mol

Fogyott: 0,1 mol O<sub>2</sub>, ennek térfogata: 2,45 dm<sup>3</sup>. (1)

Maradt: 3 dm<sup>3</sup> – 2,45 dm<sup>3</sup> = 0,55 dm<sup>3</sup> O<sub>2</sub>. (1)

Keletkezett: 0,1 mol SO<sub>2</sub>, ennek térfogata: 2,45 dm<sup>3</sup>. (1)

A N<sub>2</sub> mennyisége nem változott (12 dm<sup>3</sup>).

Amennyi gáz fogyott, annyi keletkezett, így az égéstermék össztérfogata: 15 dm<sup>3</sup>. (1)

Az égéstermék térfogat%-os összetétele:

$$O_2 : \frac{0,55}{15} \cdot 100 = 3,7\% \quad SO_2 = \frac{2,45}{15} \cdot 100 = 16,3\% \quad N_2 = 80\% \quad (3)$$

Összesen: **10 pont**

**5. feladat**

240 g 20 tömeg%-os  $\text{NaNO}_3$  oldat keletkezett. (1)

Ebben van 48 g  $\text{NaNO}_3$ , ennek anyagmennyisége:  $n = 48 \text{ g} / 85 \text{ g/mol} = 0,5647 \text{ mol}$  (1)

$\text{NaOH} + \text{HNO}_3 = \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$  (1)

0,5647 mol  $\text{NaNO}_3$ , 0,5647 mol  $\text{NaOH}$  és 0,5647 mol  $\text{HNO}_3$  reakciójakor keletkezett. (1)

0,5647 mol  $\text{NaOH}$  tömege:  $0,5647 \cdot 40 \text{ g} = 22,59 \text{ g}$ . (1)

A **NaOH-oldat 22,6 tömeg%-os** volt. (1)

0,5647 mol  $\text{HNO}_3$  tömege:  $0,5647 \cdot 63 \text{ g} = 35,58 \text{ g}$ . (1)

A **salétromsavoldat: 35,58 g / 140,0 g = 0,2541  $\rightarrow$  25,4 tömeg%-os** volt. (1)

Ha pl. 100-100 g oldatokat öntünk össze, akkor:

az  $\text{NaOH}$ -oldatban van: 0,5647 mol  $\text{NaOH}$ ,

a salétromsavoldatban van: **25,4 g  $\text{HNO}_3$ : 25,4 g / 63 g/mol = 0,4032 mol  $\text{HNO}_3$ ,** (1)

ami 0,4032 mol  $\text{NaOH}$ -dal reagál.

0,5647 mol – 0,4032 mol = 0,1615 mol  $\text{NaOH}$  reagált a kénsavval, (1)

a  $2 \text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$  egyenlet alapján. (1)

100 g oldatban  $0,1615 \text{ mol} / 2 = 0,08075 \text{ mol}$  kénsav volt. (1)

$0,08075 \text{ mol} \cdot 98 \text{ g/mol} = 7,9 \text{ g}$ , azaz **7,9 tömeg%-os** volt a **kénsavoldat**. (1)

Összesen: **13 pont**

**6. feladat**

a)

A tömény kénsavat kell a vízbe önteni és közben kevergetni az elegyet. (1)

Ha fordítva tennénk, akkor a víz felforrna és kifröccsentené a kénsavat. (1)

(Minden hasonló értelmű válasz elfogadható.)

b)

A hígabb oldat sűrűsége:  $300 \text{ g} : 200 \text{ cm}^3 = 1,5 \text{ g/cm}^3$ . (1)

Ez a táblázat alapján 60 tömeg%-os oldatnak felel meg. (1)

Az oldat kénsavtartalma:  $300 \text{ g} \cdot 1,5 \text{ g/cm}^3 = 180 \text{ g}$ , ennyi volt a tömény oldatban is. (2)

100  $\text{cm}^3$  víz tömege 100 g, tehát a töményebb oldat:  $300 \text{ g} - 100 \text{ g} = 200 \text{ g}$  volt. (1)

$180 \text{ g} / 200 \text{ g} = 0,9$ , tehát a **töményebb kénsav 90%-os** volt. (1)

A táblázat szerint ennek sűrűsége  $1,81 \text{ g/cm}^3$ . (1)

A kiindulási kénsav térfogata:  $V = 200 \text{ g} / 1,81 \text{ g/cm}^3 = 110,5 \text{ cm}^3$ . (1)

Összesen: **10 pont**

**7. feladat**

a)  $\text{CaCO}_3 + 2 \text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$  (2)

b) A 11 gramm tömegcsökkenés a szén-dioxid.

11 g  $\text{CO}_2$ :  $11/44 \text{ mol} = 0,25 \text{ mol}$ .

Ez 0,25 mol mészkőből keletkezett.

A mészkő tömege:  $0,25 \text{ mol} \cdot 100 \text{ g/mol} = 25 \text{ g}$  (4)

c) 100  $\text{cm}^3$  sósav tömege 110 g

110 g 20%-os sósavban van 22 g  $\text{HCl}$ .

22 g  $\text{HCl}$ :  $22/36,5 \text{ mol} = 0,603 \text{ mol}$ . (3)

0,25 mol  $\text{CO}_2$ -hoz az egyenlet szerint 0,5 mol  $\text{HCl}$  kellett.

Marad  $0,603 \text{ mol} - 0,5 \text{ mol} = 0,103 \text{ mol} \rightarrow 0,103 \cdot 36,5 \text{ g} = 3,86 \text{ g HCl}$  (3)

0,25 mol  $\text{CO}_2$  mellett az egyenlet szerint 0,25 mol  $\text{CaCl}_2$  keletkezik.

Ennek tömege:  $0,25 \text{ mol} \cdot 111 \text{ g/mol} = 27,75 \text{ g}$ .

Az oldat tömege:  $110 \text{ g} + 25 \text{ g} - 11 \text{ g} = 124 \text{ g}$ . (2)

Az oldatban marad sósav:  $3,86 \text{ g} / 124 \text{ g} = 0,031 \rightarrow 3,1 \text{ tömeg\% HCl}$

Az oldatban levő sóra:  $27,75 \text{ g} / 124 \text{ g} = 0,224 \rightarrow 22,4 \text{ tömeg\% CaCl}_2$  (2)

Összesen: **16 pont**

**8. feladat**

- A) Kénsav;  
Cukor  
Szén  
Roncsoló (vízelvonó) hatás. (4x1) (4)
- B) Kén-dioxid (1)  
Kitűnő vízoldhatóság (1)  
először piros, majd elszíntelenedik (2x1)  
savas kémhatás (1)  
redukáló (vagy színtelenítő) hatás (1) (6)
- C) Elemi kén (1)  
 $\text{Zn} + \text{S} = \text{ZnS}$  (vassal nem fogadható el, mert nem ennyire heves a reakció) (1)  
egyesülés exoterm redoxi (3x1) (5)
- Összesen: **15 pont**

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