

**TIT - MTT Hevesy György Kémiaverseny, országos döntő, Eger, 2007.**  
**Javítókulcs a 7. osztályosok feladatlapjához**

**1. feladat**

Például:

a) H   b) Cl   c) Br   d) He   e) U   f) Po   g) C   h) H   i) Cl

Összesen: **9 pont**

**2. feladat**

a) ammónia                      b) ammóniamolekula                      c) NH<sub>3</sub>  
d) O<sub>2</sub>                                      e) oxigénmolekula                      f) O<sub>2</sub>  
g) bárium-klorid                      h) báriumion, kloridion                      i) Ba<sup>2+</sup>, Cl<sup>-</sup> (együtt 1-1 pont)

Összesen: **9 pont**

**3. feladat**

a)  $H_2 + Cl_2 = 2 HCl$  (1)

A molekulák száma **nem változik**, mert az egyenlet két oldalán azonos számú molekula van. (1) (2)

b)  $2 H_2 + O_2 = 2 H_2O$  (1)

Pl. 1–1 mol (összesen **2 mol**) gázból kiindulva 1 mol H<sub>2</sub>-hez csak 0,5 mol O<sub>2</sub> kell, így marad **0,5 mol** O<sub>2</sub>, és keletkezik 1 mol víz, amely lecsapódik.

A molekulák száma az eredeti **negyedére csökken.** (2)

(Valamivel többre, ha a vízpárát is beszámítjuk). (3)

c)  $2 CO + O_2 = 2 CO_2$  (2)

Pl. 1–1 mol (összesen **2 mol**) gázból kiindulva 1 mol CO-hoz 0,5 mol O<sub>2</sub> kell, így marad **0,5 mol** O<sub>2</sub>, de keletkezik **1 mol** CO<sub>2</sub>-gáz.

A molekulák száma csak 0,5 mol-lal, vagyis **háromnegyedére csökken.** (2) (4)

Összesen: **9 pont**

**4. feladat**

a)  $^{14}_6C$  vagy  $^{13}_6C$  (1)   b)  $^{16}_8O$  (1)   c)  $^{20}_{10}Ne$  (1)   d)  $^{21}_{10}Ne$  (1)   e)  $^{19}_9F$  (1)

e)  $^2_1H$  (2)   f) hidrogénizotóp (deutérium)(1)

Összesen: **8 pont**

**5. feladat**

Közös: mind elem (1)

Kakukk: például a nátrium, ez fém, a többi nemfémes elem (2)

A második oszlop például: nátrium, vas, kénsavoldat, grafit, konyhasóoldadék

Közös: mind vezeti az elektromos áramot (3)

Kakukk: a kénsavoldat oldat, a többi kémiaileg tiszta anyag (2)

A harmadik oszlop pl.: kénsav, sósav, salétromsav, ecetsav, ammóniaoldat,

Közös: folyadékok (3)

Kakukk: az ammóniaoldat lúgos kémhatású, a többi savas (2)

Összesen: **13 pont**

**Bármely más, elvileg helyes megoldás maximális pontszámot ér.**

**6. feladat**

- **A gyémánt nem oldódik vízben.** (1)
- $7,02 \cdot 10^{23}$  darab atom: 1,17 mol.
- 1,17 mol szén tömege:  $1,17 \cdot 12 \text{ g} = 14,04 \text{ g}$ . (1)
- **A gyémánt sűrűsége:**  $\rho = m/V = 14,04 \text{ g} : 4 \text{ cm}^3 = \mathbf{3,51 \text{ g/cm}^3}$ . (1)
- **A konyhasóban vannak ionok.** (1)
- $1,77 \cdot 10^{23}$  darab ion: 0,295 mol.
- 0,295 mol ionból fele nátrium-, fele kloridion (azaz 0,1475 mol a NaCl).
- A konyhasó tömege:  $0,1475 \text{ mol} (23 \text{ g/mol} + 35,5 \text{ g/mol}) = 8,63 \text{ g}$ . (2)
- **A konyhasó sűrűsége:**  $\rho = m/V = 8,63 \text{ g} : 4 \text{ cm}^3 = \mathbf{2,16 \text{ g/cm}^3}$ . (1)
- A cukor tömege:  $14,04 \text{ g} + 1 \text{ g} - 8,63 \text{ g} = 6,41 \text{ g}$ . (1)
- **A cukor sűrűsége:**  $\rho = m/V = 6,41 \text{ g} : 4 \text{ cm}^3 = \mathbf{1,6 \text{ g/cm}^3}$ . (1)
- A cukor moláris tömege 342 g/mol.
- A cukorban lévő molekulák anyagmennyisége:  $6,41 \text{ g} : 342 \text{ g/mol} = 0,0187 \text{ mol}$
- A cukormolekulák száma:  $\mathbf{0,0187 \cdot 6 \cdot 10^{23}}$  ( $1,12 \cdot 10^{22}$ ) (2)

Összesen: **11 pont****7. feladat**

- Pl. a) H<sub>2</sub>O (vagy SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> stb.) (1)
- b) 9 g (vagy 0,5 mol megfelelő anyag tömege) (1) (2)
- Pl. c) durranógáz, 1 : 2 arányú O<sub>2</sub> és H<sub>2</sub> (1)
- d) 18 g (0,5 mol O<sub>2</sub> és 1 mol H<sub>2</sub> tömege együtt) (1) (2)
- e) Li (2) f) 3,5 g (0,5 mol atom tömege) (1) (3)
- g) C (2) h) 3 g (0,25 mol atom tömege) (1) (3)
- Pl. i) CaCl<sub>2</sub> (1) j) 55,5 g (0,5 mol vegyület tömege) (2) (3)
- Pl. k) Na<sub>2</sub>O (1) l) 31 g (0,5 mol vegyület tömege) (2) (3)

Összesen: **16 pont****8. feladat**

a) Az **A** pohárban van a nátrium-nitrát, a **B**-ben a kálium-nitrát.

Indoklás: azonos tömeget mértünk be, a **B** pohárból kristályosodott ki több só (a kálium-nitrátnak kisebb az oldhatósága minden hőmérsékleten, vagy: jobban csökken a kálium-nitrát oldhatósága). (2)

b)

Csak a 20 °C-ról 0 °C-ra hűtéskor biztos, hogy a lehűtött oldat is telített, így ebből számíthatjuk ki a felhasznált vizet.

100 g vizet tartalmazó oldatból  $88 \text{ g} - 73 \text{ g} = 15 \text{ g}$  NaNO<sub>3</sub> kristályosodik ki, ezért 37,5 g NaNO<sub>3</sub> kikristályosodásakor az **oldat víztartalma:**

$$\frac{37,5}{15} \cdot 100 \text{ g} = 250 \text{ g}, \text{ azaz } \mathbf{250 \text{ cm}^3}. \quad (3)$$

A só tömege:

$$250 \text{ cm}^3 \text{ vízben } 0 \text{ °C-on maradt: } 2,5 \cdot 73 \text{ g} = 182,5 \text{ g NaNO}_3, \quad (1)$$

$$\text{A kivált kristályokkal együtt az összes só: } 182,5 \text{ g} + 37,5 \text{ g} + 40 \text{ g} = \mathbf{260 \text{ g}}. \quad (1)$$

Ha a) -ban rosszul választott, akkor 205 cm<sup>3</sup> víz és 104,75 g só jön ki, ami *ellentmondás*, mert a **B** edényben már 20 °C-ig is 181 g só vált ki, pedig a két pohárban azonos tömegű a só! Ekkor a számításért 3 pont, az ellentmondás felismeréséért 2 pont jár. A c) kérdés megválaszolásáért további pont nem adható.

c)

31,6 g – 13,3 g = 18,3 g só válik ki 100 g vizet tartalmazó oldatból,  
250 cm<sup>3</sup>, azaz 250 g víz esetén:  $2,5 \cdot 18,3 \text{ g} = \mathbf{45,75 \text{ g kálium-nitrát válik ki.}}$  (3)

Összesen: **10 pont****9. feladat**

A tulajdonságok alapján a lehetséges gázok:

A) Cl<sub>2</sub> B) H<sub>2</sub> C) CO<sub>2</sub> (vagy N<sub>2</sub>, nemesgázok) D) O<sub>2</sub> E) CO<sub>2</sub> (5)

Példa a meghatározásra (többféle feltételezés is lehetséges):

Ha azonos számú részecskét tartalmaznak, akkor az a legkisebb tömegű gáz, amelyiknek legkisebb a moláris tömege. **Eszerint a 0,125 g tömegű gáz a hidrogén.** (2)

0,125 g H<sub>2</sub> anyagmennyisége:  $0,125 \text{ g} : 2 \text{ g/mol} = 0,0625 \text{ mol.}$  (1)

Ebből a többi gáz moláris tömege kiszámítható:

 $M(\text{I}) = 2,00 \text{ g} : 0,0625 \text{ mol} = 32 \text{ g/mol}$  ez az oxigén, $M(\text{II}) = 0,25 \text{ g} : 0,0625 \text{ mol} = 4 \text{ g/mol}$  **ez a hélium,** $M(\text{IV}) = 4,44 \text{ g} : 0,0625 \text{ mol} = 71 \text{ g/mol}$  ez a klór, $M(\text{V}) = 2,75 \text{ g} : 0,0625 \text{ mol} = 44 \text{ g/mol}$  ez a szén-dioxid. (4)

A tömegek és az azonosítás szerint:

I. henger: O<sub>2</sub>, II. henger: He, III. henger: H<sub>2</sub>,IV. henger: Cl<sub>2</sub>, V. henger: CO<sub>2</sub>, (2,5)A hengerekben lévő gázcseppcskék száma:  $\mathbf{0,0625 \cdot 6 \cdot 10^{23}}$  ( $3,75 \cdot 10^{22}$ ) (0,5)**Összesen: 15 pont**