

TIT - MTT Hevesy György Kémiaverseny, országos döntő, Eger, 2013.
Javítókulcs a 7. osztályosok feladatlapjához

1. feladat

a) NH_3 , Cl_2 , HCl b) N_2 , O_2 , CO_2 c) NH_3 , HCl d) H_2

Összesen: 9 pont

2. feladat

1. c, A, II 2. a, A, I 3. a, A, I 4. c, A, I 5. c (vagy a), A, II 6. b, B, I
Két helyes válasz 1, három helyes válasz 2 pont

Összesen: 12 pont

3. feladat

a) 3 b) 1. és 8. c) 7. d) 6. e) 3. és 10. f) 2. és 10. g) 3. és 5. h) 2. 7. és 10.

Összesen: 14 pont

4. feladat

1. b, a, 2. b, c 3. b, c 4. a, c 5. c, b

Összesen: 10 pont

5. feladat

a)

A három képlet: Na_2S , CaS , Al_2S_3 . (3)

1 mol Na_2S 3 mol iont tartalmaz, ezért 1 mol iont **1/3 mol Na_2S** tartalmaz. (1)

1 mol CaS 2 mol iont tartalmaz, ezért 1 mol iont **1/2 mol CaS** tartalmaz. (1)

1 mol Al_2S_3 5 mol ionra bontható, ezért 1 mol iont **1/5 mol Al_2S_3** tartalmaz. (1)

A moláris tömegek alapján 1 mol iont:

1/3 mol nátrium-szulfid: $1/3 \text{ mol} \cdot 78 \text{ g/mol} = \mathbf{26 \text{ g } \text{Na}_2\text{S}}$, (2)

1/2 mol kalcium-szulfid: $1/2 \text{ mol} \cdot 72 \text{ g/mol} = \mathbf{36 \text{ g } \text{CaS}}$, (2)

1/5 mol alumínium szulfid: $1/5 \text{ mol} \cdot 150 \text{ g/mol} = \mathbf{30 \text{ g } \text{Al}_2\text{S}_3}$ tartalmaz. (2)

b)

$\frac{1}{3}$ mol Na_2S $\frac{1}{3}$ mol, $\frac{1}{2}$ mol CaS $\frac{1}{2}$ mol, $\frac{1}{5}$ Al_2S_3 $\frac{3}{5}$ mol szulfidiont tartalmaz. (3)

A sorrend: $\text{Na}_2\text{S} < \text{CaS} < \text{Al}_2\text{S}_3$. (1)

Összesen: 16 pont

6. feladat

a)

$\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2 \text{HCl}$ (2)

$2 \text{CO} + \text{O}_2 = 2 \text{CO}_2$ (2)

b)

Azonos anyagmennyiségek, pl. 1 mol H_2 és 1 mol Cl_2 , valamint 1 mol HCl esetén:
az összes H_2 és Cl_2 reagál, 2 mol HCl keletkezik.

A tartályban **csak HCl** molekula lesz.

A molekulák **száma változatlan**: (1 + 1 + 1) mol-ból 3 mol HCl lesz. (3)

Azonos anyagmennyiségek pl. 1 mol CO és 1 mol O_2 , valamint 1 mol CO_2 esetén:
1 mol CO elfogyaszt 0,5 mol O_2 -t és 1 mol CO_2 keletkezik.

A tartályban **O_2 és CO_2 molekulák** lesznek. (2)

Marad 0,5 mol O_2 és összesen lesz 2 mol CO_2 , ami 0,5 mol-lal kevesebb,
mint az eredeti 3 mol:

$0,5/3 \cdot 100\% = \mathbf{16,7\%-kal}$ lesz kevesebb a molekulák száma. (3)

Összesen: 12 pont

7. feladat

a)

100 g – 17 g = 83 g só oldódott fel a 200 cm³ 20 °C-os desztillált vízben.

A 200 cm³ víz tömege 200 g, az oldat tömege tehát 283 g volt.

20 °C-on a telített oldat tömegszázalékos összetétele:

$$83 \text{ g} / 283 \text{ g} = 0,293 \rightarrow \mathbf{29,3 \text{ tömeg\%}} \text{ sót tartalmaz a } 20 \text{ °C-on telített oldat.} \quad (4)$$

b)

A 20 °C-on telített oldat 100 cm³-ében 15 g + 25 g = 40 g só volt feloldva.

Ezek szerint összesen: $\frac{83}{40} \cdot 100 \text{ cm}^3 = 207,5 \text{ cm}^3$ volt a 20 °C-os telített oldat teljes térfogata.

A 20 °C-on telített oldat sűrűsége: $283 \text{ g} : 207,5 \text{ cm}^3 = \mathbf{1,36 \text{ g/cm}^3}$ volt. (4)

c)

A 100 cm³ oldat tömege így 136 g.

Ebből 0 °C-ra hűtve kikristályosodott 15 g só, vagyis 136 g – 15 g = 121 g oldat maradt.

Az oldatban maradt 25 g só.

Így a 0 °C-on telített oldat: $25 \text{ g} / 121 \text{ g} = 0,207 \rightarrow \mathbf{20,7 \text{ tömeg\%}} \text{ sót tartalmazott.} \quad (4)$

d)

A 0 °C-on telített oldat **sűrűsége nem határozható meg**, mert nem ismerjük a térfogatát. (2)

Összesen: **14 pont**

8. feladat

a)

$2 \text{ Mg} + \text{O}_2 = 2 \text{ MgO}$ (vagy: $\text{Mg} \rightarrow \text{MgO}$ is elegendő) (2)

48,6 g 80,6 g

1,00 g $x = 80,6/48,6 \text{ g} = \mathbf{1,66 \text{ g}}$ (2)

(24 g/mol moláris tömeg esetén 1,67 g.)

b)

1,00 g P 1,29 g O-nel reagál (1)

31,0 g P (1 mol) $31 \cdot 1,29 \text{ g} = 40 \text{ g O-nel,}$ (1)

40 g O anyagmennyisége: $40 \text{ g} : 16 \text{ g/mol} = 2,5 \text{ mol}$ (1)

$n(\text{P}) : n(\text{O}) = 1 : 2,5 = 2 : 5$

A képlet: **P₂O₅** (2)

(Ha feltételezi a P₂O₅-öt és visszafele bizonyítja be, az is elfogadható.)

c)

1,00 g K 0,82 g O-nel reagál (1)

39 g K $39 \cdot 0,82 \text{ g} = 32 \text{ g, ami } 2 \text{ mol O}$ (1)

A képlet: **KO₂!** (2)

Összesen: **13 pont**