

TIT - MTT Hevesy György Kémiaverseny, országos döntő, Eger, 2014.
Javítókulcs a 8. osztályosok feladatlapjához

1. feladat

A)

színtelen, szagtalan: H_2, CO_2, CH_4, He színtelen, szagos: H_2S, SO_2, NH_3, HCl
színes, szagtalan: – színes, szagos: Cl_2, NO_2 $10 \times \frac{1}{2}$ pont (5)

B)

A levegőnél kisebb sűrűségű: H_2, NH_3, CH_4, He
A levegőnél nagyobb sűrűségű: $H_2S, Cl_2, NO_2, CO_2, SO_2, HCl$ $10 \times \frac{1}{2}$ pont (5)

C)

H_2, CO_2, CH_4, He $4 \times \frac{1}{2}$ pont (2)
(Ebben az alkérdésben minden hibásan megemlített anyag $-\frac{1}{2}$ pont, 0 pontnál nem kevesebb.)
Összesen: **12 pont**

2. feladat

A helyes sorrend: $f \quad c \quad b \quad d \quad a \quad e$ Összesen: **6 pont**

3. feladat

a) NaF, NH_4F b) $MgSO_4, Mg_3(PO_4)_2, Mg(ClO_4)_2$ c) SO_2 d) CO_2, N_2O
e) N_2 f) CO, C_2H_4 g) K_2Se h) $SrCl_2 / ZrS_2 /$
Minden helyes válasz 1 pont. (Részfeladatonként maximum 2 pont.)
Összesen: **12 pont**

4. feladat

a)

A) pH < 7: Cl_2, CO_2, SO_2, P_2O_5
pH > 7: $Na_3PO_4, Na_2CO_3, CaO, NH_3$
Minden helyes válasz 1 pont (hibás kémiai jel esetén $\frac{1}{2}$ pont) (8)

Ha van hibásan megjelölt anyag is egy-egy cellában, akkor cellánként összesen
1–1 pontot vonjunk le az összpontszámból, de a végpontszám 0-nál nem lehet kevesebb!

B) a) redukálódik: pl. $\underline{S} + Fe = FeS$ vagy $\underline{N_2} + 3 H_2 = 2 NH_3$
oxidálódik: pl. $\underline{S} + O_2 = SO_2$ vagy $\underline{N_2} + O_2 = 2 NO$ (2)
(További jó példa lehet pl. a kén-dioxid is.)

b) redukálószer:
Néhány példa elfogadható reakcióegyenletekre: (2)
 $3 \underline{CO} + Fe_2O_3 = 2 Fe + 3 CO_2$ $2 \underline{SO_2} + O_2 = 2 SO_3$ $\underline{N_2} + O_2 = 2 NO$
 $\underline{S} + O_2 = SO_2$ $2 \underline{CO} + O_2 = 2 CO_2$
(Az a)-ban szereplő anyag itt már nem értékelhető.)

c) oxidálószer:
Néhány példa elfogadható reakcióegyenletekre: (2)
 $\underline{Cl_2} + 2 Na = 2 NaCl$ $\underline{N_2} + 3 H_2 = 2 NH_3$
 $2 Mg + \underline{CO_2} = 2 MgO + C$ $\underline{Fe_2O_3} + 3 C = 2 Fe + 3 CO$
 $\underline{SO_2} + 2 H_2S = 3 S + 2 H_2O$ $\underline{P_2O_5} + 5 C = 2 P + 5 CO$

Összesen: **14 pont**

5. feladat

a) CuO (1)

b) $\text{Cd} + \text{CuSO}_4 = \text{CdSO}_4 + \text{Cu}$ (vagy: $\text{Cd} + \text{Cu}^{2+} = \text{Cd}^{2+} + \text{Cu}$) (1)

c) redukálószer (1)

d)

1 mol kadmium oldódásakor 112,4 g-mal csökken és közben 63,5 g-mal nő

a szilárd fém tömege: összességében 48,9 g-os csökkenés.

A kísérlet során $25,00 \text{ g} - 15,22 = 9,78 \text{ g}$ a tömegcsökkenés:

1 mol Cu kiválásakor 48,9 g csökkenés

 x _____ 9,78 g csökkenés

$$x = 0,2 \text{ mol} \quad (2)$$

0,2 mol kadmium ment oldatba: $0,2 \cdot 112,4 \text{ g} = 22,48 \text{ g}$ Maradt $25,00 \text{ g} - 22,48 \text{ g} = 2,52 \text{ g}$ kadmium.Ez a szilárd anyag **tömegének**:

$$\frac{2,52 \text{ g}}{15,22 \text{ g}} \cdot 100\% = \mathbf{16,6\%-a.} \quad (2)$$

2,52 g kadmium: $2,52 \text{ g} : 112,4 \text{ g/mol} = 0,0224 \text{ mol}$ Ez a 0,2 mol rézzel együtt 0,2224 mol, így az **atomok**:

$$\frac{0,0224 \text{ mol}}{0,2224 \text{ mol}} \cdot 100\% = \mathbf{10,1\%-a.} \quad (2)$$

e)

0,2 mol CuSO_4 volt az oldatban: $0,2 \cdot 159,5 \text{ g} = 31,9 \text{ g}$ (1)

A kiindulási oldat réz-szulfát-tartalma:

$$\frac{31,9 \text{ g}}{200 \text{ g} + 31,9 \text{ g}} \cdot 100\% = \mathbf{13,8 \text{ tömeg\%}} \quad (2)$$

f) 0,2 mol CuSO_4 0,2 mol CuO-ból keletkezett: $0,2 \cdot 79,5 \text{ g} = \mathbf{15,9 \text{ g}}$ (1)Összesen: **14 pont**

6. feladat

a)
 135 cm^3 kénsavoldat: $135 \cdot 1,21 \text{ g} = 163,35 \text{ g}$,
 benne $0,3 \cdot 163,35 \text{ g} = 49 \text{ g}$ kénsav van (ez 0,5 mol). (2)



0,5 mol kénsavhoz 1 mol NaHCO_3 kell, ami **84 g**. (1)

b)
 0,5 mol kénsavból 0,5 mol nátrium-szulfát és 1,0 mol szén-dioxid képződik.
 0,5 mol Na_2SO_4 : $0,5 \cdot 142 \text{ g} = 71 \text{ g}$. (1)

1,0 mol CO_2 : 44 g. (1)

A tömegmegmaradás törvénye alapján a szén-dioxid eltávolítása után megmaradó oldat:
 $163,35 \text{ g} + 84 \text{ g} - 44 \text{ g} = 203,35 \text{ g}$. A lehűlés során kiválik 156 g kristályos só, így végül a
 megmaradó oldat: $203,35 \text{ g} - 156 \text{ g} = 47,35 \text{ g}$. (2)

Ez 0 °C-on telített oldat, amiben: $47,35 \text{ g} \cdot \frac{5}{105} = 2,25 \text{ g}$ Na_2SO_4 van. (2)

A kristályvíztartalmú nátrium-szulfátban a só tömege: $71 \text{ g} - 2,25 \text{ g} = 68,75 \text{ g}$. (1)

A kristályvíztartalmú nátrium-szulfátban a víz tömege: $156 \text{ g} - 68,75 \text{ g} = 87,25 \text{ g}$. (1)

68,75 g Na_2SO_4 együtt kristályosodik 87,25 g vízzel

142 g Na_2SO_4 (1 mol) x vízzel
 $x = 180 \text{ g}$ (1)

Ez épp 10 mol víz, vagyis a képlet: **$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{ H}_2\text{O}$** . (1)

Összesen: 14 pont

7. feladat

A) – d) B) – b) C) – a) D) nincs ilyen
 E) – f) F) nincs ilyen G) nincs ilyen H) – c) és e) (6 × 2 pont)

Összesen: 12 pont

8. feladat

a) Hidrogén fejlődött. (1)

b) A sósav kloridiontartalma miatt nem tudnánk meghatározni
 a nátriummal reagáló klór mennyiségét. (1)

c) $2 \text{ Me} + \text{Cl}_2 = 2 \text{ MeCl}$
 $2 \text{ Me} + 2 \text{ H}_2\text{O} = 2 \text{ MeOH} + \text{H}_2$
 $\text{MeOH} + \text{HNO}_3 = \text{MeNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} = \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$ (4)

d) 14,76 g AgCl : $14,76/143,5 \text{ mol} = 0,103 \text{ mol}$ AgCl , ami
 ugyanennyi kloridionnak felel meg. (2)

0,103 mol kloridion 0,0515 mol Cl_2 -ből keletkezett. (1)

$V(\text{klórgáz}) = 0,0515 \cdot 24 \text{ dm}^3 = \mathbf{1,24 \text{ dm}^3}$. (1)

e) 480 cm^3 : $0,48/24 \text{ mol} = 0,02 \text{ mol}$ H_2 ,
 Ez 0,04 mol fémnek felel meg. (2)

A d)-ben kiszámított 0,103 mol kloridion alapján 0,103 mol fém alakult kloriddá. (1)

Összesen volt 0,04 mol + 0,103 mol = 0,143 mol fémünk, aminek a tömege 1,00 g.

$M = 1,00 \text{ g} : 0,143 \text{ mol} = 7 \text{ g/mol}$. (2)

Az ismeretlen fém a **lítium**. (1)

16 pont