

TIT - MTT Hevesy György Kémiaverseny, megyei forduló, 2014.
Javítókulcs a 8. osztályosok feladatlapjához

1. feladat

egyesülés*: *a), d), e), h)* bomlás: *b), g)* exoterm: *a), c), e), f), h)* endoterm: *b), d), g)*
 redoxireakció: *a), b), d), e), g), h)* sav-bázis (protolítikus) reakció: *c), f)*

Minden helyes besorolás 0,5-0,5 pontot ér.

* Az egyesülésnél az *f)*-re nem adható pont.

Összesen: **10 pont**

2. feladat

A)

	Szilárd	Folyadék	Gáz
Molekulákból áll	I ₂	Br ₂ , H ₂ O, HNO ₃ , H ₂ SO ₄	H ₂ , NH ₃ , HCl, O ₂ , N ₂ , NO ₂ , CO, CO ₂ , SO ₂
Ionokból áll	NaNO ₃ , CaSO ₄ MgO, Na ₂ CO ₃ , NaCl		
Atomrácsos	C		

20 × ½ → (10)

B)

a) $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 = 2 \text{H}_2\text{O}$ vagy $2 \text{CO} + \text{O}_2 = 2 \text{CO}_2$ (1)

b) I₂ (az anyag neve is elfogadható) (1)

c) N₂, O₂, CO₂ (az anyagok neve is elfogadható) (3)

A víz megadása nem hiba, de nem jár érte pont.

Hibás anyag –1 pont (de összesen 0-nál nem lehet kevesebb).

d) pl. $4 \text{Al} + 3 \text{O}_2 = 2 \text{Al}_2\text{O}_3$ (vagy pl. $2 \text{Al} + 3 \text{I}_2 = 2 \text{AlI}_3$) (2)

e) H₂SO₄ (az anyag neve is elfogadható) (1)

f) CO, SO₂, NO₂ közül kettő. (2)

Összesen: **20 pont**

3. feladat

1. (Az oszlopok sorrendje értelem szerűen változtatható.)

A gáz képlete	H ₂	Cl ₂	CO ₂
A szilárd anyag neve vagy képlete:	pl. Zn (Fe stb.)	KMnO ₄ (kálium-permanganát)	pl. CaCO ₃ (mészkő)
A gáz felfogásának módja:	<i>a)</i>	<i>b)</i>	<i>b)</i>

(9)

2. $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2 \text{HCl}$ (1 pont az anyagválasztásért, 1 pont a helyes egyenletért) (2)

3. $\text{CO}_2 + \text{H}_2 = \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$ (1)

A CO-gáz rossz huzatú kályhában keletkezik szénből, ha kevés az oxigén. (2)

Összesen: **14 pont**

4. feladat

a)

A desztillált vízbe kell a tömény kénsavat önteni (óvatosan, kevergetés közben) (1)

Indoklás: fordított esetben a kénsavnál kisebb sűrűségű víz felforrna és kifröccsentené a kénsavat. (vagy: így a kénsav a víz alá süllyed és a víz nem forr fel olyan könnyen) (2)

b)

A hígított kénsav tömege: $190 \text{ cm}^3 \cdot 1,49 \text{ g/cm}^3 = 283,1 \text{ g}$ (1)A benne oldott kénsav: $283,1 \text{ g} \cdot 0,588 = 166,5 \text{ g}$ (1)100 cm³ víz tömege 100 g.A kiindulási kénsavoldat tömege: $283,1 \text{ g} - 100 \text{ g} = 183,1 \text{ g}$ (1)

A kiindulási kénsavoldat kénsavtartalma:

 $166,5 \text{ g} : 183,1 \text{ g} = 0,909 \rightarrow \mathbf{90,9 \text{ tömeg\%}}$ (91%) (2)

A kiindulási kénsavoldat sűrűsége:

 $183,1 \text{ g} : 100 \text{ cm}^3 = \mathbf{1,83 \text{ g/cm}^3}$ (2)**Összesen: 10 pont****5. feladat**

A képletek és moláris tömegeik:

 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 - 132 \text{ g/mol}$, $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2 - 262 \text{ g/mol}$, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 - 331 \text{ g/mol}$ (3)

a) A kation / anion számarány független a tömegtől:

 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ – kétszer több a kation, mint az anion, $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ – másfélszer több a kation, mint az anion, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ – kétszer több az anion, mint a kation.**A kationok száma az anionok számához képest a legnagyobb az ammónium-szulfátban, a legkisebb a ólom(II)-nitrátban.** (3)

b) 1-1 kg vegyület anyagmennyisége:

 $\frac{1000}{132} \text{ mol } (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, $\frac{1000}{262} \text{ mol } \text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ és $\frac{1000}{331} \text{ mol } \text{Pb}(\text{NO}_3)_2$

A kationok anyagmennyisége:

 $\frac{1000}{132} \cdot 2 \text{ mol } \text{NH}_4^+ = 15,2 \text{ mol } \text{NH}_4^+$; $\frac{1000}{262} \cdot 3 \text{ mol } \text{Mg}^{2+} = 11,45 \text{ mol } \text{Mg}^{2+}$; $\frac{1000}{331} \text{ mol } \text{Pb}^{2+} = 3,02 \text{ mol } \text{Pb}^{2+}$,tehát **az ammónium-szulfátban van a legtöbb kation.** (3)

c) Az anionok anyagmennyisége:

 $\frac{1000}{132} \text{ mol} = 7,58 \text{ mol } \text{SO}_4^{2-}$; $\frac{1000}{262} \text{ mol} \cdot 2 = 7,63 \text{ mol } \text{PO}_4^{3-}$ $\frac{1000}{331} \text{ mol} \cdot 2 = 6,04 \text{ mol } \text{NO}_3^-$ **A magnézium-foszfátban van a legtöbb anion.** (3)**Összesen: 12 pont**

6. feladat

A hevítés során oxigéngáz keletkezett. (1)

8,98 millimol oxigén tömege: $0,00898 \cdot 32 \text{ g} = 0,2874 \text{ g}$ (1)

Az elektrolízis során bróm képződött. (1)

A bróm tömege: $1,000 \text{ g} - 0,2874 \text{ g} - 0,2341 \text{ g} = 0,4785 \text{ g}$ (1)

0,2341 K	0,4785 g Br	0,2874 g O	
39,1 g K (1 mol)	x	y	(2)

Ebből $x = 79,9 \text{ g}$, ami 1 mol Br (2)

$y = 48,0 \text{ g}$, ami 3 mol O (2)

(Másik megoldási menet:

$0,2821 \text{ g K} \rightarrow 0,2341 \text{ g} : 39,1 \text{ g/mol} = 0,00599 \text{ mol}$

$0,2571 \text{ g Br} \rightarrow 0,4785 \text{ g} : 79,9 \text{ g/mol} = 0,00599 \text{ mol}$

$0,4608 \text{ g O} \rightarrow 0,2874 : 16 \text{ g/mol} = 0,01796 \text{ mol}$,

Az arányuk: $n(\text{K}) : n(\text{Br}) : n(\text{O}) = 0,00599 : 0,00599 : 0,01796 = 1 : 1 : 3$)

A kiindulási vegyület képlete: KBrO_3 (1)

A hevítési maradék képlete: KBr (1)

A hevítési egyenlet: $\text{KBrO}_3 = \text{KBr} + 1,5 \text{ O}_2$ (vagy ennek duplája) (2)

Összesen: **14 pont**

7. feladat

a)

$80,0 \text{ cm}^3$ sósav tömege: $80,0 \cdot 1,025 \text{ g} = \mathbf{82,0 \text{ g}}$,

HCl-tartalma: $82,0 \cdot 0,05 \text{ g} = 4,10 \text{ g}$,

ennek anyagmennyisége: $4,10 \text{ g} : 36,5 \text{ g/mol} = 0,112 \text{ mol}$. (3)

$90,0 \text{ cm}^3$ lúgoldat tömege: $90,0 \cdot 1,111 \text{ g} = 99,99 \text{ g} \cong \mathbf{100 \text{ g}}$.

Benne $10,0 \text{ g}$ (10 tömeg%) NaOH van,

anyagmennyisége: $10,0 : 40 = 0,25 \text{ mol}$. (2)

$\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

$0,112 \text{ mol HCl}$ $0,112 \text{ mol NaOH}$ -dal reagál, így

$0,25 \text{ mol} - 0,112 \text{ mol} = 0,138 \text{ mol NaOH}$ közömbösíti a kénsavat. (3)

$2 \text{ NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2 \text{ H}_2\text{O}$

$0,138 \text{ mol NaOH}$ $0,138 \text{ mol} : 2 = 0,069 \text{ mol}$ kénsavval lép reakcióba.

$0,069 \text{ mol}$ kénsav tömege: $0,069 \text{ mol} \cdot 98 \text{ g/mol} = 6,762 \text{ g}$.

Ez $6,762 \text{ g} : 0,05 = \mathbf{135,24 \text{ g}}$ 5%-os kénsavoldatban van.

$V(\text{kénsavoldat}) = 135,24 \text{ g} : 1,032 \text{ g/cm}^3 = \mathbf{131 \text{ cm}^3}$. (5)

b)

A közömbösítéskor keletkező

NaCl anyagmennyisége: 0,112 mol, (1)

tömege: $0,112 \text{ mol} \cdot 58,5 \text{ g/mol} = 6,552 \text{ g}$ (1)

Na₂SO₄ anyagmennyisége: 0,069 mol, (1)

tömege: $0,069 \text{ mol} \cdot 142 \text{ g/mol} = 9,798 \text{ g}$ (1)

oldat tömege: $82,0 \text{ g} + 99,99 \text{ g} + 135,24 \text{ g} = \mathbf{317,23 \text{ g}}$ (317 g) (1)

Az oldat összetétele:

$6,552 : 317,23 = 0,0206 \rightarrow \mathbf{2,06 \text{ tömeg\% NaCl}}$ (1)

$9,798 : 317,23 = 0,0309 \rightarrow \mathbf{3,09 \text{ tömeg\% Na}_2\text{SO}_4}$ (1)

Összesen: **20 pont**

**Felterjeszthetők a legalább 80 pontot elért dolgozatok,
illetve megyéenként a legjobb 10 – bármilyen pontszámú – dolgozat.**