

TIT - MTT Hevesy György Kémiaverseny, országos döntő, Eger, 2013.
Javítókulcs a 8. osztályosok feladatlapjához

1. feladat

1. E, 2. D, 3. B, 4. E, 5. C, 6. A, 7. D, 8. A, 9. C,

Összesen: **9 pont****2. feladat**

1. c, A, I 2. a, A, I 3. b, B, III 4. c, A, II 5. b, B, I

Két helyes válasz 1, három helyes válasz 2 pont.

Összesen: **10 pont****3. feladat**

a)

A három képlet: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, MgSO_4 . (3)

Legyen az összes ion vegyületenként például 1–1 mol!

1 mol $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 3 mol iont tartalmaz, 1 mol iont $1/3$ mol $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ tartalmaz.1 mol $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 5 mol ionra bontható, 1 mol iont $1/5$ mol $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ tartalmaz.1 mol MgSO_4 2 mol iont tartalmaz, 1 mol iont $1/2$ mol MgSO_4 tartalmaz. (3)

A moláris tömegek alapján:

 $1/3$ mol $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ tömege: $1/3$ mol \cdot 132 g/mol = 44 g, $1/5$ mol alumínium-szulfát tömege: $1/5 \cdot 342$ g/mol = 68,4 g, $1/2$ mol magnézium-szulfát tömege: $1/2$ mol \cdot 120 g/mol = 60 g. (3)**Ammónium-szulfátból** kell a legkevesebb tömegűt venni. (1)

b)

 $\frac{1}{3}$ mol $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ $\frac{1}{3}$ mol, $\frac{1}{5}$ $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ $\frac{3}{5}$ mol, $\frac{1}{2}$ mol MgSO_4 $\frac{1}{2}$ mol SO_4 -iont tartalmaz. (3)A sorrend: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 < \text{MgSO}_4 < \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ (1)Összesen: **14 pont****4. feladat****I.** Gázhalmazállapotúak (közönséges körülmények között).**II.** Folyékonyak (közönséges körülmények között).**III.** Szilárd halmazállapotúak (közönséges körülmények között).**IV.** Vízbe téve lúgos kémhatás alakul ki.**V.** Ionokból állnak (ionkristályos vegyületek).**VI.** Vízben gyakorlatilag nem oldódnak.**VII.** Atomrácsos anyagok.**VIII.** Vízbe téve savas kémhatás alakul ki.**IX.** (Viszonylag) erős oxidálószer.**X.** Színtelenítő hatásúak.Összesen: **10 pont****5. feladat**1. $\text{Fe} + 2 \text{HCl} \longrightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$ /2/ a) Fe b) H^+ c) $\text{Fe} \longrightarrow \text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^-$ /3/ (5)2. $2 \text{Fe} + 3 \text{Cl}_2 \longrightarrow 2 \text{FeCl}_3$ /2/ d) Fe e) Cl (Cl_2) f) $\text{Fe} \longrightarrow \text{Fe}^{3+} + 3\text{e}^-$ /3/ (5)

g) A klór erősebb oxidálószer, mint a hidrogénion, és a vasatomtól több elektront képes elvenni. (1)

Összesen: **11 pont**

6. feladat

a)

$$1000 \text{ dm}^3 \text{ dikénsavban} \xrightarrow{1,86 \text{ kg/dm}^3} 1860 \text{ kg} \xrightarrow{\cdot 0,20} 372 \text{ kg SO}_3$$

$$\xrightarrow{: 80 \text{ kg/kmol}} 4,65 \text{ kmol SO}_3 \text{ van.} \quad (3)$$



A SO_3 4,65 kmol vízzel lép reakcióba, tömege: $4,65 \text{ kmol} \cdot 18 \text{ kg/kmol} = 83,7 \text{ kg}$ (2)

$1860 \text{ kg} + 83,7 \text{ kg} = 1943,7 \text{ kg}$ tiszta kénsav keletkezik. (1)

Az ebből készíthető 98%-os oldat

$$\text{tömege: } 1943,7 \text{ kg} : 0,98 = 1983,4 \text{ kg,}$$

$$\text{térfogata: } 1983,4 \text{ kg} : 1,830 \text{ kg/dm}^3 = 1083,8 \text{ dm}^3,$$

azaz kb. **1084 dm³ tömény kénsavoldat** állítható elő. (2)

b)

A szükséges (összes) víz:

$$1983,4 \text{ kg} - 1860 \text{ kg} = 123,4 \text{ kg víz, azaz kb. } \mathbf{123 \text{ dm}^3}. \quad (2)$$

Összesen: 11 pont

7. feladat

a)

$$100 \text{ cm}^3 \text{ salétromsavoldat } 108,4 \text{ g} \xrightarrow{\cdot 0,15} 16,26 \text{ g HNO}_3 \xrightarrow{:63 \text{ g/mol}} 0,258 \text{ mol.} \quad (2)$$



$$0,258 \text{ mol HNO}_3 \text{ reagál } 0,129 \text{ mol, illetve } \xrightarrow{197,3 \text{ g/mol}} \mathbf{25,5 \text{ g BaCO}_3\text{-tal (25,46 g)}. \quad (2)$$

b)

$$0,129 \text{ mol Ba(NO}_3)_2, \text{ illetve } \xrightarrow{\cdot 261,3 \text{ g/mol}} 33,7 \text{ g Ba(NO}_3)_2 \text{ keletkezik.} \quad (2)$$

Az oldat tömege: 108,4 g eredeti salétromsavoldat
+25,5 g hozzáadott BaCO_3

$$0,129 \text{ mol} \cdot 44 \text{ g/mol: } -5,7 \text{ g eltávozó szén-dioxid} \\ 128,2 \text{ g} \quad (3)$$

Az oldat sótartalma: $33,7 \text{ g} / 128,2 \text{ g} = 0,262$, azaz **26,2 tömeg% bárium-nitrát**. (1)

c)

Biztosan kiválik bárium-nitrát, mivel $0 \text{ }^\circ\text{C}$ -on $5/105 = 4,76\%$ -os az oldat. (1)

Az oldatban levő víz tömege: $128,2 \text{ g} - 33,7 \text{ g} = 95 \text{ g}$ (1)

95 g víz $0 \text{ }^\circ\text{C}$ -on: $0,95 \cdot 5,0 \text{ g} = 4,75 \text{ g}$ bárium-nitrátot old. (2)

$33,7 \text{ g} - 4,75 \text{ g} = 28,95 \text{ g}$, azaz **29,0 g bárium-nitrát** kristályosodik ki. (1)

Összesen: 17 pont

8. feladat

b) 0,28 g nitrogén kötődött meg, ez 0,01 mol N_2 , ami 0,06 mol Li-mal reagált. (2)

$$m(\text{Li}) = 0,06 \text{ mol} \cdot 7 \text{ g/mol} = 0,42 \text{ g.}$$

$2,00 \text{ g} - 0,42 \text{ g} = 1,58 \text{ g}$, azaz $1,58 \text{ g} / 2,00 = 0,79 \rightarrow$ **79% maradt** változatlanul. (3)



d) 0,01 mol N_2 -ből (0,02 mol Li_3N -ből) 0,02 mol NH_3 keletkezik. (2)

$1,58 \text{ g}$ Li anyagmennyisége: $1,58 \text{ g} / 7 \text{ g/mol} = 0,226 \text{ mol Li}$,
amiből 0,113 mol H_2 fejlődik. (2)

Az ammónia a szúrós szagú. (1)

$$0,02 / (0,113 + 0,02) = 0,15 \rightarrow \text{a molekulák } \mathbf{15\%-a} \text{ okozza a szúrós szagot.} \quad (1)$$

Összesen: 18 pont