

TIT - MTT Hevesy György Kémiaverseny, országos döntő, Pécs, 2003.
Javítókulcs a 7. osztályosok feladatlapjához

1. feladat

1. semleges, (1)
 atom: egy atommagja van, molekula: több atommagja van (2)
2. azonos a protonszámuk, (1)
 atom: semleges, egyszerű ion: töltése van (2)
3. töltése van; (1)
 egyszerű ion: egy atommagja van, összetett ion: több atommagja van. (2)

9 pont

2. feladat

- I./1. nátrium-klorid, szilárd, a többi gáz; I./2. klór, színes, a többi színtelen (fehér)
 II./1. oxigén, gáz, a többi szilárd; II./2. nátrium, fém, a többi nemfém
 III./1. klór, gáz, a többi szilárd; III./2. jód, 4 elektronhéj, a többi atomjában 3.
 Más helyes alternatíva is elfogadható. 6 · 2 pont, összesen: **12 pont**

3. feladat

- S^{2-} : 16, 18; CO_2 : 22, 22, Ba^{2+} : 56, 54; NH_4^+ : 11, 10, OH^- : 9, 10 (2-2)
 Ionvegyületek, például: $NaCl$, $CaCl_2$, $AlCl_3$, $PbCl_4$, Na_2O (5 · 1)
15 pont

4. feladat

- a) exoterm (1)
 b) Nincs ellentétben.
 Valószínűleg a kén egy része elpárolgott (szublimált), vagy elégett. (2)
 c) $Fe + S = FeS$ (1) $\frac{10 \text{ g}}{56 \text{ g}} = \frac{x}{88 \text{ g}}$
 $56 \text{ g} \quad (32 \text{ g}) \quad 88 \text{ g}$
 $10 \text{ g} \quad \quad \quad x$
 ebből $x = 15,7 \text{ g vas-szulfid}$ keletkezhetett (3)

7 pont

5. feladat

elem	az oxid képlete	tömegarány $m(O) : m(X)$	1 g oxigénnel reagáló elem tömege
hidrogén	H_2O	16 : 2	$1/8 \text{ g} = 0,125 \text{ g}$
szén	CO_2	32 : 12	$12/32 = 0,375 \text{ g}$
kén	SO_2	32 : 32	1 g
kalcium	CaO	16 : 40	$40 : 16 = 2,5 \text{ g}$
vas	Fe_2O_3	48 : 112	$112 : 48 = 2,33 \text{ g}$

(2)

(2)

(2)

(2)

(2)

10 pont

6. feladat

A képlete:

pl. 7 g N és 4 g oxigénből kiindulva,
 1 mol O atommal (16 g) 28 g N, azaz 2 mol N atom alkot vegyületet, (2)
 tehát a képlet: N_2O . (1) [3]

C képlete:

92 g-nak 30,4%-a: $92 \cdot 0,304 \approx 28 \text{ g}$, azaz 2 mol N, (2)
 az oxigén: $92 \text{ g} - 28 \text{ g} = 64 \text{ g}$, azaz 4 mol O, (1)
 a képlet: N_2O_4 . (itt most nem szabad egyszerűsíteni!!!) (2) [5]

B képlete:

a feladat szövege alapján C kettébomlik, tehát: NO_2 . (2) [2]

D képlete:

a 30 g-ban csak 1 mol N és 1 mol O lehet, vagyis a képlet: NO . (2) [2]

E képlete: az *A*-hoz hasonlóan pl. 7 g N-ből és 12 g O-ból kiindulva
7 g N 0,5 mol, a 12 g O pedig 0,75 mol.

$$n(\text{N}) : n(\text{O}) = 0,5 : 0,75 = 1 : 1,5 = 2 : 3, \text{ tehát a képlet: } \text{N}_2\text{O}_3. \quad (3) \quad [3]$$

Az egyenletek:



18 pont

7. feladat

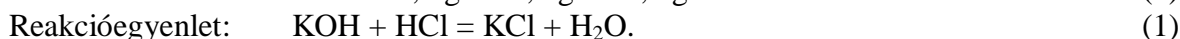
A kikristályosodás után a 0 °C-os oldat tömege:

$$100 \text{ g} + 200 \text{ g} - 30 \text{ g} = 270 \text{ g} \quad (2)$$

$$\text{A } 0 \text{ °C-on a telített oldat: } \frac{27,6 \text{ g}}{127,6 \text{ g}} \cdot 100\% = 21,6 \text{ tömeg\%-os,}$$

$$\text{ebben } 270 \text{ g} \cdot 0,216 = 58,3 \text{ g KCl-ot van.} \quad (4)$$

$$\text{A hűtés előtt összesen tehát: } 58,3 \text{ g} + 30,0 \text{ g} = 88,3 \text{ g KCl volt az oldatban.} \quad (2)[8]$$



$$88,3 \text{ g KCl anyagmennyisége: } \frac{88,3 \text{ g}}{74,5 \text{ g/mol}} = 1,185 \text{ mol, így az egyenlet alapján}$$

1,185 mol KOH és 1,185 mol HCl volt eredetileg a két oldatban.

$$1,185 \text{ mol KOH tömege: } 1,185 \cdot 56 \text{ g/mol} = 66,36 \text{ g,}$$

$$1,185 \text{ mol HCl tömege: } 1,185 \cdot 36,5 \text{ g/mol} = 43,25 \text{ g.}$$

(Ez a rész tömegarányokkal is kiszámítható.) (4*)

Az oldatok tömeg%-os összetétele:

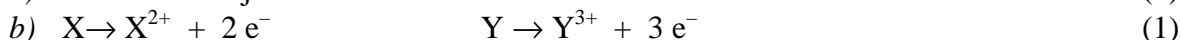
$$\frac{66,36 \text{ g}}{180 \text{ g}} \cdot 100\% = \mathbf{36,9 \text{ tömeg\% KOH}}, \quad \frac{43,25 \text{ g}}{120 \text{ g}} \cdot 100\% = \mathbf{36,0 \text{ tömeg\% HCl}}. \quad (1-1)$$

* Ez a 4 pont akkor is jár, ha az első 8 pontnyi részben elvi hiba miatt hibás, de nem irreális eredmény adódott. Számítási hibáért hibáként 1-1 pontot vonjunk le, de a hibás részeredménnyel helyesen végig számolt feladatot fogadjuk el (amennyiben az reális megoldásra vezet)!

15 pont

8. feladat

a) Az elektronehéjak száma (1)



c) XO; Y_2O_3 (1)

d) 1 mól ötvözet (keverék) tömege a két keresett elem moláris tömege közé esik.

A II. és III. főcsoportbeli fémek közül csak a Mg és az Al felel meg ennek. (2)

Az ötvözet összetétele: x mol Mg és $(1 - x)$ mol Al.

$$24 \cdot x + 27 \cdot (1 - x) = 26,4, \text{ ebből } x = 0,2$$

Az ötvözet összetétele: 0,2 mol Mg és 0,8 mol Al. (2)

$$e) \text{ 1 g ötvözet anyagmennyisége: } \frac{1}{26,4} \text{ mol; ebben van } \frac{0,2}{26,4} \text{ mol Mg és } \frac{0,8}{26,4} \text{ mol Al.} \quad (1)$$

$$(0,0379 \quad 0,0076 \quad 0,0303)$$

1 mol magnéziumból 1 mol MgO keletkezik, ebben 2 mol ion van. (2)

1 mol alumíniumból 0,5 mol Al_2O_3 keletkezik, ebben 2,5 mol ion van. (2)

Így 1 g ötvözetből keletkezett oxidban lévő ionok anyagmennyisége:

$$\left(\frac{0,2}{26,4} \cdot 2 + \frac{0,8}{26,4} \cdot 2,5 \right) \text{ mol} = \frac{2,4}{26,4} \text{ mol} = \frac{1}{11} \text{ mol ion. } (0,0909 \text{ mol}) \quad (2)$$

Összesen: 14 pont