

TIT - MTT Hevesy György Kémiaverseny, országos döntő, Eger, 2004.**Javítókulcs a 8. osztályosok feladatlapjához****1. feladat**

1 – e; 2 – d; 3 – g; 4 – c; 5 – b; 6 – b; 7 – f

7 pont**2. feladat**

- a) He, mert atomos, a többi molekulát alkot
vagy: NH_3 , mert szúrós szagú, a többi szagtalan
- b) CO_2 , mert szagtalan, a többi jellegzetes szagú
vagy: NH_3 , mert a levegőnél kisebb sűrűségű, a többi nagyobb
vagy: Cl_2 , elem, a többi vegyület
- c) NaCl, ionos, a többi molekulákból áll
vagy: Cl_2 elem, a többi vegyület
- d) H_2SO_4 folyékony (közönséges körülmények között), a többi szilárd
vagy: H_2SO_4 molekulákból áll, a többi ionos
vagy: CaCO_3 vízben rosszul oldódik, a többi jól

8 pont**3. feladat**

Például: 1. $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$; 2. NH_3 ; 3. H_2SO_4 ; 4. királyvíz; 5. NH_4NO_3 ;
6. MgSO_4 ; 7. $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$; 8. Al_2O_3 ; 9. CO; 10. Na_2CO_3

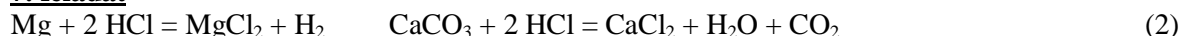
10 pont**4. feladat**Például: a) CaCl_2 ; b) Na_2SO_4 ; c) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$; d) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ **8 pont****5. feladat**

- a) kalcium-karbonát, CaCO_3 (1)
- b) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \longrightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ (vagy: (H_2CO_3)) (2)
- c) $\text{CaCO}_3 + 2 \text{HCl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ (2)
 $\text{FeO}(\text{OH}) + 3 \text{HCl} \longrightarrow \text{FeCl}_3 + 2 \text{H}_2\text{O}$ (2)
- d) savas jellegű anyag, (1)
például foszforsav, H_3PO_4 (1)

9 pont**6. feladat**Kiindulás: 100 g víz és 28,1 g Na_2CO_3 Végül: 100 g telített oldat és 28,1 g $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ (1)a) $M(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 106 \text{ g/mol}$, $M(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = 286 \text{ g/mol}$ (1)28,1 g $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ -ban van: $\frac{106}{286} \cdot 28,1 \text{ g} = 10,4 \text{ g Na}_2\text{CO}_3$ (2)és így $28,1 \text{ g} - 10,4 \text{ g} = 17,7 \text{ g víz}$ (1)A telített oldatba ezért épp a 17,7 g kristályba beépült vízzel egyenlő tömegű Na_2CO_3 került, vagyis a 100 g telített oldat **17,7 tömeg%-os**. (2)b) A telített oldatban a 17,7 g Na_2CO_3 mellett: $100 \text{ g} - 17,7 \text{ g} = 82,3 \text{ g víz}$ van. (1)Az oldhatóság kiszámítása: $\frac{17,7 \text{ g só}}{82,3 \text{ g víz}} = \frac{x}{100 \text{ g víz}}$, ebből $x = 21,5$,tehát **100 g víz 20 °C-on 21,5 g Na_2CO_3 -ot** old. (2)c) A telített oldatban 17,7 g Na_2CO_3 van, ez: $\frac{17,7 \text{ g}}{106 \text{ g/mol}} = 0,167 \text{ mol}$ (1)*A képlet alapján 0,167 mol Na_2CO_3 oldódásakor 0,334 mol Na^+ kerül oldatba, vagyis $0,334 \cdot 6 \cdot 10^{23} = 2 \cdot 10^{23}$ **nátriumion** van az oldatban. (2)*

(* A pontok akkor is megadhatók, ha a korábban kiszámított hibás tömegszázalék alapján helyesen számol.)

13 pont

7. feladat

a) 6 g magnézium: $\frac{6}{24} \text{ mol} = 0,25 \text{ mol}$, (1)

A mészkő moláris tömege: $M(\text{CaCO}_3) = 100 \text{ g/mol}$, ezért 6 g mészkő 0,06 mol. (1)

50 cm³ sósav tömege: $50 \text{ cm}^3 \cdot 1,05 \text{ g/cm}^3 = 52,5 \text{ g}$, benne a HCl tömege: 5,25 g, (1)

a HCl moláris tömege: $M(\text{HCl}) = 36,5 \text{ g/mol}$, így az 5,25 g HCl $\frac{5,25}{36,5} \text{ mol} = 0,144 \text{ mol}$. (2)

0,144 mol HCl az egyenletek alapján 0,072 mol Mg-mal,

illetve ugyanennyi mészkővel reagálna. (1)/[8]

(A számítás bármely más módon elfogadható: pl. 6–6 g szilárd anyaghoz szükséges sósav térfogatának [173,8 cm³, 41,7 cm³] kiszámításával, vagy 50–50 cm³ sósavhoz szükséges mészkő [1,72 g] és magnézium tömegének [7,2 g] kiszámításával. Ekkor 4–4 pont jár egyenlettel együtt egy-egy számítási sorra.)

A **mészkőből** kevesebb van, tehát teljesen feloldódik, így abban a főzőpohárban **csak folyadék** van. (1)

A **magnéziumból** több van, így abban a főzőpohárban **folyadék** (magnézium-klorid-oldat) és **szilárd anyag** (nem reagált magnéziumforgács) is van. (1)

b) 0,06 mol mészkőből 0,06 mol CO₂ fejlődik, tömege: 0,06 mol · 44 g/mol = 26,4 g; (2)

0,072 mol Mg-mal 0,072 mol H₂ fejlődik, tömege: 0,072 mol · 2 g/mol = 0,144 g (2)

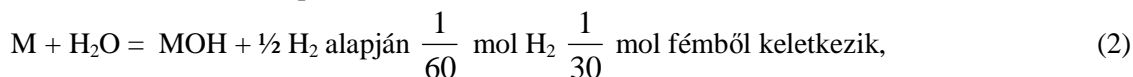
Mivel a mészköves pohárból nagyobb tömegű gáz távozik, megváltozik az egyensúly, a **magnéziumos pohár lesüllyed**. (Szöveges magyarázat is elfogadható.) (1)

15 pont

8. feladat

a) **A: O, X: H, Z: S** (6)

b) **M** alkálifém (a **MAX** képletből és a vízzel való heves reakcióból)



ezért a fém moláris tömege: $30 \cdot 1,3 = 39 \text{ g/mol}$, vagyis a **kálium (K)**. (2)

c) 1,00 g kálium $\frac{1}{39} \text{ mol} = 0,0256 \text{ mol}$, a vele reagált 0,82 g oxigén: $\frac{0,82}{16} \text{ mol} = 0,05125 \text{ mol}$,

a két elem aránya: $0,0256 : 0,05125 = 1 : 2$, tehát **KO₂** a vegyület képlete. (4)

14 pont

9. feladat

a) $n(\text{HCl}) = n(\text{HNO}_3) = \frac{1}{2}n(\text{NaOH})$ vagy $n(\text{HNO}_3) + n(\text{HCl}) = n(\text{NaOH})$ és $n(\text{HCl}) = n(\text{HNO}_3)$
(Vagy ezek szöveges megfogalmazása.) (2)

b) 100–100 cm³ HCl + NaOH : lúgos lesz az oldat, mivel az első összeöntésből látható, hogy a NaOH töményebb, mert kevesebb is elég belőle a sósav semlegesítéséhez. (2)

100–100 cm³ HNO₃ + NaOH: savas lesz az oldat, mivel a második összeöntésből látható, hogy a NaOH hígabb, mert kevesebb is elég belőle a sósav semlegesítéséhez. (2)

c) A NaOH-oldat négyszer töményebb, mint a sósav, amely 0,5 dm³ NaOH-t közömbösítene, ezért eredetileg **2 dm³ sósavunk** volt. (3)

A salétromsavoldat kétszer töményebb, mint a NaOH-oldat, így a 0,5 dm³ NaOH-oldatot **0,25 dm³ salétromsavoldat** közömbösítette volna. (3)

d) Eredetileg volt 1000 cm³ NaOH, benne legyen **x** mol NaOH.
A maradék 750 cm³ oldatban 0,75x mol NaOH (OH⁻) van.

2000 cm³ sósavban van x/2 mol HCl, 1800 cm³-ban 0,45x mol HCl (H⁺) van.

250 cm³ HNO₃ oldatban x/2 mol HNO₃ van, 150 cm³-ben 0,3x mol HNO₃ (H⁺) van.

A maradék oldatokban a OH⁻ és a H⁺ anyagmennyisége megegyezik (0,75x mol), ezért összeöntésükkel semleges oldatot kapunk. (4)

(Szöveges indoklás is elfogadható: eredetileg is semlegesítették egymást az oldatok, részleteik is, ezért a maradék is semlegesíti egymást.)

16 pont