

**JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ**  
**Hevesy György Kárpát-medencei Kémiaverseny, 8. évfolyam, 2019. március 29.**

**1. feladat**

1.		H	I	D	R	O	G	É	N		
2.	K	É	M	H	A	T	Á	S			
3.				F	L	U	O	R			
4.		K	É	N							
5.		O	X	I	D	Á	L	Ó	D	I	K
6.	R	E	D	U	K	Á	L	Ó	D	I	K
7.				M	O	L	E	K	U	L	A

7 × 1 pont

7 pont

1 pont

1 pont

**9 pont**

Az elem neve: hafnium

Az elem rendszáma: 72

vegyjele: Hf

Csak együtt:

**2. feladat**

1. 1    2. 2    3. 1    4. 1    5. X    6. 2    7. X    8. 2    9. X    10. 1

11. 2    12. X    +1. X

13 × 1 = **13 pont**

**3. feladat**

**A)**

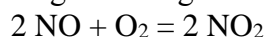
a) Klór (Cl<sub>2</sub>) – sárgászöld (sárgás, zöldes),  
 nitrogén-dioxid (NO<sub>2</sub>) – vörösbarna (barna)

2 × 1

2 × 1

4 pont

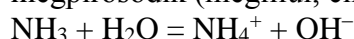
b) Nitrogén-monoxid (NO),  
 megbarnul a gáz:



3 pont

c) Ammónia (NH<sub>3</sub>),

megpirosodik (meglílul, ciklámenszínű, magenta stb. lesz):



3 pont

d) i) H<sub>2</sub>                      ii) HCl                      iii) SO<sub>2</sub>

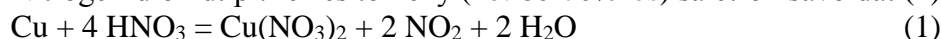
3 pont

**B)** Szabad válasz, néhány példa:

Nitrogén-monoxid: pl. réz és hígabb (kb. 30%-os) salétromsavoldat (1)



Nitrogén-dioxid: pl. réz és tömény (kb. 60-70%-os) salétromsavoldat (1)

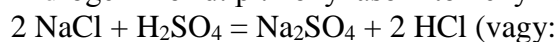


Ammónia: pl. ammónium-klorid és tömény NaOH (vagy

ammónium-klorid és NaOH keveréke + víz) (1)

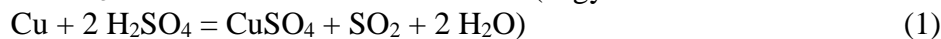


Hidrogén-klorid: pl. konyhasó + tömény kénsavoldat (1)

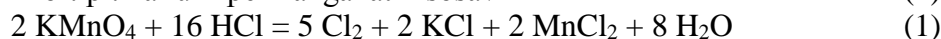


Kén-dioxid: pl. nátrium-szulfit + sósav (vagy

réz és tömény kénsavoldat) (1)



Klór: pl. kálium-permanganát + sósav (1)



Hidrogén: pl. cink és sósav (1)



Ezek közül bármelyik hét: 7 pont

(Egy anyag esetén csak egy előállítási módra adható pont, vagyis egy anyag előállításért

maximum 2 pont kapható akkor is, ha a versenyző többféle előállítási módszert ad meg.)

**20 pont**

#### 4. feladat

**A)**

a)  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$  3 pont

(Minden hibás ion –1 pont, de az összpontszám nem kevesebb 0-nál)

b)  $\text{SO}_4^{2-}$  50 db  $2 \times 1$  2 pont

c)  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{O}^{2-}$ ,  $\text{NH}_4^+$  10 db  $6 \times \frac{1}{2}$  3 pont

(Minden hibás ion –0,5 pont, de az összpontszám nem kevesebb 0-nál)

d)  $\text{CO}_3^{2-}$  1 pont

e)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{CaBr}_2$ ,  $\text{MgBr}_2$ ,  $\text{FeBr}_2$   $6 \times \frac{1}{2}$  3 pont

(Minden hibás képlet –0,5 pont, de az összpontszám nem kevesebb 0-nál)

f)  $\text{Al}_2\text{S}_3$ ,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$   $4 \times \frac{1}{2}$  2 pont

(Minden hibás képlet –0,5 pont, de az összpontszám nem kevesebb 0-nál)

**B)**

a)  $\text{CaCO}_3$  vagy  $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$  1 pont

b)  $\text{CaO}$  1 pont

c)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  vagy  $\text{MgSO}_4$  1 pont

d)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  1 pont

e)  $\text{CaSO}_4$  ( $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ ) 1 pont

f)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  1 pont

(A B) részben 1 pont helyett  $\frac{1}{2}$  pont adható, ha:

- helyesen kiválasztott ionokat, de rossz arányban tartalmaz a képlet
- az anyag nevét írja, amiből következtethetünk a benne lévő ionokra (pl. kalcium-karbonát  $\frac{1}{2}$  pont, mészkő 0 pont)

**20 pont**

#### 5. feladat

a) A tömény oldat tömege:  $50,0 \text{ cm}^3 \cdot 1,84 \text{ g/cm}^3 = 92,0 \text{ g}$  (1)

Benne a kénsav:  $92,0 \text{ g} \cdot 0,98 = 90,16 \text{ g}$  (1)

A hígított oldatban is ennyi kénsav van, így annak tömege:

$90,16 \text{ g} : 0,5 = 180,32 \text{ g}$ . (1)

Az **50,0%-os oldat térfogata**:  $180,32 \text{ g} : 1,395 \text{ g/cm}^3 = \mathbf{129,3 \text{ cm}^3}$ . (1) 4 pont

A hozzáadott víz:  $180,32 \text{ g} - 92,0 \text{ g} = 88,32 \text{ g}$ , (1)

vagyis kb. **88,3 cm<sup>3</sup> desztillált vízzel** elegyítettük. (1) 2 pont

(Elvileg hibás a  $129,3 \text{ cm}^3 - 50,0 \text{ cm}^3 = 79,3 \text{ cm}^3$ )

b)  $50,0 \text{ cm}^3$  50,0%-os oldat:  $50,0 \text{ cm}^3 \cdot 1,395 \text{ g/cm}^3 = 69,75 \text{ g}$  (1)

A keverési egyenletet alkalmazva ( $x$  gramm 98%-os oldatra):

$69,75 \cdot 50\% + x \cdot 98\% = (69,75+x) \cdot 80\%$  (1)

$x = 116,25$  (1)

$116,25 \text{ g} : 1,84 \text{ g/cm}^3 = \mathbf{63,2 \text{ cm}^3}$  tömény kénsavoldattal kell elegyíteni. (1) 4 pont

(Minden, más úton levezetett, helyes megoldás maximális pontszámot ér.)

**10 pont**

**6. feladat**

- a) A bárium-karbonát anyagmennyisége:  $n = 39,46 \text{ g} : 197,3 \text{ g/mol} = 0,200 \text{ mol}$  (1)  
 $\text{BaCO}_3 + 2 \text{HNO}_3 = \text{Ba(NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$  (1)  
 Az egyenlet szerint a karbonát 0,400 mol salétromsavval reagál. (1)  
 A szükséges savoldat:  $V = 0,400 \text{ mol} : 4,00 \text{ mol/dm}^3 = 0,100 \text{ dm}^3$  (1)  
**100 cm<sup>3</sup> 4,00 mol/dm<sup>3</sup>-es savoldatra van szükség.** (1) 5 pont
- b) Az egyenlet szerint 0,200 mol bárium-nitrát keletkezik, ami: (1) 1 pont  
 $0,200 \text{ mol} \cdot 261,3 \text{ g/mol} = 52,26 \text{ g}$ . (1)  
 A víztartalom meghatározása:  
 A savoldat tömege:  $100 \text{ cm}^3 \cdot 1,128 \text{ g/cm}^3 = 112,8 \text{ g}$ . (1)  
 A salétromsav:  $0,400 \text{ mol} \cdot 63 \text{ g/mol} = 25,2 \text{ g}$  (1)  
 $112,8 \text{ g} - 25,2 \text{ g} = 87,6 \text{ g}$  víz volt az oldatban (1)  
 de még keletkezik 0,2 mol, azaz  $0,2 \cdot 18 \text{ g} = 3,6 \text{ g}$ , vagyis a végső oldatban:  
 $87,6 \text{ g} + 3,6 \text{ g} = 91,2 \text{ g}$  víz van. (1) 4 pont  
 (Az utóbbi 4 pont a tömegmegmaradás alapján is meghatározható:  
 alkalmazott oldat: 112,8 g  
 felhasznált karbonát: 39,46 g  
 eltávozott CO<sub>2</sub>: -8,8 g (0,2 mol CO<sub>2</sub>)  
 az oldott anyag: -52,26 g  
 91,2 g )  
 Mivel már 91,2 g vízre is több só jut, mint amennyi a 100 g vízre vonatkoztatott oldhatóság, ezért **lesz szilárd anyag** az oldatban. (1) 1 pont  
 Az oldhatóság alapján 91,2 g víz:  $0,912 \cdot 17,1 \text{ g} = 15,60 \text{ g}$  bárium-nitrátot old. (1)  
 $52,26 \text{ g} - 15,60 \text{ g} = 36,66 \text{ g}$ ,  
 vagyis **36,7 g bárium-nitrát kristály** lesz már 50 °C-on is az oldatban. (1) 2 pont  
 (Minden, más úton levezetett, helyes megoldás maximális pontszámot ér.) **13 pont**

**7. feladat**

- B** vegyület képlete:  $\text{XO}_2$ . (1) 1 pont  
 Ennek redukciója:  $\text{XO}_2 + 2 \text{H}_2 = \text{X} + 2 \text{H}_2\text{O}$ , azaz 1 mol-hoz 2 mol H<sub>2</sub> szükséges. (1)  
 Ha ugyanakkora tömegű fémeket kaptunk a két kísérletben,  
 akkor ugyanannyi mol **A** és **B** vegyület volt. (1)  
 Ha **A** vegyülethez kétszer ennyi hidrogén kell, akkor az 4 mol, vagyis a képlet:  $\text{XO}_4$ . (1) 3 pont  
 A két fém-oxid ( $\text{XO}_4 - \text{XO}_2$ ) tömegkülönbsége:  $12,71 \text{ g} - 11,11 \text{ g} = 1,6 \text{ g}$ ,  
 ami az oxigéntartalom különbsége. (1)  
 Mivel  $\text{XO}_2$ -höz feleannyi hidrogén szükséges, mint  $\text{XO}_4$ -hez,  
 ezért ugyanakkora  $\text{XO}_2$  és **X** tömegkülönbsége: 1,6 g. (2)  
 A keletkező elemi fém tömege tehát:  $11,11 \text{ g} - 1,6 \text{ g} = \mathbf{9,51 \text{ g}}$ . (1) 4 pont  
 $1,6 \text{ g} : 16 \text{ g/mol} = 0,1 \text{ mol O (O}^{2-})$ , (1)  
 ezért az  $\text{XO}_2$ -ben a fém anyagmennyisége: 0,05 mol. (1)  
 A fém moláris tömege:  $M = 9,51 \text{ g} : 0,05 \text{ mol} = 190,2 \text{ g/mol}$ . (1)  
 Ez a fém az **Os (ozmium)**. (1) 4 pont  
**B** vegyület 1,6 g oxigént tartalmazott, azaz 0,1 mol-t, ehhez 0,1 mol H<sub>2</sub> szükséges. (1)  
**A** vegyület 3,2 g oxigént tartalmazott, azaz 0,2 mol-t, ehhez 0,2 mol H<sub>2</sub> szükséges. (1)  
 Összesen **0,3 mol H<sub>2</sub>**-t használtunk fel a fém-oxidok redukciójához. (1) 3 pont  
 (Minden, más úton levezetett, helyes megoldás maximális pontszámot ér.) **15 pont**

**Felterjeszthetők a legalább 75 pontot elért dolgozatok, VAGY a 10 legjobb – bármilyen pontszámú – dolgozat.**

A feladatsor elkészítésében és lektorálásában Sebő Péter, Villányi Attila, Vörös Tamás és Zagyi Péter vett részt. A következő és a jövő évi fordulókhoz szívesen fogadjuk a kollégák új, ötletes feladatait az [mtt.titkarsag@mtt.t-online.hu](mailto:mtt.titkarsag@mtt.t-online.hu) email címre.