

**SLOVENSKÁ KOMISIA CHEMICKEJ OLYMPIÁDY**

---

**CHEMICKÁ OLYMPIÁDA**

**56. ročník, školský rok 2019/2020**

**Kategória D**

**Okresné kolo**

**RIEŠENIE A HODNOTENIE TEORETICKÝCH  
A PRAKTICKÝCH ÚLOH**

## RIEŠENIE A HODNOTENIE TEORETICKÝCH ÚLOH

Chemická olympiáda – kategória D – 56. ročník – šk. rok 2019/20

### Okresné kolo

Jela Nociarová

---

#### Riešenie úlohy T1 (14 b)

- a) 2 b  $\text{ZnSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ , heptahydrát síranu zinočnatého  
2 b látka A:  $\text{ZnS}$ , sulfid zinočnatý  
2 b látka B:  $\text{K}_2\text{SO}_4$ , síran draselný
- b) 4 b  $\text{Zn}^{2+} + \text{S}^{2-} \rightarrow \text{ZnS}$   
(uznať aj  $\text{Zn}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + 2 \text{K}^+ + \text{S}^{2-} \rightarrow \text{ZnS} \downarrow + 2 \text{K}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ )
- c) 2 b látka A: filtráciou  
2 b látka B: kryštalizáciou (napr. odparením vody)

#### Riešenie úlohy T2 (24 b)

- a) 4 b  $\text{Zn} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
- b) 3 b 1, 3, 4  
Za každú nesprávnu možnosť -1 bod, ale nejst' do záporných hodnôt.
- c) 2 b  $m(\text{Zn}) = n(\text{Zn}) \cdot M(\text{Zn})$   
 $m(\text{Zn}) = 0,01 \text{ mol} \cdot 65,4 \text{ g/mol}$   
 $m(\text{Zn}) = 0,65 \text{ g}$
- d) 2 b 0,01 mol vodíka  
2 b 0,01 mol chloridu zinočnatého
- e) 2 b Vypočítame hmotnosť roztoku HCl:  
 $m(\text{HCl, roztok}) = \rho(\text{HCl, roztok}) \cdot V(\text{HCl, roztok})$   
 $m(\text{HCl, roztok}) = 1,025 \text{ g/cm}^3 \cdot 10,0 \text{ cm}^3$   
 $m(\text{HCl, roztok}) = 10,25 \text{ g}$
- 2 b Vypočítame hmotnosť HCl:  
 $w(\text{HCl}) = m(\text{HCl}) / m(\text{HCl, roztok})$   
 $m(\text{HCl}) = w(\text{HCl}) \cdot m(\text{HCl, roztok})$   
 $m(\text{HCl}) = 0,10 \cdot 10,25 \text{ g}$   
 $m(\text{HCl}) = 1,025 \text{ g}$

2 b Vypočítame molárnu hmotnosť HCl:

$$M(\text{HCl}) = M(\text{H}) + M(\text{Cl})$$

$$M(\text{HCl}) = 1,0 \text{ g/mol} + 35,5 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{HCl}) = 36,5 \text{ g/mol}$$

2 b Vypočítame látkové množstvo HCl:

$$n(\text{HCl}) = m(\text{HCl}) / M(\text{HCl})$$

$$n(\text{HCl}) = 1,025 \text{ g} / 36,5 \text{ g/mol}$$

$$n(\text{HCl}) = 0,028 \text{ mol}$$

f) 3 b Vápnik, železo, horčík

Za každú nesprávnu možnosť -1 bod, ale najšť do záporných hodnôt.

### Riešenie úlohy T3 (12 b)

a) 4 b  $\text{Zn} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Cu} + \text{Zn}^{2+}$

(uznať aj  $\text{Zn} + \text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{Cu} + \text{Zn}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$ )

b) 2 b Počas reakcie sa modro sfarbené meďnaté katióny premenili na kovovú meď, ktorá sa vylúčila z roztoku vo forme kovovej vrstvičky na povrchu zinkového pliešku.

c) 2 b 1. 30 protónov, 30 elektrónov.

2 b 2. zinočnatý katión  $\text{Zn}^{2+}$ .

1 b 3. redukovadlo

1 b 4. biele sfarbenie (prípadne uznať aj odpoveď sú bezfarebné)

### Riešenie úlohy T4 (10 b)

a) **Roztok A:**

2 b Vypočítame látkové množstvo  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ :

$$n(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2) = c(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2) \cdot V(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2)$$

$$n(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2) = 0,050 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \cdot 0,1000 \text{ dm}^3$$

$$n(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2) = 0,0050 \text{ mol}$$

2 b Vypočítame hmotnosť  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ :

$$m(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2) = n(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2) \cdot M(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2)$$

$$m(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2) = 0,0050 \text{ mol} \cdot 189,4 \text{ g/mol}$$

$$m(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2) = 0,95 \text{ g}$$

**Roztok B:**

2 b Vypočítame hmotnosť dusičnanu zinočnatého:

$$w(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2) = m(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2) / m(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2, \text{ roztok})$$

$$m(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2) = w(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2) \cdot m(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2, \text{ roztok})$$

$$m(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2) = 0,05 \cdot 100,0 \text{ g}$$

$$m(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2) = 5,0 \text{ g}$$

b) 2 b Vypočítame, koľko gramov  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$  majú žiaci k dispozícii:

$$m(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2) = n(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2) \cdot M(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2)$$

$$m(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2) = 0,100 \text{ mol} \cdot 189,4 \text{ g/mol}$$

$$m(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2) = 18,9 \text{ g}$$

2 b Keďže množstvo  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ , ktoré majú žiaci k dispozícii, je väčšie, ako množstvo, ktoré im treba na prípravu roztokov, toto množstvo im bude stačiť.

Pri všetkých úlohách pridáme plný počet bodov aj v prípade uvedenia iných správnych odpovedí, resp. iného správneho spôsobu výpočtu.

**RIEŠENIE A HODNOTENIE VIRTUÁLNYCH PRAKTICKÝCH ÚLOH**  
Chemická olympiáda – kategória D – 56. ročník – školský rok 2019/2020  
**Okresné kolo**

Jana Chrappová

Otázky: (20 b)

**Riešenie úlohy P1:**

- a) *dekantácia* 1 b
- b) *Ak sa látka dobre usádza, je menšie riziko strát produktu pri odlievaní premývacej kvapaliny.* 1 b
- c) *oddeľovací lievik, pipeta, trojnožka, odmerný valec* 2 b  
- za každú pomôcku udeliť 0,5 b

**Riešenie úlohy P2:**

Pri pokuse ste použili 5,5 cm<sup>3</sup> 10,0 % roztoku uhličitanu draselného. Vypočítajte hmotnosť uhličitanu draselného a hmotnosť H<sub>2</sub>O, ktoré obsahuje uvedené množstvo roztoku, ak viete, že hustota 10,0 % roztoku uhličitanu draselného je 1,090 g·cm<sup>-3</sup>. Výsledok uveďte v gramoch, pri výpočtoch uvažujte, že hustota H<sub>2</sub>O je 1,000 g·cm<sup>-3</sup>.

$$m(\text{K}_2\text{CO}_3, \text{ roztok}) = \rho \cdot V$$

$$m(\text{K}_2\text{CO}_3, \text{ roztok}) = 1,090 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3} \cdot 5,5 \text{ cm}^3 = 5,995 \text{ g} \quad 1 \text{ b}$$

$$w(\text{K}_2\text{CO}_3) = \frac{m(\text{K}_2\text{CO}_3)}{m(\text{K}_2\text{CO}_3, \text{ roztok})} \Rightarrow m(\text{K}_2\text{CO}_3) = 0,100 \cdot 5,995 \text{ g} = 0,5995 \text{ g} \quad 2 \text{ b}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{K}_2\text{CO}_3, \text{ roztok}) - m(\text{K}_2\text{CO}_3) = 5,995 - 0,5995 = 5,3955 \text{ g} \quad 2 \text{ b}$$

**Riešenie úlohy P3:**

- a)  $\text{ZnCl}_2 + \text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{ZnCO}_3 + 2 \text{KCl}$  1 b (za reakciu) + 1 b (za koeficienty)
- b) uhličitan zinočnatý 1 b
- c)  $\text{K}^+$  draselný kation 2 b  
 $\text{Cl}^-$  chloridový anión

- Za každý vzorec a názov iónu udeliť 0,5 b, body sa udeľujú len za uvedené ióny. Ak súťažiaci uvedie aj iné ióny ako napr.. H<sup>+</sup>, príp. H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>, OH<sup>-</sup>, netreba mu za to body strhávať.

- d)  $\text{CO}_2$ , oxid uhličitý **2 b**
- e) Uznať každú vo vode rozpustnú zinočnatú soľ. **2 b**  
napr.:  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$  (dusičnan zinočnatý);  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  (hexahydrát dusičnanu zinočnatého);  $\text{ZnSO}_4$  (síran zinočnatý);  $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  (heptahydrát síranu zinočnatého);  $\text{ZnI}_2$  (jodid zinočnatý),  $\text{ZnBr}_2$  (bromid zinočnatý) ...

Za každý správny vzorec prideliť 0,5 b, za každý správny názov prideliť 0,5 b.  
Uznať len správne vzorce a názvy.

#### Riešenie úlohy P4:

- a)  $\text{Cl}^- + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgCl} + \text{NO}_3^-$  **1 b**  
uznať aj reakciu  $\text{KCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgCl} + \text{KNO}_3$
- b) chloridový anión **1 b**

---

Autori: RNDr. Jana Chrappová, PhD. (vedúca autorského kolektívu),

Mgr. Jela Nociarová

Recenzenti: RNDr. Marika Blaškovičová, Mgr. Ing. Miroslava Jurčová

Redakčná úprava: RNDr. Jana Chrappová, PhD.

Slovenská komisia chemickej olympiády

Vydal: IUVENTA – Slovenský inštitút mládeže, Bratislava 2020