

**SLOVENSKÁ KOMISIA CHEMICKEJ OLYMPIÁDY**

---

# **CHEMICKÁ OLYMPIÁDA**

**56. ročník, školský rok 2019/2020**

**Kategória D**

**Krajské kolo**

**RIEŠENIE A HODNOTENIE TEORETICKÝCH  
A PRAKTICKÝCH ÚLOH**

## RIEŠENIE A HODNOTENIE TEORETICKÝCH ÚLOH

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

Jela Nociarová

---

### Riešenie úlohy T1 Priemyselná výroba zinku (15 b)

- a) 1 b sfalerit
- b) 2 b SO<sub>2</sub>, oxid siričitý
- c) 4 b  $2 \text{ZnS} + 3 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{ZnO} + 2 \text{SO}_2$   
2 b za správne reaktanty a produkty,  
2 b za správne stechiometrické koeficienty
- d) 2 b CO<sub>2</sub>, oxid uhličitý
- e) 1 b Vznikne biely zákal uhličitanu vápenatého.
- f) 4 b  $2 \text{ZnO} + \text{C} \rightarrow 2 \text{Zn} + \text{CO}_2$   
2 b za správne reaktanty a produkty,  
2 b za správne stechiometrické koeficienty
- g) 1b 3. redukovadlo

### Riešenie úlohy T2 Výroba zinku elektrolýzou (12 b)

- a) 4 b  $\text{ZnO} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
2 b za správne reaktanty a produkty,  
2 b za správne stechiometrické koeficienty
- b) 2 b  $\text{ZnCl}_2 \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2 \text{Cl}^-$   
2 b zinočnatý kation a chloridový anión
- c) 2 b Oxidácia:  $2 \text{Cl}^- - 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Cl}_2$   
2 b Redukcia:  $\text{Zn}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Zn}$   
V prípade vymenenia rovníc oxidácie a redukcie,  
ale inak správnych rovniciach, udeliť spolu 2 b.

**Riešenie úlohy T3 Chemická priradovačka (20 b)**

Látka	Chemický názov	Priradenie
ZnCO <sub>3</sub>	uhličitan zinočnatý	a, c
CuSO <sub>4</sub> · 5 H <sub>2</sub> O	pentahydrát síranu meďnatého	e, f
CH <sub>4</sub>	metán	h
NaOH	hydroxid sodný	b, c
CaCO <sub>3</sub>	uhličitan vápenatý	a, c, g
ZnSO <sub>4</sub> · 7 H <sub>2</sub> O	heptahydrát síranu zinočnatého	d, f
H <sub>2</sub>	vodík	h

Za každý správny názov + 1 b, za každé správne priradené písmenko + 1 b, za každé nesprávne priradené písmenko – 1 b.

**Riešenie úlohy T4 Finančná (krimi)chémia (13 b)**

a) Hmotnosť hliníka:

Najprv vypočítame látkové množstvo hliníka v 1 dm<sup>3</sup> roztoku s koncentráciou hlinitých katiónov  $c = 0,029 \text{ mol/dm}^3$ .

$$c(\text{Al}^{3+}) = n(\text{Al}^{3+}) / V$$

1 b  $n(\text{Al}^{3+}) = c(\text{Al}^{3+}) \cdot V$

$$n(\text{Al}^{3+}) = 0,029 \text{ mol/dm}^3 \cdot 1 \text{ dm}^3$$

1 b  $n(\text{Al}^{3+}) = 0,029 \text{ mol}$

Teraz vypočítame hmotnosť hliníka:

1 b  $m(\text{Al}^{3+}) = n(\text{Al}^{3+}) \cdot M(\text{Al}^{3+})$

$$m(\text{Al}^{3+}) = 0,029 \text{ mol} \cdot 27 \text{ g/mol}$$

1 b  $m(\text{Al}^{3+}) = 0,783 \text{ g}$

Rovnako vypočítame hmotnosť zinku:

$$c(\text{Zn}^{2+}) = n(\text{Zn}^{2+}) / V$$

1 b  $n(\text{Zn}^{2+}) = c(\text{Zn}^{2+}) \cdot V$

$$n(\text{Zn}^{2+}) = 0,006 \text{ mol/dm}^3 \cdot 1 \text{ dm}^3$$

1 b  $n(\text{Zn}^{2+}) = 0,006 \text{ mol}$

1 b  $m(\text{Zn}^{2+}) = n(\text{Zn}^{2+}) \cdot M(\text{Zn}^{2+})$   
 $m(\text{Zn}^{2+}) = 0,006 \text{ mol} \cdot 65,4 \text{ g/mol}$

1 b  $m(\text{Zn}^{2+}) = 0,392 \text{ g}$

b) Hmotnostný zlomok hliníka:

1 b  $w(\text{Al}) = m(\text{Al}) / m(\text{minca})$

$w(\text{Al}) = 0,783 \text{ g} / 7,80 \text{ g}$

1 b  $w(\text{Al}) = 0,10$

Hmotnostný zlomok zinku:

1 b  $w(\text{Zn}) = m(\text{Zn}) / m(\text{minca})$

$w(\text{Zn}) = 0,392 \text{ g} / 7,80 \text{ g}$

1 b  $w(\text{Zn}) = 0,05$

Uznáva sa aj vyjadrenie pomocou hmotnostného percenta.

c) 1 b Minca nie je vyrobená zo severského zlata,  
pretože má príliš vysoký obsah hliníka.

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  
**Krajské kolo**

Jana Chrappová

**Riešenie úlohy P1: Príprava hydroxidu zinočnatého a síranu draselného (9 b)**

a) v kadičke **A**: roztok síranu zinočnatého

v kadičke **B**: roztok hydroxidu draselného

- za správne určenie roztokov v kadičkách udeliť **1 bod**

*Vysvetlenie: Roztok KOH je zásaditý, čiže jeho pH bude väčšie ako 7 - podľa sfarbenia pH papierika je pH väčšie ako 7 v kadičke B – preto roztok KOH je v kadičke B a roztok ZnSO<sub>4</sub> musí byť v kadičke A.*

- prípustné sú aj iné logicky správne vysvetlenia, za zdôvodnenie udeliť **2 body**.

b)  $\text{ZnSO}_4 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{Zn(OH)}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4$

- za správnu rovnicu udeliť **2 body**, ak v reakcii nie sú uvedené správne stechiometrické koeficienty udeliť len **1 bod**

c) *V zmesi je nerozpustný Zn(OH)<sub>2</sub> a vodný roztok K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Zn(OH)<sub>2</sub> sa dá oddeliť filtráciou, látka ostane zachytená na filtračnom papieri a po ukončení filtrácie sa nechá vysušiť.* **2 body**

- 2 body udeliť aj vtedy, ak ako spôsob oddeľovania zrazeniny je uvedené zliatie roztoku nad zrazeninou do inej kadičky. Ak pri získavaní čistého a suchého Zn(OH)<sub>2</sub> riešiteľ neuvedie, že získaný produkt je potrebné vysušiť – udeliť len **1 bod**. Body nestrhávať ak nemajú uvedené premývanie zrazeniny na filtračnom papieri, príp. čistenie zrazeniny pomocou dekantácie.

*Filtrát predstavuje vodný roztok K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, prášok K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> z neho získame odparením do sucha.* **2 body**

2 body udeliť vždy, ak je možné navrhovaným postupom získať K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ako práškovú látku (napr. rôzne metódy kryštalizácie a následné oddelenie kryštálikov z kryštalizačného roztoku). Ak by postup nevedol k získaniu tuhého K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, neudelíť žiadne body.

**Riešenie úlohy P2: Určovanie neznámych práškových látok (11 b)**

a) **V skúmavke A:**  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  – je rozpustný vo vode, reaguje s  $\text{HCl}$  pričom vzniká  $\text{CO}_2$

- ak je správne určená látka a uvedené sú všetky zdôvodnenia **2 body**
- ak je látka priradená správne, ale bez zdôvodnenia prideliť len *0,5 bodu*
- ak látka nie je správne priradená (i keď sú uvedené zdôvodnenia) - žiadne body

**V skúmavke B:**  $\text{ZnO}$  – nerozpustný vo vode, reaguje s  $\text{HCl}$ , pri reakcii vzniká vo vode rozpustná soľ  $\text{ZnCl}_2$

- ak je správne určená látka a uvedené sú všetky zdôvodnenia **3 body**
- ak chýba vysvetlenie, že reakciou vzniká vo vode rozpustná soľ udeliť *2,5 bodu*
- ak je látka priradená správne, ale bez zdôvodnenia prideliť len *0,5 bodu*
- ak látka nie je správne priradená (i keď sú uvedené zdôvodnenia) - žiadne body

**V skúmavke C:**  $\text{ZnSO}_4$  – je rozpustný vo vode, nereaguje s  $\text{HCl}$

- ak je správne určená látka a uvedené sú všetky zdôvodnenia **2 body**
- ak je látka priradená správne, ale bez zdôvodnenia prideliť len *0,5 bodu*
- ak látka nie je správne priradená (i keď sú uvedené zdôvodnenia) - žiadne body

b)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2 \text{HCl} \rightarrow 2 \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

- za správnu rovnicu udeliť **2 body**, ak v reakcii nie sú uvedené správne stechiometrické koeficienty udeliť len *1 bod*

c)  $\text{ZnO} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

- za správnu rovnicu udeliť **2 body**, ak v reakcii nie sú uvedené správne stechiometrické koeficienty udeliť len *1 bod*

---

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