

SLOVENSKÁ KOMISIA CHEMICKEJ OLYMPIÁDY

CHEMICKÁ OLYMPIÁDA

55. ročník, školský rok 2018/2019

Kategória D

Okresné kolo

**RIEŠENIE A HODNOTENIE TEORETICKÝCH
A PRAKTICKÝCH ÚLOH**

RIEŠENIE A HODNOTENIE TEORETICKÝCH ÚLOH

Chemická olympiáda – kategória D – 55. ročník – šk. rok 2018/19

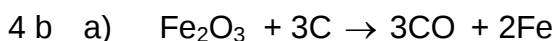
Okresné kolo

Helena Vicenová

Maximálne 60 bodov

Doba riešenia: 60 minút

Riešenie úlohy 1 (16 b)



2 b pridáme za správny zápis reaktantov a produktov, 2 b za správne určené stechiometrické koeficienty.

2 b b) Fe_2O_3 – oxidovadlo, C – redukovoadlo

4 b c) $\text{Fe}^{\text{III}} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^0$ redukcia, $\text{C}^0 - 2\text{e}^- \rightarrow \text{C}^{\text{II}}$ oxidácia

2 b d) vysoká pec

2 b e) hematit (uznáme aj krveľ)

1 b f) endotermické

1 b prebiehajú pri dodávaní tepla

Riešenie úlohy 2 (18 b)

2 b a) $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ heptahydrát síranu zinočnatého

2 b biela skalica

2 b $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ pentahydrát síranu meďnatého

2 b modrá skalica

1 b b) kadička, do ktorej nalial modrý roztok B, bezfarebný roztok A

1 b roztok Cu^{2+} B, roztok Zn^{2+} A

1 b železný klinec B, Medený pliešok A



2 b d) Zmenili sa oxidačné čísla atómov.

2 b e) Meď je ušľachtilý kov a nebude sa oxidovať na katióny.

1 b f) Adam sa nemal vzdávať zo svojho pracovného miesta. Lucia nemala pokračovať v práci, ktorú začal niekto iný.

Riešenie úlohy 3 (14 b)

- 1 b a) V obale má **19** elektrónov.
- 1 b b) Elektróny sú umiestnené na **štyroch** vrstvách.
- 1 b c) Valenčné elektróny sú umiestnené na **štvrtej** vrstve.
- 1 b d) Počet valenčných elektrónov **1**.
- 2 b e) Draslík je umiestnený v **1. (alebo I.A)** skupine a **4.** perióde.
- 1 b f) Odovzdaním jedného elektrónu vzniká kation **K⁺** (uznáme aj **draselný**).
- 1 b g) Draslík vystupuje v redoxných reakciách ako oxidovadlo/**redukovadlo**.
- 2 b h) KCl – chlorid draselný,
2 b KHCO₃ – hydrogenuhličitan draselný,
2 b K₂SO₄ – síran draselný

Riešenie úlohy 4 (12 b)

- 2 b a) chlorid železitý
- 2 b b) Vypočítame hmotnosť roztoku FeCl₃.
$$m(\text{roztok FeCl}_3) = \rho(\text{roztok FeCl}_3) \times V(\text{roztok FeCl}_3)$$
$$m(\text{roztok FeCl}_3) = 1,13 \text{ g/cm}^3 \times 200,0 \text{ cm}^3$$
$$m(\text{roztok FeCl}_3) = 226 \text{ g}$$
- 2 b Vypočítame hmotnosť FeCl₃ v roztoku.
$$m(\text{FeCl}_3) = w(\text{roztok FeCl}_3) \times m(\text{roztok FeCl}_3)$$
$$m(\text{FeCl}_3) = 0,400 \times 226 \text{ g}$$
$$m(\text{FeCl}_3) = 90,4 \text{ g}$$
- 2 b c) Vypočítame molárnu hmotnosť FeCl₃.
$$M(\text{FeCl}_3) = M(\text{Fe}) + 3 \times M(\text{Cl})$$
$$M(\text{FeCl}_3) = 55,85 \text{ g/mol} + 3 \times 35,45 \text{ g/mol}$$
$$M(\text{FeCl}_3) = 162,20 \text{ g/mol}$$
- 2 b Vypočítame látkové množstvo FeCl₃.
$$n(\text{FeCl}_3) = \frac{m(\text{FeCl}_3)}{M(\text{FeCl}_3)}$$
$$n(\text{FeCl}_3) = \frac{90,4 \text{ g}}{162,20 \text{ g/mol}}$$
$$n(\text{FeCl}_3) = 0,557 \text{ mol}$$

2 b Vypočítame koncentráciu FeCl_3 .

$$c(\text{FeCl}_3) = \frac{n(\text{FeCl}_3)}{V(\text{roztok FeCl}_3)}$$

$$c(\text{FeCl}_3) = \frac{0,557 \text{ mol}}{0,200 \text{ dm}^3}$$

$$c(\text{KNO}_3) = 2,79 \text{ mol/dm}^3$$

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

RIEŠENIE A HODNOTENIE PRAKTICKÝCH ÚLOH

Chemická olympiáda – kategória D – 55. ročník – šk. rok 2018/19
Okresné kolo

Jana Chrappová

Maximálne: 40 bodov
Doba riešenia: 75 minút

Úloha 1: Príprava Cu reakciou hliníka s roztokom modrej skalice (25 b)

Každému súťažiacemu za realizáciu pokusu udeliť 25 bodov. Z tejto sumy strhnúť body v nasledovných prípadoch:

- za nesprávne zostavenie filtračnej aparatury, nesprávnu filtráciu alebo chyby v postupe môžete strhnúť max. **4 b**
- ak v bode 8 súťažiacemu vznikne v skúmavke biela zrazenina, a preto zopakuje dekantáciu, strhnúť **1 b**
- ak v bode 8 súťažiacemu síce vznikne v skúmavke biela zrazenina, ale dekantáciu nezopakuje, strhnúť **2 b**
- ak súťažiaci pri filtrácii poriadne nevypláchne zvyšky vylúčenej medi z kadičky na filtračný papier, strhnúť **1 b**
- ak výsledný produkt obsahuje zvyšky hliníka, strhnúť súťažiacemu **1 b**
- ak súťažiaci namiesto hmotnosti produktu uvádza súčet hmotnosti produktu s hodinovým sklíčkom a papierom, strhnúť **2 b**

Úloha 2: Vyplnenie odpovedového hárku (OH) (15 b)

Výsledok:

- teoreticky môžu získať 0,509 g Cu
- uvedenie hmotnosti vysušenej Cu v gramoch. **1b**

Otázky:

1. Výpočet hmotnostného zlomku CuSO_4 v pripravenom roztoku:

vypočítame najprv $n(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O})$

$$n(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = \frac{m(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O})}{M(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O})} = \frac{2,0\text{g}}{249,68\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0,00801 \text{ mol} \quad \mathbf{1b}$$

keďže platí: $n(\text{CuSO}_4) = n(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O})$

$$m(\text{CuSO}_4) = n(\text{CuSO}_4) \times M(\text{CuSO}_4) = 0,00801 \text{ mol} \times 159,60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

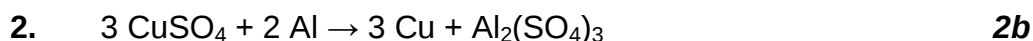
$$m(\text{CuSO}_4) = 1,2784 \text{ g} \quad \mathbf{1b}$$

Ďalej použijeme vzťah:

$$w(\text{CuSO}_4) = \frac{m(\text{CuSO}_4)}{m(\text{roztok modrej skalice})} = \frac{m(\text{CuSO}_4)}{m(\text{modrej skalice}) + m(\text{H}_2\text{O})}$$

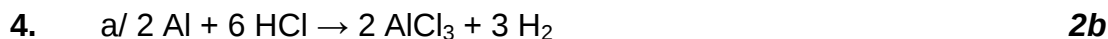
po dosadení do vzťahu :

$$w(\text{CuSO}_4) = \frac{1,2784\text{g}}{21,2784\text{g}} = 0,06008 \quad \text{teda} \quad w(\text{CuSO}_4) = 6,0 \% \quad \mathbf{2b}$$



Z toho za správne vzorce reaktantov a produktov po 0,25b; za koeficienty 1b.

3. napr. Fe (železo), Zn (zinok), prípadne iné neušľachtilé kovy **2b**



Z toho za správne vzorce reaktantov a produktov po 0,25b; za koeficienty 1b.

b/ napr. HNO_3 , H_2SO_4 , **1b**

5. Cl^- **1b**, ak neuvedú správne náboj častice bod neudelit'

AgCl **1b**

6. napr. medené káble, strešné krytiny, výroba zliatin (mosadz, bronz...) **1b**

Autori: RNDr. Helena Vicenová (vedúca autorského kolektívu),

RNDr. Jana Chrappová, PhD.

Recenzenti: PaedDr. Pavol Bernáth, Ing. Mária Filová

Redakčná úprava: RNDr. Helena Vicenová

Slovenská komisia chemickej olympiády

Vydal: IUVENTA – Slovenský inštitút mládeže, Bratislava 2019