

SLOVENSKÁ KOMISIA CHEMICKEJ OLYMPIÁDY

CHEMICKÁ OLYMPIÁDA

55. ročník, školský rok 2018/2019

Kategória D

Krajské kolo

**RIEŠENIE A HODNOTENIE TEORETICKÝCH
A PRAKTICKÝCH ÚLOH**

RIEŠENIE A HODNOTENIE TEORETICKÝCH ÚLOH

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

Krajské kolo

Helena Vicenová

Maximálne 60 bodov
Doba riešenia: 60 minút

Riešenie úlohy 1 (15 b)

2 b a) rovnica 1: $2\text{Zn} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{ZnO}$

2 b rovnica 2: $\text{ZnO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

2 b rovnica 3: $\text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{ZnS} + 2\text{HCl}$

1 b b) ZnO – oxid zinočnatý

1 b ZnCl_2 – chlorid zinočnatý

1 b ZnS – sulfid zinočnatý.

2 b c) odparením vody z roztoku

2 b d) reakcia 1 – z dvoch reaktantov vzniká jeden produkt

2 b e) reakcia 1 a 2 – menia sa oxidačné čísla atómov prvkov

Riešenie úlohy 2 (18 b)

Látka	Chemický názov	Priradenie
Fe	železo	a, j
Cu	meď	a
KNO_3	dusičnan draselný	b, e, h
$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	heptahydrát síranu železnatého	d
KCl	chlorid draselný	b, g, f
NaCl	chlorid sodný	c, i, f

Za správne uvedené názvy železa a medi po 0,5 b, za ostatné názvy a každé správne priradenie udelíme po 1 b.

Riešenie úlohy 3 (14 b)

2 b a) $\text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{Cl}^-$

- 2 b Cu^{2+} – meďnatý kation, Cl^- – chloridový anión
- 2 b b) Oxidácia: $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cl}_2^0$
- 2 b Redukcia: $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}^0$
- 4 b c) Meď – kovová väzba, chlór – kovalentná väzba
- 2 b d) $\text{Cl}_2 + 2\text{KI} \rightarrow 2\text{KCl} + \text{I}_2$

Riešenie úlohy 4 (13 b)

1 b a) dusičnan sodný

2 b b) čílsky liadok

2 b c) Vypočítame látkové množstvo NaNO_3 .

$$n(\text{NaNO}_3) = c(\text{NaNO}_3) \times V(\text{roztok NaNO}_3)$$

$$n(\text{NaNO}_3) = 1,30 \text{ mol/dm}^3 \times 0,500 \text{ dm}^3$$

$$n(\text{NaNO}_3) = 0,65 \text{ mol}$$

2 b Vypočítame molárnu hmotnosť NaNO_3 .

$$M(\text{NaNO}_3) = M(\text{Na}) + M(\text{N}) + 3 \times M(\text{O})$$

$$M(\text{NaNO}_3) = 22,99 \text{ g/mol} + 14,01 \text{ g/mol} + 3 \times 16,00 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{NaNO}_3) = 85,00 \text{ g/mol}$$

2 b Vypočítame hmotnosť NaNO_3 .

$$m(\text{NaNO}_3) = n(\text{NaNO}_3) \times M(\text{NaNO}_3)$$

$$m(\text{NaNO}_3) = 0,65 \text{ mol} \times 85,00 \text{ g/mol}$$

$$m(\text{NaNO}_3) = 55,25 \text{ g}$$

2 b Vypočítame hmotnosť roztoku NaNO_3 .

$$m(\text{roztok NaNO}_3) = \rho(\text{roztok NaNO}_3) \times V(\text{roztok NaNO}_3)$$

$$m(\text{roztok NaNO}_3) = 1,082 \text{ g/cm}^3 \times 500 \text{ cm}^3$$

$$m(\text{roztok NaNO}_3) = 541 \text{ g}$$

1,5 b Vypočítame hmotnostný zlomok KNO_3 v roztoku.

$$w(\text{NaNO}_3) = \frac{m(\text{NaNO}_3)}{m(\text{roztok NaNO}_3)}$$

$$w(\text{NaNO}_3) = \frac{55,25 \text{ g}}{541 \text{ g}}$$

$$w(\text{NaNO}_3) = 0,102$$

0,5 b $w(\text{NaNO}_3) = 10,2 \%$

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 – školský rok 2018/2019
Krajské kolo

Jana Chrappová

Maximálne: 40 bodov Doba riešenia: 90 minút
--

Úloha 1: Príprava $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (18 b)

Každému súťažiacemu za realizáciu pokusu udeliť 18 bodov. Z tejto sumy strhnúť body v nasledovných prípadoch:

- za nesprávne zostavenie filtračnej aparatury, nesprávnu filtráciu alebo chyby v postupe môžete strhnúť max. **3 b** (*filtrácia sa robí dvakrát, body však aj pri opakovaní chýb strhnúť len raz*)
- ak súťažiaci pri filtrácii poriadne nevypláchne zvyšky $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ z kadičky na filtračný papier, strhnúť **1 b**
- neodovzdanie vykryštalizovaného $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, strhnúť **2 b**

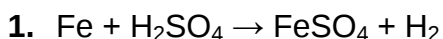
Úloha 2: Ušľachtilosť kovov (5 b)

Každému súťažiacemu za realizáciu skúmovkových reakcií udeliť 5 bodov. Z tejto sumy strhnúť body v nasledovných prípadoch:

- ak súťažiaci nestihne zrealizovať reakcie s roztokom H_2SO_4 , strhnúť **2 b**
- ak súťažiaci nestihne zrealizovať reakcie s roztokom NaOH alebo zrealizuje reakcie s roztokom NaOH s inými roztokmi ako v skúmvkách označených **Fe** a **Mg**, strhnúť **3 b**
- ak súťažiaci nezrealizuje reakciu roztoku FeSO_4 s roztokom NaOH z dôvodu, že si v predchádzajúcej úlohe zabudol časť roztoku FeSO_4 odliat' do skúmavky a realizuje len reakciu so skúmvkou označenou **Mg**, strhnúť **1 b**

Úloha 3: Vyplnenie odpovedového hárku (OH) (17 b)

Otázky k úlohe 1:



2 b

Za správny vzorec reaktantu a produktu po 1b.

2. Návažok 0,40 g Fe reaguje s roztokom H_2SO_4 . Vypočítajte látkové množstvo FeSO_4 , ktoré vznikne touto reakciou. ($M(\text{Fe}) = 55,6 \text{ g/mol}$).

$$n(\text{Fe}) = \frac{m(\text{Fe})}{M(\text{Fe})} = \frac{0,40 \text{ g}}{55,6 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0,0072 \text{ mol} \quad \mathbf{2 \text{ b}}$$

z chemickej rovnice vyplýva: $n(\text{FeSO}_4) = n(\text{Fe})$

$$n(\text{FeSO}_4) = 0,0072 \text{ mol} \quad \mathbf{2 \text{ b}}$$

Otázky k úlohe 2:

1. Príklad vyplnenej tabuľky: **3 b**

Označenie skúmavky	Názov kovu	Pozorovanie
Fe	<i>železo</i>	<i>uvoľňujú sa bublinky plynu</i>
Cu	<i>meď</i>	<i>reakcia neprebieha</i>
Mg	<i>horčík</i>	<i>kov reaguje búrlivo, uvoľňujú sa bublinky plynu</i>

- za každý správny názov kovu udeliť *0,5 b*, za každé správne vyplnené pozorovanie udeliť *0,5 b*, spolu za otázku **3 b**

2. **Fe** je kov *neušľachtilý*. **Cu** je kov *ušľachtilý*. **Mg** je kov *neušľachtilý*.

- za každú správnu odpoveď udeliť *1 b*, spolu **3 b**.

3. Po prídavku roztoku NaOH vznikla biela nerozpustná látka v skúmavke s kovom **Mg**, v skúmavke s kovom **Fe** vznikla zelenohnedá zrazenina.

- uznať za správne odpovede aj odpovede, kde sú uvedené názvy príslušných kovov. **2 b**

4. Poradie: **Mg** → **Fe** → **Cu** **3 b**

- plný počet udeliť len za úplne správne poradie, v každom inom prípade udeliť *0 b*.

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