

SLOVENSKÁ KOMISIA CHEMICKEJ OLYMPIÁDY

CHEMICKÁ OLYMPIÁDA

57. ročník, školský rok 2020/2021

Kategória D

Školské kolo

**RIEŠENIE A HODNOTENIE TEORETICKÝCH
A PRAKTICKÝCH ÚLOH**

RIEŠENIE A HODNOTENIE TEORETICKÝCH ÚLOH

Chemická olympiáda – kategória D – 57. ročník – šk. rok 2020/21

Školské kolo

Jela Nociarová

Maximálne 40 bodov
Doba riešenia: 45 minút

Riešenie úlohy 1 Názvoslovie (12 b)

- a) 2 b H_2CrO_4
b) 2 b $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5 \text{H}_2\text{O}$
c) 2 b NaHSO_4

d) 2 b hydroxid bárnatý
e) 2 b kyselina chloritá
f) 2 b sulfid mangánatý

Riešenie úlohy 2 (13 b)

a) 6 b

Napríklad:	Síra	Železo
Sfarbenie	žltá	sivé
Elektrický prúd	nevedie	vedie
Magnetizmus	nie	áno
Horľavosť	horľavá látka	nehorľavé, horľavý je len prášok
Teplota topenia	nízka (115 °C)	vysoká (viac než 1500 °C)
Hustota	nízka	vysoká

2 b za každú správnu vlastnosť, ktorou sa líši Fe a S, max. 6 b

- b) 1 b napr. magnetom
c) 2 b $\text{Fe}^0 + \text{S}^0 \rightarrow \text{Fe}^{\text{II}}\text{S}^{\text{-II}}$
1 b sulfid železnatý

1 b za rovnicu chemickej reakcie, 1 b za správne oxidačné čísla, 1 b za názov produktu

d) 1 b a. chemické zlučovanie

1 b d. redoxná reakcia

Za každú nesprávne označenú možnosť -1b, najšť do záporných hodnôt – minimálny počet bodov za úlohu je 0.

e) S využitím zákona zachovania hmotnosti:

1 b $0,32 \text{ g} + 0,56 \text{ g} = 0,88 \text{ g}$

Riešenie úlohy 3 Iron Man (15 b)

a) 1 b Vypočítame hmotnosť 100 ml Aktiferrinu:

$$m(\text{Aktiferrin}) = \rho(\text{Aktiferrin}) \cdot V(\text{Aktiferrin})$$

$$m(\text{Aktiferrin}) = 1,01 \text{ g/cm}^3 \cdot 100,0 \text{ cm}^3$$

$$m(\text{Aktiferrin}) = 101 \text{ g}$$

2 b Vypočítame hmotnostný zlomok heptahydrátu síranu železnatého:

$$w(\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{ H}_2\text{O}) = m(\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{ H}_2\text{O}) / m(\text{Aktiferrin})$$

$$w(\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{ H}_2\text{O}) = 4,720 \text{ g} / 101 \text{ g}$$

$$w(\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{ H}_2\text{O}) = 0,0467$$

2 b Vypočítame látkové množstvo $\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{ H}_2\text{O}$ v roztoku:

$$n(\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{ H}_2\text{O}) = m(\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{ H}_2\text{O}) / M(\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{ H}_2\text{O})$$

$$n(\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{ H}_2\text{O}) = 4,720 \text{ g} / 278,02 \text{ g/mol}$$

$$n(\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{ H}_2\text{O}) = 0,0170 \text{ mol}$$

1 b Látkové množstvo železnatých katiónov sa rovná látkovému množstvu heptahydrátu síranu železnatého, keďže z jednej častice $\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{ H}_2\text{O}$ v roztoku vznikne 1 častica Fe^{2+} .

$$n(\text{Fe}^{2+}) = 0,0170 \text{ mol}$$

2 b Vypočítame látkovú koncentráciu Fe^{2+} v roztoku:

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

$$c(\text{Fe}^{2+}) = 0,0170 \text{ mol} / 0,1 \text{ dm}^3$$

$$c(\text{Fe}^{2+}) = 0,170 \text{ mol/dm}^3$$

- b) Podľa zadania je odporúčaná denná dávka pre človeka je 15 mg, čomu zodpovedá 75 mg $\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$.
- 2 b Keďže odporúčaná denná dávka železa pre Iron Mana je 10x vyššia, potrebuje 150 mg, čomu zodpovedá 750 mg $\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$.
- 3 b Potrebné množstvo Aktiferrinu môžeme vypočítať napr. úmerou:
Keďže v 100 ml Aktiferrinu sa nachádza 4,720 g $\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$,
750 mg sa nachádza v $(0,75 \text{ g} \times 100 \text{ ml}) / 4,720 \text{ g} = 15,9 \text{ ml}$ Aktiferrinu.
- c) 2 b zelená skalica

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

Autor: Mgr. Jela Nociarová

Recenzenti: RNDr. Marika Blaškovičová, Mgr. Ladislav Blaško

Redakčná úprava: RNDr. Jana Chrappová, PhD.

Slovenská komisia chemickej olympiády

Vydal: IUVENTA – Slovenský inštitút mládeže, Bratislava 2020