

SLOVENSKÁ KOMISIA CHEMICKEJ OLYMPIÁDY

CHEMICKÁ OLYMPIÁDA

58. ročník, školský rok 2021/2022

Kategória D

Školské kolo

**RIEŠENIE A HODNOTENIE
TEORETICKÝCH ÚLOH**

RIEŠENIE A HODNOTENIE TEORETICKÝCH ÚLOH

Chemická olympiáda – kategória D – 58. ročník – šk. rok 2021/22

Školské kolo

Jela Nociarová

Maximálne 40 bodov

Doba riešenia: 45 minút

Riešenie úlohy 1 Názvoslovie (12 b)

- a) 2 b HIO_3
- b) 2 b $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
- c) 2 b $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

- d) 2 b pentahydrát brómnanu sodného
- e) 2 b chloristan železnatý
- f) 2 b jodid olovnatý

Riešenie úlohy 2 Kuchynská soľ a elektrický prúd (12 b)

- a) 1 b Zahriatím na vysokú teplotu, vyššiu ako je teplota topenia NaCl.
- b) 2 b $2 \text{Na}^{\text{I}}\text{Cl}^{\text{I}} \rightarrow 2 \text{Na}^{\text{0}} + \text{Cl}^{\text{0}}_2$
1 b za rovnicu chemickej reakcie, 1 b za správne oxidačné čísla
- c) 2 b Oxidácia: $2 \text{Cl}^{\text{I}} - 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Cl}^{\text{0}}_2$
Redukcia: $\text{Na}^{\text{I}} + 1 \text{e}^- \rightarrow \text{Na}^{\text{0}}$
Ak sú rovnice oxidácie a redukcie navzájom vymenené, ale inak správne, udeliť 1 b.
- d) 1,5 b *Napríklad:*
skupenstvo, teplota topenia, teplota varu, hustota, elektrická alebo tepelná vodivosť, sfarbenie ...
- e) 2 b $23,0 \text{ kg} + 35,5 \text{ kg} = 58,5 \text{ kg}$
Hmotnosť reaktantov sa musí rovnať hmotnosti produktov, preto hmotnosť chloridu sodného vypočítame ako súčet hmotností sodíka a chlóru. *(Vysvetlenie nie je potrebné)*

- f) 1,5 b Počet protónov: 17
 Počet elektrónov: 18
 Počet neutrónov: 20
- g) 1 b b, d
- h) 1 b c, d

Riešenie úlohy 3 Bazénová chémia (16 b)

- a) 1 b $\text{Ca}(\text{ClO})_2$
- b) 1 b Žieravina
- c) 1 b $V = 6 \text{ m} \cdot 3 \text{ m} \cdot 1,5 \text{ m} = 27 \text{ m}^3$
- d) Na 1 m^3 bazénovej vody treba použiť 9 g prípravku,
 na 27 m^3 bazénovej vody treba preto použiť 27-krát viac prípravku,
 2 b čo predstavuje 243 g prípravku (chlórnanu vápenatého).
- e) Vypočítame potrebné množstvo vody na prípravu roztoku chlórnanu vápenatého s $w = 0,25$.
 $m(\text{Ca}(\text{ClO})_2) = 243 \text{ g}$
 $w(\text{Ca}(\text{ClO})_2) = 0,25$
 $m(\text{roztok}) = ?$

 $w(\text{Ca}(\text{ClO})_2) = m(\text{Ca}(\text{ClO})_2) : m(\text{roztok})$
 1 b $m(\text{roztok}) = m(\text{Ca}(\text{ClO})_2) : w(\text{Ca}(\text{ClO})_2)$
 $m(\text{roztok}) = 243 \text{ g} : 0,25$
 1 b $m(\text{roztok}) = 972 \text{ g}$
 $m(\text{voda}) = m(\text{roztok}) - m(\text{Ca}(\text{ClO})_2)$
 1 b $m(\text{voda}) = 972 \text{ g} - 243 \text{ g} = 729 \text{ g}$
 Keďže hustota vody sa rovná $1,00 \text{ g/cm}^3$,
 1 b potrebný objem vody je 729 ml.

- f) Vieme, že treba použiť 243 g chlórnanu vápenatého
a Rasťov bazén má objem 27 m³, čo predstavuje 27 000 dm³ vody.

Najprv vypočítame látkové množstvo chlórnanu vápenatého:

$$m(\text{Ca}(\text{ClO})_2) = 243 \text{ g}$$

$$M(\text{Ca}(\text{ClO})_2) = 143,0 \text{ g/mol}$$

1 b $n(\text{Ca}(\text{ClO})_2) = m(\text{Ca}(\text{ClO})_2) / M(\text{Ca}(\text{ClO})_2)$

1 b $n(\text{Ca}(\text{ClO})_2) = 243 \text{ g} / (143 \text{ g} / \text{mol}) = 1,70 \text{ mol}$

Koncentrácia chlóru v 1 litri (dm³) vody sa teda rovná:

$$n(\text{Ca}(\text{ClO})_2) = 1,70 \text{ mol}$$

$$V = 27\,000 \text{ dm}^3$$

1 b $c(\text{Ca}(\text{ClO})_2) = n(\text{Ca}(\text{ClO})_2) / V$

1 b $c(\text{Ca}(\text{ClO})_2) = 1,70 \text{ mol} / 27\,000 \text{ dm}^3 = 0,000\,063 \text{ mol} / \text{dm}^3$

*Poznámka: udeliť plný počet bodov aj v prípade výsledku udaného
v jednotkách mol / m³, teda 0,063 mol / m³.*

g) $V = 1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ dm}^3$

$$c(\text{Ca}(\text{ClO})_2) = 0,000\,063 \text{ mol} / \text{dm}^3$$

1 b $n(\text{Ca}(\text{ClO})_2) = c(\text{Ca}(\text{ClO})_2) \cdot V = 0,000\,063 \text{ mol} / \text{dm}^3 \cdot 1000 \text{ dm}^3$

1 b $n(\text{Ca}(\text{ClO})_2) = 0,063 \text{ mol}$

- 1 b Keďže koncentrácia chlórnanu vo vode je vyššia ako 0,05 mol na 1 m³,
Samo by mal s kúpaním pár dní počkať.

*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 2021