

SLOVENSKÁ KOMISIA CHEMICKEJ OLYMPIÁDY

CHEMICKÁ OLYMPIÁDA

56. ročník, školský rok 2019/2020

Kategória D

Školské kolo

**RIEŠENIE A HODNOTENIE TEORETICKÝCH
ÚLOH**

RIEŠENIE A HODNOTENIE TEORETICKÝCH ÚLOH

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

Školské kolo

Jela Nociarová

Maximálne 40 bodov

Doba riešenia: 45 minút

Riešenie úlohy 1 (12 b)

- a) 2 b NaHCO_3
- b) 2 b $\text{ZnSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$
- c) 2 b HMnO_4

- d) 2 b Hydroxid horečnatý
- e) 2 b Sulfid olovnatý
- f) 2 b Kyselina chlórna

Riešenie úlohy 2 (14 b)

- a) 2 b $\text{Zn}^0 + \text{I}_2^0 \rightarrow \text{Zn}^{\text{II}}\text{I}_2^{-1}$
1 bod za správnu chemickú rovnicu (reaktanty, produkt, stechiometrické koeficienty)
0,25 b za každé správne oxidačné číslo, spolu max. 1 bod.
- b) 1 b ktorákoľvek z nasledujúcich odpovedí je správna: nepolárna kovalentná väzba alebo nepolárna väzba alebo kovalentná väzba.
- c) 1 b Reakcia je redoxná.
1 b Počas reakcie sa menia oxidačné čísla zúčastnených atómov.
- d) 1 b Reakcia nie je neutralizačná.
1 b Nejde o reakciu kyseliny a zásady.
- e) 1 b Reakcia je exotermická.
1 b Pri reakcii sa uvoľňuje teplo (energia).
- f) 1 b Chemické zlučovanie.
1 b Z dvoch jednoduchých látok (prvkov) vzniká zložitejší produkt – chemická zlúčenina
- g) 1 b katalyzátory

- h) 1 b H₂O
1 b voda

Riešenie úlohy 3 (4 b)

- a) 2 b BaS + ZnSO₄ → ZnS + BaSO₄

V prípade nesprávneho vzorca reaktantu alebo produktu -0,5 b.

- b) 2 b Platí zákon zachovania hmotnosti, hmotnosť reaktantov sa preto musí rovnať hmotnosti produktov.

$$m(\text{Litopón}) = m(\text{BaS}) + m(\text{ZnSO}_4) = m(\text{ZnS}) + m(\text{BaSO}_4)$$

$$m(\text{Litopón}) = 17 \text{ g} + 16 \text{ g} = 33 \text{ g}$$

Riešenie úlohy 4 (10 b)

- a) 1 b Vypočítame hmotnosť roztoku KOH:

$$m(\text{KOH, roztok}) = \rho(\text{KOH, roztok}) \cdot V(\text{KOH, roztok})$$

$$m(\text{KOH, roztok}) = 1,034 \text{ g/cm}^3 \cdot 100,0 \text{ cm}^3$$

$$m(\text{KOH, roztok}) = 103,4 \text{ g}$$

- 1 b Vypočítame hmotnosť KOH:

$$w(\text{KOH}) = m(\text{KOH}) / m(\text{KOH, roztok})$$

$$m(\text{KOH}) = w(\text{KOH}) \cdot m(\text{KOH, roztok})$$

$$m(\text{KOH}) = 0,04 \cdot 103,4 \text{ g}$$

$$m(\text{KOH}) = 4,14 \text{ g}$$

- 1 b Vypočítame hmotnosť a objem vody:

$$m(\text{KOH, roztok}) = m(\text{KOH}) + m(\text{voda})$$

$$m(\text{voda}) = m(\text{KOH, roztok}) - m(\text{KOH})$$

$$m(\text{voda}) = 103,4 \text{ g} - 4,14 \text{ g}$$

$$m(\text{voda}) = 99,3 \text{ g}$$

- 1 b $m(\text{voda}) = \rho(\text{voda}) \cdot V(\text{voda})$

$$V(\text{voda}) = m(\text{voda}) / \rho(\text{voda})$$

$$V(\text{voda}) = 99,3 \text{ g} / 1 \text{ g/cm}^3$$

$$V(\text{voda}) = 99,3 \text{ cm}^3$$

b) 1 b Vypočítame molárnu hmotnosť KOH:

$$M(\text{KOH}) = M(\text{K}) + M(\text{O}) + M(\text{H})$$

$$M(\text{KOH}) = 39 \text{ g/mol} + 16 \text{ g/mol} + 1 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{KOH}) = 56 \text{ g/mol}$$

1 b Vypočítame látkové množstvo KOH:

$$n(\text{KOH}) = m(\text{KOH}) / M(\text{KOH})$$

$$n(\text{KOH}) = 4,14 \text{ g} / 56 \text{ g/mol}$$

$$n(\text{KOH}) = 0,074 \text{ mol}$$

1 b Vypočítame látkovú koncentráciu KOH v roztoku:

$$c(\text{KOH}) = n(\text{KOH}) / V(\text{KOH})$$

$$c(\text{KOH}) = 0,074 \text{ mol} / 0,1 \text{ dm}^3$$

$$c(\text{KOH}) = 0,74 \text{ mol/dm}^3$$

c) 3 b 3 body za správne označenie. Vysvetlenia v zátvorke **nie sú** potrebné.

I. pH klesne

(prebehne neutralizácia medzi kyselinou sírovou a hydroxidom draselným. Kyselina sírová je však v nadbytku, výsledný roztok je kyslý).

II. pH sa nezmení

(oba roztoky majú rovnakú koncentráciu hydroxidových aniónov, pH sa preto po ich zmiešaní nezmení).

III. pH narastie

(pridaný roztok má vyššiu koncentráciu hydroxidových aniónov ako pôvodný roztok, po ich zmiešaní bude preto koncentrácia hydroxidových aniónov v roztoku vyššia než v pôvodnom roztoku).

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

Autori: 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