

CHEMICKÁ OLYMPIÁDA

61. ročník, školský rok 2024/2025

Kategória D

Školské kolo

**RIEŠENIE A HODNOTENIE
TEORETICKÝCH ÚLOH**

TEORETICKÉ ÚLOHY

Chemická olympiáda – kategória D – 61. ročník – šk. rok 2024/25
Školské kolo

Adriána Cisková, Jela Nociarová

Maximálne 40 bodov

Doba riešenia: 45 minút

Úloha 1 Názvoslovie (4 b)

- a) 1 b H_3PO_4
- b) 1 b $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
- c) 1 b $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
- d) 1 b KOH

Úloha 2 Hnojivá (12 b)

- a) 1 b KNO_3
- b) 2 b $\text{HNO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

0,5 b udeliť za každý správne napísaný vzorec.

- c) 1 b a. neutralizácia

- d) Najprv vypočítame hmotnosť roztoku:

$$m_R = \rho \cdot V_R$$

$$m_R = 1,00 \text{ g/cm}^3 \cdot 10\,000 \text{ cm}^3$$

- 1 b $m_R = 10\,000 \text{ g}$

Následne vypočítame hmotnostný zlomok dusičnanu draselného:

$$w = m_{\text{KNO}_3} : m_R$$

$$w = 30 \text{ g} : 10\,000 \text{ g}$$

- 1 b $w = 0,003 = 0,3 \%$

Uznať akýkoľvek výpočet, ktorý vedie k správnejmu výsledku.

Spolu za úlohu 2 b.

- e) Na pohnojenie 4 ovocných stromov potrebujeme 10 litrov roztoku, kde je rozpustených 30 g KNO_3 .

Na postriekanie 20 stromov potrebujeme:

4 ovocné stromy 30 g tuhého KNO_3 ↑

20 ovocných stromov ... x tuhého KNO_3 ↑

$$x : 30 = 20 : 4$$

1 b $x = 150 \text{ g}$ tuhého hnojiva

*Uznanť akýkoľvek výpočet, ktorý vedie k správnejmu výsledku.
Spolu za úlohu 1 b.*

f) Najprv vypočítame látkové množstvo KNO_3 :

$$n = m_{\text{KNO}_3} : M_{\text{KNO}_3}$$

$$n = 150 \text{ g} : 101,10 \text{ g/mol}$$

1 b $n = 1,5 \text{ mol}$

Vypočítame objem pripraveného roztoku na postriekanie 20 ovocných stromov:

$$\text{Na jeden ovocný strom: } 10 \text{ litrov} : 4 = 2,5 \text{ l}$$

1 b $\text{Na 20 ovocných stromov: } 2,5 \text{ l} \cdot 20 = 50 \text{ l}$

Následne vypočítame látkovú koncentráciu dusičnanu draselného v roztoku, ktorý použijeme na postriekanie 20 ovocných stromov:

$$c = n : V_R$$

$$c = 1,5 \text{ mol} : 50 \text{ litrov}$$

1 b $c = 0,03 \text{ mol/l}$

*Uznanť akýkoľvek výpočet, ktorý vedie k správnejmu výsledku.
Spolu za úlohu 3 b.*

Pri výpočte môže žiak vychádzať aj z údajov v úlohe d), aj z údajov v úlohe e).

g) 1 b dusičnanový anión

h) 1 b Obohatenie vody živinami vďaka čomu dochádza k zvýšeniu množstva mikroorganizmov (aj vodných rastlín a rias...), ktoré spôsobujú vyčerpanie rozpusteného kyslíka vo vode a to môže byť pre iné živočíšne druhy ohrozujúce v dôsledku čoho môžu tieto druhy vyhynúť.

Úloha 3 Chemik Samo kúzelníkom? (24 b)

a) 10 b

1.	P	H	O	S	P	H	O	R	U	S	
2.	I	Z	O	T	O	P	Y				
3.	H	A	L	O	G	E	N	I	D	Y	
4.	K	A	T	A	L	Y	Z	Á	T	O	R
5.	E	L	E	K	T	R	O	L	Y	T	
6.	K	O	V	A	L	E	N	T	N	Á	
7.	M	A	G	N	E	S	I	U	M		
8.	I	N	D	I	K	Á	T	O	R		
9.	N	E	U	T	R	Ó	N				
10.	V										

b) 1 b Lomonosov – Lavoisier

c) 6 b Skúmavka 1: $4\text{Fe} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3$

Skúmavka 2: $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

Skúmavka 3: $2\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$

3 x 1 b za správne reaktanty a produkty,

3 x 1 b za správne stechiometrické koeficienty,

d) 1 b Hmotnosť skúmavky 1 s obsahom po reakcii: je **vyššia**

1 b Zdôvodnenie: Celková hmotnosť reaktantov v prvom prípade je vyššia ako 1 g, pretože so železom reaguje aj vzdušný kyslík, ktorý zvyšuje hmotnosť produktu.

1 b Hmotnosť skúmavky 2 s obsahom po reakcii: je **rovnaká**

1 b Zdôvodnenie: Nepochádza k žiadnej zmene – žiaden reaktant nepochádza z ovzdušia, netvorí sa žiaden plynný produkt.

1 b Hmotnosť skúmavky 3 s obsahom po reakcii: je **nižšia**

1 b Zdôvodnenie: Zo skúmavky unikajú plynné produkty (voda a oxid uhličitý), preto je hmotnosť obsahu skúmavky nižšia.

3x1b za správne označenie zmeny hmotnosti

3x1 b za akékoľvek správne vysvetlenie.

Doplňujúce vysvetlenie (nehodnotí sa): Zákon zachovania hmotnosti nie je porušený ani v jednej skúmavke. Ak by sme plynné produkty zachytili, potom by sa ich hmotnosť spolu s hmotnosťou tuhého produktu rovnala hmotnosti reaktantu.

e) 1 b 10,63 g (hmotnosť skúmavky: 10,00 g + hmotnosť Na_2CO_3 : 0,63 g)

Autori: Mgr. Jela Nociarová, PhD., Bc. Adriana Cisková

Recenzenti: RNDr. Marika Blaškovičová, Mgr. Ladislav Blaško

Redakčná úprava: RNDr. Jana Chrappová, PhD.

Slovenská komisia chemickej olympiády

Vydal: NIVaM – Národný inštitút vzdelávania a mládeže, Bratislava 2025