

SLOVENSKÁ KOMISIA CHEMICKEJ OLYMPIÁDY

CHEMICKÁ OLYMPIÁDA

62. ročník, školský rok 2025/2026

Kategória D

Okresné kolo

**RIEŠENIE A HODNOTENIE TEORETICKÝCH
A PRAKTICKÝCH ÚLOH**

RIEŠENIE A HODNOTENIE TEORETICKÝCH ÚLOH

Chemická olympiáda – kategória D – 62. ročník – šk. rok 2025/2026

Okresné kolo

Jela Nociarová, Marek Skupeň

Maximálne 60 bodov
Doba riešenia: 70 minút

Riešenie úlohy 1 Letom medeným svetom (20 b)

- a) 2 b modrá skalica,
 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
- b) 1 b postrek proti plesni (hubovitým ochoreniam) / dezinfekcia / hnojivo
stačí uviesť 1 správny účel
- c) 1 b d) kryštalohydráty
- d) 1 b napr. chalkopyrit, kuprit, tenorit, bornit, malachit...
uznať akýkoľvek nerast obsahujúci meď
- e) 3 b **A:** hydroxid meďnatý
B: síran sodný
C: kyselina sírová
(v prípade napísania vzorcov namiesto názvov, udeliť 1,5 b)
- f) 2 b reakcia 1: $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
2 b reakcia 2: $\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$
2 b reakcia 3: $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- g) 1 b filtráciou
(ak študent odpovie dekantácia (zlievanie), udeliť 0,5 b)
- h) 1 b reakcia 2
- i) 2 b $2\text{Al} + 3\text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{Cu}$
- j) 1 b medenka
- k) 1 b $\text{Cu}_2(\text{CO}_3)(\text{OH})_2$
Uznať aj odpoveď $x = 2$

- a) 2 b $2\text{AgBr} \rightarrow 2\text{Ag} + \text{Br}_2$
1 b za správne reaktanty a produkty,
1 b za správne stechiometrické koeficienty.
- b) 3 b oxidácia: $2\text{Br}^- - 2e^- \rightarrow \text{Br}_2$
redukcia: $2\text{Ag}^+ + 2e^- \rightarrow 2\text{Ag}$
2x1 b za správne reaktanty a produkty,
2x0,5 b za správne stechiometrické koeficienty.
Ak žiak vymení inak správne napísané rovnice oxidácie a redukcie, udeliť 2 b. V prípade uvedenia násobkov rovníc alebo oxidačných čísel namiesto nábojových v prípade iónov, udeliť plný počet bodov.
- c) 1 b 0,0005 mol
- d) 2 b $\text{Ag} + 2\text{HNO}_3 \rightarrow \text{AgNO}_3 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
1 b za správne reaktanty a produkty,
1 b za správne stechiometrické koeficienty.
- e) 0,5 b Hmotnosť reakčnej zmesi po uskutočnení reakcie je menšia.
1 b Počas reakcie vznikajú aj produkty v plynnom skupenstve, ktoré unikajú do vzduchu.
- f) 3,5 b
- Príprava dusičnanu strieborného je: neutralizácia / redoxná reakcia / zrážacia reakcia / endotermická reakcia / exotermická reakcia.
 - Ak by sme namiesto strieborného plieška použili strieborný prášok s rovnakou hmotnosťou, rýchlosť chemickej reakcie by sa znížila / nezmenila / zvýšila.
 - Dusičnan strieborný je z reakčnej zmesi možné získať filtráciou / kryštalizáciou / dekantáciou.
 - Dusičnan strieborný sa kedysi nazýval aqua regia / pekelný kameňok / aqua fortis / vitriol / lapis infernalis.
 - Hodnota pH vodných roztokov kyselín je menšia / väčšia ako 7.
- 0,5 b za každú správne podčiarknutú možnosť
- g) Najskôr vypočítame hmotnosť roztoku:
0,5 b $m(\text{roztok AgNO}_3) = \rho(\text{roztok AgNO}_3) \cdot V(\text{roztok AgNO}_3)$
 $m(\text{roztok AgNO}_3) = 1,010 \text{ g/cm}^3 \cdot 150,0 \text{ cm}^3$

1,5 b $\underline{m(\text{roztok AgNO}_3) = 151,5 \text{ g}}$

Hmotnosť AgNO_3 potrebného na prípravu roztoku vypočítame ako:

0,5 b $m(\text{AgNO}_3) = w(\text{AgNO}_3) \cdot m(\text{roztok AgNO}_3)$

$m(\text{AgNO}_3) = 0,1000 \cdot 151,5 \text{ g}$

1,5 b $\underline{m(\text{AgNO}_3) = 15,15 \text{ g}}$

h) Na výpočet látkovej koncentrácie $c = n / V$, potrebujeme vypočítať molárnu hmotnosť a látkové množstvo.

0,5 b $M(\text{AgNO}_3) = M(\text{Ag}) + M(\text{N}) + 3 \cdot M(\text{O})$

$M(\text{AgNO}_3) = 107,87 \text{ g/mol} + 14,01 \text{ g/mol} + 3 \cdot 16,00 \text{ g/mol}$

1,5 b $\underline{M(\text{AgNO}_3) = 169,88 \text{ g/mol}}$

0,5 b $n(\text{AgNO}_3) = m(\text{AgNO}_3) / M(\text{AgNO}_3)$

$n(\text{AgNO}_3) = 15,15 \text{ g} / 169,88 \text{ g/mol}$

1,5 b $\underline{n(\text{AgNO}_3) = 0,089 \text{ mol}}$

0,5 b $c(\text{AgNO}_3) = n(\text{AgNO}_3) / V(\text{AgNO}_3)$

$c(\text{AgNO}_3) = 0,089 \text{ mol} / 0,150 \text{ dm}^3$

1,5 b $\underline{c(\text{AgNO}_3) = 0,593 \text{ mol/dm}^3}$

Riešenie úlohy 3 Záchrana zlatých medailí

(17 b)

a) – n) 14 x 1 b za správne odpovede v stĺpci „Číslo“.

Otázka	Číslo	Písmeno
a) Koľko elektrónov sa nachádza na poslednej vrstve atómu, ktorý má v elektrónovom obale celkovo 8 elektrónov?	6	G
b) Aké je oxidačné číslo atómu kremíka v SiO_2 ?	4	E
c) Koľko protónov obsahuje častica ${}^{27}_{13}\text{Al}^+$?	13	O
d) Aká je maximálna hodnota pH roztokov hydroxidov?	14	R
e) Koľko elektrónov obsahuje častica ${}^{12}_6\text{C}$?	6	G
f) V ktorej perióde periodickej tabuľky prvkov sa nachádza meď?	4	E
g) Koľko atómov kyslíka obsahuje ozón?	3	D
h) Koľkými chemickými prvkami je tvorený pentahydrát síranu meďnatého?	4	E

i) Koľkými periódami je tvorená periodická tabuľka prvkov?	7	H
j) Koľko nukleónov je v atómovom jadre častice ${}^4_2\text{He}^{2+}$?	4	E
k) Ako inak číslujeme VII. A skupinu periodickej sústavy prvkov, v ktorej sú aj halogény?	17	V
l) Koľko atómov kyslíka sa nachádza vo vzorci oxidu kovového prvku s oxidačným číslom VIII?	4	E
m) Koľko neutrónov obsahuje častica ${}^{31}_{16}\text{S}$?	15	S
n) V ktorom storočí vytvoril D. I. Mendelejev periodickú sústavu prvkov?	19	Y

- o) 2 b Tajnička: **GEORGE DE HEVESY**
(všetky písmená správne – 2 b,
1-2 chyby – 1,5 b, 3-4 chyby – 1 b, 5 a viac chýb – 0 b)
- p) 1 b kyselina chlorovodíková, kyselina dusičná

Pri hodnotení rovníc chemických reakcií udelíme 1 b za správne reaktanty a produkty, 1 b za správne stechiometrické koeficienty. 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 – 62. ročník – školský rok 2025/2026

Okresné kolo

Jana Chrappová

Úloha: Príprava oxidu meďnatého

Pracovný postup: (20 b)

Každému súťažiacemu za realizáciu pokusu udeliť 20 bodov. Z tejto sumy strhnúť body v prípadoch:

- ak pri príprave roztoku ostane časť modrej skalice nerozpustená - strhnúť 1 b
- ak si súťažiaci nevie sám správne vystrihnúť filtračný papier (nevystrihne kruh, príp. papier nemá správnu veľkosť a jeho okraje budú presahovať okraje lievika) - strhnúť 1 b
- ak vystrihnutý papier nevie poskladať do lievika (aby správne filtroval cez hladký filter) a papier v lieviku nenavlhčí - strhnúť 1 b
- ak v zostavenej filtračnej aparatúre ostane stopka lievika nad kadičkou – strhnúť 1b
- ak v zostavenej filtračnej aparatúre nie je stopka lievika opretá o stenu kadičky – strhnúť 1b
- za nesprávnu filtráciu - napr. veľká časť zrazeniny zostane v kadičke, alebo čiastočky zrazeniny pri filtrácii prejdú do filtrátu (a neopraví to) - strhnúť max. 1 b
- ak pri zliatí roztoku súťažiaci vyleje s kvapalinou aj veľkú časť zrazeniny - strhnúť 1 b
- ak súťažiaci odovzdá zle prefiltrovaný produkt (na hodinovom skle produkt stojí v neodtečenom filtráte) – strhnúť 1 b
- ak súťažiaci nestihne spraviť reakciu v Petriho miske - strhnúť 1 b
- ak súťažiaci nestihne umyť a odložiť pomôcky - strhnúť 1 b

Pozorovanie: (3 b)

- 1 b** Modrá zrazenina sa postupne zmení na čiernu.
- 1 b** Po pridaní kvapaliny do roztoku HCl sa uvoľňujú bublinky plynnej látky, roztok ostáva bezfarebný.
- 1 b** Čierny prášok.

Otázky: (17 b)

1. Rozdrvením kryštalickej látky na jemný prášok urýchlujeme rozpúšťanie. **1 b**

2. Rovnica: $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{CuCO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4$ **2 b**

Za správne vzorce reaktantov a produktov 1 b, za vyrovnanie 1 b.

3. Rovnica: $\text{CuCO}_3 \rightarrow \text{CuO} + \text{CO}_2$ **2 b**

Za správne vzorce reaktantov a produktov 1 b, za vyrovnanie 1 b.

4. **A. endotermická reakcia B. chemický rozklad** **1 b**

Za každú správnu možnosť udeliť po 0,5 b. Pri výbere jednej správnej a jednej nesprávnej možnosti udeliť 0,75 b, pri výbere viac ako dvoch nesprávnych možností (bez ohľadu na výber správnych možností) udeliť 0 b.

5. a) Na_2CO_3 d) CuSO_4 f) Na_2SO_4 **3 b**

Za každú správnu možnosť udeliť po 1 b, za každú nesprávnu možnosť -0,25 b.

Pri výbere troch nesprávnych možností udeliť 0 b.

6. Rovnica reakcie: $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2 \text{HCl} \rightarrow 2 \text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ **2 b**

Za správne vzorce reaktantov a produktov 1 b, za vyrovnanie 1 b.

Chemický názov plynného produktu: *oxid uhličitý* **1 b**

Ak nie je uvedený chemický názov, ale vzorec správnej látky - udeliť 0,25 b.

7. Áno, v Petriho miske roztok HCl reagoval s kvapalinou za vzniku bubliniek CO_2 , teda kvapalina musela obsahovať nezreagovaný uhličitan sodný. **1 b**

Za správnu odpoveď udeliť 0,25 b, za vysvetlenie udeliť 0,75 b.

8. Vychádzame zo vzťahu: $w(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{m(\text{Na}_2\text{CO}_3)}{m(\text{roztok Na}_2\text{CO}_3)}$

$$m(\text{roztok Na}_2\text{CO}_3) = \frac{m(\text{Na}_2\text{CO}_3)}{w(\text{roztok Na}_2\text{CO}_3)} = \frac{2,0 \text{ g}}{0,050} = 40 \text{ g} \quad \mathbf{1 \text{ b}}$$

keďže: $m(\text{roztok Na}_2\text{CO}_3) = m(\text{Na}_2\text{CO}_3) + m(\text{H}_2\text{O})$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{roztok Na}_2\text{CO}_3) - m(\text{Na}_2\text{CO}_3)$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 40 \text{ g} - 2,0 \text{ g} = 38 \text{ g} \quad \mathbf{2 \text{ b}}$$

keďže hustota vody je $1,0 \text{ g/cm}^3$ a $\rho(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{H}_2\text{O}) / V(\text{H}_2\text{O})$

$$V(\text{H}_2\text{O}) = \frac{m(\text{H}_2\text{O})}{\rho(\text{H}_2\text{O})} = \frac{38 \text{ g}}{1,0 \text{ g cm}^{-3}} = 38 \text{ cm}^3 \quad \mathbf{1 \text{ b}}$$

Autori: RNDr. Jana Chrappová, PhD. (vedúca autorského kolektívu),

Mgr. Jela Nociarová, PhD., Bc. Marek Skupeň

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 2026