

**SLOVENSKÁ KOMISIA CHEMICKEJ OLYMPIÁDY**

---

# **CHEMICKÁ OLYMPIÁDA**

**59. ročník, školský rok 2022/2023**

**Kategória D**

**Školské kolo**

**TEORETICKÉ ÚLOHY**

## TEORETICKÉ ÚLOHY

Chemická olympiáda – kategória D – 59. ročník – šk. rok 2022/23

### Školské kolo

Jela Nociarová, Lenka Šikulíncová

Maximálne 40 bodov

Doba riešenia: 45 minút

Pri riešení úloh môžu žiaci používať kalkulačky, nie však periodickú sústavu prvkov ani tabuľky.

#### Úloha 1 Názvoslovie (8 b)

Napište názvy alebo vzorce týchto zlúčenín.

- a) kyselina chloristá .....
- b) dusičnan železnatý .....
- c) heptahydrát síranu nikelnatého .....
- d) oxid sírový .....
- e)  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  .....
- f)  $\text{PbI}_2$  .....
- g)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  .....
- h)  $\text{AgNO}_3$  .....

#### Úloha 2 Termit (12 b)

Z bežného života poznáme mnoho oceľových výrobkov. Jedným z nich sú aj železničné koľajnice. V prípade, že dôjde k ich poškodeniu, opravujú sa pomocou zmesi hliníka a oxidu železitého. Túto zmes poznáme v chémii pod názvom termit. Vzájomnou reakciou týchto látok sa uvoľňuje veľké množstvo energie vo forme tepla a svetla.

Odpovedzte na nasledujúce otázky:

- a) Napište rovnicu chemickej reakcie hliníka a oxidu železitého za vzniku železa a oxidu, ktorý obsahuje atómy s oxidačným číslom III. Vyznačte oxidačné čísla všetkých atómov (nezabudnite na správne stechiometrické koeficienty).

.....  
.....

b) Napíšte čiastkové reakcie oxidácie a redukcie.

Oxidácia: .....

.....

Redukcia: .....

.....

c) Určte, ktorá z látok vystupuje v chemickej reakcii ako oxidovadlo a ktorá ako redukovadlo.

Oxidovadlo: .....

Redukovadlo: .....

d) Železo síce vzniká zo zmesi označovanej ako termit, no týmto spôsobom sa železo nevyrába. V priemysle sa železo vyrába zo železnej rudy, koksu a iných surovín. Napíšte chemickú rovnicu priamej redukcie oxidu železitého koksom za vzniku železa a oxidu uhoľnatého (nezabudnite na správne stechiometrické koeficienty):

.....

.....

Zakrúžkujte všetky správne tvrdenia.

e) Chemická reakcia hliníka s oxidom železitým je:

- a. endotermická reakcia,
- b. exotermická reakcia,
- c. oxidačno-redukčná reakcia,
- d. neutralizačná reakcia.

f) V chemickej reakcii priamej redukcie oxidu železitého s koksom:

- a. atóm železa podlieha oxidácii,
- b. atóm železa podlieha redukcii,
- c. uhlík je oxidovadlo,
- d. oxid železitý je oxidovadlo.

### Úloha 3 Chemik Samo bojuje s hrdzou (20 b)

Chemikovi Rasťovi počas leta skorodovala obľúbená železná stolička. Pred zimou by ju chcel dať do poriadku, preto zavola chemika Sama na brigádu.

a) Vyberte všetky správne možnosti: korózia je:

- a) oxidácia atómov Fe
- b) neutralizačná reakcia
- c) redoxná reakcia
- d) oxidácia atómov O
- e) reakcia železa a vzdušného dusíka
- f) oxidácia atómov H

b) Označte všetky možnosti, ktoré mohli urýchliť koróziu Rasťovej stoličky (*poznámka: vplyv teploty na rýchlosť chemickej reakcie zanedbajte*):

- a) júnové búrky
- b) júlové horúčavy
- c) augustové sucho
- d) septembrové dažde
- e) októbrové babie leto
- f) novembrové hmlisté a vlhké počasie
- g) decembrový sneh

c) Čo by Samo mohol odporučiť Rasťovi do budúcnosti na ochranu stoličky pred koróziou? Vyberte všetky rozumné možnosti.

- a) uskladnenie stoličky v suchej garáži
- b) pravidelné umývanie stoličky od prachu saponátom
- c) uskladnenie stoličky vo vlhkej pivnici
- d) posypanie stoličky kuchynskou soľou
- e) prikrytie stoličky veľkým igelitom
- f) natretie stoličky Rasťovou obľúbenou modrou farbou.

Keďže Samo je od prírody trochu lenivý, rozhodol sa neoškrabávať hrdzu mechanicky, ale na jej odstránenie priniesol odhrdzovač značky DERUSTER – z chemického pohľadu ide o zriedený roztok kyseliny trihydrogenfosforečnej ( $H_3PO_4$ ). Na obale tohto prípravku je napísané, že 250 ml odhrdzovača obsahuje 49,0 g kyseliny trihydrogenfosforečnej. Hustota prípravku je  $1,10 \text{ g/cm}^3$ , molárna hmotnosť kyseliny trihydrogenfosforečnej je  $98,0 \text{ g/mol}$ . Vyriešte nasledovné úlohy:

d) Vypočítajte hmotnostný zlomok kyseliny trihydrogenfosforečnej v odhrdzovači.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

e) Vypočítajte koncentráciu látkového množstva kyseliny trihydrogenfosforečnej v odhrdzovači.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

f) Roztoky kyselín s hmotnostným zlomkom väčším ako 0,05 môžu spôsobiť podráždenie pokožky a očí. Napíšte, aké ochranné prostriedky by mal Samo použiť pri práci s odhrdzovačom.

.....

.....

---

Autori: Mgr. Jela Nociarová, PhD., Mgr. Lenka Šikulíncová, PhD.

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 2023