

**SLOVENSKÁ KOMISIA CHEMICKEJ OLYMPIÁDY**

---

# **CHEMICKÁ OLYMPIÁDA**

**56. ročník, školský rok 2019/2020**

**Kategória D**

**Okresné kolo**

**TEORETICKÉ A VIRTUÁLNE PRAKTICKÉ  
ÚLOHY**

Maximálne: 80 bodov Doba riešenia: 100 minút
---

Pri riešení úloh z teoretickej a praktickej časti môžete používať kalkulačky. Každú úlohu riešte na samostatný čistý alebo linajkový papier a do pravého horného rohu napíšte číslo úlohy, svoje meno a priezvisko, školu a ročník (napr. T1, Ivan Mendelejev, ZŠ Hrušková Bratislava, 7. ročník). V prípade, že riešenie nejakej úlohy presiahne 1 stranu papiera, každý papier s riešením označte v pravom hornom rohu: k číslu úlohy pridajte stranu riešenia: napr. T2-2, Ivan Mendelejev, ZŠ Hrušková Bratislava, 7. ročník). Na vypracovanie všetkých úloh (teoretickej a virtuálnej praktickej časti spolu) máte 100 minút. Po uplynutí tohto času najneskôr do 30 minút svoje riešenia odfotťte, každú úlohu z teoretickej časti uložte vo formáte pdf, png alebo jpg a každý súbor označte: číslom úlohy a svojím priezviskom (bez diakritiky), prípadne aj stranou ak je riešenie na viacerých stranách (teda napr. T2mendelejev-strana1.jpg). Rovnako označte aj strany s riešeniami úloh z praktickej časti (teda napr. P2mendelejev.jpg). Všetky súbory zašlite na e-mailovú adresu príslušného predsedu okresnej komisie, ktorú ste vopred získali od svojho učiteľa a v sprievodnom e-maile uveďte, koľko súborov posielate.

Nech sa vám darí!

## TEORETICKÉ ÚLOHY

### Úloha T1 Príprava nerozpustnej zinočnatej zlúčeniny (14 b)

Ak sa do roztoku pripraveného rozpustením bielej skalice vo vode pridá roztok sulfidu draselného, vzniká biela zrazenina zinočnatej zlúčeniny A a roztok dobre rozpustného síranu B.

- Napíšte vzorce a chemické názvy bielej skalice, látky A a látky B.
- Napíšte rovnicu prebiehajúcej chemickej reakcie v iónovom tvare.
- Akou metódou by ste z reakčnej zmesi izolovali látku A a látku B?

### Úloha T2 Laboratórna príprava vodíka (24 b)

Vodík v laboratóriu pripravujeme najčastejšie reakciou zinku s kyselinou chlorovodíkovou. Do skúmavky sme naliali 10,0 ml zriedenej kyseliny chlorovodíkovej a pridali sme malé množstvo zinku.

- Napíšte rovnicu prebiehajúcej reakcie.
- Uveďte čísla všetkých možností, ktoré urýchlia priebeh tejto reakcie:
  - Použitím kyseliny chlorovodíkovej s vyššou koncentráciou.
  - Pridaním roztoku chloridu zinočnatého.
  - Použitím práškoveho zinku namiesto granulovaného.
  - Zahriatím reakčnej zmesi.
  - Priliatím destilovanej vody.
  - Uskutočnením reakcie v kadičke namiesto skúmavky.

So zriedenou kyselinou chlorovodíkovou zreagovalo 0,01 mol zinku.

- Vypočítajte hmotnosť zinku a uveďte ju v gramoch.
- Vypočítajte látkové množstvá vzniknutého vodíka a chloridu zinočnatého.
- Vypočítajte látkové množstvo HCl, ktoré sa nachádza v 10,0 ml roztoku s hodnotou  $w(\text{HCl}) = 0,10$ , ak je jeho hustota  $1,025 \text{ g/cm}^3$ .

$$M(\text{Zn}) = 65,4 \text{ g/mol}, M(\text{Cl}) = 35,5 \text{ g/mol}, M(\text{H}) = 1,0 \text{ g/mol}$$

- Z nasledovných kovov vyberte tie, ktoré by sme mohli použiť na prípravu vodíka reakciou so zriedenou kyselinou chlorovodíkovou:

vápnik – meď – striebro – železo – horčík – zlato

### Úloha T3 Zinok a redoxné reakcie (12 b)

Ak do roztoku modrej skalice ponoríme očistený zinkový pliešok, po chvíli pozorujeme, že sa pôvodne modrý roztok zmení na bezfarebný.

- Napíšte rovnicu prebiehajúcej chemickej reakcie v iónovom tvare.
- Vysvetlite, prečo sa roztok počas reakcie odfarbil.
- Doplňte údaje o atóme zinku  ${}_{30}\text{Zn}$ :
  - Atóm zinku má v jadre ..... protónov a v obale ..... elektrónov.
  - Po odovzdaní dvoch elektrónov vzniká z atómu zinku .....  
..... (doplňte názov a vzorec častice).
  - Zinok sa pri redoxných reakciách správa ako oxidovadlo / redukovadlo.
  - Zinočnaté zlúčeniny majú väčšinou ..... sfarbenie.

### Úloha T4 Nie je roztok ako roztok (10 b)

Žiaci majú k dispozícii 0,10 mol dusičnanu zinočnatého. Chcú pripraviť nasledovné roztoky:

**Roztok A:** 100,0 cm<sup>3</sup> roztoku s koncentráciou dusičnanu zinočnatého 0,050 mol·dm<sup>-3</sup>

**Roztok B:** 100,0 g roztoku s hmotnostným zlomkom dusičnanu zinočnatého 0,050.

- Vypočítajte, koľko gramov dusičnanu zinočnatého budú žiaci potrebovať na prípravu roztokov A a B.
- Rozhodnite, či žiakom bude stačiť 0,10 mol dusičnanu zinočnatého na prípravu oboch roztokov A a B. Odpoveď zdôvodnite výpočtom.

$$M(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2) = 189,4 \text{ g/mol}$$

## VIRTUÁLNE PRAKTICKÉ ÚLOHY

### Reakcia roztokov zinočnatej soli a alkalického uhličitanu

Reakciou roztoku chloridu zinočnatého s roztokom uhličitanu draselného vzniká nerozpustná zinočnatá soľ vo forme bielej zrazeniny.

#### Pracovný postup (nerealizuje sa)

1. Do väčšej kadičky nalejte presne 40 cm<sup>3</sup> roztoku chloridu zinočnatého.
2. K roztoku v kadičke pridajte po kvapkách 5,5 cm<sup>3</sup> 10,0% roztoku uhličitanu draselného (použite pipetu). Zmes premiešajte sklenenou tyčinkou. Počas reakcie začne vznikať biela nerozpustná zinočnatá soľ.
3. Zmes v kadičke zahrejte takmer do varu (za súčasného miešania sklenenou tyčinkou).
4. Po ukončení zahrievania kadičku nechajte vychladnúť. Počas chladnutia zmesi sa nerozpustná látka usadí na dne kadičky.
5. Pomocou pipety odoberte z roztoku nad usadenou zrazeninou asi 2 cm<sup>3</sup> a preneste ho do pripravenej skúmavky.
6. K roztoku v skúmavke pridajte niekoľko kvapiek roztoku AgNO<sub>3</sub>. Roztoky v skúmavke opatrne premiešajte. V skúmavke začne vznikať biela zrazenina.
7. Roztok nad usadenou zrazeninou opatrne zlejte po tyčinke do umývadla. K zrazenine pridajte pomocou odmerného valca asi 100 cm<sup>3</sup> destilovanej vody, zmes premiešajte sklenenou tyčinkou a počkajte, kým sa zrazenina opäť usadí na dne. Po usadení zrazeniny roztok po tyčinke zlejte do umývadla.
8. Zostavte si aparáturu na jednoduchú filtráciu, použite hladký filter.
9. Suspenziu, ktorá ostala v kadičke prefiltrujte, nerozpustnú látku na filtračnom papieri premyte 20 cm<sup>3</sup> etanolu, filtrát zachytávajte do inej kadičky.
10. Po ukončení filtrácie, filtračný papier s produktom opatrne rozprestrite na hodinové sklo a nechajte vyschnúť.

#### Úlohy k virtuálnej praxi:

##### Úloha P1

(4 b)

- a) Ako sa nazýva metóda čistenia nerozpustných látok, ktorú ste použili v bode č. 7 pracovného postupu?
- b) Vysvetlite, prečo je pri tejto čistiacej metóde dôležité, aby sa nerozpustná látka dobre usádzala?
- c) Z nasledujúceho zoznamu vyberte všetky laboratórne pomôcky, ktoré by ste **nepoužili** pri zostavovaní aparatúry na jednoduchú filtráciu cez hladký filter:

kadička, oddeľovací lievnik, filtračný lievnik, filtračný papier, pipeta, filtračný kruh, laboratórny stojan, trojnožka, odmerný valec.

### Úloha P2

(5 b)

Pri pokuse ste použili  $5,5 \text{ cm}^3$  10,0 % roztoku uhličitanu draselného. Vypočítajte hmotnosť uhličitanu draselného a hmotnosť  $\text{H}_2\text{O}$ , ktoré obsahuje uvedené množstvo roztoku, ak viete, že hustota 10,0 % roztoku uhličitanu draselného je  $1,090 \text{ g/cm}^3$ . Výsledok uveďte v gramoch, pri výpočtoch uvažujte, že hustota  $\text{H}_2\text{O}$  je  $1,000 \text{ g/cm}^3$ .

### Úloha P3

(9 b)

Po reakcii v kadičke (bod č. 2 v pracovnom postupe) ste získali zrazeninu bielej látky a roztok, ktorý obsahoval rôzne ióny.

- Napíšte rovnicu chemickej reakcie, ktorá prebehla v kadičke.
- Uveďte chemický názov zlúčeniny, ktorá vznikla ako biela nerozpustná látka.
- Uveďte vzorce a názvy iónov prítomných vo vodnom roztoku nad usadenou zrazeninou.
- Usadená zrazenina obsahuje  $\text{CO}_3^{2-}$ . Prítomnosť tejto častice je možné dokázať pomocou roztoku  $\text{HCl}$ . Počas reakcie by sa uvoľňovali bublinky plynnej látky. Uveďte chemický vzorec a názov vzniknutej plynnej látky.
- Uveďte chemické názvy a vzorce dvoch vo vode rozpustných zinočnatých solí (okrem  $\text{ZnCl}_2$ ).

### Úloha P4

(2 b)

- Chemický dej, ktorý prebieha v skúmavke (bod č. 6 v pracovnom postupe) zapíšte pomocou chemickej rovnice v iónovom tvare.
- Napíšte názov iónu, ktorého prítomnosť v roztoku sa dokazuje pomocou reakcie s  $\text{AgNO}_3$  v skúmavkovom pokuse.

---

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

Mgr. Jela Nociarová (Teoretické úlohy)

RNDr. Jana Chrappová, PhD. (Virtuálne praktické úlohy)

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