

**SLOVENSKÁ KOMISIA CHEMICKÉJ OLYMPIÁDY**

---

# **CHEMICKÁ OLYMPIÁDA**

**54. ročník, školský rok 2017/2018**

**Kategória D**

**Okresné kolo**

**TEORETICKÉ A PRAKTIČKÉ ÚLOHY**

## **TEORETICKÉ ÚLOHY**

Chemická olympiáda – kategória D – 54. ročník – šk. rok 2017/18  
**Okresné kolo**

**Helena Vicenová**

Maximálne 60 bodov

Doba riešenia: 60 minút

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

### **ŠARTOVNÉ ČÍSLO:**

#### **Úloha 1 (16 b)**

Napíšte:

- a) čo je períoda

.....

- b) čo je oxidácia

.....

- c) čo je molekula

.....

- d) ako sa nazýva chemická väzba, pri ktorej vznikol spoločný elektrónový pár

.....

- e) oxidačné číslo atómu kyslíka v molekule kyslíka .....

- f) schému vzniku oxidového aniónu z atómu kyslíka .....

- g) čo je chemická rovnica .....

- h) čo je horenie .....

.....

- i) čo je roztok a z čoho sa skladá

.....

- j) počet elektrónových vrstiev v atóme kyslíka a uvedťte zdôvodnenie

.....

k) počet valenčných elektrónov v atóme síry a uveďte zdôvodnenie

.....

l) čo je ozónová diera, príčiny jej vzniku a jej dôsledky na človeka

.....  
.....  
.....

### **Úloha 2 (15 b)**

Použitím značiek K, H, O, S a číslic 2, 3, 4, prípadne zátvoriek utvorte pätnásť vzorcov anorganických zlúčenín a pomenujte ich. (Nemôžu nimi byť hydráty solí.) Vo vzorci sa môžu vyskytovať značky a číslice v ľubovoľnom počte, nemusia sa však vyskytovať všetky značky.

1.....

2.....

3.....

4.....

5.....

6.....

7.....

8.....

9.....

10.....

11.....

12.....

13.....

14.....

15.....

### **Úloha 3 (17 b)**

Adam nasypal do skúmavky lyžičku manganistanu draselného. Potom skúmavku upevnil do držiaka na skúmavky a zahrieval ju v plameni kahana. Počul, ako kryštály praskali. Potom niekoľkokrát vložil do skúmavky tlejúcu špajdľu. Špajdľa sa zakaždým rozhorela. Keď sa už špajdľa nerozhorela, Adam skončil zahrievanie. Odložil tmavý obsah skúmavky, ktorý tvorili dve látky – mangánan draselný a oxid manganičitý. Nádobky uzatvoril zátkou a odložil na ďalšie použitie.

Napíšte:

- a) Chemickú rovnicu pozorovanej reakcie:

.....

- b) Či je táto chemická reakcia chemický rozklad alebo zlučovanie a zdôvodnite:

.....

- c) Či ide o exotermickú alebo endotermickú reakciu a zdôvodnite:

.....

- d) Bežne používaný (triviálny) názov manganistanu draselného: .....

- e) Bežne používaný (triviálny) názov oxidu manganičitého: .....

- f) Čo spôsobilo rozhorenie špajdle:

.....

- g) Prečo sa na záver špajdľa už nerozhorela:

.....

- h) Ako treba postupovať pri zahrievaní manganistanu draselného:

.....

.....

- i) Čo by Adam pozoroval po vysypaní vzniknutých produktov do vysokého odmerného valca s vodou? Pozorovanie zdôvodnite.

.....

.....

### **Úloha 4 (12 b)**

Vypočítajte, ako by ste pripravili  $1000\text{ cm}^3$  roztoku HCl s koncentráciou látkového množstva  $0,100\text{ mol/dm}^3$ . K dispozícii máte roztok HCl ( $w = 0,370$ ) s hustotou  $1,19\text{ g/cm}^3$ . Popíšte postup prípravy roztoku.

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

## PRAKTIČKÉ ÚLOHY

Chemická olympiáda – kategória D – 54. ročník – šk. rok 2017/18  
**Okresné kolo**

**Jana Chrappová**

---

Maximálne 40 bodov

Doba riešenia: 60 minút

Reakciou CaO s vodou vzniká  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ . Vzniknutý  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  nie je vo vode dobre rozpustný, preto je na získanie číreho roztoku niekedy potrebné nerozpustenú látku odfiltrovať. Roztok  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  má iné pH ako kyselina chlorovodíková. Pomocou roztoku  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  môžeme z roztoku  $\text{AgNO}_3$  vyzrážať látka, ktorá patrí medzi oxidy. Reakciou roztoku  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  s roztokom  $\text{CuSO}_4$  môžeme pripraviť nerozpustný hydroxid, ktorý sa v minulosti používal ako pigment pod názvom „brémska modrá“. Reakciou roztoku  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  s roztokom železitej soli pripravíme oxid, ktorý sa v minulosti tiež používal ako minerálny pigment.

### Úloha 1 (20 b)

1. Do vysokej čistej kadičky (s objemom  $250 \text{ cm}^3$ ) nalejte pomocou odmerného valca  $120 \text{ cm}^3$  destilovanej vody. Do vody v kadičke postupne pridajte z liekovky návažok CaO. Zmes v kadičke chvíľu miešajte sklenou tyčinkou.
2. Zostavte si aparáturu na jednoduchú filtračiu cez skladaný filtračný papier. (Skladaný filtračný papier vám poskytne dozor). Filtrát budete zachytávať do kadičky s objemom  $250 \text{ cm}^3$ .
3. Pripravenú zmes z kadičky prefiltrujte cez skladaný filtračný papier. Zvyšky nerozpustenej látky z kadičky nevyplachujte (ďalším príďavkom vody by ste zriedovali filtrát).
4. Do malej kadičky (s objemom  $50 \text{ cm}^3$ ) nalejte  $10 \text{ cm}^3$  pripraveného filtrátu (použite odmerný valec).
5. Na hodinové skličko položte niekoľko kúskov pH papierikov. Pomocou sklenej tyčinky preneste kvapku filtrátu na pH papierik a porovnajte jeho sfarbenie so

- stupnicou pH. Výsledok zaznamenajte do tabuľky v odpoveďovom hárku. (Zapíšte hodnotu pH v tabuľke do stĺpca označeného bez prídavku).
6. Do roztoku v kadičke pridajte pomocou pipety  $1 \text{ cm}^3$  kyseliny chlorovodíkovej. Zmes v kadičke premiešajte. Pomocou sklenej tyčinky preneste kvapku vzniknutého roztoku na kúsok pH papierika na hodinovom sklíčku. Porovnajte sfarbenie pH papierika so stupnicou a hodnotu pH zaznamenajte do tabuľky v odpoveďovom hárku. (Zapíšte hodnotu pH v tabuľke do stĺpca s označením 1. prídavok).
  7. Do roztoku v kadičke ďalej pridajte pomocou pipety  $0,5 \text{ cm}^3$  roztoku kyseliny chlorovodíkovej, roztok premiešajte, zistite pH pomocou pH papierika a výsledok zapíšte do tabuľky v odpoveďovom hárku. (Hodnotu pH v tabuľke zapíšte do príslušného stĺpca). Tento postup (prídavok  $0,5 \text{ cm}^3$  roztoku kyseliny a následné zistenie pH) opakujte dovtedy, kým nezaznamenáte hodnotu pH  $3 - 4$ . Po skončení pipetu umyte, prepláchnite destilovanou vodou a použite v bode 8.
  8. Do práznej čistej skúmavky, ktorú máte umiestnenú v stojane, pomocou čistej pipety napipetujte  $2 \text{ cm}^3$  filtrátu (ktorý ste získali v bode 3). Do skúmavky k filtrátu prikvapnite  $6 - 7$  kvapiek roztoku  $\text{AgNO}_3$ . Pozorovanie zapíšte do odpoveďového hárku. Po skončení pipetu umyte, prepláchnite destilovanou vodou a použite v bode 9.
  9. Do kadičky ( $100 \text{ cm}^3$ ) nalejte pomocou odmerného valca  $40 \text{ cm}^3$  filtrátu získaného v bode 3. K flitrátu v kadičke pridávajte pomocou čistej pipety  $2 \text{ cm}^3$  pripraveného roztoku síranu meďnatého. Roztok z pipety pridávajte po kvapkách, zmes v kadičke chvíľu miešajte sklenou tyčinkou. Pozorovanie zapíšte do odpoveďového hárku. Zmes z kadičky vylejte do umývadla, kadičku, tyčinku a pipetu umyte, prepláchnite destilovanou vodou a použite ich v bode 10.
  10. Do kadičky ( $100 \text{ cm}^3$ ) nalejte pomocou odmerného valca  $60 \text{ cm}^3$  filtrátu získaného v bode 3. K flitrátu v kadičke pridávajte pomocou čistej pipety  $1 \text{ cm}^3$  pripraveného roztoku železitej soli. Roztok z pipety pridávajte po kvapkách, zmes v kadičke chvíľu miešajte sklenou tyčinkou. Pozorovanie zapíšte do odpoveďového hárku. Zmes z kadičky vylejte do umývadla.
  11. Použité laboratórne pomôcky umyte a odložte na určené miesto.

**Úloha 2 (20 b)**

Do odpoveďového hárka doplňte požadované údaje.

---

## PRAKTICKÉ ÚLOHY

Štartovné číslo: .....

### Odpoved'ový hárok

Súčet bodov: .....

1. Doplňte v tabuľke údaje:

	chemický názov	triviálny názov
CaO		
Ca(OH) <sub>2</sub>		

2. Zapíšte chemickú rovnicu, ktorá vyjadruje premenu CaO na Ca(OH)<sub>2</sub>:

.....

3. Na získanie číreho roztoku Ca(OH)<sub>2</sub> ste zmes prefiltrovali cez skladaný filtračný papier. Vysvetlite, v čom je tento spôsob filtrácie výhodnejší oproti jednoduchej filtrácii cez hladký filtračný papier?

.....

4. Na základe zisťovania hodnôt pH v malej kadičke (v pracovnom postupe body 5 až 7) vyplňte údaje v tabuľke:

Pridaná kyselina chlorovodíková	bez prídavku	1. prídavok	2. prídavok	3. prídavok	4. prídavok	5. prídavok
hodnota pH						

V prípade, že treba do roztoku v kadičke pridávať ešte viac kyseliny chlorovodíkovej, na tomto mieste si nakreslite pokračovanie uvedenej tabuľky.

5. Doplňte venu (vyberte zo slov: *kyslý, neutrálny, zásaditý*):

Na základe zistenej hodnoty pH je roztok  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  .....

6. Aký celkový objem kyseliny chlorovodíkovej ste pridali do roztoku v kadičke na to, aby bolo jeho pH 3 – 4?

.....

7. Zapíšte pomocou rovnice chemickú reakciu kyseliny chlorovodíkovej s  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ . (Nezabudnite doplniť aj stechiometrické koeficienty). Uveďte ako sa nazýva tento typ chemickej reakcie.

Chemická rovnica: .....

Typ chemickej reakcie: .....

8. Zapíšte pozorovania z uskutočneného pokusu:

- bod 8

.....  
.....

- bod 9

.....  
.....

- bod 10

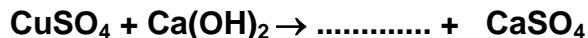
.....  
.....

**9. Doplňte v nasledovných chemických rovniciach chýbajúce vzorce produktov na pravej strane, ak viete nasledovné:**

**- pri reakcii v bode 8 vzniká nerozpustný oxid ušľachtilého kovu**



**- pri reakcii v bode 9 vzniká nerozpustný hydroxid ušľachtilého kovu**



**Nezabudnite v oboch chemických rovniciach doplniť aj stechiometrické koeficienty.**

**- pri reakcii v bode 10 vzniká nerozpustný oxid neušľachtilého kovu.**

**Napíšte jeho vzorec a názov:**

.....

---

Autori: RNDr. Helena Vicenová (vedúca autorského kolektívu),

RNDr. Jana Chrappová, PhD.

Recenzent: PaedDr. Pavol Bernáth, Ing. Maria Filová

Redakčná úprava: RNDr. Helena Vicenová

Slovenská komisia chemickej olympiády

Vydal: IUVENTA – Slovenský inštitút mládeže, Bratislava 2018