

SLOVENSKÁ KOMISIA CHEMICKEJ OLYMPIÁDY

CHEMICKÁ OLYMPIÁDA

58. ročník, školský rok 2021/2022

Kategória D

Školské kolo

TEORETICKÉ ÚLOHY

TEORETICKÉ ÚLOHY

Chemická olympiáda – kategória D – 58. ročník – šk. rok 2021/22

Školské kolo

Jela Nociarová

Maximálne 40 bodov

Doba riešenia: 45 minút

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

Úloha 1 Názvoslovie (12 b)

Napište názvy alebo vzorce týchto zlúčenín.

- a) kyselina jodičná
- b) hexahydrát chloridu horečnatého
- c) hydrogenuhličitan vápenatý

- d) $\text{NaBrO} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
- e) $\text{Fe}(\text{ClO}_4)_2$
- f) PbI_2

Úloha 2 Kuchynská soľ a elektrický prúd (12 b)

Chlorid sodný sa používa nielen v potravinárstve, ale je aj významnou surovinou chemického priemyslu. Elektrolýzou taveniny chloridu sodného sa vyrába sodík a chlór.

Odpovedzte na nasledovné otázky:

- a) Ako z chloridu sodného v tuhom skupenstve vznikne tavenina?

.....
.....

- b) Napište celkovú chemickú rovnicu elektrolýzy taveniny NaCl a vyznačte oxidačné čísla všetkých atómov.

.....
.....

c) Napíšte čiastkové rovnice oxidácie a redukcie pri elektrolýze taveniny NaCl.

Oxidácia:

.....

Redukcia:

.....

d) Napíšte aspoň 3 fyzikálne vlastnosti, ktorými sa od seba líšia produkty elektrolýzy NaCl.

.....

.....

.....

e) Vypočítajte hmotnosť zreagovaného chloridu sodného, ak vzniklo 23,0 kg sodíka a 35,5 kg chlóru.

.....

.....

f) Koľko protónov, elektrónov a neutrónov obsahuje chloridový anión ${}^{37}_{17}\text{Cl}^-$?

počet protónov:

počet elektrónov:

počet neutrónov:

V nasledovných otázkach zakrúžkujte všetky správne možnosti:

g) Elektrolýza chloridu sodného je:

- a. chemické zlučovanie
- b. chemický rozklad
- c. neutralizačná reakcia
- d. redoxná reakcia.

h) Schopnosť viesť elektrický prúd má:

- a. kryštál chloridu sodného
- b. jemne rozotretý chlorid sodný
- c. roztok chloridu sodného
- d. tavenina chloridu sodného.

Úloha 3 Bazénová chémia (16 b)

Chemik Samo má suseda Rasťa, ktorého rád a často navštevuje, a to najmä pre Rasťov bazén. Bazén má dĺžku 6 m, šírku 3 m a hĺbku vody 1,5 m. Vodu v ňom je občas potrebné ošetriť chlórovým prípravkom, aby sa v nej nepremnožili riasy. Samo Rasťovi odporučil chlórnan vápenatý. Keďže brať chemikálie domov z laboratória je prísne zakázané, chlórnan vápenatý mu kúpil v drogérii, kde sa dá zohnať ako prípravok s názvom ChlórŠok.

V návode na použitie tohto prípravku je uvedené:



Návod na použitie:

Odporúčané dávkovanie: na dezinfekciu 1 m³ bazénovej vody použite 9 g prípravku ChlórŠok, čo zodpovedá 9 g chlórnanu vápenatého. Potrebné množstvo prípravku rozpustíte v malom množstve vody v plastovej nádobe tak, aby ste pripravili 25 %-ný roztok a ten následne vlejete do bazéna.

a) Napíšte vzorec chlórnanu vápenatého.

.....

b) Vysvetlite, čo znamená piktogram v návode na použitie.

.....

c) Vypočítajte objem vody v bazéne.

.....

.....

.....

.....

d) Vypočítajte hmotnosť prípravku ChlórŠok, potrebného na dezinfekciu vody v Rasťovom bazéne.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

e) Vypočítajte objem vody, ktorý bude potrebný podľa návodu na použitie na prípravu roztoku z vypočítaného množstva prípravku Chlóršok. Hmotnostný zlomok prípravku v roztoku má mať hodnotu $w = 0,25$.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Ak je množstvo chlórnanu vápenatého v 1 m^3 bazénovej vody väčšie ako $0,05 \text{ mol}$, kúpanie môže spôsobiť zdravotné problémy.

f) Vypočítajte koncentráciu chlórnanu vápenatého v Rast'ovom bazéne. Molárna hmotnosť chlórnanu vápenatého je $143,0 \text{ g / mol}$.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

g) Vypočítajte látkové množstvo chlórnanu vápenatého v 1 m^3 bazénovej vody a rozhodnite, či sa Samo môže kúpať hneď alebo má radšej trochu počkať.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Autor: Mgr. Jela Nociarová

Recenzenti: RNDr. Marika Blaškovičová, Mgr. Ladislav Blaško

Redakčná úprava: RNDr. Jana Chrappová, PhD.

Slovenská komisia chemickej olympiády

Vydal: IUVENTA – Slovenský inštitút mládeže, Bratislava 2021