

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

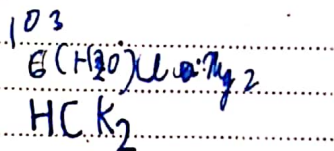
b) hexahydrát chloridu horečnatého

c) hydrogenuhličitan vápenatý

d) $\text{NaBrO} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

e) $\text{Fe}(\text{ClO}_4)_2$

f) PbI_2



Kyselina jodová
Kyselina chlorová
Jodid olovnatý

Úloha 2 Kuchynská soľ a elektrický prúd (12 b)

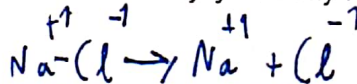
Chlorid sodný sa používa nielen v potravinárstve, ale je aj významnou surovinou chemického priemyslu. Elektrolýzou taveniny chloridu sodného sa vyrába sodík a chlór.

Odpovedzte na nasledovné otázky:

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

Topí sa a roztopí sa

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:².....

Redukcia:².....

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

.....².....
.....
.....

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

.....².....
.....

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

počet protónov:¹⁷.....

počet elektrónov:¹⁷.....

počet neutrónov:²⁰.....

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.

CaCl₂

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

dezinfekcia

c) Vypočítajte objem vody v bazéne.

$$V_{\text{bazén}} = 6 \cdot 3 \cdot 1,5 = 27 \text{ m}^3$$

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

$$m_{\text{chlóršok}} = V_{\text{bazén}} \cdot 9 = 27 \cdot 9 = 243 \text{ g}$$

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

$$w = 0,25$$

$$m(A) = 276g$$

$$m_{\text{voda}} = ?$$

$$w = \frac{m(A)}{m_R} = \frac{276}{m_R} = 0,25 = \frac{1}{4}$$

$$m_R = 276 \cdot 4 = 1104g$$

$$m_{\text{voda}} = m_R - m(A) = 1104g - 276g = 828g$$

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 Rasťovom bazéne. Molárna hmotnosť chlórnanu vápenatého je $143,0 \text{ g/mol}$.

$$3867$$

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.