

SLOVENSKÁ KOMISIA CHEMICKEJ OLYMPIÁDY

CHEMICKÁ OLYMPIÁDA

60. ročník, školský rok 2023/2024

Kategória D

Školské kolo

TEORETICKÉ ÚLOHY

TEORETICKÉ ÚLOHY

Chemická olympiáda – kategória D – 60. ročník – šk. rok 2023/24

Školské kolo

Adriána Cisková, 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 (8 b)

Napíšte názvy alebo vzorce týchto zlúčenín:

- a) hydrogenuhličitan vápenatý
- b) heptahydrát síranu horečnatého
- c) síran hlinitý
- d) hydroxid sodný

- e) $\text{Mg}(\text{ClO}_4)_2$
- f) Cr_2O_3
- g) CaF_2
- h) K_2MnO_4

Úloha 2 Užitočné materiály v stavebníctve (12 b)

Vápenná malta je zmesou haseného vápna s vodou a pieskom. Používa sa predovšetkým na omietanie stien. V minulosti bola jedným z mála dostupných stavebných materiálov a preto sú z nej postavené takmer všetky stredoveké stavby. Vápenná malta sa zvyčajne mieša v pomere 3 lopaty piesku, 1 lopata páleného vápna a ½ lopaty cementu.

V domácnostiach sa častokrát stretávame aj s inými druhmi mált. Sadra sa využíva výrobu sadrovej malty, ktorá je vhodná pri drobných opravách, elektroinštalačných a vodoinštalačných prácach aj ako prísada do omietkových zmesí. Pri príprave sadrovej malty sa používa 0,6 – 0,8 litra vody na 1 kg suchej sadry.

a) Zakrúžkujte minerál, z ktorého sa vyrába vápenná malta.

- | | |
|-------------|-------------|
| a. magnezit | c. sadrovec |
| b. vápenec | d. fluorit |

b) Vysvetlite rozdiel medzi haseným a páleným vápnom, uveďte ich chemické vzorce a napíšte, na čo sa používajú.

.....

.....

.....

.....

.....

c) Napíšte rovnicu chemickej reakcie prebiehajúcej pri hasení vápna.

.....

.....

d) Napíšte rovnicu chemickej reakcie, ku ktorej dochádza pri tvrdnutí vápennej malty.

.....

.....

e) Napíšte, koľko lopát páleného vápna treba pridať do stavebnej miešačky na výrobu vápennej malty, ak ste už predtým do nej pridali 33 lopát piesku a 5,5 lopaty cementu.

.....

.....

.....

.....

f) Sadra sa vyrába zahrievaním sadrovca. Vyberte správne tvrdenie:

Chemická reakcia vzniku sadry je:

- | | |
|-----------------|------------------------|
| a. exotermická | c. chemické zlučovanie |
| b. endotermická | d. neutralizácia. |

g) Napíšte chemický názov sadry a minerálu sadrovec.

sadry:

sdrovec:

h) Vypočítajte, koľko zaplatíte za suchú sadru, ktorú je potrebné zmiešať s 8,5 l vody. Sadra sa predáva v 5 kg baleniach za 3,65 €. Pri výpočte uvažujte, že na prípravu sadrovej malty z 1 kg sadry potrebujete 0,7 litra vody.

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

Úloha 3 Chemik Samo bojuje s nedostatkom vápnika (20 b)

Chemik Samo oslávil svoje 14. narodeniny na pohotovosti, lebo sa šmykol na silnej poľadovici. Skončil s rukou v sadre a do toho schytil ešte aj chrípku a silný kašeľ. Pani doktorka mu preto odporučila užívať kalciový sirup, ktorý podporuje hojenie zlomenín aj liečbu zápalových ochorení dýchacích ciest. Podľa príbalového letáka Samo zistil, že kalciový sirup je z chemického hľadiska vodný roztok dihydrátu chloridu vápenatého a veľkého množstva cukru (sacharózy) – ten je potrebný na vylepšenie inak veľmi nepríjemnej horko-slanej chuti chloridu vápenatého. Množstvo ostatných látok v kalciovom sirupe je veľmi malé, ich hmotnosť a objem preto môžeme zanedbať.

Fľaštička kalciového sirupu s objemom 100 ml obsahuje 8,7 g dihydrátu chloridu vápenatého, 67,3 g cukru a 56,0 ml vody. Vyriešte nasledovné úlohy.

a) Napíšte vzorec dihydrátu chloridu vápenatého.

b) Atóm vápnika má protónové číslo 20. Napíšte vzorec vápenatého katiónu a uveďte, koľko elektrónov sa nachádza v jeho elektrónovom obale.

vzorec vápenatého katiónu:

počet elektrónov:

c) Zo súboru látok uvedených pod tabuľkou vyberte vhodné možnosti a vpíšte ich do príslušného riadku v tabuľke:

a) chemicky čisté látky:
b) zmes/zmesi:
c) prvok/prvky:
d) zlúčeninu/zlúčeniny:
e) látku/látky s iónovými väzbami:
f) látku/látky, ktoré sú pri laboratórnej teplote v tuhom skupenstve:

možnosti: kalciový sirup, cukor, vápnik, dihydrát chloridu vápenatého, voda

d) Napíšte vzorec chemickej látky, ktorá je pri výrobe kalciového sirupu rozpúšťadlom.
rozpúšťadlo:.....

e) Vypočítajte hustotu kalciového sirupu (v g/cm^3) a napíšte, či je táto hustota nižšia alebo vyššia ako hustota vody (1 g/cm^3).

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

Hustota kalciového sirupu je ako hustota vody.

f) Vypočítajte hmotnostný zlomok dihydrátu chloridu vápenatého v kalciovom sirupe.

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

.....
.....

g) Ako dlho vydrží Samovi 1 fľaša kalciového sirupu, ak ho bude užívať podľa návodu?

Dávkovanie kalciového sirupu:	
Deti vo veku do 1 roku	1/2 čajovej lyžičky 1-krát denne
Deti vo veku od 1 do 6 rokov	1 čajová lyžička 1-krát denne
Deti a dospelí vo veku od 6 do 15 rokov	2 čajové lyžičky 1-krát denne
Dospelí a dospelí vo veku od 15 rokov	1 polievková lyžica 3-krát denne
<i>Jedna čajová lyžička má objem 5 ml, jedna polievková lyžica má objem 15 ml.</i>	

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

h) Napíšte názov kyseliny a hydroxidu, z ktorých by Samo po vyliečení mohol pripraviť chlorid vápenatý na chemickom krúžku.

názov kyseliny:

názov hydroxidu:

Autori: Mgr. Jela Nociarová, PhD., Bc. Adriana Cisková

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 2024