

CHEMICKÁ OLYMPIÁDA

60. ročník, školský rok 2023/2024

Kategória D

Domáce kolo

TEORETICKÉ A PRAKTICKÉ ÚLOHY

Odpoveďový hárok

TEORETICKÉ ÚLOHY

Chemická olympiáda – kategória D – 60. ročník – šk. rok 2023/2024

Domáce kolo

Meno:

Odpoved'ový hárok

Počet bodov:

Úloha 1 Zlúčeniny horčíka a vápnika (25 b)

a) S pomocou značiek prvkov uvedených v zadaní napíšte čo najviac vzorcov chemických zlúčenín obsahujúcich vápnik alebo horčík (aspoň 8).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

b) K uvedeným vzorcom napíšte príslušné názvy zlúčenín.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

c) Napíšte vzorec zlúčeniny (vo forme hydratovanej soli) a uveďte, prečo sa tento minerál nemôže vyskytovať vo vlhkom prostredí.

vzorec:

odôvodnenie:

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

d) Napíšte triviálny názov hydratovanej soli z úlohy 1c).

.....

e) Vysvetlite rozdiel medzi horninou a minerálom.

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

f) K nasledovným charakteristikám minerálov napíšte ich chemické vzorce.

Charakteristika minerálu	Vzorec
Sadrovec nadobúda bezfarebné, biele až sivasté sfarbenie. Zahrievaním sadrovca na 120 °C dochádza k uvoľňovaniu vody a vzniku práškovej sadry, ktorá sa používa v stavebníctve alebo na výrobu sadrových obväzov. Podstatou tvrdnutia sadry je opätovné naviazanie vody a vznik sadrovca.	
Minerál kalcit je súčasťou horniny vápenec, ktorá nadobúda biele sfarbenie. Rozpúšťa sa vo vode za vzniku hydrogenuhličitanu vápenatého. Využíva sa v stavebníctve na výrobu mramoru, vápna ale taktiež aj ako hnojivo. Vápenec sa hromadí v schránkach hlavonožcov aj korálov.	

<p>Magnezit je minerál, ktorý má bezfarebné, biele, sivasté až hnedé sfarbenie. Rozpúšťa sa v teplej kyseline chlorovodíkovej a celý dej je sprevádzaný šumením. Využíva sa na výrobu magnezitových tehál, ktoré majú dobre izolačné a žiaruvzdorné vlastnosti.</p>	
<p>Aragonit je minerál, ktorý má biele, sivé, zelenkavé až modré sfarbenie. Aragonit sa rozpúšťa v zriedenej kyseline chlorovodíkovej a pod UV svetlom môže fluoreskovať. Aragonit vzniká v jaskyniach vápencových oblastí, v okolí termálnych prameňov a vypíňa pukliny v sopečných horninách.</p>	

g) očakávané pozorovanie:

.....

.....

.....

chemická rovnica:

.....

h) výpočet potrebného množstva kyseliny chlorovodíkovej:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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

i) vzorec:

chemický názov:

j) chemická rovnica:

.....

k) 1.:

2.:

Úloha 2 Nepozorovateľné voľným okom (10 b)

a) dvojice prvkov, ktoré majú na valenčnej vrste rovnaký počet elektrónov:

.....
.....

b) vzorce iónov:

c) Vyberte správne častice:

1.:

2.:

3.:

d) Vyberte správnu možnosť:

1. Vyššiu molárnu hmotnosť má:

a) MgCl_2 b) CaCl_2 c) molárna hmotnosť je rovnaká.

2. Väčšie látkové množstvo katiónov sa nachádza v 1 grame:

a) MgCl_2 b) CaCl_2 c) obe látkové množstvá sú rovnaké.

3. Väčší počet katiónov sa nachádza v 1 grame:

a) MgCl_2 b) CaCl_2 c) počet častíc je rovnaký.

4. Väčší počet katiónov sa nachádza v 1 móle:

a) MgCl_2 b) CaCl_2 c) počet častíc je rovnaký.

5. Väčší hmotnostný zlomok rozpustenej látky je v roztoku:

a) MgCl_2 b) CaCl_2 c) hmotnostné zlomky sú rovnaké.

6. Predpokladajte, že objemy roztokov A a B sú rovnaké. Väčšia koncentrácia rozpustenej látky je v roztoku:

a) MgCl_2 b) CaCl_2 c) koncentrácie rozpustenej látky sú rovnaké.

Úloha 3 Pekný, užitočný a škodlivý vápenec (25 b)

a) chemické rovnice:

.....

.....

b) negatíva pôsobenia kyslých dažďov na vápencové pohoria:

.....

.....

.....
.....
c) koks:

.....
.....
d) palené vápno:

hasené vápno:

plynný vedľajší produkt:

e) chemická rovnica:

.....
f) Uvedená reakcia je (zakrúžkujte všetky správne možnosti):

neutralizačná – zrážacia – redoxná – chemický rozklad – chemické zlučovanie

– endotermická – exotermická

g) Vysvetlite, prečo vedľajší produkt pálenia vápna predstavuje problém pre životné prostredie:

.....
.....
.....
Aké výsledné pH reakčnej zmesi by ste očakávali, ak by tento vedľajší produkt reagoval s vodou?

A) väčšie ako 7

B) menšie ako 7

C) rovné 7

h) chemická rovnica:

.....
i) tvrdnutie malty, chemická rovnica:

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

j) použitie haseného vápna:

.....

k) chemická rovnica a farba univerzálneho indikátora v pripravenom roztoku

haseného vápna:

.....

.....

l) vzorec a názov katiónu:

m) vzorec zlúčeniny – hlavnej zložky vodného kameňa:

.....

n) vzorce zlúčenín spôsobujúcich prechodnú tvrdosť vody:

.....

.....

o) rovnica odstraňovania prechodnej tvrdosti:

.....

.....

.....

p) vzorce zlúčenín spôsobujúcich trvalú tvrdosť vody:

.....

q) rovnica odstraňovania trvalej tvrdosti uhličitanom sodným:

.....

.....

r) ako odstrániť vodný kameň z rýchlovarnej kanvice:

.....

.....

.....

.....

s) výpočet koncentrácie vápenatých a horečnatých kationov vo vzorke vody:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

t) výpočet tvrdosti vody v nemeckých stupňoch:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Výsledok: voda je:

u) výpočet hmotnosti vzniknutého vodného kameňa:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Koniec teoretickej časti

PRAKTICKÉ ÚLOHY

Meno:

Odpoved'ový hárok

Spolu bodov:

Úloha 1

Výsledky a pozorovanie (2 b)

Pozorovanie počas zahrievania reakčnej zmesi:

.....
.....

Hmotnosť filtračného papiera (fp): g

Hmotnosť fp + produkt: g

Hmotnosť produktu: g

Opis vzhľadu vysušeného produktu:

.....
.....

Otázky (6 b)

1. Roztok kyseliny citrónovej ste pripravovali rozpúšťaním 3,10 g kyseliny citrónovej v 60 cm³ destilovanej vody (hustota vody je 1 g/cm³). Vypočítajte hmotnostný zlomok kyseliny citrónovej v roztoku a vyjadrite ho v %.

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

2. Vysvetlite, prečo sa počas reakcie kyseliny citrónovej s CaCO_3 uvoľňujú bublinky.

.....
.....

3. a) Ako sa nazýva metóda, ktorou ste prečisťovali produkt v pracovnom postupe v bode 6? b) Navrhните ďalší spôsob, ktorým by bolo možné produkt prečistiť.

a)

b)

.....

Úloha 2

Rozpúšťanie kyseliny citrónovej (3 b)

Teplota destilovanej vody: °C

Teplota roztoku po rozpustení kyseliny citrónovej: °C

V texte doplňte správne tvrdenie:

Pri príprave roztoku kyseliny citrónovej sa teplo (uvoľňuje / spotrebuje), rozpúšťanie je (exotermický / endotermický dej).

Rozpúšťanie vápenatej soli kyseliny citrónovej (4 b)

Doplňte v tabuľke požadované údaje:

Kadička	pH	Zmeny pozorované počas rozpúšťania
A		
B		

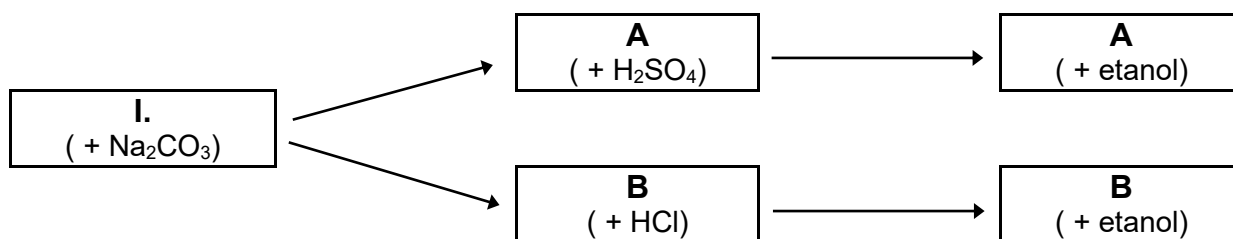
Na základe zistených zmien doplňte v texte správne tvrdenie:

Vápenatá soľ kyseliny citrónovej sa v kyslom prostredí (rozpúšťa / nerozpúšťa) lepšie ako vo vode.

Úloha 3

Reakcie s roztokom $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ (5,5 b)

Reakcie boli uskutočnené podľa schémy:



Opis zmeny v skúmavke **I.** po prídavku Na_2CO_3 :

.....

V skúmavke **I.** prebehla reakcia:

.....

Opis zmeny v skúmavke **A** po prídavku H_2SO_4 :

.....

V skúmavke **A** prebehla reakcia:

.....

Zmena v skúmavke **A** po prídavku etanolu:

.....

Opis zmeny v skúmavke **B** po prídavku HCl :

.....

V skúmavke **B** prebehla reakcia:

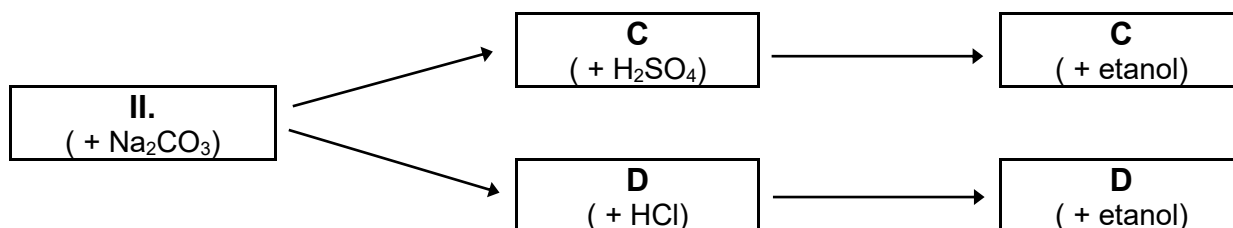
.....

Zmena v skúmavke **B** po prídavku etanolu:

.....

Reakcie s roztokom $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ (5,5 b)

Reakcie boli uskutočnené podľa schémy:



Opis zmeny v skúmavke **II.** po prídavku Na_2CO_3 :

.....

V skúmavke **II.** prebehla reakcia:

.....

Opis zmeny v skúmavke **C** po prídavku H_2SO_4 :

.....

V skúmavke **C** prebehla reakcia:

.....

Zmena v skúmavke **C** po prídavku etanolu:

.....

Opis zmeny v skúmavke **D** po prídavku HCl :

.....

V skúmavke **D** prebehla reakcia:

.....

Zmena v skúmavke **D** po prídavku etanolu:

.....

Otázka (2 b) :

V skúmavkách **I.**, **A** a **B** vznikli vápenaté soli, v skúmavkách **II.**, **C** a **D** vznikli horečnaté soli. Uvedte chemické názvy pre tie, ktoré:

a) sa vyzrážali po prídavku etanolu

.....

b) sú vo vode nerozpustné.

.....

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

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 2023