

SLOVENSKÁ KOMISIA CHEMICKEJ OLYMPIÁDY

CHEMICKÁ OLYMPIÁDA

53. ročník, školský rok 2016/2017

Kategória D

Krajské kolo

TEORETICKÉ A PRAKTICKÉ ÚLOHY

TEORETICKÉ ÚLOHY

Chemická olympiáda – kategória D – 53. ročník – šk. rok 2016/17

Krajské kolo

Helena Vicenová

Maximálne 60 bodov

Doba riešenia: 60 minút

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

ŠTARTOVNÉ ČÍSLO:

Úloha 1 (16 b)

K tvrdeniam doplňte názvy a značky prvkov IV. A (14.) skupiny.

a) Nachádza sa v tretej perióde a nazýva sa aj prvkom krásy.

.....

b) Grafit je jedna z jeho modifikácií.

.....

c) Vyskytuje sa v mineráli galenite.

.....

d) Vyrábala sa z neho obalový materiál staniol.

.....

e) Je pomenovaný podľa vlasti jeho objaviteľa.

.....

f) V elektrónovom obale má zo všetkých prvkov tejto skupiny najväčší počet vrstiev.

.....

g) Dva najviac zastúpené biogénne prvky.

.....

Úloha 2 (16 b)

a) Napíšte rovnicu chemickej reakcie vzniku oxidu uhličitého priamym zlučovaním z prvkov.

.....

- b) Napíšte rovnicu chemickej reakcie, ktorou možno dokázať oxid uhličitý a popíšte jej priebeh.

.....
.....

- c) Napíšte rovnicu chemickej reakcie, ktorá vyjadruje vznik kvapľov a slovne popíšte tento proces.

.....

- d) Napíšte názov a vzorec zlúčeniny, ktorá spôsobuje prechodnú tvrdosť vody. Uveďte, ako možno prechodnú tvrdosť odstrániť. Napíšte chemickú rovnicu reakcie, ktorá pritom prebieha.

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

Úloha 3 (16 b)

Olovo sa vyrába nasledovnými chemickými reakciami:

Pražením galenitu vznikne oxid olovnatý a oxid siričitý (reakcia 1).

Oxid olovnatý zreaguje s koksom za vzniku olova a oxidu uhoľnatého (reakcia 2).

Napíšte:

- a) chemickú rovnicu reakcie 1

.....

- b) chemický názov galenitu

.....

- c) chemickú rovnicu reakcie 2

.....

- d) chemický názov látky, ktorá tvorí hlavnú súčasť koksu

.....

- e) či je látka, ktorá tvorí hlavnú súčasť koksu (uvedená v bode d), oxidovadlom alebo redukovadlom

.....

- f) čiastkové reakcie oxidácie a redukcie v reakcii 2 (uvedte aj počty vymenených elektrónov)

.....

g) čo sú redoxné reakcie

.....

Úloha 4 (12 b)

Adam pripravil $500,0 \text{ cm}^3$ roztoku, v ktorom sa nachádzalo $26,0 \text{ g NaOH}$.
 $M(\text{Na}) = 23,0 \text{ g/mol}$, $M(\text{H}) = 1,0 \text{ g/mol}$, $M(\text{O}) = 16,0 \text{ g/mol}$

a) Vypočítajte látkovú koncentráciu NaOH v roztoku.

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

b) Vypočítajte, aký je hmotnostný zlomok NaOH v roztoku (vyjadrite ho aj v percentách), ak je hustota tohto roztoku $1,05 \text{ g/cm}^3$.

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

Koniec teoretickej časti

PRAKTICKÉ ÚLOHY

Chemická olympiáda – kategória D – 53. ročník – šk. rok 2016/17

Krajské kolo

Jana Chrappová

Maximálne 40 bodov

Doba riešenia: 60 minút

Určenie poradia v súbore známych zlúčenín

Máte **súbor zlúčenín: uhličitan vápenatý, chlorid sodný, oxid kremičitý (piesok), uhličitan draselný a hydrogenuhličitan sodný**. Poradie v súbore, v akom sú usporiadané, je možné určiť na základe vlastností a chemických reakcií látok s vybranými skúmadlami.

Úloha 1 (20 b)

1. V piatich kadičkách označených číslami 1 až 5 máte biele práškové látky: uhličitan vápenatý, chlorid sodný, oxid kremičitý (vo forme morského piesku), uhličitan draselný a hydrogenuhličitan sodný. V každej kadičke máte len jednu z uvedených látok, látky nie sú v uvedenom poradí.
2. Do každej kadičky pridajte odmerným valcom 40 ml destilovanej vody a zistite, či sa daná látka bude vo vode rozpúšťať. Výsledok (rozpustná/nerozpustná) zapíšte do tabuľky v odpovedovom hárku.
3. V každej kadičke určite pH pomocou pH papierikov. Na hodinové sklíčko položte 5 kúskov pH papieriku. Na pripravené kúsky pH papierika naneste z jednotlivých kadičiek pomocou tyčinky po kvapke roztoku. V prípade, že máte k dispozícii len jednu sklenú tyčinku, pred každým ponorením do novej kadičky tyčinku opláchnite vodou a osušte. Pozorované hodnoty pH zapíšte do tabuľky v odpovedovom hárku.
4. Do každej kadičky pridajte pomocou pipety 10 ml roztoku kyseliny dusičnej. Zo začiatku pridávajte roztok kyseliny po kvapkách, pretože v niektorých prípadoch by kyselina mohla s látkou v kadičke reagovať búrlivejšie. Pozorujte priebeh reakcií. Po pridaní celého objemu kyseliny zmesi v kadičkách chvíľu miešajte tyčinkou. Svoje pozorovania (reaguje/nereaguje) zapíšte do tabuľky v odpovedovom hárku.

5. V stojane máte päť skúmaviek označených číslami 1 až 5. Do každej skúmavky odlejte z príslušnej kadičky približne 2 ml roztoku (nemusíte používať pipetu, ani odmerný valec). Do jednotlivých skúmaviek pridajte pomocou kvapkadla 2 kvapky roztoku dusičnanu strieborného. Obsah skúmaviek premiešajte miernym trepaním. Výsledok pozorovania (reaguje/nereaguje) zapíšte do tabuľky v odpovedovom hárku.
6. Všetky použité laboratórne pomôcky umyte a odložte na určené miesto.

Úloha 2 (20 b)

Odpovede na nasledujúce otázky píšete do odpovedového hárku.

1. Napíšte chemické vzorce zlúčenín v skúmanom súbore: uhličitan vápenatý, chlorid sodný, oxid kremičitý, uhličitan draselný, hydrogenuhličitan sodný.
2. Zo skúmaného súboru zlúčenín uveďte chemické vzorce aspoň troch látok, ktoré môžu charakteristicky sfarbiť plameň. Pri každej látke napíšte, ktorá častica zo zlúčeniny sfarbenie spôsobuje, a uveďte aj príslušné sfarbenie plameňa.
3. Na základe výsledkov získaných pri riešení úlohy 1 uveďte: a) názvy zlúčenín, ktoré sú nerozpustné vo vode, b) názvy zlúčenín, ktorých vodné roztoky sú zásadité, c) názvy zlúčenín, ktoré reagovali s kyselinou dusičnou za uvoľňovania plynnej látky, d) názov zlúčeniny, ktorej roztok reagoval s dusičnanom strieborným.
4. Niektoré zo súboru zlúčenín reagovali s roztokom kyseliny dusičnej, pričom sa uvoľňovala plyná látka. Napíšte názov a vzorec tejto plynnej látky.
5. Na základe pozorovania priebehu reakcií v úlohe 1 uveďte aspoň jednu chemickú rovnicu reakcie kyseliny dusičnej so zlúčeninou zo skúmaného súboru zlúčenín.
6. Opíšte, čo ste pozorovali po pridaní roztoku dusičnanu strieborného. V prípade, že ste pozorovali zmenu, priebeh reakcie zapíšte chemickou rovnicou.
7. Vodné roztoky niektorých látok zo súboru zlúčenín tvoria zásadité roztoky, ale hodnoty pH ich vodných roztokov nie sú rovnaké. Uveďte vzorec zlúčeniny, ktorej roztok mal najvyššiu hodnotu pH.
8. Uveďte vzorce látok, ktoré ste mali v kadičkách označených číslami 1 – 5.

PRAKTICKÉ ÚLOHY

Štartovné číslo:

Odpoved'ový hárok

Spolu bodov:

Úloha 1

Do nasledujúcej tabuľky zapisujte údaje získané v praktickej časti v úlohe 1.

Číslo kadičky	Rozpustnosť látky vo vode	pH	Reakcia s kyselinou dusičnou	Reakcia s roztokom dusičnanu strieborného
1				
2				
3				
4				
5				

Úloha 2

1. Napíšte chemické vzorce zlúčenín v skúmanom súbore:

uhličitan vápenatý

chlorid sodný

oxid kremičitý

uhličitan draselný

hydrogenuhličitan sodný

2. Zo skúmaného súboru zlúčenín uveďte chemické vzorce aspoň troch látok, ktoré môžu charakteristicky sfarbiť plameň. Pri každej látke napíšte, ktorá časť z zlúčeniny sfarbenie spôsobuje, a uveďte aj príslušné sfarbenie plameňa.

.....

.....

.....

3. Na základe výsledkov získaných pri riešení úlohy 1 uveďte:

a) názvy zlúčenín, ktoré sú nerozpustné vo vode:

.....

b) názvy zlúčenín, ktorých vodné roztoky sú zásadité:

.....

c) názvy zlúčenín, ktoré reagovali s kyselinou dusičnou za uvoľňovania plynnej látky:

.....

d) názov zlúčeniny, ktorej roztok reagoval s dusičnanom strieborným:

.....

4. Niektoré zo súboru zlúčenín reagovali s roztokom kyseliny dusičnej, pričom sa uvoľňovala plyná látka. Napíšte názov a vzorec tejto plynnej látky.

.....

5. Na základe pozorovania priebehu reakcií v úlohe 1 uveďte aspoň jednu chemickú rovnicu reakcie kyseliny dusičnej so zlúčeninou zo skúmaného súboru zlúčenín.

.....

6. Opíšte, čo ste pozorovali, keď jedna zo súboru zlúčenín reagovala s roztokom dusičnanu strieborného. Priebeh reakcie zapíšte chemickou rovnicou.

.....

.....

.....

7. Vodné roztoky niektorých látok zo súboru zlúčenín tvoria zásadité roztoky, ale hodnoty pH ich vodných roztokov nie sú rovnaké. Uveďte vzorec zlúčeniny, ktorej roztok mal najvyššiu hodnotu pH.

.....

8. Do nasledujúcej tabuľky uveďte vzorce látok, ktoré ste mali v kadičkách označených číslami 1 – 5.

Číslo kadičky	1	2	3	4	5
Vzorec látky					

Autori: RNDr. Helena Vicenová (vedúca autorského kolektívu)

RNDr. Jana Chrappová, PhD.

Recenzenti: PaedDr. Pavol Bernáth, Adam Palenčár

Redakčná úprava: RNDr. Helena Vicenová

Slovenská komisia chemickej olympiády

Vydal: IUVENTA – Slovenský inštitút mládeže, Bratislava 2017