

SLOVENSKÁ KOMISIA CHEMICKEJ OLYMPIÁDY

CHEMICKÁ OLYMPIÁDA

53. ročník, školský rok 2016/2017

Kategória D

Okresné kolo

TEORETICKÉ A PRAKTICKÉ ÚLOHY

TEORETICKÉ ÚLOHY

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

Okresné 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 (12 b)

Zakrúžkujte správne slovo z dvojice slov oddelených lomkou:

- a) pH kyslých roztokov je *menšie/väčšie* ako 7.
- b) V chemických *reakciách/rovniciach* oddeľujeme reaktanty a produkty šípkou.
- c) Kremík je *kov/polokov*.
- d) Vodorovné rady v periodickej tabuľke prvkov sa nazývajú *skupiny/periódy*.
- e) Galenit je *PbS/PbO*.
- f) *Staniol/alobal* je fólia z cínu, ktorá sa používala v potravinárstve.

Úloha 2 (18 b)

Doplňte údaje o uhlíku ($_6\text{C}$) a jeho zlúčeninách.

- a) Uhlík má v elektrónovom obale elektrónov.
- b) Valenčnou vrstvou je (koľká) vrstva, nachádzajú sa v nej elektróny (uved'te počet).
- c) Uhlík je umiestnený v skupine a perióde.
- d) Uhlík tvorí niekoľko modifikácií, napr.:, a
- e) V atmosfére sa nachádza vo forme oxidu v množstve asi objemových %.
- f) Nedokonalým spaľovaním uhlíka vzniká oxid, v ktorom je oxidačné číslo atómu uhlíka

- g) V redoxných reakciách pôsobí uhlík väčšinou ako, jeho oxidačné číslo sa
- h) Suchý ľad je (uvedte vzorec a skupenstvo látky).
- i) Reaktantom pri fotosyntéze je oxid
- j) Prechodnú tvrdosť vody spôsobuje napríklad (uvedte vzorec látky).
- k) Nežiaduci jav, pri ktorom dochádza k otepľovaniu ovzdušia sa nazýva

Úloha 3 (16 b)

Adam už vie, že žiaci s rozpustnými zlúčeninami olova nesmú pracovať, a preto sa veľmi potešil, keď ich pani učiteľka zobrala na exkurziu, na ktorej bol jedným z bodov programu „zlatý dážď“.

Experimentátor najskôr v jednej kadičke pripravil roztok dusičnanu olovnatého. Na odstránenie vzniknutého zákalu pridal do neho pár kvapiek koncentrovanej kyseliny dusičnej. Pracoval v digestore. Do druhej kadičky pripravil roztok jodidu draselného. Povedal: „Dbáme o to, aby ho nebolo menej ako dusičnanu olovnatého, aby sme mali istotu, že všetky jedovaté katióny olova zreagujú za vzniku málo rozpustného produktu. Tým ich z roztoku „vychytáme“ do tuhého produktu. Obidva roztoky prefiltroval a zahrial do varu. Opatrne ich zliat do kadičky a postavil na parapetu, aby na kadičku prúdil chladný vzduch zvonka. Po krátkom čase žiaci pozorovali krásne zlatožlté kryštáliky.“

- a) Napíšte chemickú rovnicu prebiehajúcej reakcie, pri ktorej je jedným z produktov zlatý dážď. Pomenujte produkty.

.....

.....

- b) Napíšte vzorec kyseliny dusičnej.

- c) Aké ochranné pomôcky použil experimentátor pri práci s koncentrovanou kyselinou?

- d) Čo je digestor?

.....

.....

.....

a) Čo je látkové množstvo? Aká je značka látkového množstva?

.....

.....

$$\rho(\text{roztok kyseliny sírovej}) = 1,03 \text{ g/cm}^3$$
[illegible]

PRAKTICKÉ ÚLOHY

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

Jana Chrappová

Maximálne 40 bodov Doba riešenia: 60 minút

Príprava uhličitanu vápenatého

Uhličitan vápenatý možno pripraviť reakciou vodného roztoku chloridu vápenatého s roztokom uhličitanu sodného. Príprava môže prebiehať pri laboratórnej teplote, aj za horúca, pričom spôsob prípravy nemá vplyv na formu nerozpustného produktu. Pripravený uhličitan vápenatý ochotne pohlcuje vedľajšie produkty, ktoré pri jeho príprave vznikajú, preto je potrebné ho zbaviť pred izolovaním z reakčného roztoku nečistôt pomocou dekantácie.

Úloha 1 (20 b)

1. V liekovke máte odvážených 1,50 g uhličitanu sodného. Do druhej suchej kadičky (100 cm^3) z liekovky preneste návažok a rozpustíte ho v 50 cm^3 destilovanej vody (objem zmerajte pomocou odmerného valca).
2. Do kadičky s objemom 250 cm^3 nalejte pomocou odmerného valca 50 cm^3 pripraveného roztoku chloridu vápenatého.
3. K roztoku chloridu vápenatého postupne prilievajte po tyčinke po malých dávkach roztok uhličitanu sodného. Po každom prídavku reakčnú zmes premiešajte sklenou tyčinkou.
4. Kadičku so zmesou umiestnite na porcelánovú sieťku, príp. na varič. Zmes v kadičke za občasného miešania zahrejte takmer do varu (dávajte si pozor, aby ste sa nepopálili). Do kadičky vložte sklenú tyčinku, ktorá zabráni utajenému varu.
5. Ukončite zahrievanie a reakčnú zmes nechajte voľne chladnúť. Počkajte, kým sa zrazenina neusadí na dne kadičky.

6. Roztok nad zrazeninou opatrne po tyčinke zlejte do umývadla (dávajte pozor, aby ste spolu s roztokom nepreliali aj časť zrazeniny).
7. Do kadičky so zrazeninou odmerným valcom prilejte 150 cm^3 destilovanej vody. Zmes premiešajte sklenou tyčinkou a zrazeninu nechajte usadiť na dne kadičky. Roztok nad zrazeninou (môže byť ešte jemne zakalený) opatrne zlejte (ako v bode 6).
8. Postup premývania zrazeniny z bodu 7 zopakujte (opäť so 150 cm^3 destilovanej vody). Z roztoku nad zrazeninou (po jej usadení) odlejte malé množstvo (asi 3 cm^3) do pripravenej skúmavky, zvyšok zlejte do umývadla (ako v bode 6).
9. Do roztoku v skúmavke pridajte asi 5 kvapiek roztoku AgNO_3 a pozorujte. V prípade, že ste pozorovali vznik bielej zrazeniny, príp. zákalu, premývanie zrazeniny ešte raz zopakujte (ako v bode 7). Aby ste predišli kontaktu s pokožkou, použite jednorazové rukavice.
10. Zostavte aparatúru na jednoduchú filtráciu, filtrovať budete cez hladký filtračný papier, filtrát budete zachytávať do kadičky.
11. Zrazeninu premiešajte krúživým pohybom kadičky a naraz nalejte na filter.
12. Filtračný papier so získanou látkou položte pomocou pinzety na hodinové sklíčko, papier rozložte a nechajte voľne sušiť na vzduchu.
13. Použité laboratórne pomôcky umyte a odložte na určené miesto.

Úloha 2 (20 b)

Do odpovedového hárka doplňte požadované údaje.

PRAKTICKÉ ÚLOHY

Štartovné číslo:

Odpoved'ový hárok

Súčet bodov:

1. Uved'te dva spôsoby, ako je možné pri príprave roztoku urýchliť rozpúšťanie látky.

.....
.....

2. Napíšte vzorce látok, ktoré ste pri práci použili ako východiskové látky:

uhličitan sodný

chlorid vápenatý

3. Napíšte chemickú rovnicu prípravy uhličitanu vápenatého:

.....

4. Uved'te názov typu chemickej reakcie, pri ktorej v roztoku vzniká nerozpustná látka.

.....

5. Uved'te po dva príklady na uhličitan, ktoré sú:

	Vzorec	Chemický názov
rozpustné vo vode		
nerozpustné vo vode		

6. Pri zisťovaní, či je pripravený uhličitan vápenatý dostatočne premytý destilovanou vodou, ste v skúmavke nechali reagovať časť roztoku s roztokom AgNO_3 (bod 9 v pracovnom postupe). Uved'te vzorec a chemický názov iónov, ktorých prítomnosť ste dokazovali reakciou s AgNO_3 ?

.....

7. Východiskový roztok ste pripravovali rozpúšťaním 1,50 g uhličitanu sodného v 50,0 cm³ vody. Vypočítajte hmotnostný zlomok uhličitanu sodného v uvedenom roztoku. Výsledok vyjadrite aj v percentách. Hustota vody sa pri 20 °C rovná 1,00 g·cm⁻³.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

8. Pri príprave uhličitanu vápenatého je možné ako východiskovú látku použiť aj hydrogenuhličitan sodný. pH jeho vodného roztoku je približne 8. Roztok hydrogenuhličitanu sodného je však na rozdiel od uhličitanu sodného citlivý na teplo. Počas zahrievania sa z neho začnú postupne uvoľňovať bublinky plynnej látky a po vare sa zmení pH roztoku na 11.

Uved'te vzorce:

hydrogenuhličitanu sodného:

plynnej látky, ktorá sa uvoľňuje počas zahrievania roztoku:

Vysvetlite, prečo počas zahrievania roztoku možno pozorovať zmenu pH.

.....

.....

.....

.....

.....

Autori: RNDr. Helena Vicenová (vedúca autorského kolektívu),

RNDr. Jana Chrappová, PhD.

Recenzent: PaedDr. Pavol Bernáth, Adam Palenčár

Redakčná úprava: RNDr. Helena Vicenová

Slovenská komisia chemickej olympiády

Vydal: IUVENTA – Slovenský inštitút mládeže, Bratislava 2016