

SLOVENSKÁ KOMISIA CHEMICKEJ OLYMPIÁDY

CHEMICKÁ OLYMPIÁDA

56. ročník, školský rok 2019/2020

Kategória D

Domáce kolo

TEORETICKÉ A PRAKTICKÉ ÚLOHY

Odpoveďový hárok

TEORETICKÉ ÚLOHY

Meno:

Odpoved'ový hárok

Spolu bodov:

Úloha 1 (19 b)

a) Doplňte chýbajúce informácie do textu o zinku a jeho zlúčeninách.

Zinok je relatívne mäkký ľahko taviteľný kov, ktorý sa už od stredoveku používa ako súčasť rôznych zliatin (napr. mosadz – zliatina zinku a). V prírode sa vyskytuje len v zlúčeninách: ako minerál sfalerit (ZnS – chemický názov:), smithsonit ($ZnCO_3$ – chemický názov:), zinkit (ZnO – chemický názov: , triviálny názov:) a goslarit ($ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ – chemický názov: , triviálny názov:). Z nich je najhojnejšie zastúpený sfalerit, z ktorého sa zinok získava reakciou s kyslíkom a následnou redukciou oxidu zinočnatého uhlíkom pri vysokej teplote. Kovový zinok sa na vzduchu pokrýva vrstvičkou oxidu, ktorá ho chráni pred koróziou spôsobenou kyslíkom a vzdušnou vlhkosťou. Tento dej nazývame Vďaka tomu sa nanosenie tenkej vrstvičky zinku používa ako ochrana železných predmetov pred hrdzavením – tejto povrchovej úprave hovoríme

Zinok (ktorý sa v periodickej sústave prvkov nachádza v skupine a perióde) má v zlúčeninách najčastejšie oxidačné číslo Typické sfarbenie zlúčenín zinku je , na rozdiel od zlúčenín medi s rovnakým oxidačným číslom, ktoré sú najčastejšie Zlúčeniny zinku sú väčšinou dobre rozpustné vo vode, s výnimkou oxidu, hydroxidu, uhličitanu, kremičitanu a sulfidu.

Zinok je veľmi dôležitý pre zdravie človeka, keďže je súčasťou niektorých enzýmov. Napriek tomu sa v tele dospelého človeka nachádzajú približne len 2 g tohto biogénneho prvku.

b) Napíšte vzorce vo vode nerozpustných zlúčenín zinku spomínaných v texte.

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

c) Vypočítajte hmotnostný zlomok zinku v tele človeka s váhou 80 kg.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Úloha 2 (12 b)

Vzorce chemických látok, ktoré je možné pripraviť, a rovnice ich prípravy:

| | Vzorec chemickej látky | Chemická rovnica prípravy látky | Redoxná reakcia? | Neutralizačná reakcia? |
|----|------------------------|---------------------------------|------------------|------------------------|
| 1. | | | ÁNO/NIE | ÁNO/NIE |
| 2. | | | ÁNO/NIE | ÁNO/NIE |
| 3. | | | ÁNO/NIE | ÁNO/NIE |
| 4. | | | ÁNO/NIE | ÁNO/NIE |
| 5. | | | ÁNO/NIE | ÁNO/NIE |
| 6. | | | ÁNO/NIE | ÁNO/NIE |
| 7. | | | ÁNO/NIE | ÁNO/NIE |
| 8. | | | ÁNO/NIE | ÁNO/NIE |
| | | | ÁNO/NIE | ÁNO/NIE |

Úloha 3 (29 b)

a) Tavenina je:

.....
.....

b) Vzorce a názvy častíc v tavenine chloridu sodného:

.....
.....

c) Vedie tavenina NaCl elektrický prúd? Zdôvodnite.

.....
.....

d) Napíšte chemické rovnice reakcií, ktoré prebiehajú na elektródach za vzniku plynnej látky A a kovu B a označte, ktorá rovnica predstavuje oxidáciu a ktorá redukciu.

Oxidácia:

Redukcia:

.....
.....

e) Napíšte sumárnu chemickú rovnicu elektrolýzy taveniny chloridu sodného.

.....
.....

f) Uvedte typ chemickej väzby, ktorá sa nachádza v uvedených látkach:

Chlorid sodný:

Molekula plynu A:

g) Rovnica reakcie plynu A a jodidu draselného:

.....
.....

h) Rovnica reakcie kovu B s vodou za vzniku látok C a D:

.....
.....

i) Akú farbu bude mať reakčná zmes po reakcii kovu B s vodou, ak k nej pridáme roztok fenolftaleínu?

.....

j) Vypočítajte hmotnosť NaCl potrebnú na prípravu 100 cm³ vodného roztoku chloridu sodného s hodnotou $w(\text{NaCl}) = 0,120$. Hustota tohto roztoku je 1,086 g/cm³. Výsledok uveďte v gramoch.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

k) Vypočítajte látkovú koncentráciu NaCl v pripravenom roztoku. Výsledok uveďte v jednotke mol/dm³.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

l) Napíšte, či uvedené látky vedú, resp. nevedú elektrický prúd: tuhý chlorid sodný, vodný roztok NaCl. Svoju odpoveď zdôvodnite.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

m) Rovnica chemickej reakcie:

.....

.....

$M(\text{Na}) = 23 \text{ g/mol}$, $M(\text{Cl}) = 35,5 \text{ g/mol}$

PRAKTICKÉ ÚLOHY

Meno:

Odpoved'ový hárok

Spolu bodov:

Úloha 1

Otázky:

1. Vysvetlite nasledujúce pojmy označujúce rôzne druhy zmesí:

suspenzia

.....

roztok

.....

2. Pri príprave uhličitanu zinočnatého zo suspenzie tekutého púdru prebiehali postupne dve chemické reakcie: najprv oxid zinočnatý reagoval s kyselinou sírovou (*reakcia A*), potom síran zinočnatý reagoval so sódou bikarbónou (*reakcia B*).

a) Uved'te, ktorá z reakcií patrí medzi neutralizácie a ktorá medzi zrážacie reakcie.

.....

b) Zapište *reakciu A* pomocou chemickej rovnice, doplňte v nej produkty, aj stechiometrické koeficienty:

.....

3. Počas reakcie sódy bikarbóny s nezreagovanou kyselinou sírovou sa uvoľňujú bublinky plynnej látky.

a) Napíšte príslušnú rovnicu reakcie (vrátane stechiometrických koeficientov)

.....

b) Uved'te postup, ako by ste dokázali ktorá plynná látka sa pri reakcii uvoľňuje.

.....

4. Nazvite časticu SO_4^{2-}

.....

5. a/ V kadičke ste rozpustili 1,7 g sódy bikarbóny v 30 cm^3 destilovanej vody. Vypočítajte hmotnostný zlomok sódy bikarbóny v pripravenom roztoku. Výsledok vyjadrite aj v percentách.

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

b/ Na reakciu ste použili 20 cm^3 roztoku kyseliny sírovej s koncentráciou $0,5 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$. Vypočítajte aké látkové množstvo kyseliny sírovej ste na reakciu použili.

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

Úloha 2

Výsledky

Doplňte tabuľku s výsledkami podľa pokynov. Do riadku označeného:

Voda - napíšte **áno/nie** (podľa toho, či sa látka rozpustila alebo nie)

pH - napíšte konkrétnu **číselnú hodnotu pH**

Kyselina sírová - napíšte **áno/nie** (podľa toho, či látka s kyselinou reagovala alebo nie) a doplňte slovo **bublinky**, ak ste pri reakcii pozorovali vznik bubliniek plynu

AgNO₃ - napíšte *áno/nie* (podľa toho, či látka s AgNO₃ reagovala alebo nie) a doplňte slovo **zrazenina**, ak reakciu sprevádzal vznik zákalu alebo zrazeniny

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------------------|-------------------|-----|--------------------------------|------|-------------------|
| | ZnCO ₃ | ZnO | K ₂ CO ₃ | NaCl | ZnSO ₄ |
| Chemický názov | | | | | |
| Voda | | | | | |
| pH | | | | | |
| Kyselina sírová | | | | | |
| AgNO ₃ | | | | | |

Otázka:

1. Doplňte nasledovné tvrdenia tak, aby zodpovedali výsledkom uvedeným v tabuľke:

Zo skúmaných látok sa vo vode nerozpustili a
 Z vodných roztokov je zásaditý len roztok Šumenie sme pozorovali pri reakcii kyseliny sírovej s látkami a
 bola jediná skúmaná látka, ktorej roztok reagoval s roztokom AgNO₃, reakciou sme dokázali prítomnosť aniónu

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

Mgr. Jela Nociarová

Recenzenti: RNDr. Marika Blaškovičová, Mgr. Ing. Miroslava Jurčová

Redakčná úprava: RNDr. Jana Chrappová, PhD.

Slovenská komisia chemickej olympiády

Vydal: IUVENTA – Slovenský inštitút mládeže, Bratislava 2019