

CHEMICKÁ OLYMPIÁDA

52. ročník, školský rok 2015/2016

Kategória C

Krajské kolo

PRAKTICKÉ ÚLOHY

ÚLOHY PRAKTICKEJ ČASTI

Chemická olympiáda – kategória C – 52. ročník – šk. rok 2015/2016

Krajské kolo

Mária Linkešová

Maximálne 40 bodov
Doba riešenia: 120 minút

Úloha 1 (21,75 b)

IDENTIFIKÁCIA ANORGANICKÝCH ZLÚČENÍN V ROZTOKU

V piatich očíslovaných skúmavkách máte v rozličnom poradí destilovanú vodu, vodné roztoky hydroxidu sodného, kyseliny chlorovodíkovej, síranu zinočnatého, a uhličitanu draselného. Na základe výsledkov vzájomných reakcií týchto látok určte, v ktorej skúmavke sa nachádza ktorá látka. Iné skúmadlá k dispozícii nemáte. Na záver s jednotlivými látkami v skúmavkách ešte vykonajte plameňové skúšky.

1.1 Experimentálna časť

Pomôcky:

4 skúmavky v stojane, zátky na skúmavky, kefka na umývanie skúmaviek, plynový kahan, zápalky alebo zapaľovač, filtračný papier, striekačka na destilovanú vodu.

Reaktanty:

5 skúmaviek s roztokmi skúmaných látok označené číslami 1 – 5, destilovaná voda.

Pracovný postup:

a) Roztok v skúmavke č. 1 nalejte do štyroch prázdnych skúmaviek, ktoré máte v stojane, do výšky asi 2 cm. Do každej skúmavky postupne nalejte malé množstvo roztokov zo skúmaviek č. 2 – 5. Zazátkujte, opatrne premiešajte a okamžite vyberte zátku. Pozorujte deje v skúmavke a pozorovanie zaznamenajte do tabuľky v odpovedovom hárku. Vylejte obsah štyroch neočíslovaných skúmaviek, umyte ich a pokus zopakujte s roztokmi v skúmavkách č. 2 až 5 tak, aby ste uskutočnili pokusy každého roztoku s každým.

b) Z filtračného papiera vystihnite 5 kúskov s rozmermi približne 10 x 5 cm a stočte ho do tenkej rúrky. Jeden koniec namočte postupne do jednotlivých roztokov v očíslovaných skúmavkách a vložte do plameňa. Pozorované sfarbenie plameňa zaznamenajte do tabuľky v odpovedovom hárku.

1.2 Identifikácia skúmaných zlúčenín

a) Na základe zistených vlastností skúmaných látok identifikujte jednotlivé zlúčeniny. Uvedte, ktoré zlúčeniny sa nachádzajú v skúmavkách č. 1 – 5.

b) Napíšte vzorce zlúčenín nachádzajúcich sa v skúmavkách č. 1 – 5.

1.3 Rovnice prebiehajúcich chemických reakcií

V tabuľke so zistenými vlastnosťami očísľujte tie kolónky, v ktorých ste zaznamenali pozorovanú chemickú reakciu. Všetky pozorované chemické reakcie zapíšte chemickou rovnicou, pričom použite stechiometrický zápis a skrátенý iónový zápis. Ku každej chemickej reakcii uvedte jej typ podľa mechanizmu jej priebehu.

(Poznámka: Ak ste pozorovali, že niektorá reakcia prebehla viackrát, stačí ju napísať iba raz.)

Úloha 2 (8,70 b)

a) Rozhodnite, či sú nasledujúce tvrdenia pravdivé alebo nepravdivé. Správne odpovede zakrúžkujte. Riešenie prepíšte do odpovedového hárka.

		áno	nie
1	Pre kyslé roztoky platí: $[H_3O^+] > [OH^-]$; $pH > 7$	H	A
2	Chemické reakcie, ktoré prebiehajú pri elektrolýze, sú oxidačno-redukčné.	C	U
3	Jednotkou koncentrácie látkového množstva je $mol\ dm^{-3}$.	I	B
4	Redukovadlo je látka, ktorá sa redukuje.	R	L
5	V galvanickom článku nastáva premena chemickej energie na elektrickú.	A	P
6	Silné kyseliny a zásady ionizujú iba čiastočne.	F	K
7	Čím je zásada slabšia, tým má menšiu schopnosť viazať protóny.	S	G

8	Ak pôsobíme na uhličitan vápenatý kyselinou chlorovodíkovou, nastane šumenie, uvoľňuje sa plyný oxid uhličitý.	Á	Z
9	Železo sa používa ako konštrukčný materiál, pretože je chemicky stále.	E	R
10	Kyselina je látka, ktorá odštiepuje elektrón.	J	D
11	Soli silných kyselín so silnými zásadami vo vodnom roztoku nepodliehajú hydrolýze.	O	N
12	Podľa mechanizmu priebehu sa rozdeľujú chemické reakcie na redoxné, protolytické, zrážacie a podvojné zámény.	T	M

b) Napíšte znenie tajničky. Získate ju, ak poskladáte písmená priradené k správnym odpovediam a prečítate ju od konca. Tajničkou je triviálny názov jednej zlúčeniny. Napíšte systematický názov tejto zlúčeniny a jej vzorec.

c) Napíšte rovnicu chemickej reakcie, ktorá prebehne, ak k roztoku tejto zlúčeniny pridáme roztok hydroxidu sodného. Uvedte stechiometrický zápis a skrátenej iónový zápis. Uvedte typ reakcie podľa mechanizmu jej priebehu.

Úloha 3 (8,70 b)

Reakciou titánu s kyselinou dusičnou a kyselinou chlorovodíkovou vznikol chlorid titaničitý, oxid dusnatý a voda. Na reakciu sa použilo 12,1 g titánu.

a) Napíšte rovnicu prebiehajúcej chemickej reakcie v stechiometrickom tvare. Do odpovedového hárka zapíšte aj postup výpočtu stechiometrických koeficientov – napíšte polreakcie oxidácie a redukcie.

b) Uvedte, ktorý prvok je oxidovadlo a ktorý redukovadlo.

c) Vypočítajte objem oxidu dusnatého, ktorý sa uvoľnil pri normálnych podmienkach.

d) Vypočítajte objem spotrebovaného 36,0 % roztoku kyseliny dusičnej.

Molárna hmotnosť titánu je $47,9 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$, kyseliny dusičnej je $63,013 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$, hustota 36,0 % roztoku kyseliny dusičnej je $1,2205 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ a molárny objem plynu pri normálnych podmienkach $V_m = 22,41 \text{ dm}^3\cdot\text{mol}^{-1}$.

Úloha 4 (0,87 b)

Poumývajte všetky použité pomôcky a poupratujte svoje pracovné miesto.