

SLOVENSKÁ KOMISIA CHEMICKEJ OLYMPIÁDY

CHEMICKÁ OLYMPIÁDA

53. ročník, školský rok 2016/2017

Kategória EF

Školské kolo

TEORETICKÉ A PRAKTICKÉ ÚLOHY

ÚLOHY ZO VŠEOBECNEJ A FYZIKÁLNEJ CHÉMIE

Chemická olympiáda – kategória EF – 53. ročník – školský rok 2016/2017

Školské kolo

Daniel Vašš

Maximálne 15 bodov
Doba riešenia: 60 minút

Úloha 1 (8 b) (JUNIORI)

Priemyselné hnojivo nazývané LAD 27 je zmes dusičnanu amónneho (DA) a jemne mletého dolomitu. Dolomit je prírodne vyskytujúca sa hornina, bohato zastúpená na Slovensku. Po chemickej stránke je to uhličitan horečnatovápenatý. Číslo v skratke LAD 27 vyjadruje celkový obsah dusíka, súčet dusičnanovej aj amónnej formy. Počas jeho výroby došlo k narušeniu správneho dávkovacieho pomeru surovín, pričom sa vyrobilo 1337 ton hnojiva s obsahom 28,5% dusíka. Hnojivo s takýmto obsahom dusíka je neprípustné expedovať.

- a) Na úpravu vyrobeného hnojiva je k dispozícii hnojivo s obsahom 26,6 % dusíka.

Vypočítajte, v akom množstve ho treba pridať na úpravu, aby výsledný produkt LAD 27 mal požadovaný obsah dusíka 27% .

- b) Vypočítajte hmotnostné zlomky dusičnanu amónneho a dolomitu v hnojive LAD 27.

- c) Napíšte chemickú rovnicu reakcie v stavovom zápise medzi zložkami hnojiva (dolomit a DA). Reakcia prebieha v zvýšenej miere pri vyššej teplote sprevádzaná únikom dráždivého a toxického plynu.

Úloha 2 (7 b) (JUNIORI)

Amoniak (čpavok) je toxický, bezfarebný, dráždivý plyn charakteristického zápachu, ktorý je pomerne dobre rozpustný vo vode. Amoniak sa správa ako slabá zásada.

- a) Napíšte rovnicu absorpcie plyného čpavku vo vode v stavovom tvare.
- b) Vypočítajte pH roztoku s hmotnostnou koncentráciou 500 mg dm^{-3} ,
ak $K_z(\text{NH}_3) = 1,8 \cdot 10^{-5}$
- d) Rozhodnite, o aký dej sa jedná (z hľadiska termodynamiky) pri absorpcii amoniaku vo vode !

Úloha 3 (7,5 b) (SENIORI)

V spaľovacom motore prebieha horenie toluénu (metylbenzénu). (V benzíne sa reálne môže nachádzať cca 20 % toluénu).

- Napíšte rovnicu horenia toluénu v stavovom zápise za podmienok horenia (cca 1200°C).
- Vypočítajte objem vzduchu v dm³ (za normálnych podmienok) potrebného na stechiometrické spálenie 1 g toluénu vo valci.
- Vypočítajte tlak po spálení v pieste priemeru 60 mm, pričom piest je v maxime zdvihu 30 mm. Teplota 1200°C.

Úloha 4 (7,5 b) (SENIORI)

Zmes práškoveho oxidu železitého a práškoveho hliníka je v praxi známy pod pojmom **termit**. Po jeho zapálení prebieha silne exotermická reakcia, ktorej reakčné teplo stačí na to, aby bol výsledný kovový prvok tekutý. Táto termochemická reakcia sa využíva pri zváraní koľajníc. Reakčné teplo môže ľahko prepáliť napríklad aj vojenské obrnené vozidlo.

- Napíšte rovnicu reakcie v stavovom tvare.
- Vypočítajte reakčné teplo reakcie,
ak zlučovacie teplo oxidu železitého má hodnotu $\Delta H^0(\text{zluč}) = 831,7 \text{ kJ mol}^{-1}$
a vznikajúceho oxidu $\Delta H^0(\text{zluč}) = -1592,2 \text{ kJ mol}^{-1}$.
- Vypočítajte teoretickú teplotu horenia uvedenej zmesi v stechiometrickom pomere, ak stredná mólová tepelná kapacita C_P produktov má hodnotu 0,253 kJ mol⁻¹K⁻¹ a počiatočná teplota bola 25°C.
- Zdôvodnite, či možno zvýšiť teplotu horenia zmesi zmenou pomeru reaktantov! Navrhnite, ako sa dá iným spôsobom zvýšiť teplota horenia zmesi.

Údaje potrebné k riešeniu úloh (JUNIORI)

Značka prvku	atómová hmotnosť prvku (g mol^{-1})
O	15,9994
N	14,0067
H	1,0079
Ca	40,078
Mg	24,305

Poznámka: pK_z môže byť označované aj ako pK_b .

Údaje potrebné k riešeniu úloh (SENIORI)

Značka prvku	atómová hmotnosť prvku (g mol^{-1})
C	12,011
O	15,9994
H	1,0079

plynová konštanta $R = 8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

ÚLOHY Z CHÉMIE PRÍRODNÝCH LÁTKO A BIOCHÉMIE

Chemická olympiáda – kategória EF – 53. ročník – školský rok 2016/2017

Školské kolo

Miloslav Melník

Maximálne 15 bodov

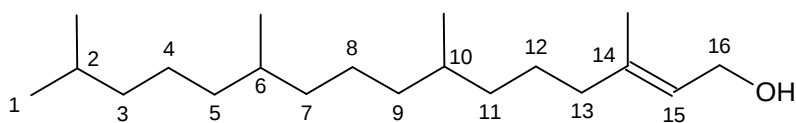
Doba riešenia: 60 minút

Úloha 1 (8 b - JUNIORI; 4 b - SENIORI)

Niektoré detské oleje s obsahom silice *romančeka kamilkového* (ľudovo *harmanček*; silica má výrazný protizápalový účinok) majú modrú farbu ako dôsledok prítomnosti derivátov azulénu, ktoré vznikajú zo seskviterpénov farnezolu a α -(-)-bisabololu pri získavaní silice destiláciou s vodnou parou.

- 1.1 Koľko atómov uhlíka obsahujú a z koľkých izoprénových jednotiek sú zložené spomínané dva terpeny?
- 1.2 Prečo sa pri izolácii silíc z rastlinných materiálov používa destilácia s vodnou parou a nie jednoduchá destilácia?

Refsumova choroba je vzácna autozomálne recesívna neurologická porucha (ochorenie periférnych nervov) spôsobená hromadením látky odvodenej od jednosýtného alkoholu (**vzorec dole**), ktorého pravotočivý izomér je okrem iného základnou zložkou chlorofylu.

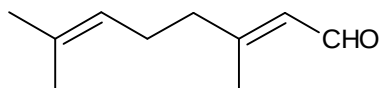


- 1.3 Do ktorej skupiny terpenov podľa počtu izoprénových jednotiek zaradujeme uvedený alkohol?
- 1.4 Aký je triviálny názov tohto alkoholu?
- 1.5 Napíšte čísla tých atómov uhlíka, ktoré sú chirálne (asymetrické).

Súčasťou rascovej a kôprovej silice je **karvón**. Zatiaľ čo (+)-karvón silne vonia po rasci, jeho optický izomér (-)-karvón má intenzívnu mäťovú vôňu (vyvoláva rovnaký čuchový vnem ako mentol). Obe silice sa používajú ako *karminatíva* (stimulujú trávenie a odstraňujú plynatosť).

- 1.6** Systémový názov karvónu je 2-metyl-5-(propán-2-yl)cyklohex-2-én-1-ón. Nakreslite jeho racionálny (schematický) vzorec a vo vzorci označte asymetrický atóm uhlíka.

Vôňovec citrónový (*Cymbopogon citratus*, citrónová tráva, citronela, lemongrass) je známy už od dôb starého Egypta. Z neho získaná silica (éterický olej) sa používa v kozmetike (napr. pánska toaletná voda - *eau de toilette* - *Eau Sauvage*® od *Christian Dior*) a vo farmácii: má antiseptické a antibiotické účinky, stimuluje vlastné obranné mechanizmy tela, zabraňuje nadmernému poteniu (*adstringentný účinok*), pomáha pri problémoch s dýchaním a mastnou pokožkou a je vynikajúcim repelentom. Hlavnou zložkou silice je **citral**, čo je zmes dvoch geometrických izomérnych aldehydov. Dole je znázornený jeden z izomérov:

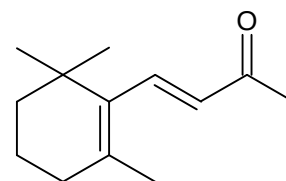


- 1.7** Napíšte jeho systémový názov. Ide o izomér *cis* (resp. *Z*) alebo *trans* (resp. *E*)?

- 1.8** Nakreslite vzorec jeho geometrického izoméru.

Úloha 2 (7 b - JUNIORI; 3,5 b - SENIORI)

Terpén citral poskytuje aldolovou kondenzáciou s acetónom β -jonón (**vzorec vpravo**), ktorý okrem výraznej fialkovej vône je medziproduktom pri syntéze jedného z vitamínov (ide o historicky najstarší vitamín objavený v r. 1913 E. McCollumom, pričom za objasnenie jeho funkcie v ľudskom organizme bola v r. 1967 udelená Nobelova cena G. Waldovi).



- 2.1** Napíšte odporúčaný aj zaužívaný názov príslušného vitamínu.
- 2.2** Do ktorej skupiny terpénov podľa počtu izoprenových jednotiek zaradíme tento vitamín?
- 2.3** Aký názov má provitamín tohto vitamínu? Definujte pojem provitamín.
- 2.4** Napíšte názov najznámejšieho ochorenia spôsobeného nedostatkom tohto vitamínu.
- 2.5** V minulosti pri dlhotrvajúcich expedíciách v Arktíde sa prieskumníci okrem iného živili pečeňou polárnych medvedí. Časom sa u nich začali prejavovať príznaky ochorenia, ktoré spôsobil nadmerný príjem spomínaného vitamínu.

Aké je všeobecné lekárske označenie choroby, ktorú môže spôsobiť nadbytok („predávkovanie“) niektorého vitamínu v organizme?

Vitamín D je skôr označovaný ako prohormón, keďže jeho účinný metabolit – kalcitriol – v spolupráci s parathormónom reguluje metabolizmus vápnika a fosforu.

2.6 Napíšte odporúčaný názov vitamínu D₃ a názov jeho provitamínu.

Krivica (*rachitis*, *rachitída*) je detské ochorenie, ktoré bolo začiatkom minulého storočia veľmi rozšírené v Amerike a Európe. Zistilo sa, že krivici sa dá predísť podávaním rybieho tuku (olej z tresčej pečene) a že krivici zabraňuje tiež ultrafialové svetlo, či už umelé (horské slnko) alebo zo slnečného žiarenia.

2.7 Vysvetlite vplyv rybieho tuku a vplyv ultrafialového žiarenia ako prevencie pred vznikom krivice.

Úloha 3 (7,5 b - SENIORI)

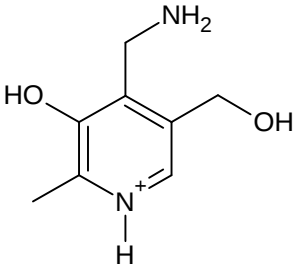
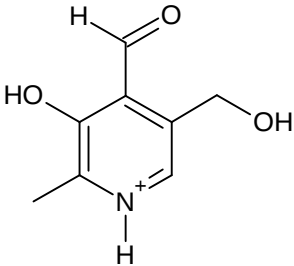
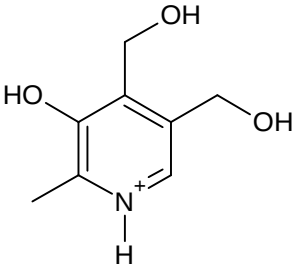
V minulosti trvali cesty po mori aj niekoľko mesiacov. Práve v takýchto prípadoch veľmi často dochádzalo k vzniku ochorení z nedostatku vitamínov. Najznámejšia je „choroba námorníkov“, ktorá sa prejavovala zlým hojením rán, krvácaním z ďasien a následným vypadávaním zubov.

3.1 Aké je lekárske označenie tohto ochorenia a nedostatok ktorého vitamínu (napíšte odporúčaný aj zaužívaný názov) je jeho príčinou?

3.2 Aj keď je tento vitamín rozpustný vo vode, jedna jeho biochemická funkcia je rovnaká ako funkcia niektorých vitamínov rozpustných v tukoch. O akú funkciu ide? Ktoré vitamíny rozpustné v tukoch majú tú istú funkciu?

3.3 Spomínaný vitamín po chemickej stránke zaraďujeme k derivátom sacharidov. Ktorý ďalší vitamín obsahuje vo svojej štruktúre derivát sacharidu (napíšte jeho odporúčaný názov)? Aký názov a akú funkciu má koenzým obsahujúci tento vitamín?

Na tvorbu dopamínu (*neurotransmitter*) a adrenalínu (*hormón*) v ľudskom organizme vyžadujú niektoré enzýmy prítomnosť príslušných koenzýmov (vitamínov). V tabuľke sú uvedené vzorce látok súvisiacich s uvedenou funkciou:

		
A	B	C

- 3.4** Nahradte písmená (**A – C**) názvami príslušných látok.
- 3.5** Aký je zaužívaný názov celej znázornenej skupiny látok?
- 3.6** Čím sa odlišuje (z hľadiska chemického zloženia) aktívna forma tohto vitamínu (koenzým)? Ktorá z uvedených látok predovšetkým tvorí štruktúrny základ koenzýmu – látka **A**, **B** alebo **C**?
- 3.7** V metabolizme ktorých látok sa predovšetkým uplatňuje príslušný koenzým?

ÚLOHY Z ORGANICKEJ CHÉMIE

Chemická olympiáda – kategória EF – 53. ročník – školský rok 2016/2017

Školské kolo

Alena Olexová

Maximálne 10 bodov
Doba riešenia: 30 minút

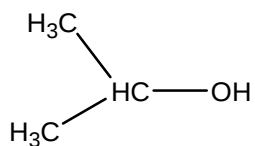
Úloha 1 (1 b)

Nakreslite alebo pomenujte nasledujúce zlúčeniny:

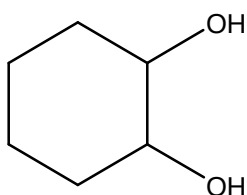
a) Glycerol

b) Vinylalkohol

c)



d)



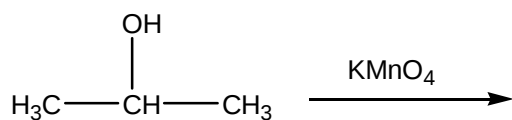
Úloha 2 (3,75 b)

Pripravte fenylmetyléter z chlórbenzénu.

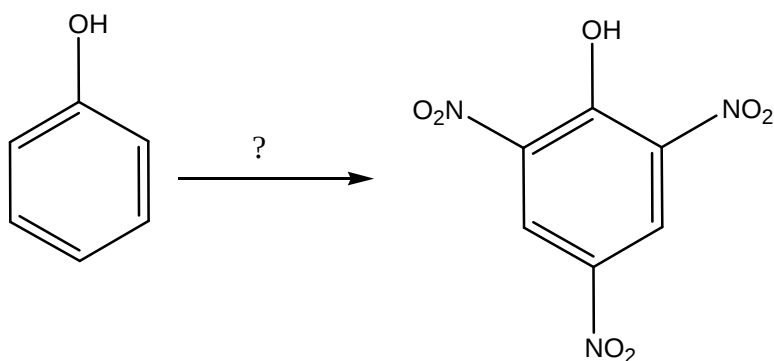
Úloha 3 (2,5 b)

Doplňte rovnice:

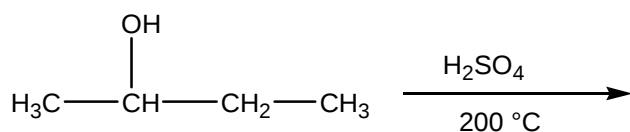
a)



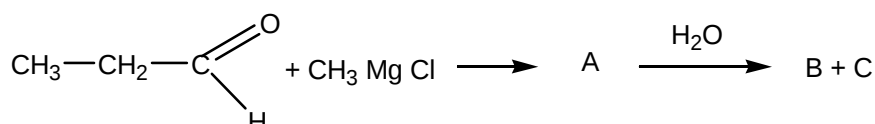
b)



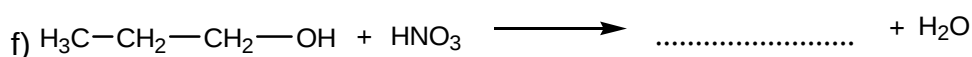
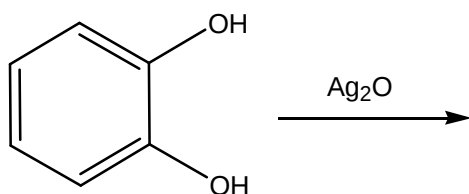
c)



d)



e)



Úloha 4 (2,75 b)

Ak použije výraz *alkohol* chemik, jedná sa vo všeobecnosti o akýkoľvek hydroxyderivát alifatického uhľovodíka. Ak však tento výraz použije bežný človek, má na mysli konkrétny alkohol.

a) O aký alkohol ide?

Tento alkohol je jedovatý a návykový, ale aj napriek tomu je jeho konzumácia bežná. Vo svete je veľmi rozšírený a poznali ho už naši dávni predkovia, ktorí ho získavali kvasením ovocia, zemiakov a obilia.

b) Napíšte rovnicu kvasenia tohto alkoholu z glukózy.

Aj v súčasnosti sa jeho značná časť získava kvasením. Pre technické účely sa ale vyrába hydratáciou eténu.

c) Napíšte rovnicu hydratácie eténu.

DOPLNKOVÉ TEORETICKÉ ÚLOHY Z PRAXE

Chemická olympiáda – kategória EF – 53. ročník – šk. rok 2016/2017

Školské kolo

Martina Gánovská

Maximálne 10 bodov

Doba riešenia: 30 minút

Úloha 1

Meďnaté soli sme stanovili fotometricky ako chloromeďnaté komplexy pri vlnovej dĺžke $\lambda = 480$ nm. Absorbanciu štandardného roztoku s hmotnostnou koncentráciou $c_m = 20$ mg $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ v 250 cm^3 sme merali v kyvete o hrúbke 1 cm. Nameraná hodnota absorbancie tohto štandardného roztoku bola $A_{ST} = 0,654$. Absorbanciu vzorky sme merali pri tých istých podmienkach a jej hodnota bola $A_{VZ} = 0,565$.

($M(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 249,69 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- 1.1 Vypočítajte hodnotu transmitancie štandardného roztoku
- 1.2 Vypočítajte hmotnostnú koncentráciu meďnatých iónov v štandardnom roztoku a výsledok vyjadrite v $\text{mg Cu}^{2+} \cdot \text{dm}^{-3}$
- 1.3 Vypočítajte hodnotu molárneho absorpčného koeficienta ϵ_λ
- 1.4 Vypočítajte hmotnostnú koncentráciu meďnatých iónov vo vzorke a výsledok vyjadrite v $\text{mg Cu}^{2+} \cdot \text{dm}^{-3}$. ($M_{\text{Cu}} = 63,546 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

Úloha 2

Na titráciu 50 cm^3 vzorky síranu meďnatého sme spotrebovali $28,6 \text{ cm}^3$ odmerného roztoku chelatónu 3 o koncentrácii $0,0502 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$.

- 2.1 Zapíšte rovnicu stanovenia
- 2.2 Vypočítajte koľko g Cu^{2+} sa nachádza v 1000 cm^3 CuSO_4
- 2.3 Vypočítajte návažok chelatónu 3, ktorý je potrebný na prípravu 250 cm^3 odmerného roztoku o koncentrácii $0,0502 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ ($M_{\text{CH}_3} = 372,24 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

2.4 Koľko gramov chelatónu 3 musíme navážiť na prípravu 1000 cm³ zásobného roztoku, ktorého 1 cm³ zodpovedá 1 mg Cu²⁺.

Úloha 3

Určte pH roztoku slabej kyseliny benzoovej, ktorého koncentrácia bola 0,1222 mol.dm⁻³ a $pK_a=4,19$.

Odpoved'ový hárok z doplnkových teoretických úloh

Škola			
Meno súťažiaceho:			
Celkový počet pridelených bodov:		Podpis hodnotiteľa:	
Úloha 1.1	Výpočet hodnoty T		
Úloha 1.2	Výpočet hmotnostnej koncentrácie meďnatých iónov		
Úloha 1.3	Výpočet molárneho absorpčného koeficienta ϵ_λ		
Úloha 1.4	Výpočet hmotnostnej koncentrácie meďnatých iónov		
Úloha 2.1	Rovnice stanovenia		
Úloha 2.2	Výpočet g Cu^{2+} v 1000 cm^3 CuSO_4		

Úloha 2.3	Výpočet návažku chelatónu 3
Úloha 2.4	Výpočet návažku chelatónu 3
Úloha 3	Výpočet pH

ÚLOHY Z PRAXE

Chemická olympiáda – kategória EF – 53. ročník – šk. rok 2016/2017

Školské kolo

Elena Kulichová

Maximálne 60 bodov
Doba riešenia: 240 minút

Cieľom praktickej časti školského kola je pripraviť benzoan meďnatý, opísať jeho vlastnosti a stanoviť rozpustnosť tejto soli vo vode. Vstupnou surovinou je benzoan sodný a roztok síranu meďnatého s neznámou koncentráciou. Pre účely bilancie syntézy sa koncentrácia meďnatých iónov v roztoku stanoví jodometricky. Na stanovenie rozpustnosti meďnatej soli sa využije fotometrická analýza.

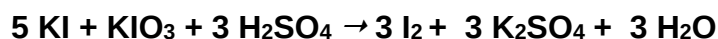
Úloha 1 Príprava roztokov

1.1 Vypočítajte potrebnú hmotnosť a pripravte 100 g pomocného roztoku KSCN

($w = 0,1$)

1.2 Vypočítajte potrebnú hmotnosť a pripravte 100 cm³ roztoku KI s koncentráciou približne $c = 1 \text{ mol dm}^{-3}$

1.3 Pripravte štandardný roztok jódu podľa nasledujúceho postupu: v kadičke s objemom 150 cm³ rozpustíte 2,5 g KI a 0,167 g jodičnanu draselného v 50 cm³ destilovanej vody. Pridajte 12 cm³ 3M kyseliny sírovej, prelejte do odmernej banky a doplňte na celkový objem 250 cm³. Jód sa z reakčnej zmesi uvoľní reakciou, ktorú vystihuje rovnica:



Úloha 2 Stanovenie presnej koncentrácie odmerného roztoku

Do jódovej banky pipetujte 20,0 cm³ štandardného roztoku. Opláchnite steny banky a titrujte odmerným roztokom tiosíranu sodného s približnou koncentráciou $c = 0,05 \text{ mol dm}^{-3}$ do žltého sfarbenia. Pridaním 1 cm³ škrobového mazu preveďte farbu roztoku na tmavomodrú a dotitrujte do bezfarebnej. Vykonajte potrebný počet paralelných stanovení.

Úloha 3 Analýza roztoku síranu meďnatého

- 3.1 Zo zásobného roztoku síranu meďnatého, ktorý máte pripravený na syntézu, pipetujte 20 cm^3 do odmernej banky s objemom 100 cm^3 . Doplníte po rysku a dôkladne zhomogenizujete.
- 3.2 Na analýzu pipetujte 10 cm^3 zásobného roztoku, ktorý ste pripravili v bode 3.1, pridajte destilovanú vodu tak, aby celkový objem bol približne 50 cm^3 .
- 3.3 Roztok okyslite $5 \text{ cm}^3 \text{ H}_2\text{SO}_4$ s koncentráciou $c = 3 \text{ mol dm}^{-3}$ a pridajte 2 cm^3 roztoku KI s koncentráciou $c = 1 \text{ mol dm}^{-3}$, ktorý ste pripravili v úlohe 1.2
- 3.4 Uvoľnený jód titrujte odmerným roztokom tiosíranu sodného do žltého sfarbenia. Potom k roztoku pridajte 1 cm^3 škrobového mazu a 10 cm^3 roztoku KSCN, ktorý ste pripravili v úlohe 1.1. Vzniknutý roztok dotitrujte do svetlofialova.
- 3.5 Vykonajte kontrolné stanovenie (slepý pokus): Do titračnej banky pipetujte všetky látky ako pri stanovení. Objem vzorky nahraďte 10 cm^3 destilovanej vody. Vykonajte potrebný počet paralelných kontrolných stanovení.
- 3.6 Vysvetlite, prečo je potrebné kontrolné stanovenie a vypočítajte koncentráciu meďnatých iónov v pôvodnej vzorke

Úloha 4 Príprava benzoanu meďnatého

- 4.1 Do kadičky s objemom 250 cm^3 odvážte približne 3,0 g benzoanu sodného. Pridajte približne 50 cm^3 demineralizovanej vody a za stáleho miešania pri teplote do približne 50°C pripravte homogénny vodný roztok.
- 4.2 Do roztoku benzoanu sodného pridajte postupne a za opatrného miešania 50 cm^3 roztoku síranu meďnatého. Vznikne objemná zrazenina. Reakčnú zmes vložte spolu s kadičkou do vodného kúpeľa a nechajte prekryštalizovať asi 20 minút pri teplote 60°C .
- 4.3 Pripravte aparatúru na filtráciu pri atmosférickom tlaku. Zrazeninu odfiltrujte cez skladaný filter. Filtrát zachytávajte do suchej čistej kadičky. Kadičku si označte a filtrát si uložte na fotometrickú analýzu. Dbajte, aby sa teplota filtrátu udržala na hodnote blízke 20°C .

- 4.4 Vymeňte predlohu a filtračný koláč prepláchnite 25 cm³ acetónu. Potom filtračný koláč vysušte pri teplote ca 60 °C v sušiarňi. Odvážte výťažok a opíšte vlastnosti získaného produktu.

Úloha 5 Bilancia syntézy

- 5.1 Vypočítajte látkové množstvo reaktantov, ktoré ste použili na syntézu. Zapíšte rovnicu chemickej premeny a rozhodnite, ktorá látka bola v syntéze limitujúcim reaktantom.
- 5.2 Vypočítajte teoretický výťažok syntézy vzhľadom na limitujúci reaktant
- 5.3 Vypočítajte relatívny výťažok syntézy.

Úloha 6 Fotometrické stanovenie rozpustnosti benzoanu meďnatého

- 6.1 Vypočítajte hmotnosť pentahydrátu síranu meďnatého, ktorý potrebujete na prípravu 50 cm³ štandardného roztoku s koncentráciou 0,05 mol dm⁻³. Vypočítanú hmotnosť odvážte s analytickou presnosťou a roztok pripravte.
- 6.2 Vypočítajte, aké objemy štandardného roztoku, ktorý ste pripravili v úlohe 6.1 treba pipetovať do odmerných baniek s objemom 100 cm³, aby ste pripravili zriedené štandardné roztoky s koncentráciou blízko 1 mmol dm⁻³ a 4 mmol dm⁻³.
- 6.3 Pripravte oba roztoky na fotometrické meranie: Do banky pipetujte vypočítaný objem koncentrovaného štandardného roztoku, pridajte 10 cm³ zriedeného roztoku amoniaku (1:2) a roztok doplňte po rysku demineralizovanou vodou. Vypočítajte presnú koncentráciu tetraamminmeďnatých iónov v týchto roztokoch.
- 6.4 Pri rezonančnej vlnovej dĺžke $\lambda = 610$ nm odmerajte absorbanciu zriedených štandardných roztokov, ktoré ste pripravili v úlohe 6.3. Na meranie použite kyvetu s presne známou hrúbkou blízko 1 cm. Ako porovnávací roztok použite demineralizovanú vodu.
- 6.5 Z vypočítaných a nameraných hodnôt vypočítajte molárny absorpčný koeficient tetra-amminmeďnatého komplexu

- 6.6** Z filtrátu, ktorý ste pripravili v úlohe 4.3 pipetujte 20,0 cm³ do odmernej banky s objemom 100 cm³. Pridajte 10 cm³ roztoku amoniaku (1:2), doplňte po rysku a starostlivo zhomogenizujte.
- 6.7** Vykonajte potrebný počet paralelných meraní absorbancie pri rezonančnej vlnovej dĺžke. Na meranie použite tú istú kyvetu, ktorú ste použili pri meraní molárneho absorpčného koeficienta. Ako porovnávací roztok použite demineralizovanú vodu.
- 6.8** Z fotometrického stanovenia vypočítajte koncentráciu meďnatých iónov v analyzovanom roztoku. Hodnotu prepočítajte na koncentráciu meďnatých iónov v pôvodnom filtráte, ktorá reprezentuje rozpustnosť benzoanu meďnatého.

Úloha 7 Záznam o práci

Všetky namerané hodnoty vyplňte do odpoved'ového hárku. Hárk je potrebné uchovať v tlačenej alebo elektronickej podobe a v prípade potreby poskytnúť hodnotiacej komisii.

Vo výpočtoch použite nasledujúce hodnoty molárnych hmotností:

$$M(\text{KIO}_3) = 214,001 \text{ g mol}^{-1}$$

$$M(\text{KI}) = 166,00 \text{ g mol}^{-1}$$

$$M(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 249,69 \text{ g mol}^{-1}$$

$$M(\text{benzoan sodný}) = 144,11 \text{ g mol}^{-1}$$

$$M(\text{benzoan meďnatý}) = 305,77 \text{ g mol}^{-1}$$

Odpoveďový hárok z analytickej PRAXE

Škola:			
Meno súťažiaceho:			
Celkový počet pridelených bodov:		Podpis hodnotiteľa:	
Úloha 1.1	Výpočet hmotnosti KSCN na prípravu pomocného roztoku		
Úloha 1.2	Výpočet hmotnosti KI na prípravu pomocného roztoku		
Úloha 1.3	Skutočná hmotnosť KIO ₃ použitá na prípravu štandardného roztoku:		$m_{ST1} =$
	Výpočet presnej koncentrácie I ₂ v štandardnom roztoku:		
Úloha 2	Rovnica štandardizácie:		
	Spotreba odmerného roztoku na štandardizáciu:		
	Výpočet priemeru:		
	Výpočet presnej koncentrácie odmerného roztoku :		
Úloha 3.4	Rovnice vyjadrujúce chemické deje pri stanovení meďnatých iónov		
	Spotreba odmerného roztoku na stanovenie:		
	Výpočet priemeru:		

Úloha 3.5	Spotreba odmerného roztoku na kontrolné stanovenie:			
	Výpočet priemeru:			
Úloha 3.6	Zdôvodnenie potreby slepého pokusu			
	Výpočet koncentrácie meďnatých iónov v roztoku, ktorý sa použil na syntézu			
Úloha 4.1	Skutočná hmotnosť benzoanu sodného použitého na syntézu		$m_{\text{BENZ}} = 3,00 \text{ g}$	
Úloha 4.4	Opis vlastností benzoanu meďnatého:			
	Skutočný výťažok prípravy		$m_{\text{PROD}} =$	
Úloha 5.1	Výpočet látkového množstva benzoanu sodného použitého na syntézu			
	Výpočet látkového množstva meďnatej soli použitej na syntézu			
	Rovnica chemickej premeny			
	Vzorec limitujúceho reaktantu:			

Úloha 5.2	Výpočet teoretického výťažku reakcie	
Úloha 5.3	Výpočet relatívneho výťažku reakcie	
Úloha 6.1	Výpočet hmotnosti $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ na prípravu štandardného roztoku:	
	Hmotnosť pentahydrátu síranu meďnatého, ktorý sa použil na prípravu štandardného roztoku	$m_{\text{ST2}} =$
	Výpočet presnej molárnej koncentrácie štandardného roztoku c (Cu^{2+}):	
Úloha 6.2	Výpočet objemov štandardného roztoku potrebného na prípravu zriedených roztokov	
	$c = 1 \text{ mmol dm}^{-3}$	$c = 4 \text{ mmol dm}^{-3}$
Úloha 6.3	Výpočet skutočnej koncentrácie zriedených roztokov	

Úloha 6.4	Meranie absorbancie zriedených roztokov		
	orientačná koncentrácia roztoku	1 mmol dm ⁻³	4 mmol dm ⁻³
	presná koncentrácia c (Cu ²⁺):		
	A ₁		
	A ₂		
	A ₃		
	A (priem)		
Úloha 6.5	Hrúbka kyvety použitej na meranie:		l =
	Výpočet hodnoty molárneho absorpčného koeficienta:		
Úloha 6.7	Namerané hodnoty absorbancie vzorky:		
	Výpočet priemeru		
Úloha 6.8	Výpočet rozpustnosti benzoanu meďnatého		

Autori: Ing.Daniel Vašš, Ing. Alena Dolanská, Mgr.Miloslav Melník, Ing.Elena Kulichová, Ing.Martina Gánovská

Recenzenti: Ing.Ľudmila Glosová, Mgr.Stanislav Kedžuch,PhD.,
Ing.Daniel Vašš, Pavlína Gregorová, Bc.
Doc.Ing.Boris Lakatoš, PhD., Ing. Martina Gánovská,
Ing.Eva Ludvigová

Redakčná úprava: Ing.Ľudmila Glosová (vedúca autorského kolektívu)

Slovenská komisia Chemickej olympiády

Vydal: IUVENTA – Slovenský inštitút mládeže, Bratislava 2017