

SLOVENSKÁ KOMISIA CHEMICKEJ OLYMPIÁDY

CHEMICKÁ OLYMPIÁDA

58. ročník, školský rok 2021/2022

Kategória EF

Školské kolo

RIEŠENIE A HODNOTENIE ÚLOH Z PRAXE

RIEŠENIE ÚLOH Z PRAXE

Chemická olympiáda – kategória EF – 58. ročník – školský rok 2021/2022

Školské kolo

Martina Gánovská

Maximálne 100pb = 50 bodov

1 pb = 0,5b

Doba riešenia 270 minút

Bodové hodnotenie jednotlivých častí riešenia je uvedené v tabuľke:

Odporúčané bodové hodnotenie je orientačné a slúži na porovnanie súťažiacich pri ich výbere do školského kola:

Počet bodov	Časť riešenia
10 pb	Hodnotenie všeobecných zručností a laboratórnej techniky: 4 pb dodržanie zásad bezpečnosti a hygieny práce v laboratóriu 6 pb laboratórna technika (príprava roztokov, úprava vzoriek, technika titrácie, práca s fotometrom)
60 pb	Riešenie úloh v odpovedovom hárku zohľadní vykonané operácie, správnosť výpočtov, znalosť chemických dejov a pod. Body sa pridelia podľa autorského riešenia úloh.
30 pb	Presnosť stanovenia: 15pb Presnosť stanovenia presnej koncentrácie roztoku kyseliny askorbovej počet pomocných bodov = 15 – % odchýlky stanovenia 15pb Presnosť stanovenia manganistanu draselného počet pomocných bodov = 15 – % odchýlky stanovenia
100 pb	Spolu

Autorské riešenie úloh odpoved'ového hárku z analytickej PRAXE

Škola:			
Meno súťažiaceho:			
Celkový počet pridelených bodov:			Podpis hodnotiteľa:
Úloha 1	0,5pb	Navážená hmotnosť čaju	$m(VZ)=$
Úloha 2.1	1pb	Výpočet hmotnosti šťaveľanu sodného: $m(\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4) = c(\text{ŠT1}) \times V \times M(\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4) =$ $= 0,025 \text{ mol.dm}^{-3} \times 0,1 \text{ dm}^3 \times 134,0 \text{ g.mol}^{-1} = 0,3350 \text{ g}$	
	1pb	Použitá hmotnosť šťaveľanu sodného:	$m(\text{ŠT1})=$
	1pb	Výpočet presnej koncentrácie šťaveľanu sodného: $c(\text{ŠT1}) = \frac{m(\text{ŠT1})}{134 \times 0,1}$	
Úloha 2.2	1pb	Výpočet hmotnosti jodičnanu draselného: $m(\text{KIO}_3) = c(\text{ŠT2}) \times V \times M(\text{KIO}_3) =$ $= 0,002 \text{ mol.dm}^{-3} \times 0,25 \text{ dm}^3 \times 214 \text{ g.mol}^{-1} = 0,107 \text{ g}$	
	1pb	Použitá hmotnosť KIO_3 :	$m(\text{ŠT2})=$
	1pb	Výpočet presnej koncentrácie roztoku: $c(\text{ŠT2}) = \frac{m(\text{ŠT2})}{214 \times 0,25}$	
	3pb	Spotreba odmerného roztoku KMnO_4 : <i>Za každú vykonanú titráciu 1pb max. 3 pb</i>	
	2pb	Akceptovaná hodnota: $V(\text{ODM1})$	

Úloha 3.1	2pb	Zápis chemickej reakcie, ktorá prebehla pri stanovení: $5 \text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 2 \text{KMnO}_4 + 8 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ $\rightarrow 5 \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2 \text{MnSO}_4 + 10 \text{CO}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 8 \text{H}_2\text{O}$				
	2pb	Výpočet presnej koncentrácie roztoku KMnO_4 : $c(\text{KMnO}_4) = \frac{\frac{2}{5} \times c(\text{ŠT1}) \times V(\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4)}{V(\text{ODM1})}$				
Úloha 3.2	3pb	Spotreba odmerného roztoku KIO_3 : <i>Za každú vykonanú titráciu 1pb max. 3 pb</i> <table border="1" style="width: 100%; height: 20px; margin-top: 5px;"><tr><td style="width: 25%;"></td><td style="width: 25%;"></td><td style="width: 25%;"></td><td style="width: 25%;"></td></tr></table>				
	2pb	Akceptovaná hodnota: $V(\text{ODM2})$				
	2pb	Stechiometrický zápis dvoch reakcií, ktoré prebehli pri stanovení: $3 \text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6 + \text{KIO}_3 \rightarrow 3 \text{C}_6\text{H}_6\text{O}_6 + \text{KI} + 3 \text{H}_2\text{O}$ $\text{KIO}_3 + 5\text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 3 \text{I}_2 + 3 \text{H}_2\text{O}$				
		2pb	Výpočet presnej koncentrácie roztoku kyseliny askorbovej: $c(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6) = \frac{3 \times c(\text{KIO}_3) \times V(\text{KIO}_3)}{V(\text{ŠT2})}$			
1,5pb	1,5pb	Iónový zápis reakcií vzniku prúskej modrej $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} + 1e^- \rightarrow [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ $4 \text{Fe}^{3+} + 3 [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-} \rightarrow \text{Fe}_4 [\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$				
	1pb	Výpočet koncentrácie zriedeného roztoku kyseliny askorbovej: $c_2 = \frac{c_1 \times V_1}{V_2} = \frac{c(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6) \text{ mol.dm}^{-3} \times 0,02 \text{ dm}^3}{0,20 \text{ dm}^3}$				
	1pb	Vzorový výpočet objemov štandardného roztoku kyseliny askorbovej $V_2 = \frac{c_1 \times V_1}{c_2} = \frac{0,01 \cdot 10^{-3} \text{ mol.dm}^{-3} \times 0,1 \text{ dm}^3}{0,00057 \text{ mol.dm}^{-3}} = 1,76 \cdot 10^{-3} \text{ dm}^3 = 1,76 \text{ cm}^3$				

Úloha 4	1pb	Koncentrácia		Objem	
	<i>Za každý správne vyplnený riadok tabuľky 0,5pb – spolu 1pb</i>				
	1pb	<p>Výpočet skutočnej koncentrácie roztokov pripravených v úlohe 4.2</p> $c_2 = \frac{c_1 \times V_1}{V_2} = \frac{c(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6) \text{ mol.dm}^{-3} \times V \text{ dm}^3}{0,1 \text{ dm}^3}$			
4pb	Koncentrácia zriedeného roztoku kyseliny askorbovej	A ₁	A ₂	A priemer	
<i>Za každý správne vyplnený riadok tabuľky 2pb – spolu 4pb</i>					
4pb	Hrúbka kvety		l =		
	<p>Výpočet molárneho absorpčného koeficienta</p> $\epsilon_1 = \frac{A_2 - A_1}{l \times (c_2 - c_1)}$ <p>Uvedenie jednotky 1pb</p>				
Úloha 5	3pb	Namerané hodnoty absorbancie vzorky:			
		<i>Za každú vykonanú titráciu 1pb max. 3 pb</i>			
2pb	<p>Akceptovaná hodnota:</p> <p><i>Hodnotí sa vylúčenie odľahlých hodnôt a výpočet priemeru</i></p>				
2pb	<p>Výpočet koncentrácie trieslovínv zriedenom roztoku</p> $c = \frac{A_{vz}}{l \times \epsilon}$				

	1pb	Výpočet c_m trieslovín vyjadrených ako kyselina gallová $c_m = c \times 0,250 \times 500 \times M(C_7H_6O_5)$
	1pb	Výpočet hmotnostného zlomku trieslovín vo vzorke: $w = \frac{c_m(R)}{m(VZ)}$
Úloha 6.1	3pb	Spotreba odmerného roztoku $KMnO_4$ po absorpcii na uhlí: <i>Za každú vykonanú titráciu 1pb max. 3 pb</i>
	1,5pb	Akceptovaná hodnota: $V_1(KMnO_4)$ <i>Hodnotí sa vylúčenie odľahlých hodnôt a výpočet priemeru</i>
Úloha 6.2	3pb	Spotreba odmerného roztoku $KMnO_4$ v čajovom extrakte: <i>Za každú vykonanú titráciu 1pb max. 3 pb</i>
	1,5pb	Akceptovaná hodnota: $V_2(KMnO_4)$ <i>Hodnotí sa vylúčenie odľahlých hodnôt a výpočet priemeru</i>
Úloha 6.3	2pb	Výpočet hmotnosti trieslovín v pipetovanom objeme: Spotreba 1 ml $KMnO_4$ s $c=0,01 \text{ mol dm}^{-3}$ predstavuje 2,09 mg trieslovín $m_1 = \frac{c(KMnO_4)}{0,01 \text{ mol.dm}^{-3}} \times [V_2(KMnO_4) - V_1(KMnO_4)] \times 2,09$ Body sa pridelia za akýkoľvek správny výpočet
	1pb	Výpočet hmotnosti trieslovín v extrakte: $m = m_1 \times \frac{500}{50}$
	1pb	Výpočet hmotnostného zlomku trieslovín vo vzorke: $w = \frac{m}{m(VZ)} \times 100$

Autori: Ing.Daniel Vašš, Ing. Alena Olexová, Mgr.Ladislav Blaško,
Ing.Martina Gánovská, Ing.Anna Ďuricová, PhD.

Recenzenti: Ing.Daniel Vašš, Ing.Alena Olexová, Ing.Juraj Malinčík
Mgr.Pavλίna Gregorová., Ing. Martina Gánovská,
Ing.Elena Kulichová,

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

Slovenská komisia Chemickej olympiády

Vydal: IUVENTA – Slovenský inštitút mládeže, Bratislava 2022