

SLOVENSKÁ KOMISIA CHEMICKEJ OLYMPIÁDY

CHEMICKÁ OLYMPIÁDA

55. ročník, školský rok 2018/2019

Kategória EF

Celoštátne kolo

RIEŠENIE PRAKTICKÝCH ÚLOH

RIEŠENIA ÚLOH Z PRAXE

Chemická olympiáda – kategória **EF** – 55. ročník – šk. rok 2018/2019

Celoštátne kolo

Elena Kulichová

Maximálne **120 pb = 60 bodov**

1 pb = 0,5b

Bodové hodnotenie jednotlivých častí riešenia je uvedené v tabuľke:

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, filtrácia pri zníženom tlaku, manipulácia so vzorkou a s produktom)
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: 10 pb Presnosť stanovenia hmotnostného zlomku kyseliny salicylovej v REAKTANTE 1 počet pomocných bodov = 10 – 0,75 % odchýlky stanovenia 10 pb Výsledok stanovenia koncentrácie zinočnatej soli v REAKTANTE 2 počet pomocných bodov = 10 – % odchýlky stanovenia 10 pb Kvalita pripraveného produktu a výtťažok prípravy
20 pb	Riešenie doplnkových teoretických úloh

120 pb	Spolu
--------	-------

Autorské riešenie úloh odpoved'ového hárku z analytickej PRAXE

Štartovné číslo:			
Celkový počet pridelených bodov:		pb = b	Podpis hodnotiteľov:
Úloha	1 pb	Výpočet hmotnosti hydrogénftalanu draselného : $m_{ST1} = V_{ST1} \times c_{ST1} \times M_{ST1}$ $m_{ST} = 0,1 \text{ dm}^3 \times 0,05 \text{ mol dm}^{-3} \times 204,22 \text{ g mol}^{-1} = 1,0211 \text{ g}$	
	1.1	Hmotnosť štandardnej látky použitá na prípravu zásobného štandardného roztoku: $m_{ST} =$	
	1 pb	Výpočet presnej koncentrácie štandardného roztoku: $c_{ST} = \frac{m_{ST} \text{ g}}{204,22 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \times 0,1 \text{ dm}^3}$	
Úloha	2 pb	Výpočet objemu zásobného roztoku NaOH: $V' = \frac{m'}{\rho'} = \frac{c \times V \times M}{w \times \rho} \text{ po dosadení}$ $V' = \frac{0,05 \text{ mol dm}^{-3} \times 0,25 \text{ dm}^3 \times 40 \text{ g mol}^{-1}}{0,4 \times 1,43 \text{ g cm}^{-3}} = 0,87 \text{ cm}^3$	
Úloha	2.1	Spotreba odmerného roztoku na štandardizáciu: Akceptovaná hodnota V_{ODM} : Body sa pridelia za vykonanie potrebného počtu aspoň troch akceptovateľných paralelných stanovení (3 x 1 pb) a výpočet priemeru 1pb	
Úloha	2.2	Rovnica vystihujúca chemickú reakciu štandardizácie: $\text{HOOC C}_6\text{H}_4 \text{ COO K} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaOOC C}_6\text{H}_4 \text{ COO K} + 2 \text{ H}_2\text{O}$	

Úloha 2.3	2 pb	Výpočet presnej koncentrácie odmerného roztoku: $c_{ODM} = \frac{c_{ST} \times 0,02}{V_{ODM}}$ $c_{ODM} = \frac{\frac{m_{ST1}}{M \times 0,1} \times 0,02}{V_{ODM}}$ po dosadení:	
Úloha 3.1	1pb	Hmotnosť zmesi salicylanu sodného s kyselinou salicylovou	$m_{R1} =$
Úloha 3.2	4pb	Spotreba odmerného roztoku na titráciu REAKTANTU 1:	
Úloha 3.3	4 pb	Akceptovaná hodnota $V_{HSAL} =$	
		Body sa pridelia za vykonanie potrebného počtu aspoň troch akceptovateľných paralelných stanovení (3 x 1 pb) a výpočet priemeru 1pb	
	2 pb	Vysvetlite, prečo je potrebné vykonať pri tejto analýze slepý pokus: Kyselinu salicylovú rozpúšťame v etanole, ktorý môže obsahovať látky reagujúce s odmerným roztokom. Slepým pokusom sa koriguje spotreba odmerného roztoku na rozpúšťadlo (etanol)	
Úloha 3.4	3pb	Výpočet hmotnostného zlomku kyseliny salicylovej v surovine: $w_{HSAL} = \frac{(c_{ODM} \times V_{HSAL} - c_{ODM} \times V_{SL}) \times M_{SAL}}{m_{R1}} \times \frac{0,1 \text{ dm}^3}{0,01 \text{ dm}^3}$	
Úloha 4.2	4pb	Presná koncentrácia odmerného roztoku CHE III:	$C_{CHEIII} =$
		Spotreba odmerného roztoku na analýzu zásobného roztoku $ZnSO_4$:	
		Akceptovaná hodnota $V_{R2} =$	
Úloha 4.3	1 pb	Body sa pridelia za vykonanie potrebného počtu aspoň troch akceptovateľných paralelných stanovení (3 x 1 pb) a výpočet priemeru 1pb	
		Zázpis reakcie, ktorá je podstatou stanovenia: $Zn^{2+} + H_2Y^{2-} \rightarrow ZnY^{2-} + 2 H^+$	

Úloha 4.4	2 pb	Výpočet presnej koncentrácie roztoku síranu zinočnatého v zásobnom roztoku, ktorý ste dostali na prácu: $c_{Zn} = \frac{c_{CHEIII} \times V_{R2} \times \frac{0,1}{0,01}}{0,01}$		
Úloha 5.2	2 pb	Výpočet objemu roztoku NaOH, ktorý je potrebný na neutralizáciu: $V_{NaOH} = \frac{m_{R1} \times w_{SAL}}{138,12 \text{ g mol}^{-1} \times 2 \text{ mol dm}^{-3}}$		
Úloha 5.7	2 pb	Hmotnosť filtračného téglíka:	$m_T =$	Podpis dozoru:
	2 pb	Hmotnosť filtračného téglíka s produktom	$m_{TP} =$	Podpis dozoru:
Úloha 5.8	2 pb	Skutočný výťažok	$SV =$	
	4 pb	Opis vlastností produktu: Tuhá kryštalická látka. Kryštály majú platničkovitý habitus, sú bezfarebné (pri menších kryštáloch robia dojem bielej farby), čiastočne rozpustné vo vode. 1 pomocný bod sa prideli za každú relevantne opísanú vlastnosť		
Úloha 6.1	2 pb	Výpočet látkového množstva Zn^{2+} použitého na syntézu: $n_{Zn} = c_{Zn} \text{ mol dm}^{-3} \times 0,025 \text{ dm}^3$ $R_{Zn} = n_{Zn}$		
Úloha 6.2	6 pb	Výpočet látkového množstva SAL použitého na syntézu: $n_{SAL} = n_{NaSAL} + n_{HSAL}$ $n_{SAL} = \left(\frac{m_{R1x} \text{ g} \times (1 - w_{HSAL})}{160,11 \text{ g mol}^{-1}} + \frac{m_{R1} \text{ g} \times w_{HSAL}}{138,12 \text{ g mol}^{-1}} \right) \times \frac{0,05}{0,1}$ $R_{SAL} = \frac{n_{SAL}}{2} \text{ mol}$		
Úloha 6.3	2 pb	Limitujúcim reaktantom syntézy je (zakrúžkujte správnu možnosť): a) Síran zinočnatý ☒ b) Salicylan sodný		

Úloha 6.4	2 pb	Výpočet teoretického výťažku vzhľadom na limitujúci reaktant: $TV = R_{SAL} \text{ mol} \times 393,61 \text{ g mol}^{-1}$
Úloha 6.5	4 pb	$RV = \frac{SV}{TV}$ Komentár: Vyšší výťažok môže spôsobovať nedostatočne vysušený produkt. Nižší výťažok môže byť spôsobený čiastočnou premenou trihydrátu na bezvodý salicylan zinočnatý za podmienok sušenia.

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

Recenzenti:

Ing.Daniel Vašš, Ing. Alena Dolanská, Ing.Juraj Malinčík,

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 2019