

45. Österreichische Chemieolympiade
Bundeswettbewerb

Praktischer Teil

31. Mai 2019

Lösungen

Aufgabe 8**83 bp $\hat{=}$ 21 rp****Weinanalysen****Rotweinanalyse 1 (RW1): Bestimmung der Rotweinfarbe**

8.1 Geben Sie Ihre Ergebnisse an.				
$A_{420} = 1,866$ 1,5bp*	$A_{520} = 2,165$ 1,5bp*	$A_{620} = 0,506$ 1,5bp*		
$FI = 4,536$ 0,5 bp		$FT = 0,8640$ 0,5 bp		
8.2 Geben Sie durch Ankreuzen Ihre Interpretationen wieder.				
Die Färbung des Weins ist	<input checked="" type="checkbox"/> schwach	<input type="checkbox"/> gut	<input type="checkbox"/> sehr gut	0,5bp
Der Wein wirkt	<input type="checkbox"/> jung	<input checked="" type="checkbox"/> gereift	<input type="checkbox"/> sehr gereift	0,5bp

$$* \Delta A = |A_{\text{Student}} - A_{\text{MasterValue}}|$$

wenn $\Delta A < 0,005 \rightarrow 1,5bp$; wenn $\Delta A > 0,06 \rightarrow 0bp$; sonst $bp = 1,5 * \left(1 - \frac{\Delta A - 0,005}{0,055}\right)$

Rotweinanalyse 2 (RW2): Bestimmung der reduzierenden Zucker

8.3 Geben Sie Ihre Ergebnisse an.		
$V_{bl} = 15,2\text{mL}$ 15bp*	$V_Z = 12,7\text{mL}$ 15bp**	Zuckergehalt $4,50 \text{ g/L}$ 0,5bp

im Beispiel wurde mit $c(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = 0,100\text{mol/L}$ gearbeitet

$$\Delta V = |V_{\text{Student}} - V_{\text{MasterValue}}|$$

* $\Delta V < 0,20\text{mL} \rightarrow 15bp$; wenn $\Delta V > 0,75\text{mL} \rightarrow 0bp$; sonst $bp = 15 * \left(1 - \frac{\Delta V - 0,20}{0,55}\right)$

** $\Delta V < 0,25\text{mL} \rightarrow 15bp$; wenn $\Delta V > 0,80\text{mL} \rightarrow 0bp$; sonst $bp = 15 * \left(1 - \frac{\Delta V - 0,25}{0,55}\right)$

Weißweinanalyse 1 (WW1): Bestimmung der freien Schwefeligen Säure

8.4 Geben Sie Ihre Titrationsvolumina und den SO ₂ -Gehalt des Weins in mg/L an.			
V ₁ = 3,91mL 10bp*	V ₂ = 0,62mL 12bp*	freies SO ₂ : 26,37 mg/L	2bp

im Beispiel wurde mit c(KIO₃) = 0,417mmol/L gearbeitet

$$\Delta V = |V_{\text{Student}} - V_{\text{MasterValue}}|$$

$$* \Delta V < 0,05\text{mL} \rightarrow 10\text{bp}; \text{ wenn } \Delta V > 0,80\text{mL} \rightarrow 0\text{bp}; \text{ sonst } bp = 10 * \left(1 - \frac{\Delta V - 0,05}{0,75}\right)$$

$$** \Delta V < 0,02\text{mL} \rightarrow 12\text{bp}; \text{ wenn } \Delta V > 0,25\text{mL} \rightarrow 0\text{bp}; \text{ sonst } bp = 12 * \left(1 - \frac{\Delta V - 0,02}{0,23}\right)$$

Weißweinanalyse 2 (WW2): Bestimmung des Extraktgehalts

8.5 Geben Sie Ihre Ergebnisse an.			
$\rho_{\text{Wasser}} = 0,99492 \text{ g/mL}$		$\rho_{\text{Probe}} = 1,00159 \text{ g/mL}$	10bp*
$\rho_{\text{rel}} = 1,0067$	0,5bp	Extrakt = 17,22 g/L	2,5bp

$\Delta\rho_{\text{rel}} = |\rho_{\text{Student}} - \rho_{\text{MasterValue}}|$ (ρ_{rel} wird aus ρ_{Wasser} und ρ_{Wein} von der Jury berechnet. Für die eigene richtige Berechnung erhält der Student 0,5 bp)

$$* \Delta\rho_{\text{rel}} < 0,0015 \rightarrow 10\text{bp}; \text{ wenn } \Delta\rho_{\text{rel}} > 0,0070\text{mL} \rightarrow 0\text{bp}; \text{ sonst } bp = 10 * \left(1 - \frac{\Delta\rho_{\text{rel}} - 0,0015}{0,00550}\right)$$

Weißweinanalyse 3 (WW3): Bestimmung der titrierbaren Säuren

8.6 Geben Sie Ihr Titrationsvolumen und den Gehalt des Weines an Weinsäure in g/L an.	
V = 0,7mL 7bp*	Gehalt Weinsäure: 5,18 g/L 1,5bp

$$\Delta V = |V_{\text{Student}} - V_{\text{MasterValue}}|$$

$$* \Delta V < 0,01\text{mL} \rightarrow 7\text{bp}; \text{ wenn } \Delta V > 0,10\text{mL} \rightarrow 0\text{bp}; \text{ sonst } bp = 7 * \left(1 - \frac{\Delta V - 0,01}{0,09}\right)$$

8.7 Bromthymolblau ist als Indikatorfarbstoff geeignet... (Kreuzen Sie richtige Aussagen an).

<input type="checkbox"/> weil der Umschlag besonders gut sichtbar ist (gelb – grün – blau)	
<input type="checkbox"/> weil er ungiftig ist und die Weinprobe dadurch nicht verdorben wird	
<input checked="" type="checkbox"/> weil der pK _a bei 7,1 liegt	0,5bp
<input type="checkbox"/> weil der pK _a bei 9,3 liegt	

Aufgabe 9**15 bp \pm 4 rp****Eine kleine Photometrie**

9.1 Geben Sie das Absorptionsmaximum λ_{\max} und die korrespondierende Extinktion Ihres Hydrazons an und tragen Sie zumindest 10 Wertepaare in die Wertetabelle ein.

Photometer A: λ_{\max} : 377,5 nm (zugehörige Extinktion: 1,52)

Photometer B: λ_{\max} : 384 nm (zugehörige Extinktion: 1,25)

Photometer C: λ_{\max} : 377 nm (zugehörige Extinktion: 1,57) (3,5 + 1,5 bp)

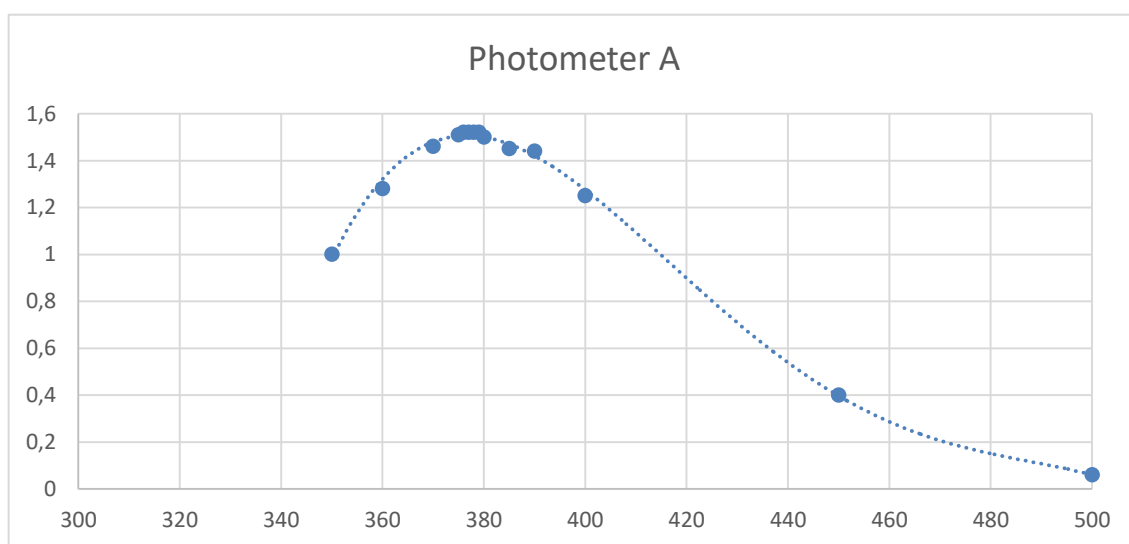
Beispiel Photometer A

Messung	Lambda	A
1.	350	1
2.	400	1,25
3.	450	0,4
4.	500	0,06
5.	360	1,28
6.	370	1,46
7.	380	1,5
8.	390	1,44
9.	375	1,51
10.	385	1,45
11.	377	1,52
12.	378	1,52
13.	376	1,52
14.	379	1,52

5 bp für 10 Messwerte

10 bp

9.2 Zeichnen Sie das Absorptionsspektrum und beschriften Sie Abszisse und Ordinate.



Abszisse: Wellenlänge [nm]

Ordinate: Extinktion

2+3bp

Aufgabe 10**56,5 bp \pm 15 rp****Synthese: Derivatisierung von Carbonylverbindungen als Semicarbazone****Synthese des Rohproduktes:**

<i>10.1 Zeigen Sie das Rohprodukt und dessen Masse im Wägeraum der Laboraufsicht zur Bestätigung.</i>	
Bewertung der Ausbeute	0-10 bp*
*Wenn $0,2665 \text{ g} \leq m_{RP} \leq 0,295 \text{ g} \rightarrow 10 \text{ bp}$; wenn $m_{RP} > 0,295 \text{ g} \rightarrow 0 \text{ bp}$ sonst: $\text{bp} = 10 \cdot \left(\frac{m_{RP}}{0,2665}\right)$;	

Aufarbeitung und Reinigung:

<i>10.2 Zeigen Sie das Endprodukt und dessen Masse im Wägeraum der Laboraufsicht zur Bestätigung.</i>	
Bewertung der Ausbeute	25 bp*
*Wenn $0,222 \leq m_P \leq 0,295 \rightarrow 25 \text{ bp}$; wenn $m_P > 1 \rightarrow 0 \text{ bp}$ sonst: $\text{bp} = 25 \cdot \left(\frac{m_P}{0,222}\right)$;	
<i>Aussehen des Produkts:</i>	0-3 bp

Auswertung und Reinheitskontrolle:

<i>10.3 Berechnen Sie Ihre Ausbeute in g und % der Theorie.</i>	
theor. Ausb.: $m = 0,2 \cdot \frac{177,20}{120,15} = 0,295 \text{ g}$ eigene Ausbeute in % = $\frac{m_p}{0,295} \cdot 100 = \dots \%$	2 bp
<i>10.4 Geben Sie den Schmelzpunkt Ihres Produkts an und wählen Sie Ihre unbekannte Carbonylverbindung aus. Zeigen Sie die Bestimmung des Schmelzpunktes direkt auf der Kofler-Heizbank der Laborsaufsicht.</i>	
Schmelzpunkt: _____ (208-210)	0-3 bp
Zuordnung Carbonylverbindung	1 bp

Analytik

<i>10.5 Geben Sie folgende R_f-Werte an:</i>			
R_f -Wert Edukt: 0,84	R_f -Wert Rohprodukt: 0,35	R_f -Wert Produkt: 0,35	3 bp
DC-Beurteilung:			
2 Linien, Beschriftung			2 bp
Fleckengröße & Kennzeichnung der Flecken			5 bp

<i>10.6 Wählen Sie die korrekte(n) Aussage(n).</i>	
<i>Das Edukt E hat einen <input type="checkbox"/> niedrigeren X höheren R_f-Wert als das Produkt P, da ...</i>	
<input type="checkbox"/> E stärkere intermolekulare Wasserstoffbrückenbindung mit dem Kieselgel bildet.	
<input type="checkbox"/> E intramolekulare Wasserstoffbrückenbindungen bildet.	
<input checked="" type="checkbox"/> P stärkere intermolekulare Wasserstoffbrückenbindung mit dem Kieselgel bildet.	
<input type="checkbox"/> P eine größere Molare Masse besitzt.	
<input type="checkbox"/> P apolarer ist.	
<input checked="" type="checkbox"/> E apolarer ist.	
<input checked="" type="checkbox"/> Kieselgel auch polar ist.	
<input checked="" type="checkbox"/> Kieselgel stärkere Wechselwirkungen mit P ausbildet.	
<i>je richtig angekreuztem Punkt 0,5 bp, je falschem – 0,5bp</i>	<i>min 0 bp max. 2,5 bp</i>