

العلامة		عناصر الإجابة: (الموضوع الأول)
مجموع	مجزأة	
3,50		التمرين الأول: (07 نقاط)
	0,25	1) أ- ايجاد الصيغة المجملة للألسان (A) : صيغته من الشكل C_nH_{2n} $M_A = 12n+2n$ $70 = 14n \Rightarrow n = 5$
	0,5	ومنه الصيغة المجملة لـ A هي: C_5H_{10} ب- الصيغ نصف المفصلة الممكنة للألسان (A):
	0,25	$H_3C-CH_2-CH_2-CH=CH_2$ $H_3C-CH_2-CH=CH-CH_3$
	\times 5	$CH_3-\underset{\substack{ \\ CH_3}}{C}=CH-CH_3$ $CH_3-\underset{\substack{ \\ CH_3}}{CH}-CH=CH_2$
		$CH_3-CH_2-\underset{\substack{ \\ CH_3}}{C}=CH_2$
	0,25	ج) استنتاج صيغة المركب (C): $(C): CH_3-\overset{\overset{O}{ }}{C}-H$
0,5	صيغة الألسان (A): $CH_3-\underset{\substack{ \\ CH_3}}{C}=CH-CH_3$	
0,5	د - صيغة البوليمير (P): $\left[\begin{array}{cc} CH_3 & CH_3 \\ & \\ -C & -CH- \\ & \\ CH_3 & \end{array} \right]_n$	
0,25	- حساب درجة البلمرة للبوليمير (P): $n = \frac{M_P}{M_A} = \frac{84000}{70} = 1200$	

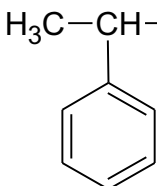
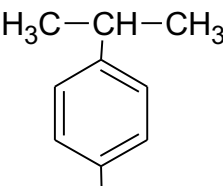
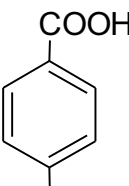
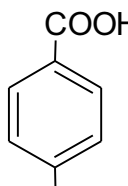
3,50	0,5 × 5	<p>2) أ- إيجاد الصيغ نصف المفصلة للمركبات: (D) ، (E) ، (F) ، (G) ، (H) :</p> <p>(D): $\text{CH}_3-\overset{\text{OH}}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ ، (E): $\text{CH}_3-\overset{\text{Cl}}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$</p> <p>(F): $\text{CH}_3-\overset{\text{MgCl}}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ ، (G): $\text{C}_6\text{H}_5-\overset{\text{O}}{\text{C}}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$</p> <p>(H): $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$</p>
	0,5 × 2	<p>ب- إيجاد صيغة كل من المركب (I) و المركب (J) :</p> <p>(I) $\text{C}_6\text{H}_5-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{C}=\text{NMgCl}}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ (J) $\text{C}_6\text{H}_5-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{C}=\text{NH}}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$</p>
01	0,5	<p>التمرين الثاني: (07 نقاط)</p> <p>- I</p> <p>1) - الصيغة نصف المفصلة لحمض الكابريك</p> <p>$\text{H}_3\text{C}-(\text{CH}_2)_6-\overset{\text{O}}{\text{C}}-\text{OH}$</p>
	0,5	<p>- الصيغة نصف المفصلة لحمض اللينولينيك</p> <p>$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\overset{\text{O}}{\text{C}}-\text{OH}$</p> <p>2) إيجاد الصيغة نصف المفصلة لثلاثي الغليسريد (TG)</p>
0,5	0,5	<p>$\text{CH}_2-\text{O}-\overset{\text{O}}{\text{C}}-(\text{CH}_2)_6-\text{CH}_3$</p> <p>$\text{CH}-\text{O}-\overset{\text{O}}{\text{C}}-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$</p> <p>$\text{CH}_2-\text{O}-\overset{\text{O}}{\text{C}}-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$</p>

		<p>(3) معادلة تفاعل ثلاثي الغليسريد (TG) مع اليود (I_2)</p> $ \begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-O-C(=O)-(CH}_2\text{)}_6\text{-CH}_3 \\ \\ \text{CH-O-C(=O)-(CH}_2\text{)}_7\text{-CH-CH-CH}_2\text{-CH-CH-CH}_2\text{-CH-CH-CH}_2\text{-CH}_3 \\ \quad \quad \quad \quad \quad \\ \text{I} \quad \text{I} \quad \text{I} \quad \text{I} \quad \text{I} \quad \text{I} \\ \\ \text{CH}_2\text{-O-C(=O)-(CH}_2\text{)}_7\text{-CH-CH-CH}_2\text{-CH-CH-CH}_2\text{-CH-CH-CH}_2\text{-CH}_3 \\ \quad \quad \quad \quad \quad \\ \text{I} \quad \text{I} \quad \text{I} \quad \text{I} \quad \text{I} \quad \text{I} \end{array} $
0,5	0,5	<p>(4) حساب قرينة اليود (I_i) لثلاثي الغليسريد (TG):</p> <p>- حساب الكتلة المولية لثلاثي الغليسريد :</p> <p>صيغته المجملة هي: $C_{47}H_{78}O_6$</p>
1,25	0,5	$M_{TG} = (12 \times 47) + 78 + (6 \times 16)$ $M_{TG} = 738 \text{ g/mol}$ <p>تقبل الإجابة التالية:</p> $M_{TG} = M_{AG1} + 2M_{AG2} + 92 - 54$ $M_{TG} = 144 + 2 \times (278) + 92 - 54$ $M_{TG} = 738 \text{ g/mol}$
	0,25	$ \begin{array}{l} 1 \text{ mol (TG)} \longrightarrow 6 \text{ mol (I}_2\text{)} \\ 738 \text{ g} \longrightarrow 6 \times 254 \\ 100 \text{ g} \longrightarrow I_i \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} 1 \text{ mol (TG)} \\ 738 \text{ g} \\ 100 \text{ g} \end{array}} \right\} \Rightarrow I_i = \frac{100 \times 6 \times 254}{738} $
	0,5	<p style="text-align: right;">- II</p> <p>(1) الأحماض الأمينية الممتلة على صورة L:</p> <p>Ser ، Asp</p> <p>(2) الصيغة نصف المفصلة لثنائي الببتيد Ile - Asp:</p>

0,5	0,5	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{C}-\text{NH}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \qquad \qquad \\ \text{CH}-\text{CH}_3 \qquad \text{CH}_2 \\ \qquad \qquad \\ \text{C}_2\text{H}_5 \qquad \text{COOH} \end{array}$									
	0,5	<p>(3) - الصيغة الأيونية لثنائي الببتيد Ile - Asp عند pH=1 :</p> $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_3\text{N}^+-\text{CH}-\text{C}-\text{NH}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \qquad \qquad \\ \text{CH}-\text{CH}_3 \qquad \text{CH}_2 \\ \qquad \qquad \\ \text{C}_2\text{H}_5 \qquad \text{COOH} \end{array}$									
01	0,5	<p>- الصيغة الأيونية لثنائي الببتيد Ile - Asp عند pH=12 :</p> $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{C}-\text{NH}-\text{CH}-\text{COO}^- \\ \qquad \qquad \\ \text{CH}-\text{CH}_3 \qquad \text{CH}_2 \\ \qquad \qquad \\ \text{C}_2\text{H}_5 \qquad \text{COO}^- \end{array}$									
	0,5	<p>4- إكمال الجدول:</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>الببتيد</th> <th>عدد الروابط الببتيدية</th> <th>كاشف كزانثوبروتينيك</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ser - Asp</td> <td>1</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Phe - Ile - Ser</td> <td>2</td> <td>+</td> </tr> </tbody> </table>	الببتيد	عدد الروابط الببتيدية	كاشف كزانثوبروتينيك	Ser - Asp	1	-	Phe - Ile - Ser	2	+
الببتيد	عدد الروابط الببتيدية	كاشف كزانثوبروتينيك									
Ser - Asp	1	-									
Phe - Ile - Ser	2	+									
1,5	6 × 0,25	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>الببتيد</th> <th>اسم الببتيد</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ser-Asp</td> <td>سيريل حمض الأسبارتيك</td> </tr> <tr> <td>Phe - Ile - Ser</td> <td>فينيل ألانيل ايزولوسيل سيرين</td> </tr> </tbody> </table>	الببتيد	اسم الببتيد	Ser-Asp	سيريل حمض الأسبارتيك	Phe - Ile - Ser	فينيل ألانيل ايزولوسيل سيرين			
الببتيد	اسم الببتيد										
Ser-Asp	سيريل حمض الأسبارتيك										
Phe - Ile - Ser	فينيل ألانيل ايزولوسيل سيرين										
0,25	0,25	<p>5- إكمال التفاعل التالي:</p> $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} + \text{CH}_3-\text{CH}_2\text{OH} \xrightleftharpoons{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{C}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \\ \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \\ \text{CH}-\text{CH}_3 \qquad \qquad \qquad \text{CH}-\text{CH}_3 \\ \qquad \qquad \qquad \\ \text{C}_2\text{H}_5 \qquad \qquad \qquad \text{C}_2\text{H}_5 \end{array}$									

		<p style="text-align: right;">التمرين الثالث: (06 نقاط)</p> <p>(1) أ- إكمال مخطط تشكل البروبانال السائل :</p> $ \begin{array}{c} 3 \text{C}_{(s)} + 3 \text{H}_{2(g)} + \frac{1}{2} \text{O}_{2(g)} \xrightarrow{\Delta H_f^\circ} \text{C}_3\text{H}_6\text{O}_{(l)} \\ \begin{array}{ccc} \downarrow 3\Delta H_{\text{sub}}^\circ(\text{C}_{(s)}) & \downarrow 3\Delta H_d^\circ(\text{H-H}) & \downarrow \frac{1}{2}\Delta H_d^\circ(\text{O=O}) \\ 3 \text{C}_{(g)} + 6 \text{H}_{(g)} + \text{O}_{(g)} \xrightarrow{+ \Delta H_f^\circ(\text{C=O})} \text{C}_3\text{H}_6\text{O}_{(g)} \\ \uparrow - \Delta H_{\text{vap}}^\circ \end{array} \end{array} $ <p style="text-align: center;">ب- حساب قيمة أنطالبي تشكل البروبانال السائل $\Delta H_f^\circ(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_{(l)})$</p> <p>0,25 $\Delta H_f^\circ = 3\Delta H_{\text{sub}}^\circ(\text{C}_{(s)}) + 3\Delta H_d^\circ(\text{H-H}) + \frac{1}{2}\Delta H_d^\circ(\text{O=O}) + 2\Delta H_f^\circ(\text{C-C})$</p> <p style="text-align: center;">$+ 6\Delta H_f^\circ(\text{C-H}) + \Delta H_f^\circ(\text{C=O}) - \Delta H_{\text{vap}}^\circ$</p> <p>0,25 $\Delta H_f^\circ = 3 \times (717) + 3 \times (437) + \frac{1}{2} \times (498) + 2 \times (-347) + 6 \times (-410) + (-749) - 29,7$</p> <p>0,25 $\Delta H_f^\circ(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_{(l)}) = -221,7 \text{ kJ.mol}^{-1}$</p> <p style="text-align: right;">ملاحظة: $\Delta H_f^\circ(\text{A-B}) = - \Delta H_d^\circ(\text{A-B})$</p> <p>(2) أ- معادلة تفاعل الاحتراق</p> <p>0,5 $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_{(l)} + 4 \text{O}_{2(g)} \longrightarrow 3 \text{CO}_{2(g)} + 3 \text{H}_2\text{O}_{(l)}$</p> <p style="text-align: center;">ب- حساب $\Delta H_{\text{comb}}^\circ$ أنطالبي تفاعل احتراق $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_{(l)}$ بتطبيق قانون هيس:</p> <p>1,75 $\Delta H_r^\circ = \sum \Delta H_f^\circ(\text{produits}) - \sum \Delta H_f^\circ(\text{reactifs})$</p> <p>0,25 $\Delta H_r^\circ = [3 \times \Delta H_f^\circ(\text{CO}_{2(g)}) + 3 \times \Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O}_{(l)})] - [\Delta H_f^\circ(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_{(l)}) + 4 \times \Delta H_f^\circ(\text{O}_{2(g)})]$</p> <p>0,25 $\Delta H_r^\circ = [3 \times (-393,5) + 3 \times (-286)] - (-221,7) = -1816,8 \text{ kJ.mol}^{-1}$</p> <p>$\Delta H_{\text{comb}}^\circ = -1816,8 \text{ kJ.mol}^{-1}$</p>
--	--	--

		ج- حساب التغير في الطاقة الداخلية ΔU لتفاعل الاحتراق عند 25°C :
0,25		$\Delta H = \Delta U + \Delta n_g \times R \times T \Rightarrow \Delta U = \Delta H - \Delta n_g \times R \times T$
0,25		$\Delta n_g = 3 - 4 = -1 \text{ mol}$
		$\Delta U = -1816,8 - [(-1) \times 8,314 \times 10^{-3} \times 298]$
0,25		$\Delta U = -1814,3 \text{ kJ}$
		(3) أ- أحسب كمية الحرارة Q الناتجة عن الاحتراق
		$\sum Q_i = 0$
0,25		$Q_{(\text{eau})} + Q_{(\text{cal})} + Q_{\text{reaction}} = 0 \Rightarrow Q_{\text{reaction}} = -Q_{(\text{eau})} - Q_{(\text{cal})}$
		$Q_{\text{reaction}} = - (C_{\text{cal}} + m_{\text{eau}} \times c_{\text{eau}}) \times \Delta T$
		C_{cal} : مهمل
0,25		$Q_{\text{reaction}} = - m_{\text{eau}} \times c_{\text{eau}} \times \Delta T$
1,75		$Q_{\text{reaction}} = - 600 \times 4,185 \times 18,1$
0,25		$Q_{\text{reaction}} = - 45449,1 \text{ J} = - 45,449 \text{ kJ}$
		ب- استنتاج أنطالبي الاحتراق $\Delta H_{\text{comb}}^\circ$:
0,25		$\Delta H_{\text{comb}}^\circ = \frac{Q_{\text{reaction}}}{n}$
0,25		$M(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}) = 12 \times 3 + 16 \times 6 = 58 \text{ g/mol}$
0,25		$n = \frac{m}{M} = \frac{1,45}{58} = 0,025 \text{ mol}$
0,25		$\Delta H_{\text{comb}}^\circ = \frac{-45,449}{0,025} = -1817,96 \text{ kJ.mol}^{-1}$

العلامة		عناصر الإجابة: (الموضوع الثاني)
مجموع	مجزأة	
3,25	0,25	<p>التمرين الأول (07 نقاط):</p> <p>(1) - إيجاد صيغة كل من A ، B ، C ، E ، D :</p> <p>- يتفاعل المركب D مع DNPH و لا يرجع محلول فهلينغ فهو سيتون</p> <p>- الصيغة نصف المفصلة للمركب العضوي D هي:</p> $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3$ <p>- الصيغة نصف المفصلة للمركب العضوي A هي:</p> $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \quad \quad \text{CH}_3 \\ \quad \quad \diagdown \quad \diagup \\ \quad \quad \text{C}=\text{C} \\ \quad \quad \diagup \quad \diagdown \\ \text{H}_3\text{C} \quad \quad \text{CH}_3 \end{array}$ <p>- صيغ المركبات العضوية B و C و E :</p> <p>يتفاعل المركب العضوي E مع DNPH ويرجع محلول فهلينغ فهو ألدهيد و له نفس الصيغة العامة للمركب D .</p>
	0,25	
	0,75	
	0,25	
	0,75	
X 2		<p>B : $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ C : $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$</p>
0,25		<p>E : $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$</p> <p>(2) أ- إيجاد صيغ المركبات F, G, H, I, J, K :</p>
0,50		<p>F : $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$ G : $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{Cl}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$</p>
X 6		<p>H :  I :  J :  K : </p>

العلامة		عناصر الإجابة: (الموضوع الثاني)
مجموع	مجزأة	
	0,75	<p>ب - معادلة تفاعل بلمرة المركب (K):</p> $n K \longrightarrow \left[\text{NH} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{C}(=\text{O}) \right]_n + m \text{H}_2\text{O}$ <p>التمرين الثاني (06 نقاط):</p> <p style="text-align: right;">-I</p> <p>(1) حساب الكتلة المولية لثلاثي الغليسريد (TG):</p> $1 \text{ mol de TG} \longrightarrow 3 \text{ mol de KOH}$ $\left\{ \begin{array}{l} M_{TG} \longrightarrow 3 \times 56 \\ 1 \text{ g} \longrightarrow 189,6 \times 10^{-3} \end{array} \right\} \Rightarrow M_{TG} = \frac{168}{189,6 \times 10^{-3}} = 886 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ <p>(2) - إيجاد الصيغ نصف المفصلة لكل من A و B و C : - إيجاد الصيغة نصف المفصلة لـ A :</p> $TG + 3\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Glycérol} + A + 2B$ $M_A = M_{TG} + 3M_{\text{H}_2\text{O}} - M_{\text{Glycérol}} - 2M_B$ $M_A = 886 + (3 \times 18) - 92 - (2 \times 282) = 284 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ <p>A: $\text{H}_3\text{C} - (\text{CH}_2)_n - \text{COOH}$</p> $M_A = 15 + 14n + 45 = 284 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ $14n = 284 - 60 = 224 \Rightarrow n = 16$ <p>A: $\text{H}_3\text{C} - (\text{CH}_2)_{16} - \text{COOH}$</p> <p>- إيجاد الصيغ نصف المفصلة لكل من B و C :</p> $\text{H}_3\text{C} - (\text{CH}_2)_x - \text{CH}=\text{CH} - (\text{CH}_2)_7 - \text{COOH}$ $\begin{array}{c} \text{KMnO}_4 \\ \downarrow \\ \text{H}_2\text{SO}_4 \end{array}$ $\text{H}_3\text{C} - (\text{CH}_2)_x - \text{COOH} + \text{HOOC} - (\text{CH}_2)_7 - \text{COOH}$ $M_B = 15 + 14x + 13 + 13 + (14 \times 7) + 45 = 282 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ $14x = 282 - 184 = 98 \Rightarrow x = 7$
0,50	0,25 X 2	
	0,25	
2,50	0,25 0,50	
	0,25 0,25	

العلامة		عناصر الإجابة: (الموضوع الثاني)
مجموع	مجزأة	
0,50	0,50	B : $\text{H}_3\text{C}-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$
	0,50	C : $\text{H}_3\text{C}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$
0,50	0,25	(3) استنتاج الصيغ نصف المفصلة الممكنة لثلاثي الغليسريد (TG) :
	X 2	$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{O}-\text{C}(=\text{O}) \\ \\ \text{CH}-\text{O}-\text{C}(=\text{O}) \\ \\ \text{CH}_2-\text{O}-\text{C}(=\text{O}) \end{array} \begin{array}{l} (\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}_3 \\ (\text{CH}_2)_{16}-\text{CH}_3 \\ (\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}_3 \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{O}-\text{C}(=\text{O}) \\ \\ \text{CH}-\text{O}-\text{C}(=\text{O}) \\ \\ \text{CH}_2-\text{O}-\text{C}(=\text{O}) \end{array} \begin{array}{l} (\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}_3 \\ (\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}_3 \\ (\text{CH}_2)_{16}-\text{CH}_3 \end{array}$
0,50	0,25	(4) حساب قرينة اليود لثلاثي الغليسريد (TG) :
	X 2	$\left. \begin{array}{l} \text{TG} \longrightarrow 2 \text{I}_2 \\ 886 \longrightarrow 2 \times 254 \\ 100 \text{ g} \longrightarrow \text{I}_i \end{array} \right\} \Longrightarrow \text{I}_i = \frac{50800}{886} = 57,3$
1,00	0,25	- II
	X 4	(1) تصنيف الأحماض الأمينية المكونة لرباعي البيبتيد (P) : Phe : حمض أميني حلقي عطري . Cys : حمض أميني خطي كبريتي . Ala : حمض أميني خطي بسيط . Lys : حمض أميني خطي قاعدي . (2) أ-استنتاج الصيغ A و B و C:
1,00	0,25	$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+-\text{CH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{SH} \\ \text{A} \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+-\text{CH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{SH} \\ \text{B} \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{S}^- \\ \text{C} \end{array}$

العلامة		عناصر الإجابة: (الموضوع الثاني)
مجموع	مجزأة	
		ب- حساب قيمة الـ pH_i :
	0,25	$pHi = \frac{pKa_1 + pKa_R}{2} = \frac{1,96 + 8,18}{2} = 5,07$
		التمرين الثالث (07 نقاط):
		I- (1) حساب السعة الحرارية للمسعر:
		$\sum Q = 0$
	0,25	$C_{cal} \cdot \Delta T_1 + m_1 c_{eau} \cdot \Delta T_1 + m_2 c_{eau} \cdot \Delta T_2 = 0$
	0,25	$C_{cal}(T_f - T_1) + m_1 c_{eau}(T_f - T_1) + m_2 c_{eau}(T_f - T_2) = 0$
0,75	0,25	$C_{cal}(50 - 20) + (200 \times 4,185)(50 - 20) + (300 \times 4,185)(50 - 75) = 0$
	0,25	$C_{cal} = \frac{31387,5 - 25110}{30} = 209,25 \text{ J.K}^{-1}$
		(2) حساب V_1 و V_2 :
	0,25	$\left\{ \begin{array}{l} V_1 + V_2 = 500 \text{ mL} \\ \rho_{H_2O} = 1 \text{ g.mL}^{-1} \end{array} \right\} \Rightarrow \{m_1 + m_2 = 500 \text{ g}\}$
		$C_{cal} \Delta T_1 + m_1 c \Delta T_1 + m_2 c \Delta T_2 = 0$
		$C_{cal}(T_{eq} - T_1) + m_1 c(T_{eq} - T_1) + m_2 c(T_{eq} - T_2) = 0$
	0,25	$C_{cal}(37 - 20) + (m_1 \times 4,185)(37 - 20) + (m_2 \times 4,185)(37 - 75) = 0$
		$(209,25 \times 17) + m_1(4,185 \times 17) - m_2(4,185 \times 38) = 0$
		$(3557,25) + 71,145m_1 - 159,03m_2 = 0$
1,50	0,25	$159,03(500 - m_1) - 71,145m_1 = 3557,25$
		$79515 - 159,03m_1 - 71,145m_1 = 3557,25$
		$230,175m_1 = 75957,75 \Rightarrow m_1 = 330 \text{ g}$
		$m_2 = 500 - m_1 = 500 - 330 = 170 \text{ g}$
	0,25	$\left\{ \begin{array}{l} m_1 = 330 \text{ g} \\ m_2 = 170 \text{ g} \\ \rho_{H_2O} = 1 \text{ g.mL}^{-1} \end{array} \right\}$
	0,25	$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} V_1 = 330 \text{ mL} \\ V_2 = 170 \text{ mL} \end{array} \right\}$

العلامة		عناصر الإجابة: (الموضوع الثاني)
مجموع	مجزأة	
		- II
		(1) إيجاد أنطالبي تشكل أكسيد الأزوت $\Delta H_f^\circ(NO_{(g)})$ من خلال طاقات الروابط :
	0,25 × 4	$\frac{1}{2}N_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta H_f = ?} NO_{(g)}$ $\begin{array}{ccc} \downarrow \frac{1}{2} \Delta H_d(N \equiv N) & & \downarrow \frac{1}{2} \Delta H_d(O=O) \\ N_{(g)} + O_{(g)} & \nearrow & NO_{(g)} \\ & & -\Delta H_d(N=O) \end{array}$
1,75	0,25	$\Delta H_{f(NO)_{(g)}}^\circ = \frac{1}{2} \Delta H_{d(N \equiv N)}^\circ + \frac{1}{2} \Delta H_{d(O=O)}^\circ - \Delta H_{d(N=O)}^\circ$
	0,25	$\Delta H_{f(NO)_{(g)}}^\circ = \left(\frac{1}{2} \times 945\right) + \left(\frac{1}{2} \times 498\right) - (631)$
	0,25	$\Delta H_{f(NO)_{(g)}}^\circ = 472,5 + 249 - 631 = 90,5 \text{ kJ.mol}^{-1}$
		(2) استنتاج أنطالبي تشكل الماء السائل $\Delta H_{f(H_2O)_l}^\circ$:
	0,25	$\Delta H_r^\circ = \sum \Delta H_{f(\text{Produits})}^\circ - \sum \Delta H_{f(\text{Réactifs})}^\circ$
1,00	0,25	$\Delta H_r^\circ = 2\Delta H_{f(NO)_{(g)}}^\circ + 3\Delta H_{f(H_2O)_{(l)}}^\circ - 2\Delta H_{f(NH_3)_{(g)}}^\circ - \frac{5}{2}\Delta H_{f(O_2)_{(g)}}^\circ$
	0,25	$3\Delta H_{f(H_2O)_{(l)}}^\circ = -584 - 2(90,5) + 2(-46) + \frac{5}{2}(0)$
	0,50	$\Delta H_{f(H_2O)_{(l)}}^\circ = \frac{-857}{3} = -285,66 \text{ kJ.mol}^{-1}$
		(3) حساب أنطالبي التفاعل السابق ΔH_r عند 90°C
		$\Delta H_T = \Delta H_{T_0} + \int_{T_0}^T \Delta C_p dT$
	0,25	$\Delta H_{363} = \Delta H_{298}^\circ + \int_{298}^{363} \Delta C_p dT$
1,50	0,25	$\Delta H_{363} = \Delta H_{298}^\circ + \Delta C_p (363 - 298)$
	0,25	$\Delta C_p = 2C_p(NO)_{(g)} + 3C_p(H_2O)_{(l)} - \frac{5}{2}C_p(O_2)_{(g)} - 2C_p(NH_3)_{(g)}$
	0,25	$\Delta C_p = (2 \times 29,84) + (3 \times 75,24) - \left(\frac{5}{2} \times 29,37\right) - (2 \times 35,06) = 141,855 \text{ J.mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

العلامة		عناصر الإجابة: (الموضوع الثاني)
مجموع	مجزأة	
0,50	0,5	$\Delta H_{363} = -584 + (141,85 \times 10^{-3})(363 - 298)$ $\Delta H_{363} = -584 + 9,22$ $\Delta H_{363} = -574,78 \text{ kJ.mol}^{-1}$ <p>(4) استنتاج سرعة اختفاء الأكسجين (O₂) وسرعة ظهور H₂O :</p> $v = -\frac{1}{2} \times \frac{d[\text{NH}_3]}{dt} = -\frac{2}{5} \times \frac{d[\text{O}_2]}{dt} = \frac{1}{2} \times \frac{d[\text{NO}]}{dt} = \frac{1}{3} \times \frac{d[\text{H}_2\text{O}]}{dt}$ $v = \frac{1}{2} v_{\text{NH}_3} = \frac{2}{5} v_{\text{O}_2} = \frac{1}{2} v_{\text{NO}} = \frac{1}{3} v_{\text{H}_2\text{O}}$ $\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} v_{\text{O}_2} = \frac{5}{4} v_{\text{NH}_3} = \frac{5 \times 0,1}{4} = 0,125 \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1} \\ v_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{3}{2} v_{\text{NH}_3} = \frac{3 \times 0,1}{2} = 0,15 \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1} \end{array} \right.$
	0,25 × 2	