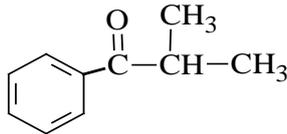
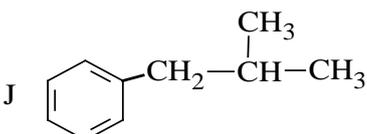
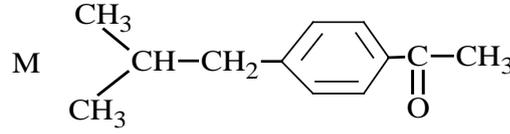
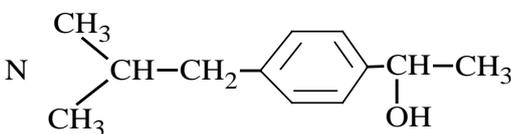
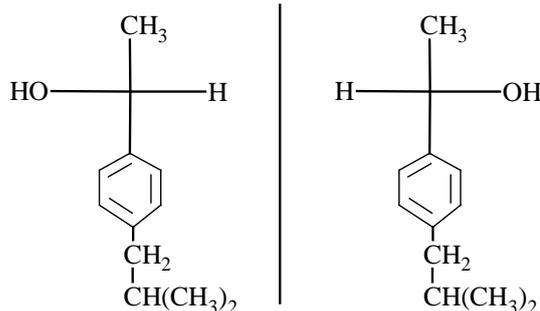
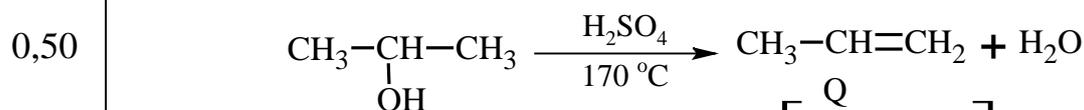


العلامة		عناصر الإجابة: (الموضوع الأول)		
مجموع	مجزأة			
		التمرين الأول: (07 نقاط)		
		-I		
		(1) إيجاد الصيغة المجملة للمركب A:		
01,00	0,25	A: $C_nH_{2n}O$		
	0,25	$M_A = d \times 29 = 1,52 \times 29 = 44,08 \text{ g.mol}^{-1}$		
	0,25	$12n + 2n + 16 = 44 \Rightarrow n = \frac{44-16}{14} = \boxed{2}$		
	0,25	A : C_2H_4O		
		(2) الصيغة نصف المفصلة للمركب A.		
00,50	0,50	A : $CH_3-C \begin{array}{l} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} \end{array}$		
		-II		
		(1) إيجاد الصيغ نصف المفصلة للمركبات: من B إلى المركب N		
03,25	13 x 0,25	B $CH_3-\underset{\text{OMgCl}}{\text{CH}}-CH_3$ C $CH_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-CH_3$ D $CH_3-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}-CH_3$		
		E $CH_3-\underset{\text{MgCl}}{\text{CH}}-CH_3$ F $CH_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OMgCl}$ G $CH_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$		
		H $CH_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{Cl}$ I  J 		
		K $CH_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$ L $CH_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{Cl}$		
		M  N 		
				(2) الوسيط المستعمل في التفاعلين رقم 8 و 12: $AlCl_3$
		00,25	0,25	

(3) مماكبات الضوئية للمركب N بإسقاط فيشر:

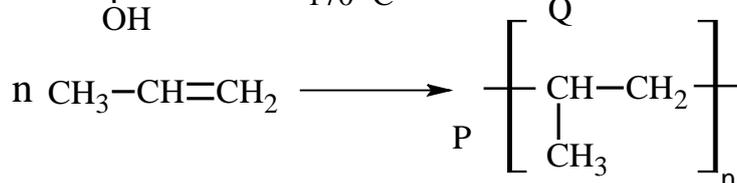


(4) أ- معادلات التفاعل المؤدية للمركب Q و البوليمير P:



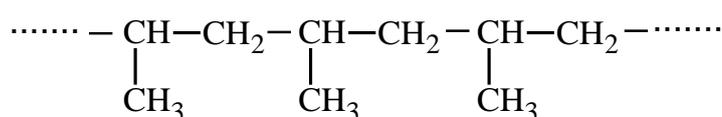
01,50

0,50



ب- مقطع من البوليمير P يتكون من ثلاث وحدات بنائية:

0,50



التمرين الثاني: (07 نقاط)

I- ملاحظة: يمكن كتابة ثنائي الغليسريد A بالرمز DG

(1) حساب الكتلة المولية لثنائي الغليسريد A:



00,25

0,25

$$\left. \begin{array}{l} M_A \longrightarrow 2 \times 56,1 \text{ de KOH} \\ 1 \text{ g} \longrightarrow I_S \times 10^{-3} \end{array} \right\} \Rightarrow M_A = \frac{2 \times 56,1}{209,3 \times 10^{-3}} = \boxed{536 \text{ g.mol}^{-1}}$$

(2) أ- حساب الكتلة المولية للحمض الدهني المشبع B:

0,25

$$n_B = n_{\text{NaOH}}$$

$$n_{\text{NaOH}} = C_{\text{NaOH}} \times V_{\text{NaOH}} = 0,5 \times 10 \times 10^{-3} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

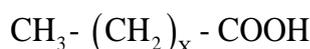
0,25

$$n_B = \frac{m_B}{M_B} \Rightarrow M_B = \frac{m_B}{n_B} = \frac{1}{5 \times 10^{-3}} = \boxed{200 \text{ g.mol}^{-1}}$$

ب- استنتج الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني المشبع B:

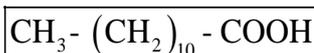
01,00

0,25



$$15 + 14x + 45 = 200 \Rightarrow x = \frac{200 - 60}{14} = 10$$

0,25

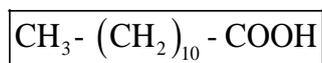


كما تقبل الإجابة:



$$M_B = 12n + 2n + 32 = 200$$

$$n = \frac{200 - 32}{14} = 12$$



(3) الحمض الدهني C يرمز له بـ $Cn:2\Delta^{9,12}$

أ- عدد ذرات الكربون في الحمض الدهني C :



$$M_A = 536 \text{ g.mol}^{-1}$$

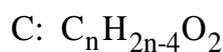
$$M_{Glycérol} = (3 \times 12) + (8 \times 1) + (3 \times 16) = 92 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$M_B = 200 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$M_A + 2M_{H_2O} = M_{Glycérol} + M_B + M_C$$

$$M_C = M_A + 2M_{H_2O} - M_{Glycérol} - M_B$$

$$M_C = 536 + (2 \times 18) - 92 - 200 = 280 \text{ g.mol}^{-1}$$

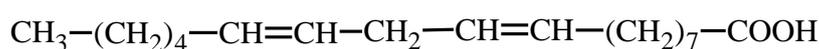


$$12n + 2n - 4 + 32 = 280$$

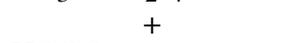
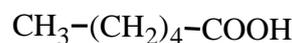
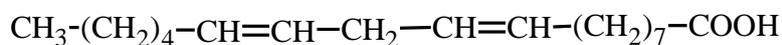
$$n = \frac{280 - 28}{14} = 18$$

$$\boxed{n = 18}$$

ب- استنتاج الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني C:



ج- كتابة تفاعل أكسدة الحمض الدهني C بـ $KMnO_4$ المركزة و في وسط H_2SO_4 :



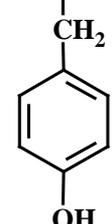
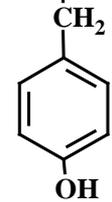
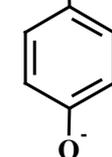
01,25

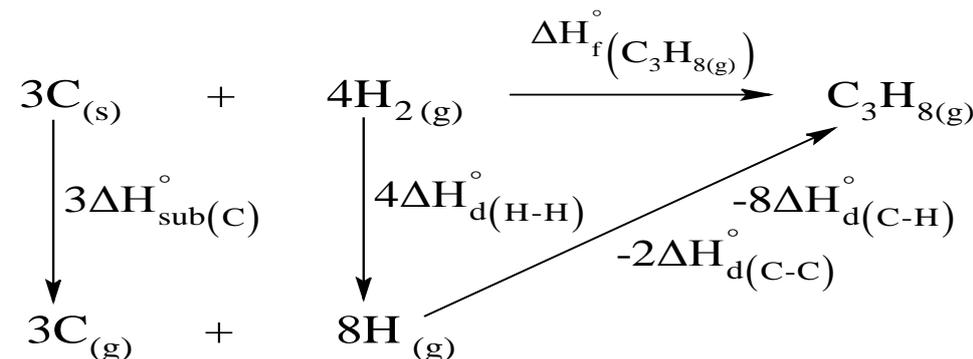
0,25

0,25

3
x
0,25

<p>00,75</p>	<p>3 x 0,25</p>	<p>(4) كتابة الصيغ نصف المفصلة الممكنة لثنائي الغليسيريد A:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> $\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-O-C(=O)} \\ \\ \text{CH-O-C(=O)} \\ \\ \text{CH}_2\text{-OH} \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-O-C(=O)} \\ \\ \text{CH-O-C(=O)} \\ \\ \text{CH}_2\text{-OH} \end{array}$ </div> <div style="text-align: center;"> $\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-O-C(=O)} \\ \\ \text{CH-O-C(=O)} \\ \\ \text{CH}_2\text{-OH} \end{array}$ </div> </div> <p>(5) حساب قرينة اليود I_i لثنائي الغليسيريد A:</p> $1 \text{ mol de A} \longrightarrow 2 \text{ mol de I}_2$ $\left. \begin{array}{l} M_A \longrightarrow 2 M_{I_2} \\ 100 \text{ g} \longrightarrow I_1 \end{array} \right\} \Rightarrow I_1 = \frac{2 \times 254 \times 100}{536} = \boxed{94,77}$
<p>00,25</p>	<p>0,25</p>	<p style="text-align: right;">-II</p> <p>(1) تصنيف الأحماض الأمينية:</p> <p>Ala حمض أميني خطي بسيط Asp حمض أميني خطي حامضي Tyr حمض أميني عطري</p> <p>(2) أ- كتابة صيغ المركبات A, B, C:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+\text{-CH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C}_6\text{H}_4 \\ \\ \text{OH} \end{array}$ <p>A</p> </div> <div style="text-align: center;"> $\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+\text{-CH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C}_6\text{H}_4 \\ \\ \text{OH} \end{array}$ <p>B</p> </div> <div style="text-align: center;"> $\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{H}_2\text{N-CH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C}_6\text{H}_4 \\ \\ \text{OH} \end{array}$ <p>C</p> </div> </div>
<p>01,50</p>	<p>3 x 0,50</p>	<p>(2) ب- حساب قيمة الـ pH_i للحمض الأميني التيروسين:</p> $\text{pH}_i = \frac{\text{pK}_{a1} + \text{pK}_{a2}}{2} = \frac{2,2 + 9,11}{2} \quad \boxed{\text{pH}_i = 5,65}$
<p>01,25</p>	<p>2 x 0,25</p>	

	0,25	<p>(3) أ- كتابة الصيغة نصف المفصلة لثلاثي الببتيد Ala-Asp-Tyr</p> $\text{H}_2\text{N}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}-\underset{\text{CH}_2}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}-\underset{\text{CH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$ <p style="text-align: center;">  </p> <p style="text-align: right;">ب -</p>
00,75	0,25	<p>- صيغة Ala-Asp-Tyr عند pH= 1</p> $\text{H}_3\text{N}^+-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}-\underset{\text{CH}_2}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}-\underset{\text{CH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$ <p style="text-align: center;">  </p>
	0,25	<p>- صيغة Ala-Asp-Tyr عند pH= 13</p> $\text{H}_2\text{N}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}-\underset{\text{CH}_2}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}-\underset{\text{CH}_2}{\text{CH}}-\text{COO}^-$ <p style="text-align: center;">  </p>
<p style="text-align: right;">التمرين الثالث: (06 نقاط)</p> <p>(1) أ- حساب كمية الحرارة Q الناتجة عن احتراق كتلة البروبان الغازي:</p> $\sum Q = Q_{\text{comb}} + Q_{\text{eau}} = 0$ $\sum Q = Q_{\text{comb}} + mc_e \Delta T = 0 \Rightarrow Q_{\text{comb}} = -mc_e \Delta T$ $Q_{\text{comb}} = -723 \times 4,185 \times 22$ $Q_{\text{comb}} = -66566,6 \text{ J}$ <p style="text-align: right;">ب- قيمة أنطالبي احتراق البروبان الغازي:</p> $n = \frac{m}{M} = \frac{1,32}{44} = 0,03 \text{ mol}$ $\Delta H_{\text{comb}}^\circ = \frac{Q_{\text{comb}}}{n} = -\frac{66566,6}{0,03} = -2218,88 \text{ kJ.mol}^{-1}$		

02,50	0,50	<p>ج- كتابة معادلة الإحتراق التام للبروبان الغازي:</p> $\text{C}_3\text{H}_{8(g)} + 5\text{O}_{2(g)} \longrightarrow 3\text{CO}_{2(g)} + 4\text{H}_2\text{O}_{(l)}$ <p>د- حساب أنطالبي تشكل البروبان الغازي:</p> $\Delta H_{\text{comb}}^{\circ} = \sum \Delta H_{\text{produits}}^{\circ} - \sum \Delta H_{\text{reactifs}}^{\circ}$ <p>0,25</p> $\Delta H_{\text{comb}}^{\circ} = 3\Delta H_{\text{f}}^{\circ}(\text{CO}_{2(g)}) + 4\Delta H_{\text{f}}^{\circ}(\text{H}_2\text{O}_{(l)}) - \Delta H_{\text{f}}^{\circ}(\text{C}_3\text{H}_{8(g)}) - 5\Delta H_{\text{f}}^{\circ}(\text{O}_{2(g)})$ $\Delta H_{\text{f}}^{\circ}(\text{C}_3\text{H}_{8(g)}) = 3\Delta H_{\text{f}}^{\circ}(\text{CO}_{2(g)}) + 4\Delta H_{\text{f}}^{\circ}(\text{H}_2\text{O}_{(l)}) - \Delta H_{\text{comb}}^{\circ} - 5\Delta H_{\text{f}}^{\circ}(\text{O}_{2(g)})$ <p>0,25</p> $\Delta H_{\text{f}}^{\circ}(\text{C}_3\text{H}_{8(g)}) = 3(-393) + 4(-286) - (-2218,8) - (5 \times 0)$ $\Delta H_{\text{f}}^{\circ}(\text{C}_3\text{H}_{8(g)}) = -1179 - 1144 + 2218,8$ <p>0,25</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> $\Delta H_{\text{f}}^{\circ}(\text{C}_3\text{H}_{8(g)}) = -104,2 \text{ kJ.mol}^{-1}$ </div> <p>(2) حساب أنطالبي تشكل البروبان الغازي من خلال طاقات الروابط:</p> <p>0,50</p>  <p>0,25</p> $\Delta H_{\text{f}}^{\circ}(\text{C}_3\text{H}_{8(g)}) = 3\Delta H_{\text{sub}}^{\circ}(\text{C}) + 4\Delta H_{\text{d}}^{\circ}(\text{H-H}) - 2\Delta H_{\text{d}}^{\circ}(\text{C-C}) - 8\Delta H_{\text{d}}^{\circ}(\text{C-H})$ $\Delta H_{\text{f}}^{\circ}(\text{C}_3\text{H}_{8(g)}) = (3 \times 717) + (4 \times 436) - (2 \times 348) - (8 \times 413)$ $\Delta H_{\text{f}}^{\circ}(\text{C}_3\text{H}_{8(g)}) = 2151 + 1744 - 696 - 3304$ <p>0,25</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> $\Delta H_{\text{f}}^{\circ}(\text{C}_3\text{H}_{8(g)}) = -105 \text{ kJ.mol}^{-1}$ </div> <p>0,25</p> <p>القيمتان -105 kJ.mol^{-1} و $-104,2 \text{ kJ.mol}^{-1}$ $\Delta H_{\text{f}}^{\circ}(\text{C}_3\text{H}_{8(g)})$ متقاربتان</p>
-------	------	--

		<p>3) أ- استنتاج أنطالبي هدرجة البروبين الغازي ΔH_3^0:</p> $\text{C}_3\text{H}_7\text{Cl}_{(\ell)} + \text{H}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) + \text{HCl}_{(\text{g})} \quad \Delta H_1^\circ = -52 \text{ kJ.mol}^{-1}$ $\text{C}_3\text{H}_6(\text{g}) + \text{HCl}_{(\text{g})} \longrightarrow \text{C}_3\text{H}_7\text{Cl}_{(\ell)} \quad \Delta H_2^\circ = -72 \text{ kJ.mol}^{-1}$ $\text{C}_3\text{H}_6(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) \quad \Delta H_3^\circ = \Delta H_1^\circ + \Delta H_2^\circ$
0,25		
0,25		$\Delta H_3^\circ = -124 \text{ kJ.mol}^{-1}$
		ب- حساب أنطالبي تشكل كلور البروبان السائل $\Delta H_f^\circ(\text{C}_3\text{H}_7\text{Cl}_{(\ell)})$.
		$\Delta H_r^\circ = \sum \Delta H_{\text{produits}}^\circ - \sum \Delta H_{\text{reactifs}}^\circ$
0,25		$\Delta H_1^\circ = \Delta H_f^\circ(\text{C}_3\text{H}_8(\text{g})) + \Delta H_f^\circ(\text{HCl}_{(\text{g})}) - \Delta H_f^\circ(\text{C}_3\text{H}_7\text{Cl}_{(\ell)}) - \Delta H_f^\circ(\text{H}_2(\text{g}))$
		$\Delta H_f^\circ(\text{C}_3\text{H}_7\text{Cl}_{(\ell)}) = \Delta H_f^\circ(\text{C}_3\text{H}_8(\text{g})) + \Delta H_f^\circ(\text{HCl}_{(\text{g})}) - \Delta H_1^\circ - \Delta H_f^\circ(\text{H}_2(\text{g}))$
0,25		$\Delta H_f^\circ(\text{C}_3\text{H}_7\text{Cl}_{(\ell)}) = -104,1 - 92 + 52 \Rightarrow \Delta H_f^\circ(\text{C}_3\text{H}_7\text{Cl}_{(\ell)}) = -144,1 \text{ kJ.mol}^{-1}$
		ملاحظة: تقبل الإجابة في حالة إستعمال $\Delta H_f^\circ(\text{C}_3\text{H}_8(\text{g})) = -105 \text{ kJ.mole}^{-1}$
02,25		$\Delta H_f^\circ(\text{C}_3\text{H}_7\text{Cl}_{(\ell)}) = -145 \text{ kJ.mol}^{-1}$ وتكون النتيجة
		ج- حساب أنطالبي تفكك الرابطة C-Cl $(\Delta H_d^\circ(\text{C-Cl}))$:
0,50		$3\text{C}_{(\text{s})} + \frac{7}{2}\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{Cl}_2(\text{g}) \xrightarrow{\Delta H_f^\circ(\text{C}_3\text{H}_7\text{Cl}_{(\ell)})} \text{C}_3\text{H}_7\text{Cl}_{(\ell)}$ $3\text{C}_{(\text{s})} \xrightarrow{3\Delta H_{\text{sub}}^\circ(\text{C})} 3\text{C}_{(\text{g})}$ $\frac{7}{2}\text{H}_2(\text{g}) \xrightarrow{\frac{7}{2}\Delta H_{\text{d}}^\circ(\text{H-H})} 7\text{H}_{(\text{g})}$ $\frac{1}{2}\text{Cl}_2(\text{g}) \xrightarrow{\frac{1}{2}\Delta H_{\text{d}}^\circ(\text{Cl-Cl})} \text{Cl}_{(\text{g})}$ $3\text{C}_{(\text{g})} + 7\text{H}_{(\text{g})} + \text{Cl}_{(\text{g})} \xrightarrow[\begin{matrix} -7\Delta H_{\text{d}}^\circ(\text{C-H}) & -\Delta H_{\text{d}}^\circ(\text{C-Cl}) \end{matrix}]{\begin{matrix} -2\Delta H_{\text{d}}^\circ(\text{C-C}) \end{matrix}} \text{C}_3\text{H}_7\text{Cl}_{(\text{g})}$ $\text{C}_3\text{H}_7\text{Cl}_{(\text{g})} \xrightarrow{-\Delta H_{\text{vap}}^\circ(\text{C}_3\text{H}_7\text{Cl})} \text{C}_3\text{H}_7\text{Cl}_{(\ell)}$
0,25		$\Delta H_f^\circ(\text{C}_3\text{H}_7\text{Cl}_{(\ell)}) = \left[3\Delta H_{\text{sub}}^\circ(\text{C}) + \frac{7}{2}\Delta H_{\text{d}}^\circ(\text{H-H}) + \frac{1}{2}\Delta H_{\text{d}}^\circ(\text{Cl-Cl}) \right]$ $- \left[2\Delta H_{\text{d}}^\circ(\text{C-C}) + 7\Delta H_{\text{d}}^\circ(\text{C-H}) + \Delta H_{\text{d}}^\circ(\text{C-Cl}) + \Delta H_{\text{vap}}^\circ(\text{C}_3\text{H}_7\text{Cl}) \right]$ $\Delta H_f^\circ(\text{C}_3\text{H}_7\text{Cl}_{(\ell)}) = 3\Delta H_{\text{sub}}^\circ(\text{C}) + \frac{7}{2}\Delta H_{\text{d}}^\circ(\text{H-H}) + \frac{1}{2}\Delta H_{\text{d}}^\circ(\text{Cl-Cl})$ $- 2\Delta H_{\text{d}}^\circ(\text{C-C}) - 7\Delta H_{\text{d}}^\circ(\text{C-H}) - \Delta H_{\text{d}}^\circ(\text{C-Cl}) - \Delta H_{\text{vap}}^\circ(\text{C}_3\text{H}_7\text{Cl})$

$$0,25 \quad -144,1 = (3 \times 717) + \left(\frac{7}{2} \times 436\right) + \left(\frac{1}{2} \times 242\right) - (2 \times 348) - (7 \times 413) - \Delta H_{d(C-Cl)}^{\circ} - 27$$

$$\Delta H_{d(C-Cl)}^{\circ} = 2151 + 1526 + 121 - 696 - 2891 + 144,1 - 27$$

$$0,25 \quad \boxed{\Delta H_{d(C-Cl)}^{\circ} = 328,1 \text{ kJ.mol}^{-1}}$$

وتقبل أيضا:

$$-144,1 = (3 \times 717) + \left(\frac{7}{2} \times 436\right) + \left(\frac{1}{2} \times 242\right) - (2 \times 348) - (7 \times 413) - \Delta H_{d(C-Cl)}^{\circ} - 27$$

$$\Delta H_{d(C-Cl)}^{\circ} = 2151 + 1526 + 121 - 696 - 2891 + 145 - 27$$

$$\boxed{\Delta H_{d(C-Cl)}^{\circ} = 329 \text{ kJ.mol}^{-1}}$$

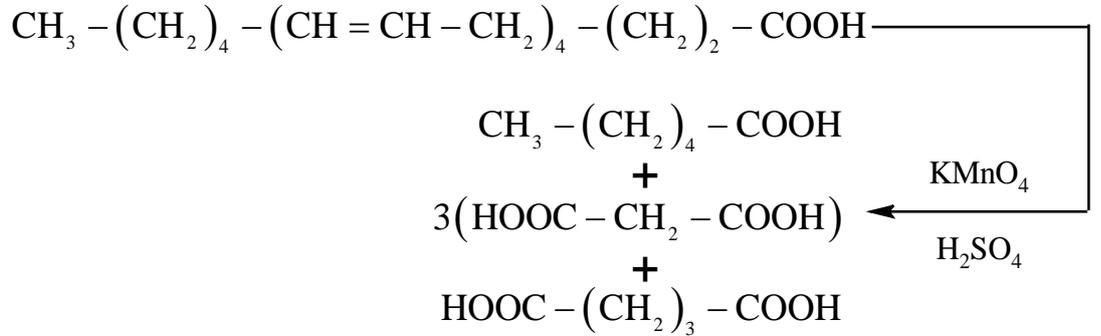
انتهى تصحيح الموضوع الأول

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)		
مجموع	مجزأة			
03,00	6 x 0,50	<p>التمرين الأول (07 نقاط):</p> <p>I- ايجاد الصيغ نصف المفصلة للمركبات A ، B ، C ، D ، E ، F :</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{OMgCl} \end{array}$ <p>(A)</p> </div> <div style="text-align: center;"> $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$ <p>(B)</p> </div> <div style="text-align: center;"> $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$ <p>(C)</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$ <p>(D)</p> </div> <div style="text-align: center;"> $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{C}_6\text{H}_3(\text{CH}_3) \end{array}$ <p>(F)</p> </div> <div style="text-align: center;"> $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{C}_6\text{H}_3(\text{COOH}) \end{array}$ <p>(F)</p> </div> </div> <p>II- ايجاد الصيغ نصف المفصلة للمركبات (G)، (H)، (I)، (J):</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> C_6H_6 <p>(G)</p> </div> <div style="text-align: center;"> $\begin{array}{c} \text{NO}_2 \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$ <p>(H)</p> </div> <div style="text-align: center;"> $\begin{array}{c} \text{NO}_2 \\ \\ \text{C}_6\text{H}_3(\text{NO}_2) \end{array}$ <p>(I)</p> </div> </div>		
		01,50	3 x 0,50	<p>III- أ- نوع البلمرة : بلمرة بالتكاثف.</p> <p>ب- مقطع من وحدتين بنائيتين للبوليمير:</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> $\dots-\text{NH}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NH}-\text{C}(=\text{O})-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NH}-\text{C}(=\text{O})-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}(=\text{O})-\dots$ </div>
				0,50
		02,50	0,50	
	0,25			
	0,50			
	0,25			

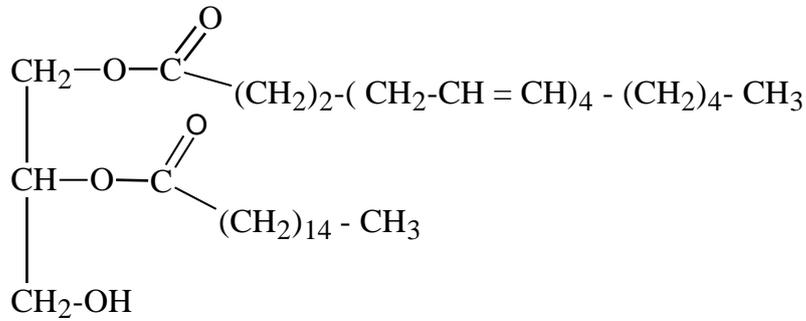
التمرين الثاني (06 نقاط):

-I ملاحظة: يمكن كتابة ثنائي الغليسريد A بالرمز DG

(1 معادلة تفاعل أكسدة حمض الأراشيدونيك:

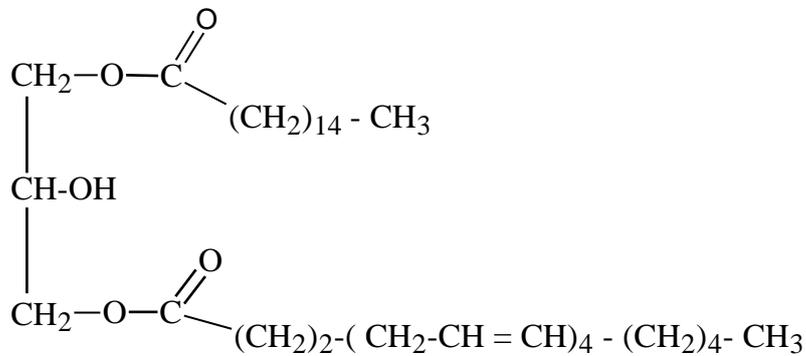
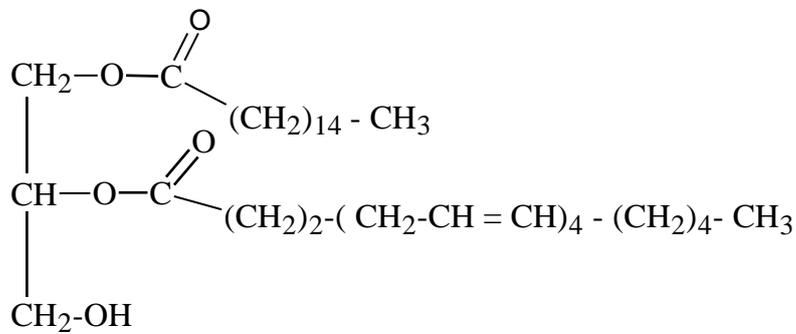


(2 الصيغ نصف المفصلة الممكنة لثنائي الغليسريد:



3
x
0,25

00,75



(3) حساب قرينة اليود (I_i) لثنائي الغليسيريد A:



$$M_A + 2M_{H_2O} = M_{\text{Glycérol}} + M_{(C_{20:4\Delta^{5,8,11,14}})} + M_{(C_{16:0})}$$

$$M_{C_{16:0}} = 15 + (14 \times 14) + 45 = 256 \text{ g.mol}^{-1}$$

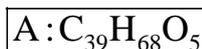
$$M_{(C_{20:4\Delta^{5,8,11,14}})} = (12 \times 20) + 32 + 32 = 304 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$M_A = M_{\text{Glycérol}} + M_{(C_{20:4\Delta^{5,8,11,14}})} + M_{(C_{16:0})} - 2M_{H_2O}$$

$$M_A = 92 + 304 + 256 - (2 \times 18)$$

$$M_A = 616 \text{ g.mol}^{-1}$$

- ملاحظة: تقبل الإجابة التالية لحساب M_A



$$M_A = 39 \times 12 + 16 \times 68 + 68 = 616 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\left. \begin{array}{l} A \longrightarrow 4 \times I_2 \\ 616 \longrightarrow 4 \times 254 \\ 100 \text{ g} \longrightarrow I_i \end{array} \right\} \Rightarrow I_i = \frac{4 \times 254 \times 100}{616} = \boxed{164,93}$$

(4) قيمة قرينة التصبن I_s لثنائي الغليسيريد A .



$$\left. \begin{array}{l} 616 \longrightarrow 2 \times 56,1 \text{ de } KOH \\ 1 \text{ g} \longrightarrow I_s \times 10^{-3} \end{array} \right\} \Rightarrow I_s = \frac{1 \times 2 \times 56,1}{616 \times 10^{-3}} = \boxed{182,14}$$

-II

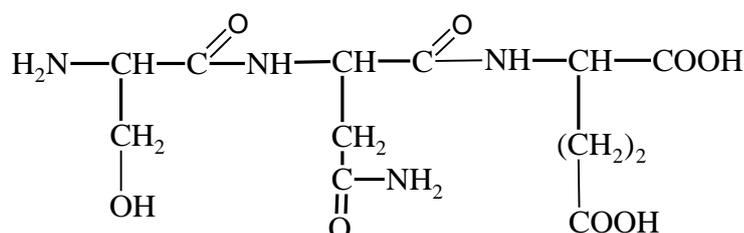
(1) أ- تصنيف الأحماض الأمينية :

Glu: حمض أميني خطي حامضي.

Ser: حمض أميني خطي هيدروكسيلي.

Asn: حمض أميني خطي أميدي.

ب- كتابة الصيغة نصف المفصلة لثلاثي الببتيد Ser-Asn-Glu:



		<p>(2) أ- كتابة الصيغ الأيونية لـ A , B , C :</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{N}^+ - \text{HC} - \text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C} - \text{NH}_2 \\ \\ \text{O} \end{array}$ <p>(A)</p> </div> <div style="text-align: center;"> $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{N}^+ - \text{HC} - \text{COO}^- \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C} - \text{NH}_2 \\ \\ \text{O} \end{array}$ <p>(B)</p> </div> <div style="text-align: center;"> $\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N} - \text{HC} - \text{COO}^- \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C} - \text{NH}_2 \\ \\ \text{O} \end{array}$ <p>(C)</p> </div> </div> <p>ب- حساب قيمة الـ pH_i :</p> $\text{pH}_i = \frac{\text{pKa}_1 + \text{pKa}_2}{2}$ $\text{pH}_i = \frac{2,02 + 8,8}{2} = \boxed{5,41}$ <p>ج- الصيغ الأيونية المتواجدة عند pH=8 هي :</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{N}^+ - \text{CH} - \text{COO}^- \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C} - \text{NH}_2 \\ \\ \text{O} \end{array}$ <p>(B)</p> </div> <div style="text-align: center;"> $\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N} - \text{CH} - \text{COO}^- \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C} - \text{NH}_2 \\ \\ \text{O} \end{array}$ <p>(C)</p> </div> </div>
01,75	<p>3 x 0,25</p> <p>2 x 0,25</p>	<p>التمرين الثالث (07 نقاط):</p> <p>1) أ- موازنة معادلة تفاعل احتراق الغليسين الصلب (Gly)_s:</p> $\text{NH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}_{(s)} + \frac{9}{4}\text{O}_{2(g)} \longrightarrow 2\text{CO}_{2(g)} + \frac{5}{2}\text{H}_2\text{O}_{(l)} + \frac{1}{2}\text{N}_{2(g)} \quad \Delta H_{\text{comb}}^\circ$ <p>ب- حساب $\Delta H_{\text{comb}}^\circ$ أنطالبي تفاعل الاحتراق عند 25°C:</p> <p>بتطبيق قانون هيس:</p> $\Delta H_{\text{comb}}^\circ = \sum \Delta H_f^\circ(\text{products}) - \sum \Delta H_f^\circ(\text{reactifs})$ $\Delta H_{\text{comb}}^\circ = \left[2 \times \Delta H_f^\circ(\text{CO}_{2(g)}) + \frac{5}{2} \times \Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O}_{(l)}) + \frac{1}{2} \times \Delta H_f^\circ(\text{N}_{2(g)}) \right]$ $- \left[\Delta H_f^\circ(\text{Gly}_{(s)}) + \frac{9}{4} \times \Delta H_f^\circ(\text{O}_{2(g)}) \right]$ $\Delta H_{\text{comb}}^\circ = \left[2 \times (-393) + \frac{5}{2} \times (-286) \right] - (-527,5)$ $\Delta H_{\text{comb}}^\circ = \boxed{-973,5 \text{ kJ.mol}^{-1}}$
02,75	<p>4 x 0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p>	

ج- إيجاد كمية الحرارة الناتجة عن احتراق 7,5g من الغليسين احتراق تام عند 25°C:

0,25

$$M_{\text{Gly}} = 16 + 14 + 32 + 13 = 75 \text{g.mol}^{-1}$$

0,25

$$\begin{cases} M_{\text{Gly}} = 75 \longrightarrow \Delta H_{\text{comb}} = -973,5 \text{ kJ} \\ m = 7,5 \longrightarrow Q = ? \end{cases}$$

0,25

$$Q = \frac{7,5 \times (-973,5)}{75} = \boxed{-97,35 \text{ kJ}}$$

ملاحظة: تقبل الإجابة التالية:

$$\begin{aligned} M_{\text{Gly}} &= 16 + 14 + 32 + 13 = 75 \text{g.mol}^{-1} \\ \Delta H_{\text{comb}}^{\circ} &= \frac{Q}{n} \Rightarrow n = \frac{m_{(\text{Gly})}}{M_{(\text{Gly})}} = \frac{7,5}{75} = 0,1 \text{mol} \\ Q &= \Delta H_{\text{comb}}^{\circ} \times n = -973,5 \times 0,1 = -97,35 \text{kJ} \end{aligned}$$

(2) حساب أنطالبي التفاعل السابق عند 60°C بتطبيق قانون كيرشوف:

0,50

$$\Delta H_{\text{T}}^{\circ} = \Delta H_{\text{T}_0}^{\circ} + \int_{\text{T}_0}^{\text{T}} \Delta C_p dT \quad , \quad \Delta H_{333}^{\circ} = \Delta H_{298}^{\circ} + \int_{298}^{333} \Delta C_p dT$$

01,75

0,25

$$\Delta H_{333}^{\circ} = \Delta H_{298}^{\circ} + \Delta C_p (333 - 298)$$

0,25

$$\Delta C_p = 2C_p(\text{CO}_{2(\text{g})}) + \frac{5}{2}C_p(\text{H}_2\text{O}_{(\ell)}) + \frac{1}{2}C_p(\text{N}_{2(\text{g})}) - \frac{9}{4}C_p(\text{O}_{2(\text{g})}) - C_p(\text{Gly}_{(\text{s})})$$

0,25

$$\Delta C_p = (2 \times 37,45) + \left(\frac{5}{2} \times 75,24\right) + \left(\frac{1}{2} \times 29,12\right) - \left(\frac{9}{4} \times 29,37\right) - (99,20)$$

0,25

$$\Delta C_p = 112,27 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$$

0,25

$$\Delta H_{333}^{\circ} = -973,5 + (112,27 \times 10^{-3})(333 - 298) = -969,58 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

(3) إيجاد أنطالبي تشكل الغليسين الغازي $\Delta H_{\text{f}}^{\circ}(\text{Gly})_{\text{g}}$:

$$\text{Gly}_{(\text{s})} \longrightarrow \text{Gly}_{(\text{g})} \quad \Delta H_{\text{sub}}^{\circ}(\text{Gly}) = 147 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

0,25

$$\Delta H_{\text{sub}}^{\circ}(\text{Gly}) = \Delta H_{\text{f}}^{\circ}(\text{Gly})_{(\text{g})} - \Delta H_{\text{f}}^{\circ}(\text{Gly})_{(\text{s})}$$

00,50

$$\Delta H_{\text{f}}^{\circ}(\text{Gly})_{(\text{g})} = \Delta H_{\text{f}}^{\circ}(\text{Gly})_{(\text{s})} + \Delta H_{\text{sub}}^{\circ}(\text{Gly})$$

0,25

$$\Delta H_{\text{f}}^{\circ}(\text{Gly})_{(\text{g})} = -527,5 + 147 = \boxed{-380,5 \text{ kJ.mol}^{-1}}$$

	0,50	<p>(4) حساب أنطالبي تفكك الرابطة (C-N) في الغليسين : $\Delta H_d^\circ(\text{C-N})$</p> $2 \text{C}_{(s)} + 5/2 \text{H}_{2(g)} + 1/2 \text{N}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \xrightarrow{\Delta H_f^\circ(\text{Gly})g} \text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2(g)$ <p style="text-align: center;">$2 \text{C}_{(g)} + 5\text{H}_{(g)} + \text{N}_{(g)} + 2 \text{O}_{(g)}$</p>
02,00	0,25	$\sum \Delta H_d^\circ = \Delta H_d^\circ(\text{C-C}) + 2\Delta H_d^\circ(\text{C-H}) + 2\Delta H_d^\circ(\text{N-H}) + \Delta H_d^\circ(\text{C-N})$ $+ \Delta H_d^\circ(\text{C=O}) + \Delta H_d^\circ(\text{C-O}) + \Delta H_d^\circ(\text{O-H})$
	0,25	$\Delta H_d^\circ(\text{C-N}) = \sum \Delta H_d^\circ - (\Delta H_d^\circ(\text{C-C}) + 2\Delta H_d^\circ(\text{C-H}) + 2\Delta H_d^\circ(\text{N-H}))$ $- (\Delta H_d^\circ(\text{C=O}) + \Delta H_d^\circ(\text{C-O}) + \Delta H_d^\circ(\text{O-H}))$
	0,25	$\Delta H_f^\circ(\text{Gly})g = 2\Delta H_{\text{sub}}^\circ(\text{C}_{(s)}) + \frac{5}{2}\Delta H_d^\circ(\text{H-H})$ $+ \Delta H_d^\circ(\text{O=O}) + \frac{1}{2}\Delta H_d^\circ(\text{N} \equiv \text{N}) - \sum \Delta H_d^\circ$
	0,25	$\sum \Delta H_d^\circ = \left(2\Delta H_{\text{sub}}^\circ(\text{C}_{(s)}) + \frac{5}{2}\Delta H_d^\circ(\text{H-H}) + \Delta H_d^\circ(\text{O=O}) + \frac{1}{2}\Delta H_d^\circ(\text{N} \equiv \text{N}) \right) - \Delta H_f^\circ(\text{Gly})g$
	0,25	$\sum \Delta H_d^\circ = \left(2 \times 717 + \frac{5}{2} \times (436) + (498) + \frac{1}{2} (940) \right) - (-380,5)$ $\sum \Delta H_d^\circ = 3872,5 \text{ kJ.mol}^{-1}$
	0,25	$\Delta H_d^\circ(\text{C-N}) = 3872,5 - ((348) + 2(413) + 2(391)) - ((810) + (351) + (463))$ <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $\Delta H_d^\circ(\text{C-N}) = 292,5 \text{ kJ.mol}^{-1}$ </div> <p style="text-align: center;">انتهى تصحيح الموضوع الثاني</p>