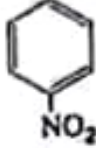
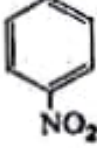
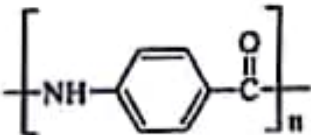
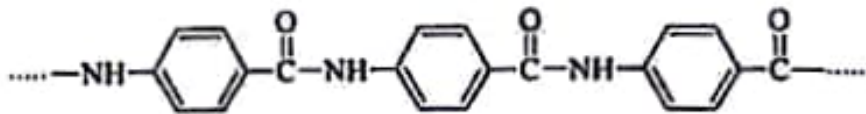
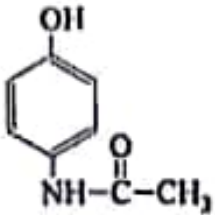
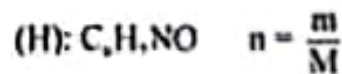


العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)
مجموعة	مجزأة	
01,00		التمرين الأول: (07 نقاط)
		1-1 أ- إيجاد الصيغة المجسلة للكحول (A).
	0,25	$d = \frac{M}{29} \Rightarrow M = 29 \times d$
	0,25	$M_{(A)} = 29 \times 1,59 = 46,11 \text{ g.mol}^{-1}$ $(A): C_n H_{2n+2} O$ $\downarrow$ $M_{(A)} = 12n + 2n + 2 + 16 \Rightarrow 46,11 = 14n + 18 \Rightarrow \underline{n=2}$
	0,25	$(A): C_2 H_6 O \text{ ou } C_2 H_5 - OH$
02,25		ب- الصيغة نصف المفصلة للكحول (A):
	0,25	$CH_3 - CH_2 - OH$
		2- أ- الصيغ نصف المفصلة للمركبات: (B), (C), (D), (E), (F) والبوليمير (P):
	6 x 0,25	$H_2C=CH_2$ (B) CH_2-CH_3  (C) CH_2-CH_3  (D) $COOH$  (E) $COOH$  (F)  (P)
		ب- مقطع من البوليمير (P) يحتوي على 3 وحدات بنائية.
	0,75	
01,00		1-II أ- الصيغ نصف المفصلة للمركبات: (G), (H), (I) و الباراسيتامول:
	4 x 0,25	 (G)  (H) $CH_3 - COOH$ (I)  Paracétamol

2) - حساب عدد المولات الابتدائية لـ:

- المركب (H):



$$M_{(H)} = 6M_C + M_O + M_N + 7M_H$$

$$M_{(H)} = 6 \times 12 + 16 + 14 + 7 \times 1 = 109 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$n_{(H)} = \frac{10,9}{109} = 0,1 \text{ mol}$$

- للمركب الإيثانويك:

$$d = \frac{m}{V}$$

$$m_{C_4H_8O_3} = 1,08 \times 14,2 = 15,336 \text{ g}$$

$$M_{C_4H_8O_3} = 4M_C + 8M_H + 3M_O$$

$$M_{C_4H_8O_3} = 4 \times 12 + 8 \times 1 + 3 \times 16 = 102 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$n_{C_4H_8O_3} = \frac{15,336}{102} = 0,15 \text{ mol}$$

المتفاعل المحد هو المركب بارا أمينو فينول $(C_6H_7NO : (H))$

ب- مردود التفاعل:

$$R = \frac{m_{\text{Prévue}}}{m_{\text{Théorique}}} \times 100$$

$$M_{\text{Paracetamol}} = 8M_{(C)} + 2M_{(O)} + M_{(N)} + 9M_{(H)}$$

$$M_{\text{Paracetamol}} = 8 \times (12) + 2 \times (16) + (14) + 9 \times (1) = 151 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\left. \begin{array}{l} M_{(H)} \longrightarrow M_{\text{Paracetamol}} \\ 10,9 \text{ g} \longrightarrow m_{\text{Théorique}} \end{array} \right\} \Rightarrow m_{\text{Théorique}} = \frac{M_{\text{Paracetamol}} \times 10,9}{M_{(H)}}$$

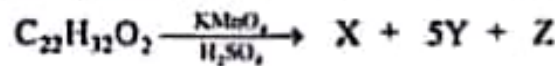
$$m_{\text{Théorique}} = \frac{151 \times 10,9}{109} = 15,1 \text{ g}$$

$$R = \frac{9,4}{15,1} \times 100 \quad \boxed{R = 62,25\%}$$

ملاحظة: نقبل اجابة أخرى في حساب الكتلة النظرية

التعريف الثاني: (07 نقاط)

1- الصيغ نصف المفصلة لكل من الأحماض X, Y, Z و الحمض الدهني AG :



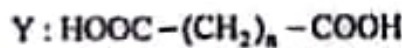
* الحمض الدهني Z : بمأن الحمض الدهني AG يحتوي على رابطة مضاعفة الأولى في

ذرة كربون رقم 4 فإن الحمض Z صيغته هي : $Z : HOOC - (CH_2)_2 - COOH$

* الحمض الدهني Y :

$$\left. \begin{array}{l} 2n_y = n_{NaOH} \\ \frac{2m_y}{M_y} = \frac{C_{NaOH} \times V_{NaOH}}{1000} \end{array} \right\} \Rightarrow M_y = \frac{2m_y}{\frac{C_{NaOH} \times V_{NaOH}}{1000}} = \frac{2 \times 1,3}{25 \times 10^{-3}} = 104 \text{ g.mol}^{-1}$$

Y حمض ثنائي الوظيفة صيغته كما يلي :



$$14n + 90 = 104 \Rightarrow n = 1 : Y : HOOC - CH_2 - COOH$$

* الحمض الدهني X : n يمثل عدد ذرات الكربون

$$n_{(AG)} = n_{(X)} + 5n_{(Y)} + n_{(Z)}$$

$$n_{(X)} = n_{(AG)} - 5n_{(Y)} - n_{(Z)}$$

$$n_{(X)} = 22 - 5 \times 3 - 4 = 3$$

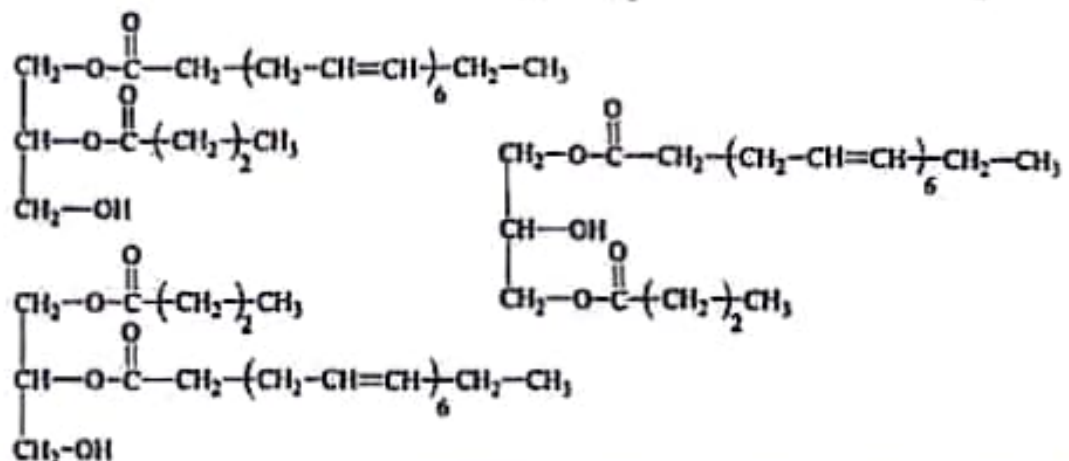
ومنه الصيغة نصف المفصلة للحمض X هي : $X : CH_3 - CH_2 - COOH$

إن صيغة الحمض الدهني AG هي :



ملاحظة: تكتب كل صيغة صحيحة

(2) الصيغ نصف المفصلة الممكنة لثنائي الغليسريد DG .



(3) حساب قرينة التصبن وقرينة اليود لهذه العينة من الزيت من خلال العلاقة.

0,25

$$Is(Huile) = \frac{80}{100} Is(DG) + \frac{20}{100} Is(AG)$$

02,50

- حساب قرينة التصبن لعينة الزيت:

• قرينة التصبن لـ AG

$$M_{AG} = (22 \times 12) + (16 \times 2) + 32 = 328 \text{ g.mol}^{-1}$$



0,25

$$\left. \begin{array}{l} M_{AG} \longrightarrow M_{KOH} \times 10^3 \\ I_g \longrightarrow I_a(AG) \end{array} \right\} \Rightarrow I_a(AG) = \frac{M_{KOH} \times 10^3}{M_{AG}} = \frac{56,1 \times 10^3}{328} \Rightarrow \boxed{I_a(AG) = 171}$$

• قرينة التصبن لـ DG

0,25

$$M_{DG} + 2M_{H_2O} = M_{AG} + M_{\text{Humique}} + M_{\text{glycerol}}$$

$$M_{DG} = 92 + 328 + 88 - (2 \times 18) \Rightarrow \boxed{M_{DG} = 472 \text{ g.mol}^{-1}}$$

0,25

$$\left. \begin{array}{l} M_{DG} \longrightarrow 2M_{KOH} \times 10^3 \\ I_g \longrightarrow Is(DG) \end{array} \right\} \Rightarrow Is(DG) = \frac{2M_{KOH} \times 10^3}{M_{DG}}$$

0,25

$$Is(DG) = \frac{2 \times 56,1 \times 10^3}{472} \Rightarrow \boxed{Is(DG) = 237,71}$$

0,25

$$Is(Huile) = \frac{80}{100} \times 237,71 + \frac{20}{100} \times 171 \Rightarrow \boxed{Is(Huile) = 224,36}$$

- حساب قرينة اليود لعينة الزيت:

0,25

$$Ii(Huile) = \frac{80}{100} Ii(DG) + \frac{20}{100} Ii(AG)$$

• قرينة اليود لـ AG

0,25



$$\left. \begin{array}{l} M_{AG} \longrightarrow 6 \times M_{I_2} \\ 100g \longrightarrow Ii(AG) \end{array} \right\} \Rightarrow Ii(AG) = \frac{6 \times M_{I_2} \times 100}{M_{AG}} = \frac{6 \times 254 \times 100}{328} \Rightarrow \boxed{Ii(AG) = 464,63}$$

• قرينة اليود لـ DG

0,25



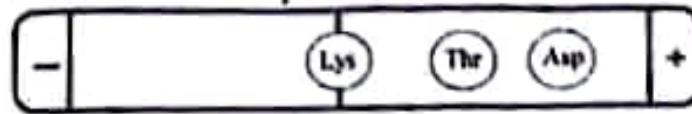
$$\left. \begin{array}{l} M_{DG} \longrightarrow 6M_{I_2} \\ 100g \longrightarrow Ii(DG) \end{array} \right\} \Rightarrow Ii(DG) = \frac{6 \times M_{I_2} \times 100}{M_{DG}} = \frac{6 \times 254 \times 100}{472} \Rightarrow \boxed{Ii(DG) = 322,88}$$

ومنه:

0,25

$$Ii(Huile) = \frac{80}{100} \times 322,88 + \frac{20}{100} \times 464,63 \Rightarrow \boxed{Ii(Huile) = 351,23}$$

ب- موالع الأحماض الأمينية Lys, Asp, Thr على شريط الفصل.
pH = 9,74



التمرين الثالث: (06 نقاط)

1- (1 عدد مولات غاز النشادر:

00,50

3
x
0,125

0,50

$$n = \frac{m}{M} \quad M_{\text{NH}_3} = M_N + 3M_H = 14 + (3 \times 1) = 17 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$n_{\text{NH}_3} = \frac{17}{17} \quad \boxed{n_{\text{NH}_3} = 1 \text{ mol}}$$

2) حساب الحجم V_1 و V_2 و الضغط P_3 .

الحجم V_1 :

00,75

0,25

$$P_1 V_1 = nRT_1 \Rightarrow V_1 = \frac{nRT_1}{P_1}$$

$$V_1 = \frac{1 \times 8,314 \times 298}{1,013 \times 10^5} = 24,45 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \quad \boxed{V_1 = 24,45 \text{ L}}$$

الحجم V_2 :

0,25

$$PV = nRT \Rightarrow P = \frac{nRT}{V} \quad P = C^{\text{me}}$$

$$\left. \begin{array}{l} P_1 = \frac{nRT_1}{V_1} \\ P_2 = \frac{nRT_2}{V_2} \end{array} \right\} \Rightarrow P = \frac{nRT_1}{V_1} = \frac{nRT_2}{V_2} \Rightarrow \frac{T_1}{V_1} = \frac{T_2}{V_2}$$

$$V_2 = \frac{V_1 \times T_2}{T_1} \quad V_2 = \frac{24,45 \times 323}{298} \quad \boxed{V_2 = 26,50 \text{ L}}$$

الضغط P_3 :

0,25

$$PV = nRT \Rightarrow V = \frac{nRT}{P} \quad V = C^{\text{me}}$$

$$\left. \begin{array}{l} V_2 = \frac{nRT_2}{P_2} \\ V_3 = \frac{nRT_3}{P_3} \end{array} \right\} \Rightarrow V = \frac{nRT_2}{P_2} = \frac{nRT_3}{P_3} \Rightarrow \frac{T_2}{P_2} = \frac{T_3}{P_3}$$

$$P_3 = \frac{P_2 \times T_3}{T_2} \quad P_3 = \frac{1,013 \times 10^5 \times 298}{323} \quad \boxed{P_3 = 0,93459 \times 10^5 \text{ Pa}}$$

ملاحظة: تقبل إجابات صحيحة أخرى

(1) عبارة العمل $W_{1 \rightarrow 2}$ و $W_{2 \rightarrow 1}$ للتحويلين a و c و حساب قيمتهما:

- التحويل a (تحويل تحت ضغط ثابت)

00,75

0,125

$$W = - \int_{V_1}^{V_2} P dv$$

$$P = C^{ste} \Rightarrow W_{1 \rightarrow 2} = -P (V_2 - V_1)$$

0,25

$$W_{1 \rightarrow 2} = -1,013 \times 10^5 \times (26,50 - 24,45) \times 10^{-3} \quad \boxed{W_{1 \rightarrow 2} = -207,665 \text{ J}}$$

- التحويل c (تحويل عند درجة حرارة ثابتة)

$$W = - \int_{V_1}^{V_2} P dv \quad T = C^{ste} \Rightarrow W_{2 \rightarrow 1} = - \int_{V_1}^{V_2} \frac{nRT}{V} dv = -nRT \int_{V_1}^{V_2} \frac{dv}{V}$$

0,125

$$\boxed{W_{2 \rightarrow 1} = -nRT \ln \left(\frac{V_2}{V_1} \right)}$$

0,25

$$W_{2 \rightarrow 1} = (-1 \times 8,314 \times 298) \ln \left(\frac{24,45}{26,50} \right) \quad \boxed{W_{2 \rightarrow 1} = 199,48 \text{ J}}$$

(4) كمية الحرارة لـ: $Q_{1 \rightarrow 2}$, $Q_{2 \rightarrow 1}$ و $Q_{3 \rightarrow 1}$.

- التحويل a (تحويل تحت ضغط ثابت)

01,125

0,125

$$P = C^{ste} \Rightarrow Q = n c_p \Delta T$$

$$Q_{1 \rightarrow 2} = n c_p (T_2 - T_1)$$

0,25

$$Q_{1 \rightarrow 2} = 1 \times 35,06 \times (323 - 298) \quad \boxed{Q_{1 \rightarrow 2} = 876,5 \text{ J}}$$

- التحويل b (تحويل عند حجم ثابت)

0,125

$$V = C^{ste} \Rightarrow Q = n c_v \Delta T$$

$$Q_{2 \rightarrow 1} = n c_v (T_1 - T_2)$$

0,25

$$Q_{2 \rightarrow 1} = 1 \times 26,746 \times (298 - 323) \quad \boxed{Q_{2 \rightarrow 1} = -668,65 \text{ J}}$$

- التحويل c (تحويل عند درجة حرارة ثابتة)

$$\Delta U = W + Q$$

0,125

$$T = C^{ste} \Rightarrow \Delta U = 0 \Rightarrow W + Q = 0 \Rightarrow Q_{3 \rightarrow 1} = -W_{3 \rightarrow 1}$$

0,25

$$\boxed{Q_{3 \rightarrow 1} = -199,48 \text{ J}}$$

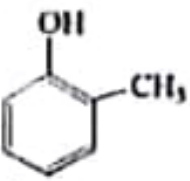
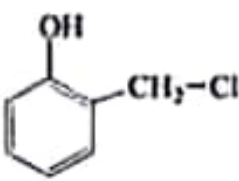
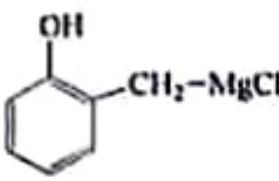
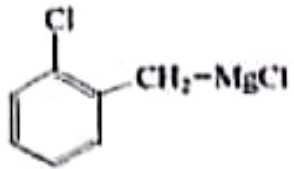
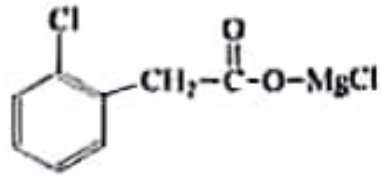
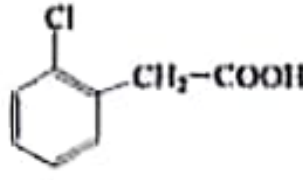
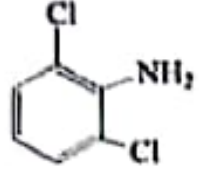
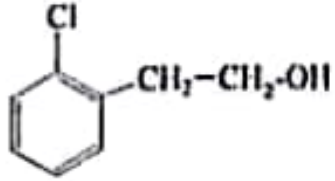
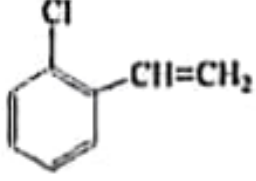
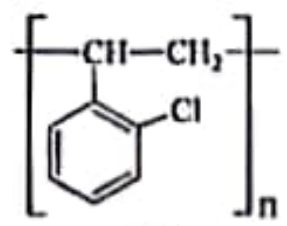
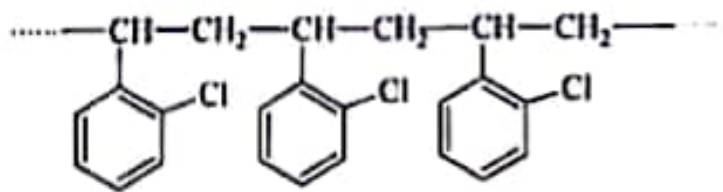
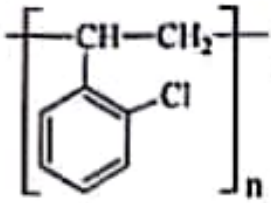
(1-II) موازنة معادلة تفاعل الاحتراق:



00,375

0,125

00,75	(2) حساب أنطالبي تفاعل احتراق غاز البوتان $\Delta H_{\text{Comb}}^{\circ}$ عند $T = 25^{\circ}\text{C}$ $\Delta H^{\circ} = \Delta U + \Delta n_{(g)}RT$ $T = 25 + 273 = 298 \text{ K}$ $\Delta n_{(g)} = 4 - \left(\frac{13}{2} + 1\right) = -3,5$ $\Delta H_{\text{Comb}}^{\circ} = -2868,43 \times 10^3 + [(-3,5) \times 8,314 \times 298]$ $\Delta H_{\text{Comb}}^{\circ} = -2877101,5 \text{ J.mol}^{-1}$ $\Delta H_{\text{Comb}}^{\circ} = -2877,1 \text{ kJ.mol}^{-1}$
01,25	(3) أنطالبي تفاعل احتراق غاز البوتان ΔH_{Comb} عند $T = 90^{\circ}\text{C}$ $T_0 = 298 \text{ K}$; $T_1 = 373 \text{ K}$ $\Delta H_T = \Delta H_{T_0}^{\circ} + \int_{T_0}^{T_1} \Delta C_p dT$ $\Delta C_p = \sum C_{p(\text{Produits})} - \sum C_{p(\text{Réactifs})}$ $\Delta C_p = [5C_p(\text{H}_2\text{O}_{(l)}) + 4C_p(\text{CO}_2_{(g)})] - \left[\frac{13}{2}C_p(\text{O}_{2(g)}) + C_p(\text{C}_4\text{H}_{10(g)})\right]$ $\Delta C_p = [5 \times (75,29) + 4 \times (37,11)] - \left[\frac{13}{2} \times (29,36) + (97,45)\right] = 236,6 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$ $\Delta H_T = \Delta H_{298}^{\circ} + \Delta C_p \int_{T_0}^{T_1} dT$ $\Delta H_T = \Delta H_{298}^{\circ} + \Delta C_p (T_1 - T_0)$ $\Delta H_{393} = (-2877100) + [236,6 \times (363 - 298)]$ $\Delta H_{393} = -2861721 \text{ J.mol}^{-1} = \text{span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">-2861,721 kJ.mol}^{-1}$
00,50	(4) الأنطالبي المعياري لتشكل غاز البوتان $\Delta H_f^{\circ}(\text{C}_4\text{H}_{10(g)})$ بتطبيق قانون هس: $\Delta H_{\text{Comb}}^{\circ} = [5\Delta H_f^{\circ}(\text{H}_2\text{O}_{(l)}) + 4\Delta H_f^{\circ}(\text{CO}_2_{(g)})] - \left[\frac{13}{2}\Delta H_f^{\circ}(\text{O}_{2(g)}) + \Delta H_f^{\circ}(\text{C}_4\text{H}_{10(g)})\right]$ $-2877,1 = [5 \times (-286) + 4 \times (-393,5)] - \left[\frac{13}{2} \times (0) + \Delta H_f^{\circ}(\text{C}_4\text{H}_{10(g)})\right]$ $\Delta H_f^{\circ}(\text{C}_4\text{H}_{10(g)}) = -126,9 \text{ kJ.mol}^{-1}$

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)
مجموعة	مجزأة	
03,50	7 x 0,50	التعريف الأول: (06 نقاط) I- الصيغ نصف المفصلة للمركبات: (A) + (B) + (C) + (D) + (E) + (F) + (G)  (A)  (B)  (C)  (D)  (E)  (F)  (G)
		II- 1) الصيغ نصف المفصلة للمركبات: (K), (L), (P).  (K)  (L)  (P) 2) مقطع من البوليمير (P) يحتوي على ثلاث وحدات بنائية.  3) I- موازنة معادلة إحتراق البوليمير (P).  $+ \frac{19n}{2} O_2 \longrightarrow 8n CO_2 + 3n H_2O + n HCl$
00,75	3 x 0,25	
00,75	0,75	
01,00	00,25	

ب- حساب حجم الأكسجين اللازم لاحتراق

$$n = \frac{M_{\text{polymer}}}{M_{\text{monomer}}} \Rightarrow M_{\text{polymer}} = n \times M_{\text{monomer}}$$

$$M_{(P)} = n \times M_{(L)}$$

$$M_{(L)} = 8M_C + 7M_H + M_{Cl}$$

$$M_{(L)} = (8 \times 12) + (7 \times 1) + 35,5 = 138,5 \text{ g.mol}^{-1}$$



0,125

$$\left. \begin{array}{l} n \times M_{(L)} \longrightarrow \frac{19}{2} n \times 22,4 L \\ m_{\text{Polymer}} \longrightarrow V_{O_2} \end{array} \right\} \Rightarrow V_{O_2} = \frac{m_{\text{Polymer}} \times 19 \times n \times 22,4}{n \times M_{(L)} \times 2}$$

0,125

$$V_{O_2} = \frac{1000 \times 19 \times n \times 22,4}{138,5 \times n \times 2} \quad \boxed{V_{O_2} = 1536,46 \text{ L}}$$

التمرين الثاني : (07 نقاط)

1-1) قربة الحموضة I_a للحمض الدهني الأوليك.

$$M_{(C_{18}H_{34}O_2)} = (12 \times 18) + 34 + (16 \times 2) = 282 \text{ g.mol}^{-1}$$

0,25



00,50

0,25

$$\left. \begin{array}{l} 282 \text{ g} \longrightarrow 56,1 \times 10^3 \text{ mg} \\ 1 \text{ g} \longrightarrow I_a \end{array} \right\} \Rightarrow I_a = \frac{56,1 \times 10^3}{282} \quad \boxed{I_a = 198,93}$$

2) قربة التصبن لثلاثي الغليسريد (TG)

$$I_a(MG) = \frac{20 \times I_a(AG) + 80 \times I_a(TG)}{100}$$

0,25

$$I_a(TG) = \frac{100 \times I_a(MG) - 20 \times I_a(AG)}{80}$$

00,50

0,25

$$I_a(TG) = \frac{100 \times 207,72 - 20 \times 198,93}{80} = 209,91 \quad \boxed{I_a(TG) = 209,91}$$

(3) طريقة اليود للحمض الدهني الأوليك و طريقة اليود للمادة الدهنية.

- حمض الأوليك :

00,50

0,25

$$\begin{aligned} M_{[C_{18}H_{34}O_2]} &\longrightarrow M_{I_2} \\ 282g &\longrightarrow 254g \\ 100g &\longrightarrow I_{[C_{18}H_{34}O_2]} \end{aligned} \left\} \Rightarrow I_{[C_{18}H_{34}O_2]} = \frac{254 \times 100}{282} \quad \boxed{I_{[C_{18}H_{34}O_2]} = 90,07}$$

- المادة الدهنية:

0,25

$$\begin{aligned} 5g(MG) &\longrightarrow 4,71g(I_2) \\ 100g &\longrightarrow I_{(MG)} \end{aligned} \left\} \Rightarrow I_{(MG)} = \frac{4,71 \times 100}{5} \quad \boxed{I_{(MG)} = 94,2}$$

(4) طريقة اليود للثلاثي الغليسريد (TG).

00,50

0,25

$$I_1(MG) = \frac{20 \times I_1(AG) + 80 \times I_1(TG)}{100} \Rightarrow I_1(TG) = \frac{100 \times I_1(MG) - 20 \times I_1(AG)}{80}$$

$$I_1(TG) = \frac{100 \times 94,2 - 20 \times 90,07}{80} \quad \boxed{I_1(TG) = 95,23}$$

- استنتاج الكتلة المولية للثلاثي الغليسريد (TG)

0,25

$$1 \text{ mol}(TG) \longrightarrow 3 \text{ mol}(KOH)$$

$$\begin{aligned} M_{(TG)} &\longrightarrow 3M_{(KOH)} \times 10^3 \\ 1g &\longrightarrow I_s \end{aligned} \left\} \Rightarrow M_{(TG)} = \frac{3M_{(KOH)} \times 10^3}{I_s} = \frac{3 \times 56,1 \times 10^3}{209,91}$$

$$\boxed{M_{(TG)} = 800,34 \text{ g.mol}^{-1}}$$

(5) أ- الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني الذي يدخل في تركيب ثلاثي الغليسريد (TG).

- حساب x عدد الروابط المضاعفة في ثلاثي الغليسريد (TG)

01,25

0,25

$$\begin{aligned} M_{(TG)} &\longrightarrow xM_{(I_2)} \\ 100g &\longrightarrow I_1 \end{aligned} \left\} \Rightarrow x = \frac{M_{(TG)} \times I_1}{100 \times M_{(I_2)}} = \frac{800,34 \times 95,23}{100 \times 254} \quad \boxed{x=3}$$

- صيغة الحمض الدهني:

0,25

$$M_{(TG)} + 3M_{(H_2O)} = M_{(Glycerol)} + 3M_{(AG)}$$

$$M_{(AG)} = \frac{M_{(TG)} + 3M_{(H_2O)} - M_{(Glycerol)}}{3} = \frac{800,34 + 54 - 92}{3} \quad \boxed{M_{(AG)} = 254,11 \text{ g.mol}^{-1}}$$

0,25

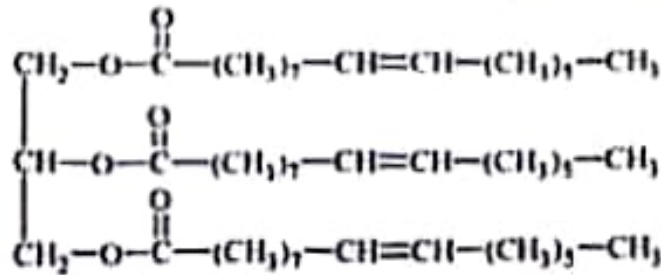
$$M_{(C_nH_{2n+2}O_2)} = 14n + 30 = 254 \Rightarrow n = 16$$

$$\boxed{C_{16}H_{30}O_2}$$

0,25

الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني: $CH_3 - (CH_2)_5 - CH=CH - (CH_2)_7 - COOH$

ب- للصيغة نصف المفصلة لثلاثي الغليسرول (TG).



(1-II)

أ- نستنتج من الاختبارين :

- المركب (P) يحتوي على روابط ببتيدية.

- المركب (P) يحتوي على حمض أميني عطري.

ب- اسم الاختبارين : - الاختبار الأول : تفاعل بيوري

- الاختبار الثاني : تفاعل كزانتيوبروتيك

ج- الطبيعة الكيميائية للمركب (P) : ببتيد (تتبل أيضا البروتين).

(2) أ- تصنيف الأحماض الأمينية:

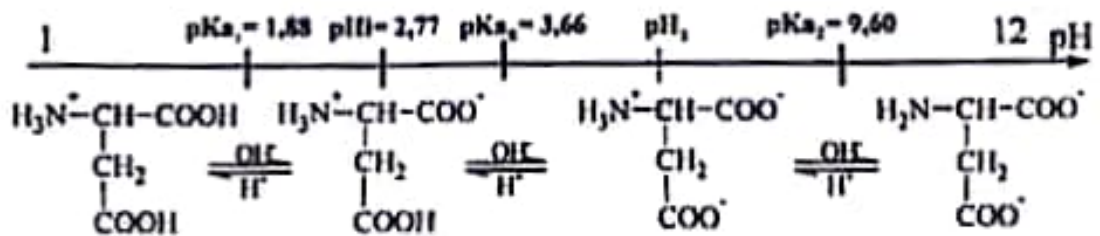
Gly: حمض أميني خطي بسيط

Phe: حمض أميني حلقي عطري

Asp: حمض أميني حامضي

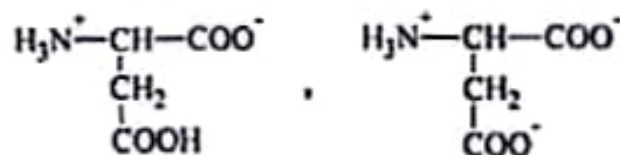
Lys: حمض أميني قاعدي

ب- كتابة الصيغ الأيونية للحمض الأميني Asp عند تغير الـ pH من 1 إلى 12:

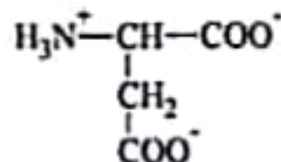


ج- الصيغ الأيونية للحمض الأميني Asp عند pH=5,8 مينا الصيغة السائدة.

$$\text{pH}_2 = \frac{3,66 + 9,60}{2} = 6,63 \Rightarrow \text{pKa}_2 < \text{pH} < \text{pH}_1$$



- الصيغة السائدة:



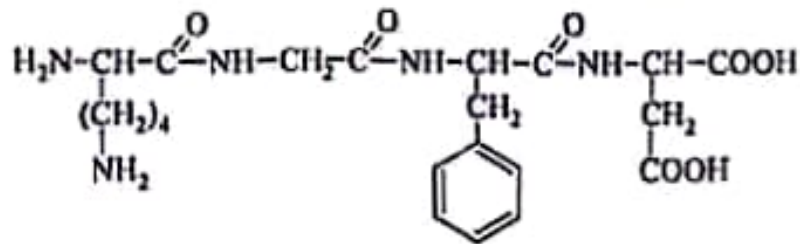
(3) - ارفاق كل حمض أميني بالـ pH_i الموافق له:

$$pH_i < pH \Rightarrow pH_{i(Asp)} = 2,77$$

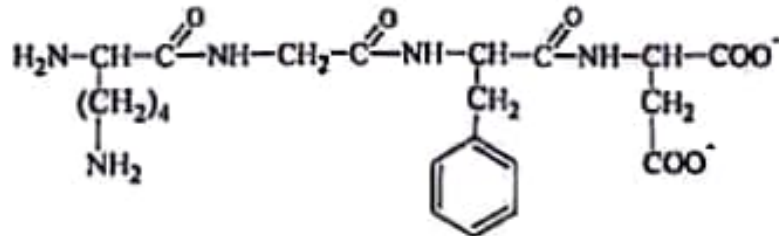
$$pH_i < pH \Rightarrow pH_{i(Phe)} = 5,48$$

$$pH_i > pH \Rightarrow pH_{i(Lys)} = 9,74$$

(4) أ- كتابة الصيغة نصف المفصلة للبيتيد :

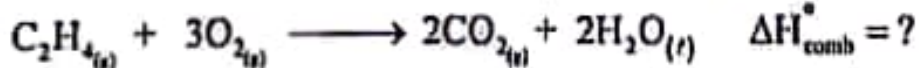


ب- صيغة البيتيد عند $pH=12$:



ملاحظة: تقبل الإجابة حالة استعصال المسندات المعطاة (Phe - Lys)
التعريف الثالث : (07 نقاط)

1- حساب أنطالبي تفاعل الاحتراق ΔH_{comb}^0 :



بتطبيق قانون هيس $\Delta H_{\text{comb}}^0 = \sum \Delta H_f^0(\text{produits}) - \sum \Delta H_f^0(\text{reactifs})$

$$\Delta H_{\text{comb}}^0 = 2\Delta H_f^0(\text{CO}_{2(g)}) + 2\Delta H_f^0(\text{H}_2\text{O}_{(l)}) - \Delta H_f^0(\text{C}_2\text{H}_{4(g)}) - 3\Delta H_f^0(\text{O}_{2(g)})$$

$$\Delta H_{\text{comb}}^0 = 2 \times (-393,5) + 2 \times (-286) - (52) \quad \boxed{\Delta H_{\text{comb}}^0 = -1411 \text{ kJ.mol}^{-1}}$$

(2) استنتاج التغير في الطاقة الداخلية ΔU لتفاعل الاحتراق:

$$\Delta U = \Delta H - \Delta n_{(g)}RT$$

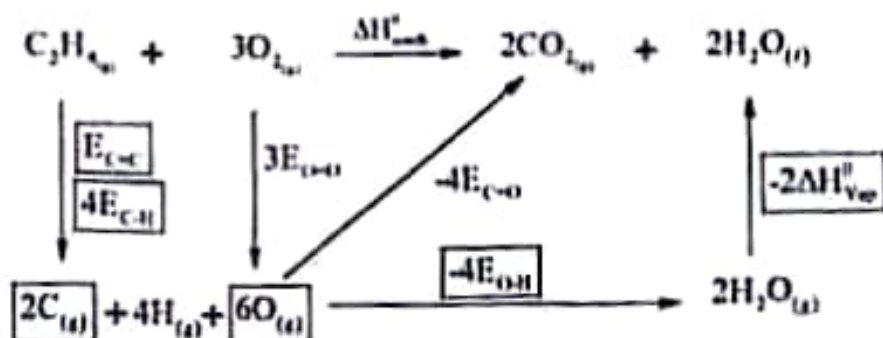
$$\Delta n_{(g)} = 2 - (1+3) = -2 \text{ mol}$$

$$\Delta U = -1411 - (-2 \times 8,314 \times 298 \times 10^{-3}) \quad \boxed{\Delta U = -1406,044 \text{ kJ.mol}^{-1}}$$

(3) أ- لكمال المعطى السابق.

02,25

6
x
0,25



ب- إيجاد قيمة طاقة الرابطة $(E_{\text{C=O}})$ في جزيء $\text{CO}_{2(g)}$:

0,25

$$\Delta H_{\text{comb}}^0 = E_{\text{C-C}} + 4E_{\text{C-H}} + 3E_{\text{O-O}} - 4E_{\text{C=O}} - 4E_{\text{O-H}} - 2\Delta H_{\text{vap}}^0(\text{H}_2\text{O})_{(l)}$$

0,25

$$E_{\text{C=O}} = \frac{E_{\text{C-C}} + 4E_{\text{C-H}} + 3E_{\text{O-O}} - 4E_{\text{O-H}} - 2\Delta H_{\text{vap}}^0(\text{H}_2\text{O})_{(l)} - \Delta H_{\text{comb}}^0}{4}$$

0,25

$$E_{\text{C=O}} = \frac{614 + 4 \times (413) + 3 \times (498) - 4 \times (463) - 2 \times (44) - (-1411)}{4}$$

$$\boxed{E_{\text{C=O}} = 807,75 \text{ kJ.mol}^{-1}}$$

(4) حساب أنطالبي تفاعل احتراق غاز الإيثيلين عند 120°C :

$$\Delta H_T = \Delta H_{T_3}^0 + \int_{T_3}^T \Delta C_p dT \quad \text{بتطبيق علاقة كيرشوف}$$

01,00

لدينا $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$ تتغير حالته من السائلة إلى الغازية عند 373°C

0,25

$$\Delta H_{393} = \Delta H_{298}^0 + \int_{298}^{373} \Delta C_{p1} dT + 2\Delta H_{\text{vap}}^0(\text{H}_2\text{O}_{(l)}) + \int_{373}^{393} \Delta C_{p2} dT$$

$$\Delta H_{393} = \Delta H_{298}^0 + \Delta C_{p1}(373 - 298) + 2\Delta H_{\text{vap}}^0(\text{H}_2\text{O}_{(l)}) + \Delta C_{p2}(393 - 373)$$

$$\Delta C_{p1} = 2C_p(\text{CO}_{2(g)}) + 2C_p(\text{H}_2\text{O}_{(g)}) - C_p(\text{C}_2\text{H}_{4(g)}) - 3C_p(\text{O}_{2(g)})$$

0,25

$$\Delta C_{p1} = (2 \times 37,58) + (2 \times 75,29) - 43,56 - (3 \times 29,36)$$

$$\boxed{\Delta C_{p1} = 94,1 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}}$$

$$\Delta C_{p2} = 2C_p(\text{CO}_{2(g)}) + 2C_p(\text{H}_2\text{O}_{(g)}) - C_p(\text{C}_2\text{H}_{4(g)}) - 3C_p(\text{O}_{2(g)})$$

0,25

$$\Delta C_{p2} = (2 \times 37,58) + (2 \times 33,58) - 43,56 - (3 \times 29,36)$$

$$\boxed{\Delta C_{p2} = 10,68 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}}$$

$$\Delta H_{393} = -1411 + (94,1 \times 75 \times 10^{-3}) + (2 \times 40,7) + (10,68 \times 20 \times 10^{-3})$$

0,25

$$\boxed{\Delta H_{393} = -1322,32 \text{ kJ.mol}^{-1}}$$

II- (1) حساب V_1 و V_2 :

$$PV = nRT$$

$$V_1 = \frac{nRT_1}{P} = \frac{2 \times 8,314 \times 298}{1,013 \times 10^5} = 48,91 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \quad \boxed{V_1 = 48,91 \text{ L}}$$

$$V_2 = \frac{nRT_2}{P} = \frac{2 \times 8,314 \times 323}{1,013 \times 10^5} = 53,02 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \quad \boxed{V_2 = 53,02 \text{ L}}$$

(2) استنتاج العمل W لهذا الغاز:

$$W = -P\Delta V = -P(V_2 - V_1)$$

$$W = -1,013 \times 10^5 \times (53,02 - 48,91) \times 10^{-3} \quad \boxed{W = -416,34 \text{ J}}$$

(3) كمية الحرارة Q :

$$Q = nC_p\Delta T$$

$$Q = 2 \times 30 \times (323 - 298) \quad \boxed{Q = 1500 \text{ J}}$$

(4) - إيجاد قيمة الإنتالبي ΔH :

$$\Delta H = \frac{Q}{n}$$

$$\Delta H = \frac{1500}{2} \quad \boxed{\Delta H = 750 \text{ J.mol}^{-1} = 0,75 \text{ kJ.mol}^{-1}}$$

ملاحظة: ثقل الإجابة $\Delta H = Q = 1500 \text{ J} = 1,5 \text{ kJ}$

- استنتاج التغير في الطاقة الداخلية ΔU :

$$\Delta U = \Delta H + W$$

$$\Delta U = 750 - \frac{416,34}{2} = 541,83 \text{ J.mol}^{-1} \quad \boxed{\Delta U = 0,541 \text{ kJ.mol}^{-1}}$$

ملاحظة: ثقل الإجابة

$$\Delta U = \Delta H + W$$

$$\Delta U = 1500 - 416,34 = 1083,66 \text{ J} \quad \boxed{\Delta U = 1,083 \text{ kJ}}$$