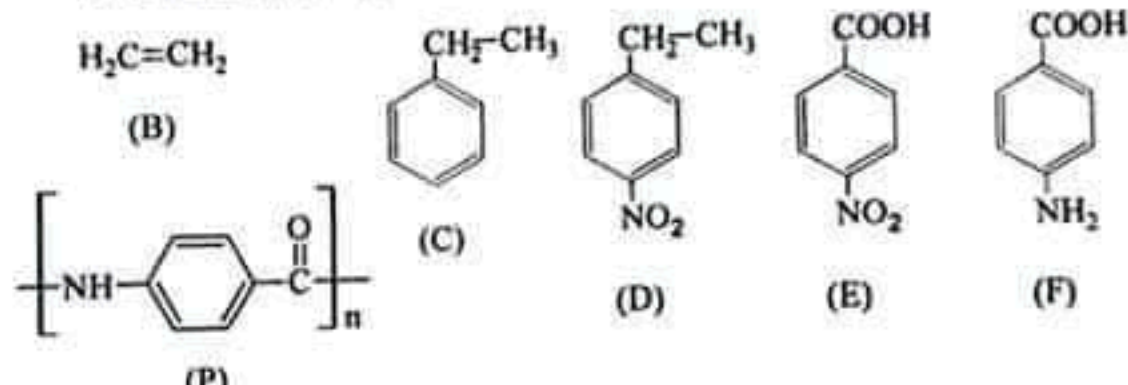
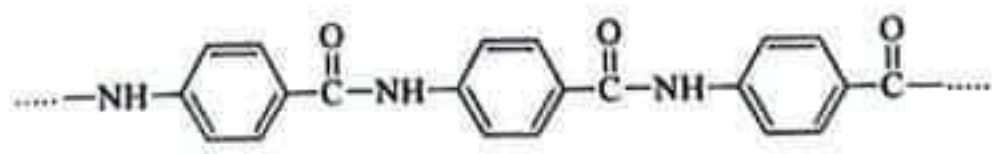
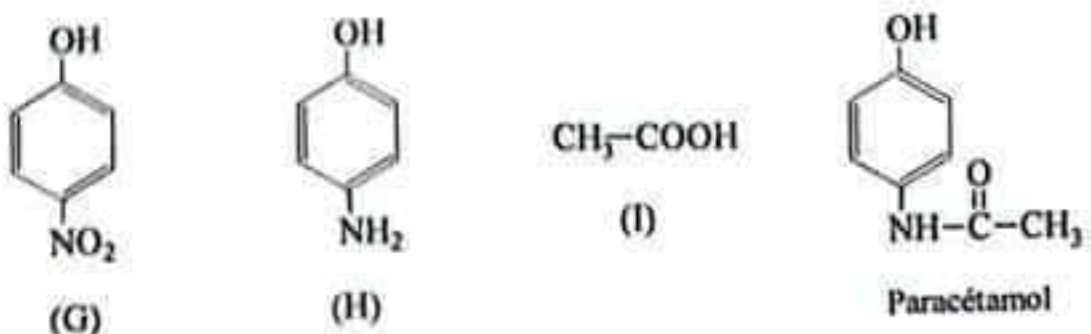


العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)
مجموعة	مجزأة	
01,00	0,25	التمرين الأول: (07 نقاط) 1-1) إيجاد الصيغة المجملة للكحول (A).
	0,25	$d = \frac{M}{29} \Rightarrow M = 29 \times d$
	0,25	$M_{(A)} = 29 \times 1,59 = 46,11 \text{ g.mol}^{-1}$ (A) : $C_nH_{2n+2}O$
	0,25	$M_{(A)} = 12n + 2n + 2 + 16 \Rightarrow 46,11 = 14n + 18 \Rightarrow \underline{n=2}$ <b>(A) : <math>C_2H_6O</math> ou <math>C_2H_5-OH</math></b>
02,25	0,25	ب- الصيغة نصف المفصلة للكحول (A): $CH_3-CH_2-OH$
	0,25	2) أ- الصيغ نصف المفصلة للمركبات : (B) ، (C) ، (D) ، (E) ، (F) والبوليمير (P):
	6 x 0,25	
	0,75	ب- مقطع من البوليمير (P) يحتوي على 3 وحدات بنائية. 
01,00	1-II) الصيغ نصف المفصلة للمركبات: (G) ، (H) ، (I) و الباراسيتامول:	
4 x 0,25		

2) أ- حساب عدد المولات الابتدائية لـ:

- المركب (H)

$$(H): C_6H_7NO \quad n = \frac{m}{M}$$

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

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

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

- لتحديد الإيثانويك:

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

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

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

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

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

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

ب- مردود التفاعل:

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

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

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

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

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

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

ملاحظة: تقبل اجابة أخرى في حساب الكتلة النظرية

التصميم الثاني: (07 نقاط)

01.00

1-1) 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

0,125

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

\* الحمض الدهني Y:

0,25

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

Y حمض ثنائي الوظيفة صيغته كما يلي:

0,25

Y:  $HOOC - (CH_2)_n - COOH$

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

\* الحمض الدهني X: n يمثل عدد ذرات الكربون

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

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

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

0,25

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

إن صيغة الحمض الدهني AG هي:

0,125

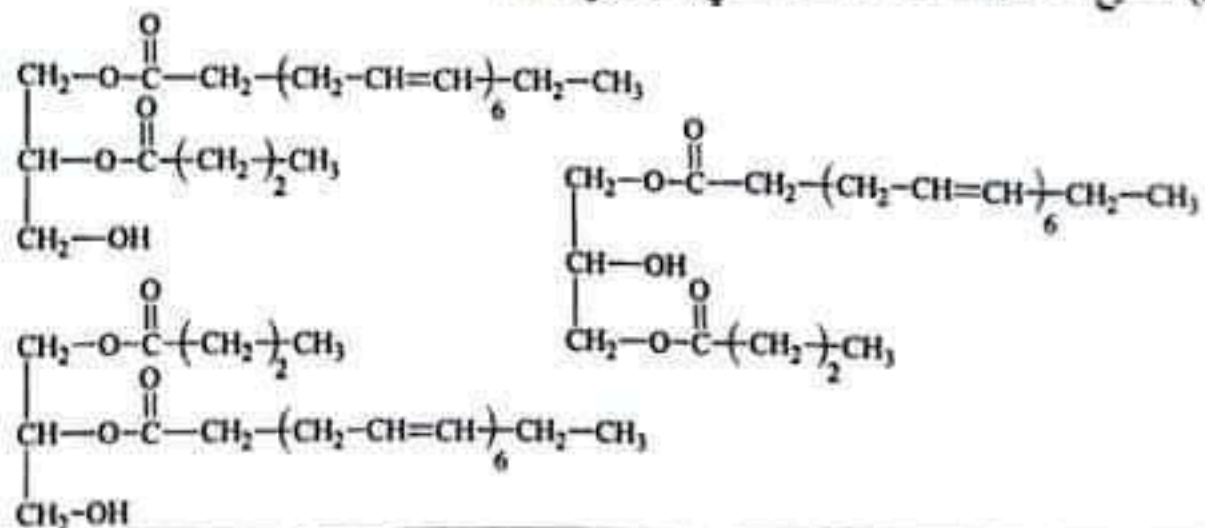


ملاحظة: تقبل كل صيغة صحيحة

2) الصيغ نصف المفصلة الممكنة لثنائي الغليسريد DG.

00,75

3  
x  
0,25



0,25

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

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

- حساب قرينة التصبن لعينة الزيت:  
\* قرينة التصبن ل AG

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



0,25

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

\* قرينة التصبن ل DG

0,25

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

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

0,25

$$\left. \begin{array}{l} M_{DG} \longrightarrow 2M_{KOH} \times 10^3 \\ 1g \longrightarrow Is(DG) \end{array} \right\} \Rightarrow Is(DG) = \frac{2M_{KOH} \times 10^3}{M_{DG}}$$

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 ل 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 ل 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

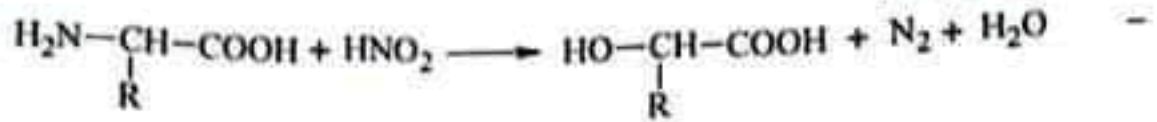
$$Ii(Huile) = \frac{80}{100} \times 322,88 + \frac{20}{100} \times 464,63 \Rightarrow \boxed{Ii(Huile) = 351,23}$$

01,375

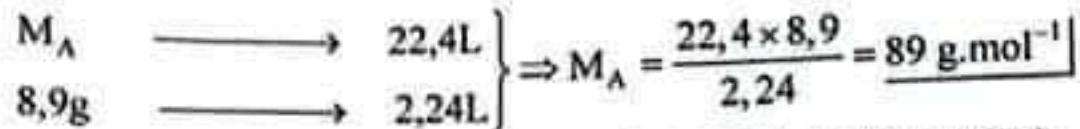
0,25

1- II أ- الأحماض الأمينية (A), (B), (C) و (D).

- خماسي البيبتيد على شكل P<sup>+</sup> عند pH=1 فهو يحتوي على حمض أميني قاعدي متكرر، ومنه **B : Lys**



0,125



0,25

وهي الكتلة المولية للألانين **A : Ala**

0,25

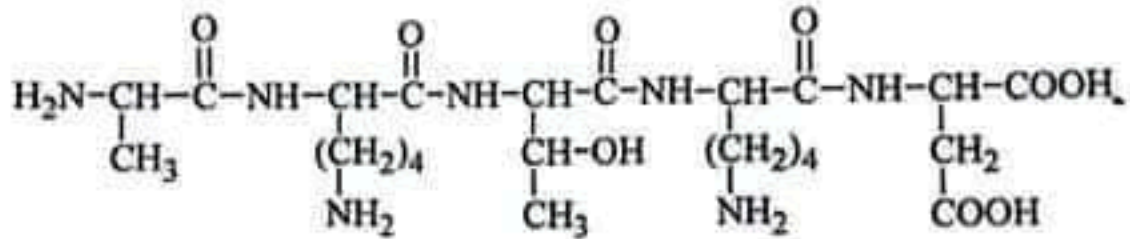
- الحمض الأميني الذي يكون على شكل D<sup>+</sup> عند قيمة pH=6.63 هو **D : Asp**

0,25

- وبالتالي **C : Thr**

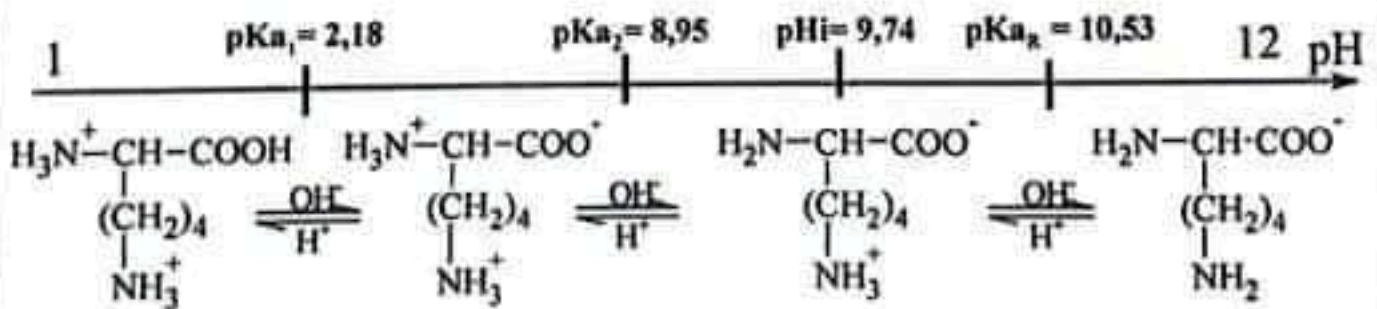
ب- الصيغة نصف المفصلة لخماسي البيبتيد (P): **Ala - Lys - Thr - Lys - Asp**

0,25



(2) أ- الصيغ الأيونية للحمض الأميني الليزين Lys عند تغير الـ pH من 1 إلى 13:

00,75



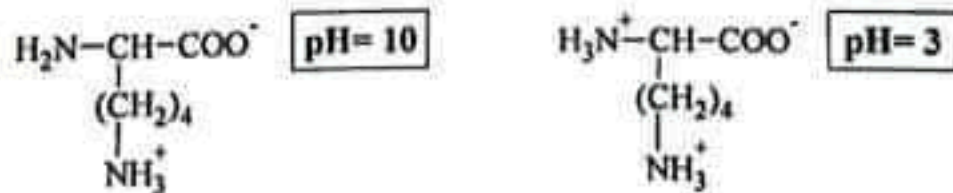
4

x  
0,125

ب- الصيغة الأيونية المائدة لليزين Lys عند:

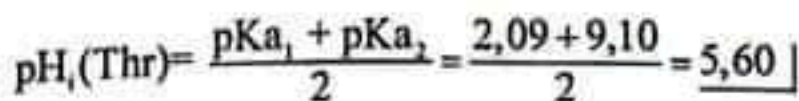
2

x  
0,125



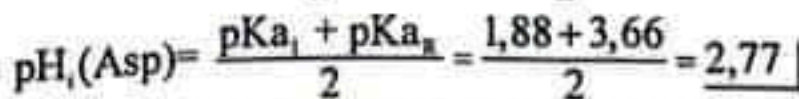
(3) أ- قيمة pHi للأحماض أمينية Thr و Asp.

0,125

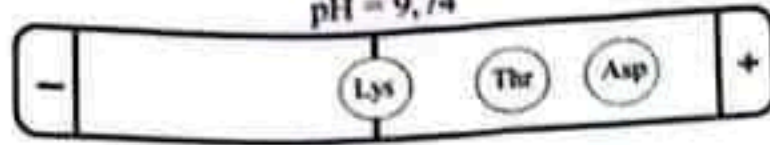


00,625

0,125



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



التعريف الثالث: (06 نقاط)

1- عدد مولات غاز النشادر:

00,50

0,50

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

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

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  $V_2$ :

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

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

0,25

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

الضغط  $P_3$ :

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

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

0,25

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

ملاحظة: تقبل إجابات صحيحة أخرى

00,75

(3) عبارة العمل  $W_{1 \rightarrow 2}$  و  $W_{1 \rightarrow 3}$  للتحويلين a و c و حساب قيمتهما:  
- التحويل a (تحويل تحت ضغط ثابت)

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

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

$$0,25 \quad W_{1 \rightarrow 2} = -1,013 \times 10^5 \times (26,50 - 24,45) \times 10^{-3} \quad \boxed{W_{1 \rightarrow 2} = -207,665 \text{ J}}$$

- التحويل c (تحويل عند درجة حرارة ثابتة)

$$W = - \int_{V_1}^{V_2} P dv \quad T = C^{ste} \Rightarrow W_{3 \rightarrow 1} = - \int_{V_1}^{V_2} \frac{nRT}{V} dv = -nRT \int_{V_1}^{V_2} \frac{dv}{V}$$

$$0,125 \quad \boxed{W_{3 \rightarrow 1} = -nRT \ln \left( \frac{V_1}{V_2} \right)}$$

$$0,25 \quad W_{3 \rightarrow 1} = (-1 \times 8,314 \times 298) \ln \left( \frac{24,45}{26,50} \right) \quad \boxed{W_{3 \rightarrow 1} = 199,48 \text{ J}}$$

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

- التحويل a (تحويل تحت ضغط ثابت)

01,125

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

$$0,125 \quad Q_{1 \rightarrow 2} = nc_p (T_2 - T_1)$$

$$0,25 \quad Q_{1 \rightarrow 2} = 1 \times 35,06 \times (323 - 298) \quad \boxed{Q_{1 \rightarrow 2} = 876,5 \text{ J}}$$

- التحويل b (تحويل عند حجم ثابت)

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

$$0,125 \quad Q_{2 \rightarrow 3} = n.c_v (T_3 - T_2)$$

$$0,25 \quad Q_{2 \rightarrow 3} = 1 \times 26,746 \times (298 - 323) \quad \boxed{Q_{2 \rightarrow 3} = -668,65 \text{ J}}$$

- التحويل c (تحويل عند درجة حرارة ثابتة)

$$\Delta U = W + Q$$

$$0,125 \quad T = C^{ste} \Rightarrow \Delta U = 0 \Rightarrow W + Q = 0 \Rightarrow Q_{3 \rightarrow 1} = -W_{3 \rightarrow 1}$$

$$0,25 \quad \boxed{Q_{3 \rightarrow 1} = -199,48 \text{ J}}$$

II - (1) موازنة معادلة تفاعل الاحتراق:



00,375

0,125

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



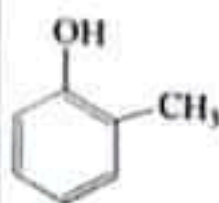
عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)

التعريف الأول: (06 نقاط)

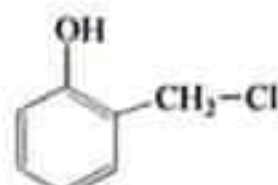
I- الصيغ نصف المفصلة للمركبات: (A) • (B) • (C) • (D) • (E) • (F) • (G)

03,50

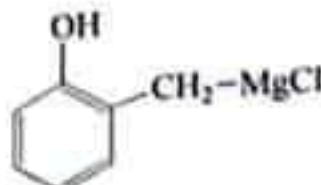
7  
x  
0,50



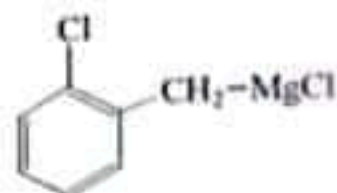
(A)



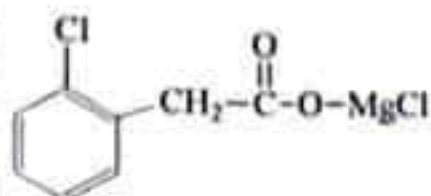
(B)



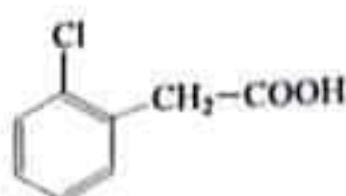
(C)



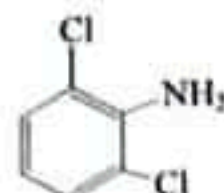
(D)



(E)



(F)

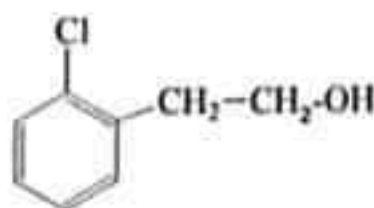


(G)

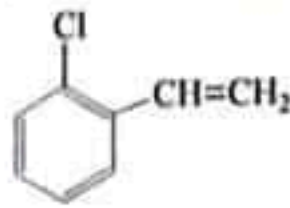
II- 1) الصيغ نصف المفصلة للمركبات: (L), (K) و (P)

00,75

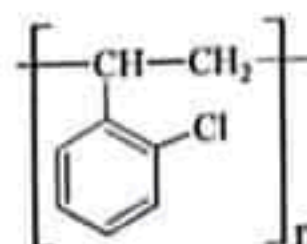
3  
x  
0,25



(K)



(L)

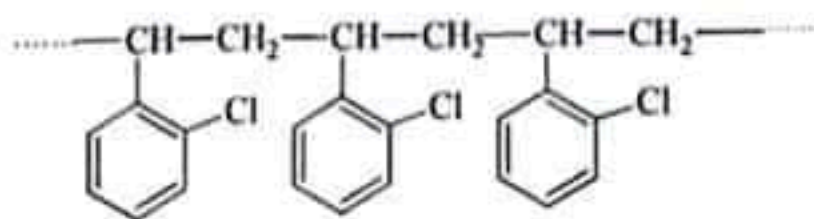


(P)

2) مقطع من البوليمير (P) يحتوي على ثلاث وحدات بنائية.

00,75

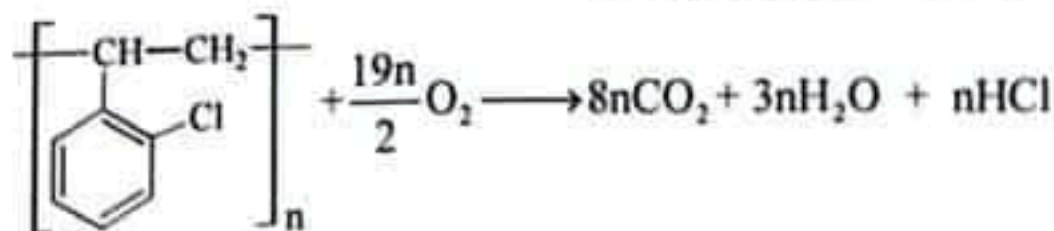
0,75



3) 1- موازنة معادلة إحترق البوليمير (P).

01,00

00,25



ب- حساب حجم الأوكسجين اللازم لاحتراق

0,25 
$$n = \frac{M_{\text{polymer}}}{M_{\text{monomer}}} \Rightarrow M_{\text{polymer}} = n \times M_{\text{monomer}}$$

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

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

0,25 
$$M_{(L)} = (8 \times 12) + (7 \times 1) + 35,5 = \underline{138,5 \text{ g.mol}^{-1}}$$



0,125 
$$M_{(P)} \longrightarrow \frac{19}{2} n(22,4)$$

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

0,125 
$$V_{O_2} = \frac{1000 \times 19 \times n \times 22,4}{138,5 \times n \times 2} \quad \boxed{V_{O_2} = 1536,46 \text{ L}}$$

التعريف الثاني : (07 نقاط)

1-I) طريقة الحموضة I<sub>a</sub> للحمض الدهني الأولييك.

0,25 
$$M_{(C_{18}H_{34}O_2)} = (12 \times 18) + 34 + (16 \times 2) = \underline{282 \text{ g.mol}^{-1}}$$



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) طريقة التصبن لثلاثي الغليسيريد (TG)

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

0,25 
$$I_s(\text{TG}) = \frac{100 \times I_s(\text{MG}) - 20 \times I_a(\text{AG})}{80}$$

0,25 
$$I_s(\text{TG}) = \frac{100 \times 207,72 - 20 \times 198,93}{80} = 209,91 \quad \boxed{I_s(\text{TG}) = 209,91}$$

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

$$M_{(C_{18}H_{34}O_2)} \longrightarrow M_{I_2}$$

$$\left. \begin{array}{l} 282g \longrightarrow 254g \\ 100g \longrightarrow I_{(C_{18}H_{34}O_2)} \end{array} \right\} \Rightarrow I_{(C_{18}H_{34}O_2)} = \frac{254 \times 100}{282} \quad \boxed{I_{(C_{18}H_{34}O_2)} = 90,07}$$

- المادة الدهنية:

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

(4) طريقة اليود للثلاثي الغليسريد (TG).

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

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

- استنتاج الكتلة المولية للثلاثي الغليسريد (TG)



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

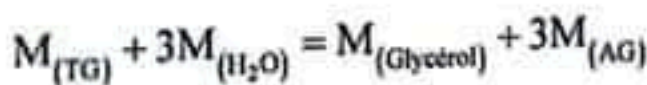
$$\boxed{M_{(TG)} = 800,34 \text{ g.mol}^{-1}}$$

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

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

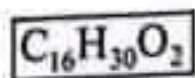
$$\left. \begin{array}{l} M_{(TG)} \longrightarrow xM_{(I_2)} \\ 100g \longrightarrow I_i \end{array} \right\} \Rightarrow x = \frac{M_{(TG)} \times I_i}{100 \times M_{(I_2)}} = \frac{800,34 \times 95,23}{100 \times 254} \quad \boxed{x=3}$$

- صيغة الحمض الدهني:



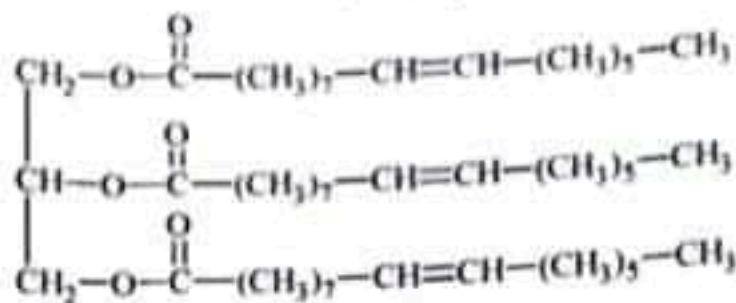
$$M_{(AG)} = \frac{M_{(TG)} + 3M_{(H_2O)} - M_{(Glycerol)}}{3} = \frac{800,34 + 54 - 92}{3} \quad \boxed{M_{(AG)} = 254,11 \text{ g.mol}^{-1}}$$

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



الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني:  $CH_3 - (CH_2)_5 - CH=CH - (CH_2)_9 - COOH$

ب- الصيغة نصف المفصلة للثلاثي الغليسريد (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 كزانتيوبروشيك

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

(2) أ- تصنيف الأحماض الأمينية:

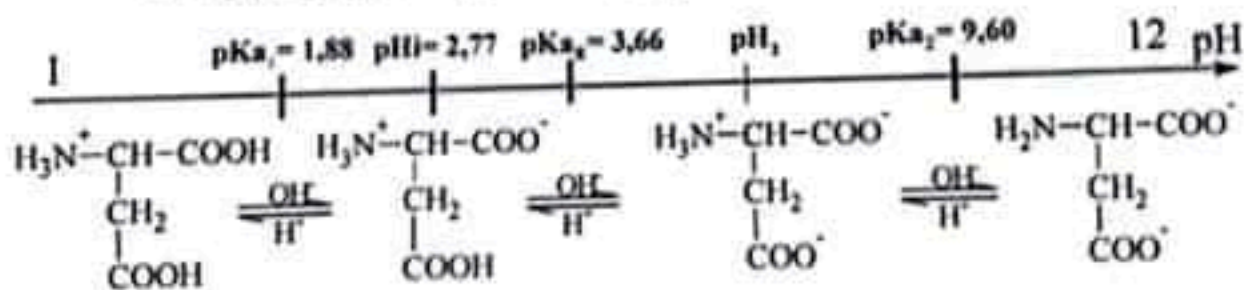
Gly: حمض أميني خطي بسيط

Phe: حمض أميني حلقي عطري

Asp: حمض أميني حامضي

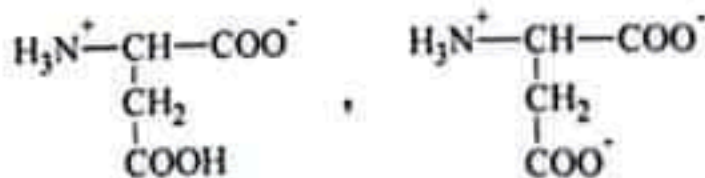
Lys: حمض أميني قاعدي

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

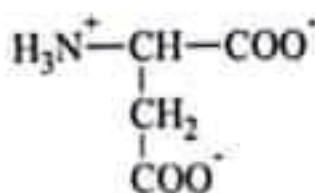


ج- الصيغ الأيونية للحمض الأميني Asp عند pH=5,8 مينا الصيغة السائدة.

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



- الصيغة السائدة:



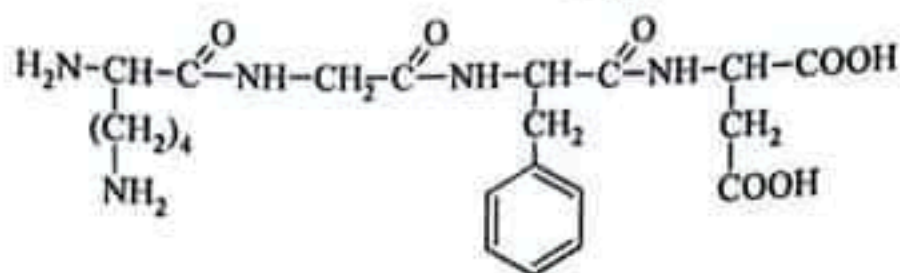
(3) - ارفاق كل حمض أميني بالـ  $pH_i$  الموافق له:

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

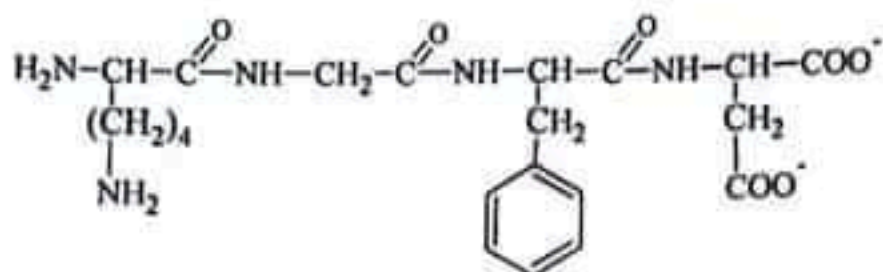
$$pH_i < pH \Rightarrow pH_{i(Phe)} = 5,48$$

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

(4) أ- كتابة الصيغة نصف المفصلة للبيبتيد :

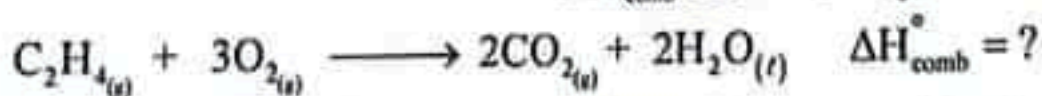


ب- صيغة البيبتيد عند  $pH=12$ :



ملاحظة: تقبل الإجابة حالة استعمال السندات المعطاة (Phe - Lys)   
 التمرين الثالث : (07 نقاط)

1- حساب ألتالبي تفاعل الاحتراق:  $\Delta H_{comb}^0$



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

$$\Delta H_{comb}^0 = 2\Delta H_f^0(CO_{2(g)}) + 2\Delta H_f^0(H_2O_{(l)}) - \Delta H_f^0(C_2H_{4(g)}) - 3\Delta H_f^0(O_{2(g)})$$

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

(2) استنتاج التغير في الطاقة الداخلية  $\Delta U$  لتفاعل الاحتراق:

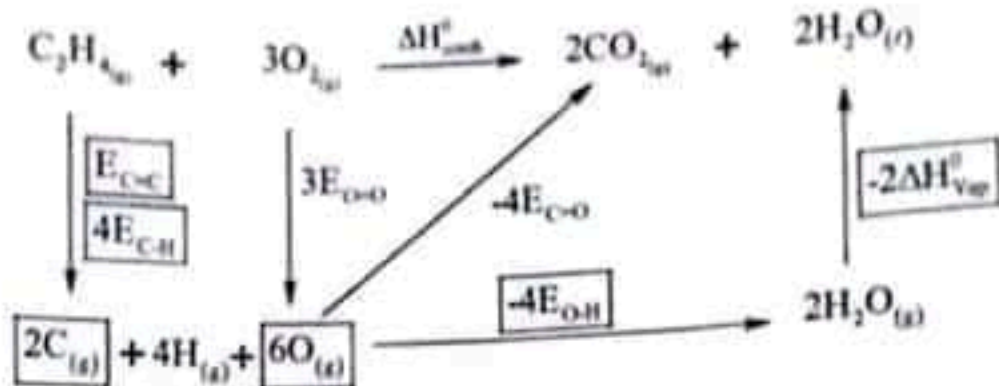
$$\Delta U = \Delta H - \Delta n_{(g)}RT$$

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

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

(3) اكمال المحلظ السابق.

02,25  
6  
x  
0,25



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

$$0,25 \quad \Delta H_{\text{comb}}^0 = E_{\text{C-C}} + 4E_{\text{C-H}} + 3E_{\text{O-O}} - 4E_{\text{C-O}} - 4E_{\text{O-H}} - 2\Delta H_{\text{vap}}^0(\text{H}_2\text{O})_{(l)}$$

$$0,25 \quad E_{\text{C-O}} = \frac{E_{\text{C-C}} + 4E_{\text{C-H}} + 3E_{\text{O-O}} - 4E_{\text{O-H}} - 2\Delta H_{\text{vap}}^0(\text{H}_2\text{O})_{(l)} - \Delta H_{\text{comb}}^0}{4}$$

$$0,25 \quad E_{\text{C-O}} = \frac{614 + 4 \times (413) + 3 \times (498) - 4 \times (463) - 2 \times (44) - (-1411)}{4}$$

$$0,25 \quad \boxed{E_{\text{C-O}} = 807,75 \text{ kJ.mol}^{-1}}$$

(4) حساب أنطالبي تفاعل احتراق غاز الإيثيلين عند  $120^\circ\text{C}$ :

$$\Delta H_T = \Delta H_{T_0}^0 + \int_{T_0}^T \Delta C_p dT \quad \text{بتطبيق علاقة كيرشوف}$$

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

01,00

$$0,25 \quad \Delta H_{393} = \Delta H_{298}^0 + \int_{298}^{373} \Delta C_{p1} dT + 2\Delta H_{\text{vap}}^0(\text{H}_2\text{O}_{(l)}) + \int_{373}^{393} \Delta C_{p2} dT$$

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

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

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

$$0,25 \quad \boxed{\Delta C_{p1} = 94,1 \text{ J.mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}}$$

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

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

$$0,25 \quad \boxed{\Delta C_{p2} = 10,68 \text{ J.mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}}$$

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

$$0,25 \quad \boxed{\Delta H_{393} = -1322,32 \text{ kJ.mol}^{-1}}$$

(1-II) حساب  $V_1$  و  $V_2$ :

00,50

$$PV = nRT$$

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

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

(2) استنتاج العمل  $W$  لهذا الغاز:

00,50

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

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

(3) كمية الحرارة  $Q$ :

00,50

$$Q = nC_p\Delta T$$

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

(4) - إيجاد قيمة الأنطالبي  $\Delta H$ :

01,00

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

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

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

- استنتاج التغير في الطاقة الداخلية  $\Delta U$ :

0,25

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

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

ملاحظة: تقبل الإجابة

0,25

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

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