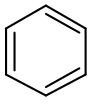
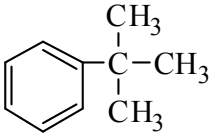
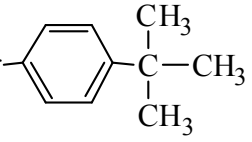
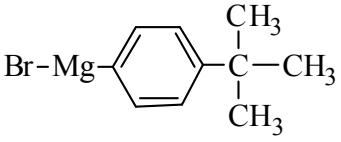
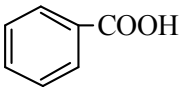
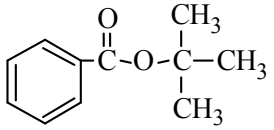
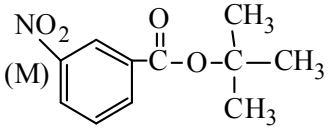
عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الأول (07 نقاط)		
I- 1) أ- حساب الكتلة المولية للمركب A:		
$\left.\begin{array}{l} M_{(A)} \longrightarrow 16\times 4 \\ 100\% \longrightarrow 36{,}36\% \end{array}\right\} \Rightarrow M_{(A)} = \dfrac{16\times 4\times 100}{36{,}36} \Rightarrow \boxed{M_{(A)} = 88\ g.mol^{-1}}$	0,25	
ب- إيجاد الصِّيغة نصف المفصلة للمركب A:		**00,75**
$R: C_nH_{2n+1} \quad \Rightarrow M_{(A)} = 12\times 3 + 5 + 2\times 16 + 12n + 2n + 1$	0,25	
$88 = 14n+74 \Rightarrow \boxed{n=1}$		
$CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-COOH$ (A)	0,25	
2) إيجاد الصِّيغ نصف المفصَّلة للمركبات (B) , (D) , (E) , (F) و (G) :		
(B) $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_2-OH$ (D)  (E) 	5 x 0,50	**02,50**
(F)  (G) 		
3) أ- كتابة تفاعل البلمرة الحادث:		
$n\ CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}=CH_2 \longrightarrow \left[-\underset{\underset{CH_3}{|}}{\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}}-CH_2-\right]_n$	0,25	
ب- اعطاء مقطعا من البوليمير P يتكون من ثلاث (03) وحدات بنائية:		
$\cdots\!-\underset{\underset{CH_3}{|}}{\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}}-CH_2-\underset{\underset{CH_3}{|}}{\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}}-CH_2-\underset{\underset{CH_3}{|}}{\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}}-CH_2-\!\cdots$	0,50	**01,50**
جـ- حساب درجة البلمرة للبوليمير P :		
$n = \dfrac{M_{polymère}}{M_{motif}}$, $M_{motif} = 12\times 4 + 8 \Rightarrow M_m = 56\ g.mol^{-1}$	0,25	
$n = \dfrac{145600}{56} \Rightarrow \boxed{n = 2600}$	0,50	

II- 1) إيجاد الصّيغ نصف المفصّلة للمركبّات (J) , (K) , (L) و (M):

02,00 — 4 x 0,50

(J) $CH_3-\underset{\underset{OH}{|}}{\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}}-CH_3$ (K) 

(L)  (M) 

2) استنتاج مردود التفاعل رقم (2): — 00,25

مردود التفاعل رقم (2) بين $[10\% - 5\%]$ لأن الكحول (J) المستعمل ثالثي. — 0,25

التمرين الثاني (07 نقاط)

I- 1) أ- حساب الكتلة المولية للحمض الدُهني AG_1:

$$1mol\ AG_1 \longrightarrow 3\ mol\ I_2$$

$$\left.\begin{array}{l} M_{AG_1} \longrightarrow 3M_{I_2} \\ 100 \longrightarrow I_i \end{array}\right\} \Rightarrow M_{AG_1} = \frac{3M_{I_2} \times 100}{I_i} = \frac{100 \times 3 \times 254}{274,1}$$ — 0,25

$$\boxed{M_{AG_1} = 278\ g.mol^{-1}}$$ — 0,25

ب- إيجاد الصّيغة نصف المفصّلة للحمض الدُهني AG_1: — 01,00

بما أن الحمض الدُهني غير مشبع فهو من الشكل $AG_1: C_nH_{2n-6}O_2$

$$M_{AG_1} = 12n + 2n - 6 + 2\times 16$$

$$278 = 14n + 26 \Rightarrow n = \frac{278 - 26}{14} = \underline{18}$$ — 0,25

$$\boxed{AG_1 : CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH{=}CH\text{-}CH_2\text{-}CH{=}CH\text{-}CH_2\text{-}CH{=}CH\text{-}(CH_2)_7\text{-}COOH}$$ — 0,25

<u>ملاحظة:</u> وتقبل إجابة أخرى

$$M_{AG_1} = (11\times 12) + 16 + (2\times 16) + (12+2)_x$$

$$278 = 180 + 14X \Rightarrow X = \frac{278\text{-}180}{14} = \underline{7}$$

$$\boxed{AG_1 : CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH{=}CH\text{-}CH_2\text{-}CH{=}CH\text{-}CH_2\text{-}CH{=}CH\text{-}(CH_2)_7\text{-}COOH}$$

2) أ- حساب قرينة اليود $I_{i(TG)}$ لثلاثي الغليسريد TG:

$$I_{i(E)} = \frac{15}{100}\times I_{i(AG_1)} + \frac{20}{100}\times I_{i(AG_2)} + \frac{65}{100}\times I_{i(TG)}$$ — 0,25

$$I_{i(AG_2)} = 0 \Rightarrow \frac{20}{100}\times I_{i(AG_2)} = 0$$

$$150,45 = \frac{15}{100}\times 274,10 + \frac{65}{100}\times I_{i(TG)} \Rightarrow \boxed{I_{i(TG)} = 168,20}$$ — 0,25

ب- ايجاد الكتلة المولية لثلاثي الغليسريد TG :

02,25

$$1\ mol\ (TG) \longrightarrow 6\ mol\ (I_2)$$

$$\left.\begin{array}{l} M_{(TG)} \longrightarrow 6\ M_{(I_2)} \\ 100 \longrightarrow Ii_{(TG)} \end{array}\right\} \Rightarrow M_{(TG)} = \frac{100 \times 6M_{(I_2)}}{Ii_{(TG)}} = \frac{100 \times 6 \times 254}{168,2}$$

0,25

$$\boxed{M_{(TG)} = 906\ g.mol^{-1}}$$

0,25

جـ- ايجاد الصّيغة المفصّلة للحمض الدُهني AG_2 :

0,25

$$M_{(glycérol)} + 2M_{AG_1} + M_{AG_2} = M_{TG} + 3M_{H_2O}$$

$$M_{AG_2} = M_{TG} + 3M_{H_2O} - M_{(glycérol)} - 2M_{AG_1}$$

$$M_{AG_2} = 906 + (3\times18) - 92 - (2\times278) \Rightarrow \underline{M_{AG_2} = 312\ g.mol^{-1}}$$

0,25

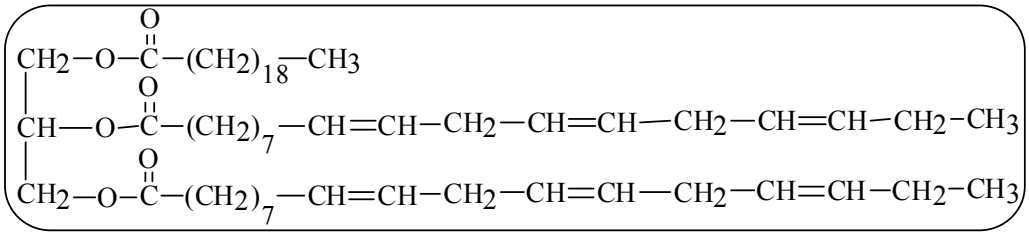
$$AG_2: C_nH_{2n}O_2 \Rightarrow M_{AG_2} = 14n+32 \Rightarrow 312 = 14n+32 \Rightarrow \underline{n = 20}$$

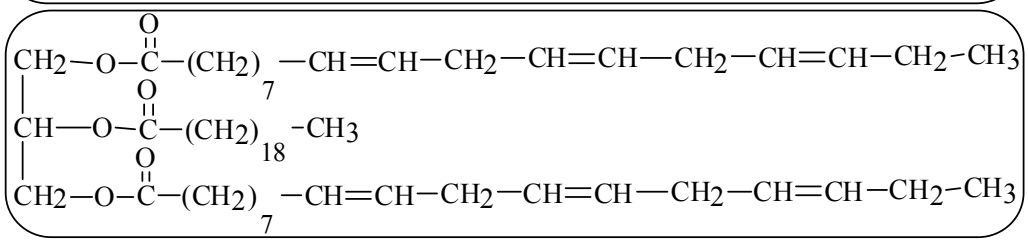
0,25

$$AG_2: C_{20}H_{40}O_2 \Rightarrow \boxed{AG_2:\ CH_3\text{-}(CH_2)_{18}\text{-}COOH}$$

د- كتابة الصّيغ المفصّلة الممكنة لثلاثي الغليسريد TG :

2 x 0,25





II-1) أ- الكاشف المستعمل في الفصل الكروماتوغرافي هو: **النينهدرين**. 0,125

ب- حساب معامل السريان R_f للأحماض الأمينية (A) , (B) و (C) :

01,625

3 x 0,25

$$(A): \quad R_{f\,(A)} = \frac{l_{(A)}}{d} = \frac{3}{10} \Rightarrow \boxed{R_{f\,(A)} = 0,3}$$

$$(B): \quad R_{f\,(B)} = \frac{l_{(B)}}{d} = \frac{4,9}{10} \Rightarrow \boxed{R_{f\,(B)} = 0,49}$$

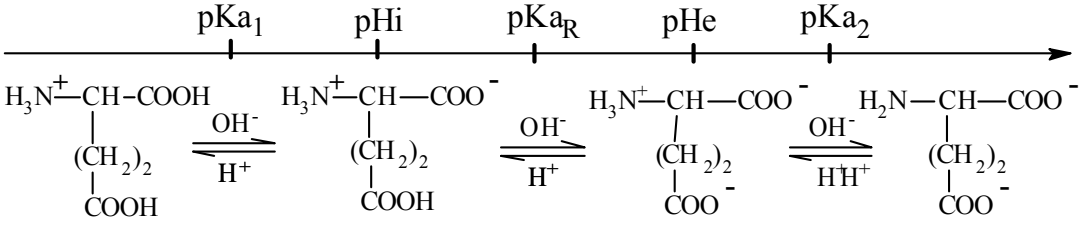
$$(C): \quad R_{f\,(C)} = \frac{l_{(C)}}{d} = \frac{6,8}{10} \Rightarrow \boxed{R_{f\,(A)} = 0,68}$$

3 x 0,25

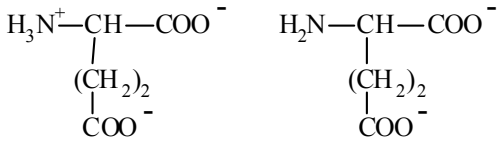
جـ- الأحماض الأمينية المكوّنة للمزيج (M): **Phe : (C)** - **Pro : (B)** - **Glu : (A)**

2) أ- كتابة الصيغ الأيونية للحمض الأميني (A) عند تغير الـ pH من 1 الى 13:

4 x 0,125

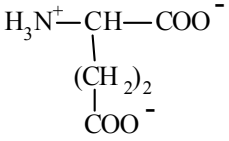


ب- الصيغتين الموجودتين عند pH=8 :



01,125	2 x 0,25	

الصيغة السائدة:



0,125	

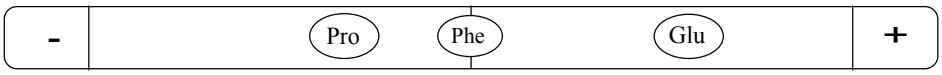
3) أ- قيمة الـpH المثالية لعملية الفصل بالهجرة الكهربائية هي : $\boxed{pH = 5,48}$

0,25	

لأن : $pH_i(Pro) < pH_i(Phe) < pH_i(Glu)$

ب- مواقع الأحماض الأمينية (A) , (B) , (C) في جهاز الهجرة :

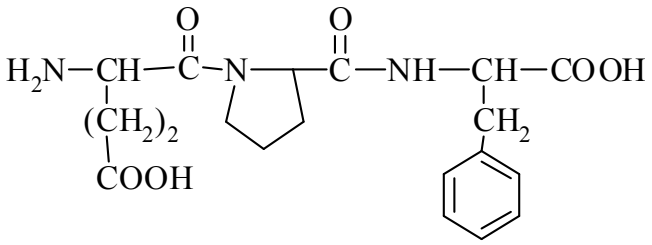
00,75	0,50



ملاحظة: تقبل الإجابة أخرى مع إعطاء نصف العلامة.

4) كتابة صيغة ثلاثي البيبتيد A – B – C :

00,25	0,25



التمرين الثالث: (06 نقاط)

I-1) إيجاد أنطالبي تفاعل الاحتراق $\Delta H^\circ_{comb}(Al(CH_3)_{3(\ell)})$ عند 25°C :

00,75	0,25
	0,25
	0,25

$$\Delta H^\circ_{comb} = \Delta U + \Delta n_g RT$$

$$\Delta n_g = 3 - 6 = -3 mol$$

$$\Delta H^\circ_{comb} = -3161,52 + (-3) \times 8,314 \times 298 \times 10^{-3}$$

$$\boxed{\Delta H^\circ_{comb} = -3168,95 \ kJ.mol^{-1}}$$

2) حساب أنطالبي تشكل ثلاثي ميثيل الألمنيوم السائل $\Delta H^\circ_f(Al(CH_3)_{3(\ell)})$:

00,50	0,25
	0,25

$$\Delta H^\circ_r = \sum \Delta H^\circ_f(produits) - \sum \Delta H^\circ_f(produits)$$

$$\Delta H^\circ_{comb} = 3\ \Delta H^\circ_f(CO_{2(g)}) + \frac{9}{2}\Delta H^\circ_f(H_2O_{(\ell)}) + \frac{1}{2}\Delta H^\circ_f(Al_2O_{3\ (S)}) - \Delta H^\circ_f(Al(CH_3)_{3(\ell)})$$

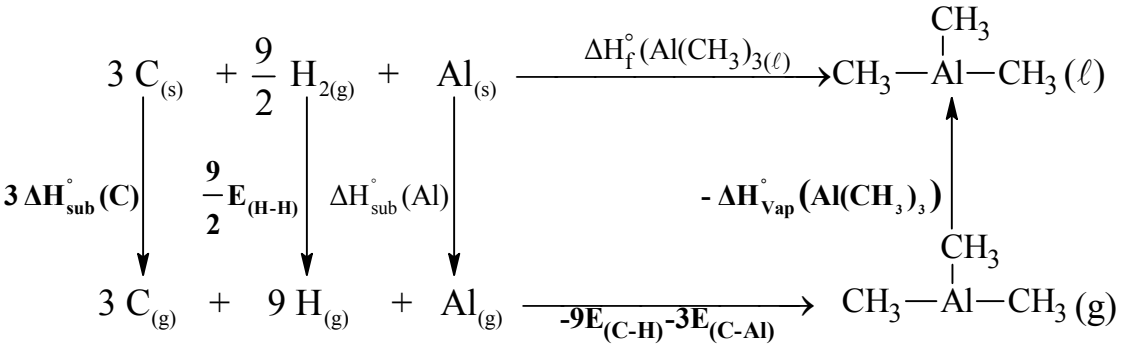
$$\Delta H^\circ_f(Al(CH_3)_{3(\ell)}) = 3\ \Delta H^\circ_f(CO_{2(g)}) + \frac{9}{2}\Delta H^\circ_f(H_2O_{(\ell)}) + \frac{1}{2}\Delta H^\circ_f(Al_2O_{3\ (S)}) - \Delta H^\circ_{comb}$$

$$\Delta H^\circ_f(Al(CH_3)_{3(\ell)}) = 3\ (-393) + \frac{9}{2}(-286) + \frac{1}{2}(-1675,7) - (-3168,95)$$

0,25	

$$\boxed{\Delta H^\circ_f(Al(CH_3)_{3(\ell)}) = -134,9 \ kJ.mol^{-1}}$$

3) أ- إكمال المخطط:



5 x 0,25

ب- حساب طاقة الرابطة $(C-Al)$ في ثلاثي ميثيل الألمنيوم السائل:

$$\Delta H_f^\circ(Al(CH_3)_{3(\ell)}) = 3\Delta H_{sub}^\circ(C) + \frac{9}{2}E_{(H-H)} + \Delta H_{sub}^\circ(Al) - 9E_{(C-H)} - 3E_{(C-Al)} - \Delta H_{Vap}^\circ(Al(CH_3)_3)$$

0,50

$$3E_{(C-Al)} = 3\Delta H_{sub}^\circ(C) + \frac{9}{2}E_{(H-H)} + \Delta H_{sub}^\circ(Al) - 9E_{(C-H)} - \Delta H_f^\circ(Al(CH_3)_{3(\ell)}) - \Delta H_{Vap}^\circ(Al(CH_3)_3)$$

0,50

$$E_{(C-Al)} = \frac{3\times 717 + \frac{9}{2}\times 436 + 330 - 9\times 415 + 134,9 - 62,3}{3} = \boxed{260,2\ kJ.mol^{-1}}$$

02,25

II-1) استنتاج كل من T_1 ، V_3 :

- التحول (b) يتم عند حجم ثابت : $\boxed{V_2 = V_3 = 28,5L}$ 0,50
- التحول (c) يتم عند درجة حرارة ثابتة : $\boxed{T_3 = T_1 = 463\ K}$ 0,50

01,00

2) حساب العمل:

- التحول (a) يتم عند ضغط ثابت: $P = C^{ste}$

0,25

$$W_a = -P\Delta V$$

0,25

$$P_1V_1 = nRT_1 \Rightarrow P = \frac{nRT_1}{V_1} = \frac{2\times 0,0821\times 463}{19} \Rightarrow \underline{P = 4atm}$$

$$W_a = -4\times 1,01325\times 10^5 (28,5-19).10^{-3}$$

0,25

$$\boxed{W_a = -3850,35\ J}$$

01,50

ملاحظة: تقبل الإجابة باستعمال العلاقة $W = -nR(T_2 - T_1)$

- التحول (b) يتم عند حجم ثابت: $V = C^{ste}$ $\boxed{W_b = 0\ J}$ 0,25
- التحول (c) يتم عند درجة حرارة ثابتة: $T = C^{ste}$

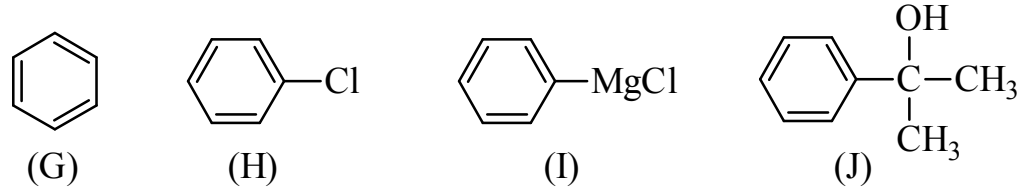
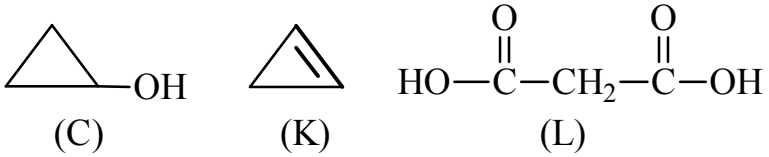
0,25

$$W_C = nRT\ Ln\frac{V_3}{V_1} = 2\times 8,314\times 463\ Ln\frac{28.5\times 10^{-3}}{19\times 10^{-3}}$$

0,25

$$\boxed{W_C = 3121,58\ J}$$

ملاحظة: تقبل إجابات أخرى باستعمال وحدات أخرى

عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الأول: (07 نقاط)		
1) إيجاد الصيغة المجملة:		
$\left.\begin{matrix} M \longrightarrow 16 \\ 100 \longrightarrow 27,58 \end{matrix}\right\} \Rightarrow M = \frac{16\times 100}{27,58} \Rightarrow \boxed{M = 58\ g/mol}$	0,25	**00,75**
$14n + 16 = 58 \Rightarrow \boxed{n = 3}$	0,25	
ومنه الصيغة المجملة لهذه المركبات هي: C_3H_6O	0,25	
2) أ- كتابة الصيغ نصف المفصلة للمركبات (A) ; (B) ; (D) ; (E) ; (F):		
$CH_3-CH_2-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H$ (A) $\quad CH_3-CH_2-CH_2-OH$ (D) $\quad CH_3-CH=CH_2$ (E)	5 x 0,50	**02,75**
$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH$ (F) $\quad CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3$ (B)		
ب- الوسيط الذي يمكن استعماله في التفاعل رقم (2) بدلا من حمض الكبريت عند **170°C** هو: Al_2O_3 عند 350 °C.	0,25	
3) إيجاد الصيغ نصف المفصلة للمركبات (G) ; (H) ; (I) ; (J):		
 (G) (H) (I) (J)	4 x 0,50	**02,00**
4) أ- إيجاد الصيغ نصف المفصلة للمركبات (C)، (K)، (L)، (M):		
 (C) (K) (L)	4 x 0,25	**01,50**
$HO-CH_2-CH_2-CH_2-OH$ (M)		
ب- حساب درجة البلمرة للبوليمير (P):		
$M_M = (6\times 12) + 8 + (4\times 16) = 144\ g/mol$	0,25	
$n = \frac{M_P}{M_M} = \frac{129600}{144} \Rightarrow \boxed{n = 900}$	0,25	

التمرين الثاني:(07 نقاط)

I-1) ايجاد الكتلة المولية لثلاثي الغليسريد TG :

$$m_{KOH} = \frac{N.V}{1000} M_{KOH} = \frac{20 \times 0.5}{1000} \times 56 = 0.56g$$

$$\left.\begin{array}{l} M_{TG} \longrightarrow 3 \times 56 \text{ g de KOH} \\ 2,94 \text{ g de TG} \longrightarrow 0,56 \text{ g de KOH} \end{array}\right\} \Rightarrow M_{TG} = \frac{2,94 \times 3 \times 56}{0,56}$$

00,25 0,25

$$\boxed{M_{TG} = 882 \text{ g.mol}^{-1}}$$

2) استنتاج عدد الروابط المزدوجة الموجودة في ثلاثي الغليسريد:

$$\left.\begin{array}{l} 1\text{mol TG} \longrightarrow x \text{ mol } I_2 \\ 4,6 \text{ g TG} \longrightarrow 5,3 \text{ g } I_2 \end{array}\right\} \Rightarrow x = \frac{5,3 \times 882}{4,6 \times 254} \Rightarrow \boxed{x = 4}$$

00,25 0,25

3) أ- ايجاد صيغة كل من (F) , (C) , (D) و (E):

- استنتاج الصيغة نصف المفصلة للمركب (F):

حساب الكتلة المولية للمركب (F):

$$d = \frac{M}{29} \Rightarrow M_F = d \times 29 = 3,45 \times 29 = 100 g.mol^{-1}$$

$$\underset{(C)}{HOOC - (CH_2)_x - COOH} \xrightarrow[OH^-]{\Delta} \underset{(F)}{H - (CH_2)_x - H} + 2CO_2$$

$$14x + 2 = 100 \Rightarrow x = \frac{98}{14} \Rightarrow \underline{x = 7}|$$

01,50 0,25

صيغة المركب (F) هي: $CH_3 - (CH_2)_5 - CH_3$

0,25

- استنتاج الصيغة نصف المفصلة لثنائي الحمض (C):

$$HOOC - (CH_2)_7 - COOH$$

- استنتاج الصيغة نصف المفصلة لثنائي الحمض (D):

حساب الكتلة المولية لثنائي الحمض (D):

$$\left.\begin{array}{l} M_{(D)} \longrightarrow 64 \text{ d'oxygene} \\ 100 \text{ g} \longrightarrow 61,53 \text{ g} \end{array}\right\} \Rightarrow M_{(D)} = \frac{64 \times 100}{61,53} = \underline{104 g.mol^{-1}}|$$

0,25

D; $HOOC - (CH_2)_y - COOH$

$$45 + 14y + 45 = 104 \Rightarrow y = \frac{104 - 90}{14} = \underline{1}|$$

صيغة ثنائي الحمض (D) هي:

0,25

$$HOOC - CH_2 - COOH$$

- استنتاج الصيغة نصف المفصلة لأحادي الحمض (E):

$$1\text{mol de (E)} \longrightarrow 1\text{mol de KOH}$$

$$\left.\begin{array}{l} M_{(E)} \longrightarrow 1\times 56\text{g} \\ 1{,}16\text{ g} \longrightarrow 56\times 0{,}5\times 20\times 10^{-3} \end{array}\right\} \Rightarrow M_{(E)} = \frac{1{,}16}{0{,}5\times 20\times 10^{-3}} = \underline{116\,\text{g.mol}^{-1}}$$

0,25

$$E;\ CH_3-(CH_2)_z-COOH$$

$$15 + 14z + 45 = 116 \Rightarrow z = \frac{116-60}{14} = \underline{4}$$

الصيغة نصف المفصلة لأحادي الحمض (E) هي:

0,25

$$CH_3-(CH_2)_4-COOH$$

ب- الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني A هي:

0,25

$$CH_3-(CH_2)_4-CH=CH-CH_2-CH=CH-(CH_2)_7-C(=O)-OH$$

4) الحمض الدهني (B) مشبع لأن ثلاثي الغليسريد TG يحتوي أربع روابط مزدوجة كلها موجودة في جزيئتين من الحمض الدهني (A).

- حساب الكتلة المولية للحمض الدهني (B):

$$(G) + 3H_2O \longrightarrow \text{Glycérol} + 2(A) + (B)$$

00,75

$$M_{(A)} = 18\times 12 + 2\times 16 + 32 = 280\ \text{g.mol}^{-1}$$

$$\left.\begin{array}{l} M_{(G)} + (3\times M_{H_2O}) = M_{\text{Glycérol}} + 2M_{(A)} + M_{(B)} \\ 882 + (3\times 18) = 92 + (2\times 280) + M_{(B)} \end{array}\right\} \Rightarrow M_{(B)} = 284\ \text{g.mol}^{-1}$$

0,25

$$(B): C_nH_{2n}O_2 \Rightarrow M_{(B)} = 14n+32 \Rightarrow n = \frac{284-32}{14} = \underline{18}$$

ملاحظة: تقبل الإجابة في حالة استعمال الصيغة $CH_3-(CH_2)_x-COOH$

صيغة الحمض الدهني (B) هي:

0,25

$$CH_3-(CH_2)_{16}-COOH \quad \text{او} \quad C_{18}H_{36}O_2$$

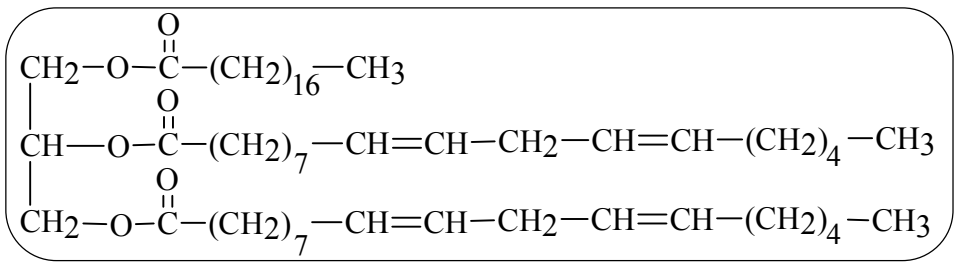
0,25

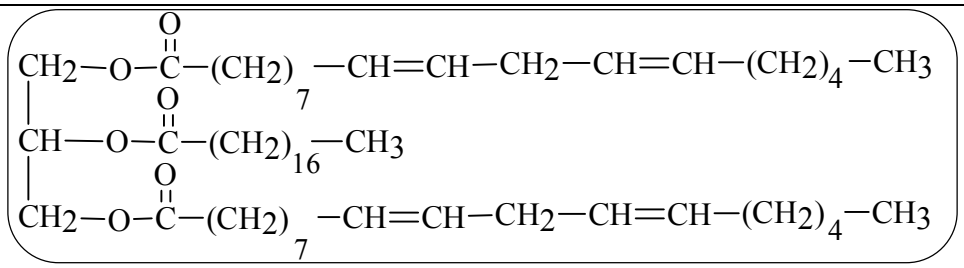
الحمض الدهني (B) له 18 ذرة كربون نفس عدد ذرات الكربون كما في الحمض الدهني (A).

5) الصيغتين نصف المفصلة المحتملتين لثلاثي الغليسريد TG هما:

00,50

0,25





0,25

-II

00,625

1) أ- ايجاد صيغة المركب (B) :

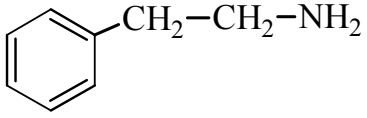
$$(B) : C_6H_5-(CH_2)_n-NH_2$$

$$M_{(B)} = (6\times12)+5+14n+(14+2)$$

0,125

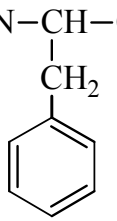
$$M_{(B)} = 91+14n = 121 \Rightarrow n = \frac{121-91}{14} = \underline{2|}$$

صيغة المركب (B) هي:



0,25

ب- استنتاج الصيغة نصف المفصلة للحمض الأميني A_1 :



0,25

00,625

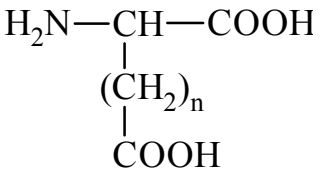
2) أ- حساب الكتلة المولية للحمض الأميني A_2 :

$$1\text{mol de } A_2 \longrightarrow 2 \text{ mol de KOH}$$

0,25

$$\left.\begin{array}{l} M_{A_2} \longrightarrow 2\times56 \\ 1{,}37 \text{ g} \longrightarrow 56\times20{,}6\times10^{-3}\text{ g} \end{array}\right\} \Rightarrow M_{A_2} = \frac{2\times1{,}37}{20{,}6\times10^{-3}} = 133 \text{ g.mol}^{-1}$$

ب- ايجاد الصيغة نصف المفصلة للحمض الأميني A_2 هي:

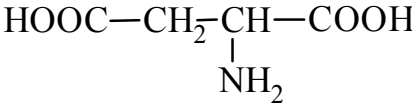


$$M_{A_2} = (3\times12)+14+(4\times16)+5+14n$$

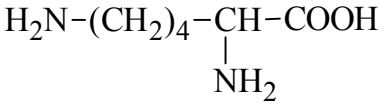
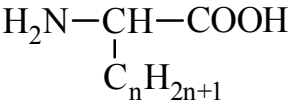
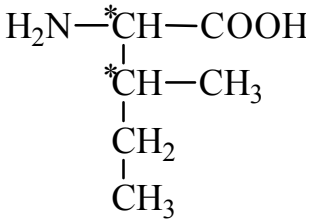
0,125

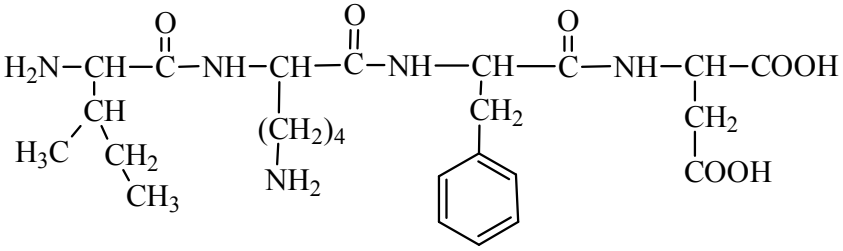
$$133 = 14n+119 \Rightarrow n = \frac{133-119}{14} = \underline{1|}$$

الصيغة نصف المفصلة للحمض الأميني A_2 هي:



0,25

		3) استنتاج الصيغة نصف المفصلة للحمض الأميني A_3 :
00,25	0,25	من معادلة التفاعل نجد: 
		4) إعطاء الصيغة نصف المفصلة للحمض الأميني A_4 :
		– حساب الكتلة المولية للحمض الأميني A_4 :
00,50	0,125	$1\text{mole de } A_4 \longrightarrow 1 \text{ mole de N}$ $\left.\begin{matrix} M_{A_4} \longrightarrow 14 \\ 100 \longrightarrow 10,68 \end{matrix}\right\} \Rightarrow M_{A_4} = \frac{14\times 100}{10,68} = \underline{131\ g.mol^{-1}}$
		– استنتاج عدد ذرات الكربون في السلسلة الجانبية R: السلسلة الجانبية R مشبعة صيغتها العامة هي: C_nH_{2n+1}
		
		$M_{A_4} = 12n + 2n + 1 + 13 + 45 + 16 = 14n + 75$
		$14n+75 = 131 \Rightarrow n = \frac{131-75}{14} = \underline{4}$
	0,125	– الحمض الأميني A_4 الذي له 4 مماكبات ضوئية صيغته نصف المفصلة هي:
	0,25	
		5) أ– إيجاد الصيغة نصف المفصلة لـ P :
		$P: \ (1)-(2)-(3)-(4)$
01,75	0,125	– بما أن انزيم التربسين يحلل الروابط الببتيدية التي تأتي بعد الأحماض الأمينية القاعدية فإن الحمض الأميني **2** هو A_3 .
	3 x 0.125	– بما أن انزيم الكيموتربسين يحلل الروابط الببتيدية التي تأتي بعد الأحماض الأمينية العطرية فإن الأحماض الأمينية: **3** هو A_1 ، **4** هو A_2 ، **1** هو A_4 . الصيغة نصف المفصلة للببيتيد P :



0,25

ب – املاء الجدول :

البيتيد	P_1	P_2	P_3	P
اختبار كزانتوبروتييك	نتيجة سلبية	**نتيجة إيجابية**	**نتيجة إيجابية**	نتيجة إيجابية
عند pH=1	$\mathbf{P_1^{++}}$	$\mathbf{P_2^{+}}$	P_3^{++}	$\mathbf{P^{++}}$
عند pH=12	$\mathbf{P_1^{-}}$	P_2^{--}	$\mathbf{P_3^{-}}$	$\mathbf{P^{--}}$

8 x 0,125

التمرين الثالث: (06 نقاط)

1) الصيغ نصف المفصلة للأمينات الأربعة:

$CH_3-CH_2-CH_2-NH_2$ $\quad$ $CH_3-CH_2-NH-CH_3$

$CH_3-CH(CH_3)-NH_2$ $\quad$ $CH_3-N(CH_3)-CH_3$

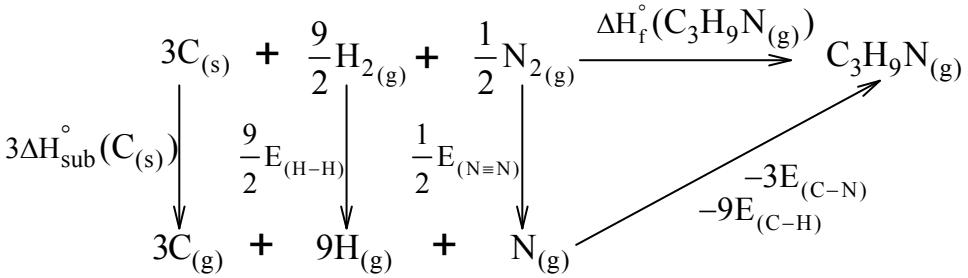
01,00 4 x 0,25

2) أ- موازنة المعادلة:

$$3CH_3OH_{(\ell)} + NH_{3(g)} \longrightarrow C_3H_9N_{(g)} + 3H_2O_{(\ell)}$$

2 x 0,25

ب- ايجاد انطالبي التشكل للأمين A



03,25 5 x 0,25

$$\Delta H^{\circ}_{f(A)} = 3\Delta H^{\circ}_{sub}(C) + \frac{9}{2}E_{(H-H)} + \frac{1}{2}E_{(N\equiv N)} - 3E_{(C-N)} - 9E_{(C-H)}$$

$$\Delta H^{\circ}_{f(A)} = (3\times 717) + (\frac{9}{2}\times 436) + (\frac{1}{2}\times 945) - (3\times 292) - (9\times 415)$$

0,25

$$\boxed{\Delta H^{\circ}_{f(A)} = -25,5\ kJ.mol^{-1}}$$

0,25

جـ- حساب انطالبي التفاعل ΔH_r° عند $25°C$.

$$\Delta H_r^\circ = \Delta H_f^\circ(A_{(g)}) + 3\Delta H_f^\circ((H_2O)_{(\ell)}) - \Delta H_f^\circ((NH_3)_{(g)}) - 3\Delta H_f^\circ((CH_3OH)_{(\ell)})$$

0,25 $\quad \Delta H_r^\circ = -25,5 - (3\times 286) + 46 + (3\times 239,2)$

0,25 $\quad \boxed{\Delta H_r^\circ = -119,9\ kJ.mol^{-1}}$

د – استنتاج التغيير في الطاقة الداخلية:

0,25 $\quad \Delta n_{(g)} = 1-1 = 0$

$\quad \Delta H_r^\circ = \Delta U + \Delta n_{(g)}RT$

0,25 $\quad \Delta U = \Delta H_r^\circ - \Delta n_{(g)}RT \Rightarrow \boxed{\Delta U = \Delta H_r^\circ = -119,9\ kJ.mol^{-1}}$

3) أ- موازنة معادلة تفاعل الاحتراق:

01,75 — 4 x 0,125

$$C_3H_9N_{(g)} + \frac{21}{4}O_{2(g)} \longrightarrow 3CO_{2(g)} + \frac{9}{2}H_2O_{(\ell)} + \frac{1}{2}N_{2(g)}$$

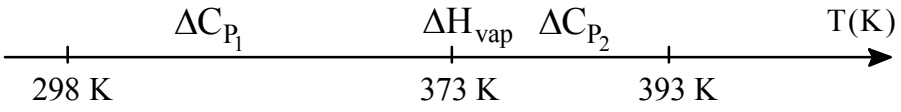
ب- إيجاد أنطالبي احتراق الأمين A عند $25\ °C$:

$$\Delta H_{comb}^\circ = \sum \Delta H_f^\circ(Produits) - \sum \Delta H_f^\circ(Réactifs)$$

0,25 $\quad \Delta H_{comb}^\circ = 3\Delta H_f^\circ(CO_{2(g)}) + \frac{9}{2}\Delta H_f(H_2O_{(\ell)}) + \frac{1}{2}\Delta H_f^\circ(N_{2(g)}) - \Delta H_f^\circ(C_3H_9N_{(g)}) - \frac{21}{4}\Delta H_f^\circ(O_{2(g)})$

0,25 $\quad \Delta H_{comb}^\circ = 3(-393) + \frac{9}{2}(-286) - (-25,5)$ $\quad \boxed{\Delta H_{comb}^\circ = -2440,5\ kJ.mol^{-1}}$

ج- حساب أنطالبي احتراق الأمين A_2 عند $120\ °C$:



0,125 $\quad \Delta H_{393} = \Delta H_{298}^\circ + \Delta C_{P_1}\int_{298}^{373} dT + \Delta H_{vap(H_2O_{(\ell)})} + \Delta C_{P_2}\int_{373}^{393} dT$

0,125 $\quad \Delta C_{P_1} = 3C_{P(CO_{2(g)})} + \frac{9}{2}C_{P(H_2O_{(\ell)})} + \frac{1}{2}C_{P(N_{2(g)})} - C_{P(C_3H_9N_{(g)})} - \frac{21}{4}C_{P(O_{2(g)})}$

0,125 $\quad \Delta C_{P_1} = 3(37,1) + \frac{9}{2}(75,3) + \frac{1}{2}(29,1) - (91,8) - \frac{21}{4}(29,4) = \boxed{218,55\ J.mol^{-1}.K^{-1}}$

0,125 $\quad \Delta C_{P_2} = 3C_{P(CO_{2(g)})} + \frac{9}{2}C_{P(H_2O_{(g)})} + \frac{1}{2}C_{P(N_{2(g)})} - C_{P(C_3H_9N_{(g)})} - \frac{21}{4}C_{P(O_{2(g)})}$

0,125 $\quad \Delta C_{P_2} = 3(37,1) + \frac{9}{2}(33,6) + \frac{1}{2}(29,1) - (137,9) - \frac{21}{4}(29,4) = \boxed{30,9\ J.mol^{-1}.K^{-1}}$

$\quad \Delta H_{393} = (-2440,5) + 218,55(75)\times 10^{-3} + \frac{9}{2}(40,7) + 30,9(20)\times 10^{-3}$

0,125 $\quad \boxed{\Delta H_{393} = -2240,34\ kJ.mol^{-1}}$