

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

الموضوع الأول

يحتوي الموضوع الأول على (03) صفحات (من الصفحة 1 من 6 إلى الصفحة 3 من 6)

التمرين الأول: (08 نقاط)

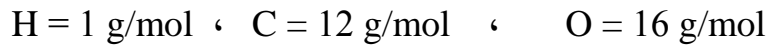
I - 1) مركب عضوي (X) صيغته العامة من الشكل:  $C_nH_{2n}O_2$  عند إحراق 0,70 g منه أعطى 1,25 g من ثاني أكسيد الكربون  $CO_2$ .

أ) اكتب معادلة تفاعل الاحتراق التام للمركب (X) بدلالة n.

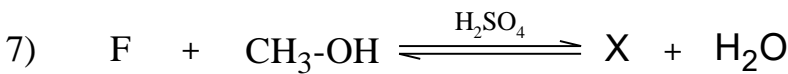
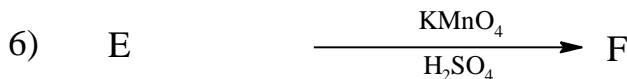
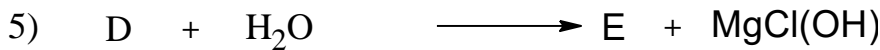
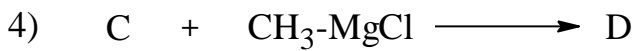
ب) جد الصيغة المجملة للمركب (X).

ج) عيّن الصيغ نصف المفصلة الممكنة لهذا المركب.

يعطى:



2) لمعرفة صيغة المركب (X) نجري سلسلة التفاعلات الآتية:



- اكتب الصيغ نصف المفصلة للمركبات: (A) ، (B) ، (C) ، (D) ، (E) ، (F) ، (X).

**II-** الدراسة الحركية لتفاعل تفكك المركب  $N_2O_5$  إلى  $NO_2$  و  $O_2$  أثبتت أنه تفاعل من الرتبة الأولى.

إذا علمت أن التركيز الابتدائي:  $[N_2O_5]_0 = 0,1 \text{ mol/L}$ ، وثابت السرعة:  $k = 5 \times 10^{-3} \text{ min}^{-1}$

- (1) اكتب معادلة التفاعل الحادث.
- (2) احسب زمن نصف التفاعل ( $t_{1/2}$ ).
- (3) احسب سرعة التفاعل (V) بعد مرور زمن قدره ساعة واحدة.

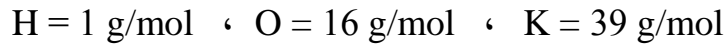
**التمرين الثاني: (06 نقاط)**

**I-** لتحديد قرينة الحموضة ( $I_a$ ) لزيت الزيتون استخدمنا:

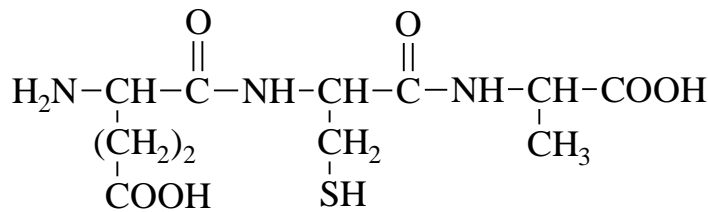
المواد	الأدوات
- كحول إيثيلي ( $95^\circ$ )	- سحاحة سعتها ( $10 \text{ cm}^3$ )
- محلول البوتاس KOH ( $0,1 \text{ mol/L}$ )	- أرلن ماير ( $250 \text{ cm}^3$ )
- كاشف فينول فتالين	- ماصة ( $10 \text{ cm}^3$ )
- ماء مقطر	- ميزان حساس

باعتبار أن كتلة العينة (زيت الزيتون)  $m_E = 5 \text{ g}$  قد تفاعلت مع  $1,5 \text{ ml}$  من محلول KOH ( $0,1 \text{ mol/L}$ )  
المطلوب:

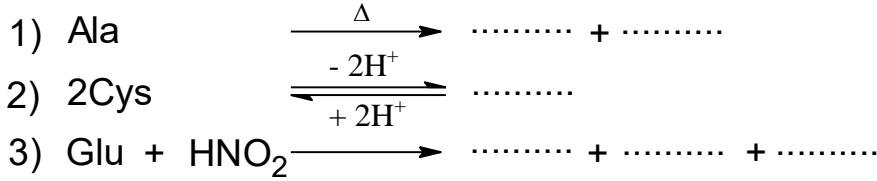
- (1) ما دور الكحول الإيثيلي في التجربة؟
  - (2) جد عبارة قرينة الحموضة ( $I_a$ ).
  - (3) احسب قيمة ( $I_a$ ) وهل هي متطابقة مع المواصفات الدولية حيث: ( $0,6 - 2$ )  $I_a =$
- يعطى:



**II-** ثلاثي ببتيـد Glu-Cys-Ala ذو الصيغة الكيميائية الآتية:



- (1) أعط الصيغ الكيميائية للأحماض الأمينية المكونة لثلاثي الببتيد، ثم صنفها.
- (2) اكتب الصيغ الأيونية للحمض الأميني الغلوتاميك (Glu) عند تغير الـ pH من 1 إلى 12 ، ثم أحسب قيمة  $pH_i$  له.
- تعطى قيم  $pK_a$  للحمض الأميني الغلوتاميك (Glu):  
 $pK_{a1} = 2,19$  ،  $pK_{aR} = 4,25$  ،  $pK_{a2} = 9,67$
- (3) أكمل التفاعلات الآتية:



**التمرين الثالث: (06 نقاط)**

- (1) احتراق حمض البنزويك الصلب عند 25°C وفق التفاعل الآتي :
- $$C_6H_5-COOH_{(s)} + \dots O_{2(g)} \longrightarrow \dots CO_{2(g)} + \dots H_2O_{(l)}$$

- (أ) وازن معادلة التفاعل.
- (ب) احسب الأنطالبي المعياري ( $\Delta H_f^0$ ) لتشكل حمض البنزويك الصلب.
- يعطى:

$$\Delta H_{comb}^0 = -3227 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_f^0(CO_{2(g)}) = -393 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_f^0(H_2O_{(l)}) = -286 \text{ kJ/mol}$$

- (2) احسب أنطالبي احتراق ( $\Delta H_{comb}^0$ ) حمض البنزويك الصلب عند 50°C حيث:

المركب	$C_6H_5-COOH_{(g)}$	$CO_{2(g)}$	$H_2O_{(l)}$	$O_{2(g)}$
$C_p \text{ ( J.mol}^{-1} \cdot K^{-1} \text{ )}$	146,7	37,58	75,29	29,36

- (3) احسب أنطالبي انصهار حمض البنزويك ( $\Delta H_{fus}$ ).
- علما أن:  $\Delta H_f^0(C_6H_5-COOH_{(l)}) = -362,4 \text{ kJ/mol}$
- (4) احسب كمية الحرارة (Q) اللازمة لانصهار 24,4 g من حمض البنزويك.

يعطى:

$$H = 1 \text{ g/mol} \quad , \quad C = 12 \text{ g/mol} \quad , \quad O = 16 \text{ g/mol}$$

انتهى الموضوع الأول

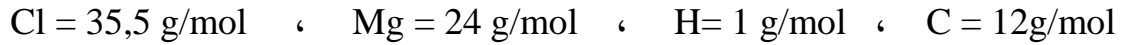
## الموضوع الثاني

يحتوي الموضوع الثاني على (03) صفحات (من الصفحة 4 من 6 إلى الصفحة 6 من 6)

التمرين الأول: (08 نقاط)

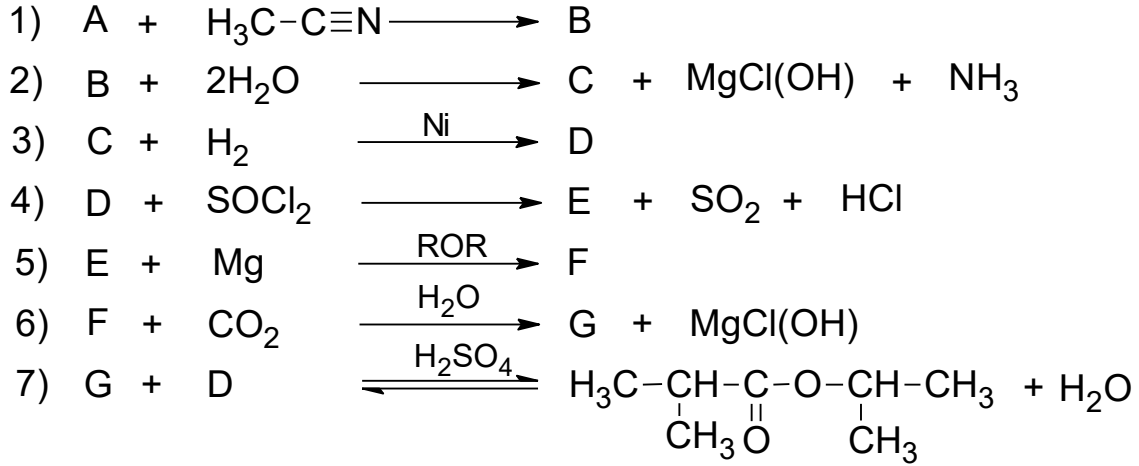
مركب عضوي مغنيزومي (A) صيغته  $R-MgCl$  ، كتلته المولية  $74,5 \text{ g/mol}$  ، حيث (R) جذر ألكيلي.  
(1) جد الصيغة نصف المفصلة للمركب (A).

يعطى:



(2) اكتب التفاعلات الكيميائية التي تسمح بالحصول على المركب (A) انطلاقا من الميثانول وكواشف أخرى.

(3) نجري انطلاقا من المركب (A) سلسلة التفاعلات الكيميائية الآتية:



أ) جد الصيغ نصف المفصلة للمركبات: (B) ، (C) ، (D) ، (E) ، (F) ، (G) .

ب) استنتج مردود التفاعل (7) علما أن المزيج الابتدائي متساوي المولات.

ج) يتشكل عند التوازن  $0,3 \text{ mol}$  من الأستر .

- احسب عدد المولات الابتدائية لكل من المركبين (G) و (D) .

(4) إرجاع المركب (G) بواسطة  $LiAlH_4$  المتبوع بالإمهاء يؤدي إلى مركب (H)

- نزع الماء من المركب (H) في وجود  $H_2SO_4$  عند  $170^\circ C$  يعطي مركب (I)

- بلمرة المركب (I) تؤدي إلى بوليمير (J)

أ) اكتب الصيغة نصف المفصلة لكل من المركبين (H) و (I) .

ب) أعط الصيغة العامة للبوليمير (J) .

**التمرين الثاني: (06 نقاط)**

**I -** ثلاثي غليسريد متجانس (TG) يدخل في تركيبه حمض دهني (A) رمزه :  $C_{16}H_{33}O_2$

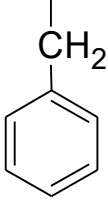
(1) اكتب الصيغة نصف المفصلة لثلاثي الغليسريد المتجانس (TG).

(2) اكتب تفاعل ثلاثي غليسريد (TG) مع اليود ( $I_2$ ) ، ثم أحسب قرينة اليود ( $I_i$ ) له.

يعطى:

$$I = 127 \text{ g/mol} , O = 16 \text{ g/mol} , H = 1 \text{ g/mol} , C = 12 \text{ g/mol}$$

**II -** لديك الأحماض الأمينية الآتية:

الحمض الأميني	Glu حمض الغلوتاميك	Phe فينيل ألانين	Arg أرغنين
السلسلة الجانبية (-R)	$(CH_2)_2COOH$		$(CH_2)_3NH-C(=NH)NH_2$

(1) صنف هذه الأحماض الأمينية.

(2) احسب  $pH_i$  للحمض الأميني فينيل الانين Phe إذا علمت أن  $pKa_1 = 1,83$  ،  $pKa_2 = 9,13$

(3) اكتب الصيغ الأيونية للحمض الأميني فينيل الانين Phe عند تغير الـ pH من 1 إلى 12 .

(4) نضع مزيج الأحماض الأمينية السابقة في جهاز الهجرة الكهربائية عند  $pH = 5,48$

- وضح بالرسم مواقع هذه الأحماض الأمينية على شريط الهجرة الكهربائية.

يعطى:

$$pH_i(\text{Arg}) = 10,76 \quad \text{و} \quad pH_i(\text{Glu}) = 3,22$$

التمرين الثالث: (06 نقاط)

I- يحترق البوت -1- ن الغازي  $C_4H_{8(g)}$  عند درجة حرارة  $25^\circ C$  وضغط  $1 \text{ atm}$  احتراقا تاما.

(1) اكتب معادلة تفاعل احتراق البوت -1- ن الغازي .

(2) احسب أنطالبي احتراق البوت -1- ن الغازي.

يعطى:

المركب	$CO_{2(g)}$	$H_2O_{(l)}$	$C_4H_{8(g)}$
$\Delta H_f^0 (\text{kJ.mol}^{-1})$	-393	-286	-0,4

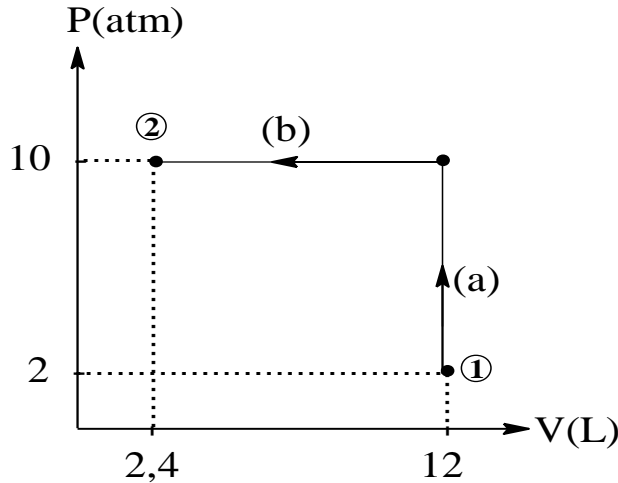
(3) أ) مثل مخطط تشكل البوت -1- ن الغازي.

ب) احسب أنطالبي التصعيد للكربون الصلب  $(C_{(s)})$   $\Delta H_{\text{sub}}^0$  .

يعطى:

الرابطة	H-H	C-H	C-C	C=C
$\Delta H_{\text{diss}}^0 (\text{kJ.mol}^{-1})$	436	413	348	612

II- لديك البيان  $P = f(V)$  الذي يمثل انتقال غاز مثالي من الحالة الابتدائية ① إلى الحالة النهائية ② :



(1) ما نوع كل من التحولين (a) و (b) ؟

(2) احسب العمل  $W$  لكل تحوّل.

يعطى:

$$1 \text{ atm} = 1,013.10^5 \text{ Pa}$$

انتهى الموضوع الثاني

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)
مجموع	مجزأة	
<u>2,25</u>		التمرين الأول: (08 نقاط)
		(1 -I
	0,5	أ) كتابة معادلة الاحتراق التام بدلالة n $C_nH_{2n}O_2 + \frac{3n-2}{2} O_2 \longrightarrow nCO_2 + nH_2O$
		ب) إيجاد الصيغة المجملة للمركب X: من المعادلة لدينا :
	0,5	$1 \text{ mol } (x) \rightarrow n \text{ mol } (CO_2)$
	0,25	$M_X = (14n+32) \text{ g} \rightarrow n \times 44 \text{ g}$ $0,7 \text{ g} \rightarrow 1,25 \text{ g}$ }
		$1,25 \times (14n+32) = 0,70 \times 44 \times n \Rightarrow n=3$
	0,25	ومنه المركب X : $C_3H_6O_2$
		ج) الصيغ الممكنة للمركب X :
	0,25×3	$CH_3-CH_2-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-OH$ ، $CH_3-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-O-CH_3$ ، $H-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-O-CH_2-CH_3$
<u>3,25</u>		2) كتابة الصيغ نصف المفصلة للمركبات :
	0,5×6	A : $H_2C=CH_2$ B : $H_2C \begin{array}{c} \diagup O \diagdown \\ \diagdown O \diagup \end{array} CH_2$
		C : $H-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-H$ D : $CH_3-CH_2-OMgCl$
		E : $CH_3-CH_2-OH$ F : $CH_3-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-OH$
	0,25	X : $CH_3-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-O-CH_3$
		1-II) كتابة معادلة التفاعل :
<u>0,25</u>	0,25	$N_2O_5 \longrightarrow 2NO_2 + \frac{1}{2} O_2$
<u>0,75</u>	0,5	2) حساب زمن نصف التفاعل $(t_{1/2})$ : $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$

1,5	0,25	$t_{1/2} = \frac{0,69}{5 \times 10^{-3}} = 138 \text{ min}$ <p>(3) حساب سرعة التفاعل V :</p>
	0,5	$V = k \times [N_2O_5]$ <p>- حساب <math>[N_2O_5]</math> :</p>
	0,5	$\ln \frac{[N_2O_5]}{[N_2O_5]_0} = -kt$
		$[N_2O_5] = [N_2O_5]_0 \times e^{-kt}$
	0,25	$[N_2O_5] = 0,1 \times e^{-5 \times 10^{-3} \times 60}$
	0,25	$[N_2O_5] = 0,074 \text{ mol/L}$ <p>تطبيق عددي:</p>
	0,25	$V = 5 \times 10^{-3} \times 0,074$
	0,25	$V = 0,37 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$
0,25		<p>التمرين الثاني: (06 نقاط)</p>
	0,25	<p>I- (1) دور الكحول الإيثيلي : مذيب عضوي للمادة الدهنية.</p>
1		<p>(2) إيجاد عبارة قرينة الحموضة <math>I_a</math> :</p>
	0,25	$RCOOH + KOH \longrightarrow RCOO^-, K^+ + H_2O$
	0,25	$1 \text{ mol} \longrightarrow 1 \text{ mol}$
	0,25	$m_E \text{ (g)} \longrightarrow m_{KOH} \cdot 10^{+3} \text{ (mg)}$
	0,25	$1 \text{ (g)} \longrightarrow I_a$
		$I_a = \frac{m_{KOH} \cdot 10^{+3}}{m_E}$
	0,25	$m_{KOH} = C.V(\ell).M_{KOH}$
	0,25	$I_a = \frac{C.V(\ell).M_{KOH} \cdot 10^{+3}}{m_E}$
0,5		<p>(3) تطبيق عددي</p>



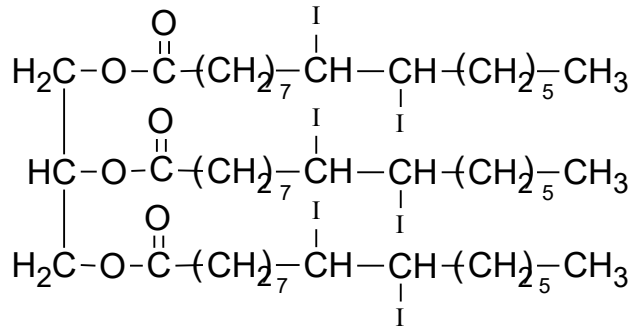
1,5	0,25	$I_a = \frac{0,1.1,5.10^{-3}.56.10^3}{5}$ $I_a = 1,68$								
	0,25	- حسب المقاييس الدولية نستنتج أن هذه القيمة $I_a = 1,68$ مطابقة للمواصفات المعمول بها.								
<b>-II</b>										
		(1) كتابة الصيغ الكيميائية لكل حمض أميني مع التصنيف :								
	0,25×6	<table border="1"><thead><tr><th>الحمض الأميني</th><th>الصنف</th></tr></thead><tbody><tr><td><math display="block">\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\   \\ (\text{CH}_2)_2 \\   \\ \text{COOH} \end{array}</math></td><td>حمض أميني حامضي</td></tr><tr><td><math display="block">\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{SH} \end{array}</math></td><td>حمض أميني كبريتي</td></tr><tr><td><math display="block">\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}</math></td><td>حمض أميني ذو سلسلة كربونية بسيطة</td></tr></tbody></table>	الحمض الأميني	الصنف	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\   \\ (\text{CH}_2)_2 \\   \\ \text{COOH} \end{array}$	حمض أميني حامضي	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{SH} \end{array}$	حمض أميني كبريتي	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	حمض أميني ذو سلسلة كربونية بسيطة
الحمض الأميني	الصنف									
$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\   \\ (\text{CH}_2)_2 \\   \\ \text{COOH} \end{array}$	حمض أميني حامضي									
$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{SH} \end{array}$	حمض أميني كبريتي									
$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	حمض أميني ذو سلسلة كربونية بسيطة									
1,5		(2) كتابة الصيغ الأيونية للحمض الأميني (Glu) عند تغير الـ pH من 1 إلى 12								
	0,25×4	$\begin{array}{ccccccc} 1 & & \text{pKa}_1=2.19 & & \text{pH}_i & & \text{pKa}_R=4.25 & & \text{pKa}_2=9.67 & & 12 & \text{pH} \\ \text{H}_3\text{N}^+-\text{CH}-\text{COOH} & \xrightleftharpoons[+\text{H}]{+\text{OH}} & \text{H}_3\text{N}^+-\text{CH}-\text{COO}^- & \xrightleftharpoons[+\text{H}]{+\text{OH}} & \text{H}_3\text{N}^+-\text{CH}-\text{COO}^- & \xrightleftharpoons[+\text{H}]{+\text{OH}} & \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COO}^- \\   & &   & &   & &   \\ (\text{CH}_2)_2 & & (\text{CH}_2)_2 & & (\text{CH}_2)_2 & & (\text{CH}_2)_2 \\   & &   & &   & &   \\ \text{COOH} & & \text{COOH} & & \text{COO}^- & & \text{COO}^- \end{array}$								
	0,25×2	- حساب $\text{pH}_i$ لحمض الغلوتاميك (Glu) :								
		$\text{pH}_i = \frac{\text{pKa}_1 + \text{pKa}_R}{2} = \frac{2,19 + 4,25}{2} = 3,22$								

<b>1,25</b>		(3) إتمام التفاعلات :
	0,5	1) $\text{H}_2\text{N}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{COOH} \longrightarrow \text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{CO}_2$
	0,25	2) $2 \text{H}_2\text{N}-\underset{\text{CH}_2}{\underset{\text{SH}}{\text{CH}}}-\text{COOH} \xrightleftharpoons[+ 2 \text{H}^+]{- 2 \text{H}^+} \begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{S} \\   \\ \text{S} \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \end{array}$
	0,5	3) $\text{H}_2\text{N}-\underset{(\text{CH}_2)_2}{\underset{\text{COOH}}{\text{CH}}}-\text{COOH} + \text{HNO}_2 \longrightarrow \text{HO}-\underset{(\text{CH}_2)_2}{\underset{\text{COOH}}{\text{CH}}}-\text{COOH} + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$
		التمرين الثالث: (06 نقاط)
<b>2,25</b>		(1) أ) موازنة معادلة التفاعل:
	0,25×3	$\text{C}_6\text{H}_5-\text{COOH}_{(s)} + \frac{15}{2} \text{O}_{2(g)} \longrightarrow 7 \text{CO}_{2(g)} + 3 \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
	0,5	ب) حساب الأنطالبي المعياري لتشكل حمض البنزويك الصلب:
	0,5	$\Delta H_{\text{comb}}^0 = \sum \Delta H_f^0(\text{produits}) - \sum \Delta H_f^0(\text{réactifs})$
	0,5	$\Delta H_{\text{comb}}^0 = 7\Delta H_f^0(\text{CO}_{2(g)}) + 3\Delta H_f^0(\text{H}_2\text{O}_{(l)}) - \Delta H_f^0(\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}_{(s)}) - \frac{15}{2} \Delta H_f^0(\text{O}_{2(g)})$
	0,25	$\Delta H_f^0(\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}_{(s)}) = 7\Delta H_f^0(\text{CO}_{2(g)}) + 3\Delta H_f^0(\text{H}_2\text{O}_{(l)}) - \Delta H_{\text{comb}}^0$
		$\Delta H_f^0(\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}_{(s)}) = 7(-393) + 3(-286) - (-3227)$
	0,25	$\Delta H_f^0(\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}_{(s)}) = -382 \text{ kJ.mol}^{-1}$
<b>1,75</b>		(2) حساب أنطالبي احتراق حمض البنزويك الصلب عند 50°C: بتطبيق علاقة كيرشوف
	0,5	$\Delta H_T^0 = \Delta H_{T_0}^0 + \int_{T_0}^T \Delta C_p \cdot dT$
	0,25	$\Delta H_T^0 = \Delta H_{T_0}^0 + \Delta C_p (T - T_0)$

1	0,25	$\Delta C_p = \sum C_p(\text{produits}) - \sum C_p(\text{réactifs})$
	0,25	$\Delta C_p = 7C_p(\text{CO}_{2(g)}) + 3C_p(\text{H}_2\text{O}_{(l)}) - C_p(\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}_{(s)}) - \frac{15}{2}C_p(\text{O}_{2(g)})$
	0,25	$\Delta C_p = 7(37,58) + 3(75,29) - (146,7) - \frac{15}{2}(29,36) = 122,03 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$
	0,25	$\Delta H_{323}^0 = \Delta H_{298}^0 + \Delta C_p(323-298)$
	0,25	$\Delta H_{323}^0 = (-3227) + 122,03 \times 10^{-3}(25)$
		$\Delta H_{323}^0 = -3223,95 \text{ kJ.mol}^{-1}$
		(3) حساب انطالبي انصهار حمض البنزويك $(\Delta H_{\text{fus}})$ :
	0,25	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}_{(s)} \xrightarrow{\Delta H_{\text{fus}}^0(\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH})} \text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}_{(l)}$
	0,5	$\Delta H_{\text{fus}}^0 = \Delta H_f^0(\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}_{(l)}) - \Delta H_f^0(\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}_{(s)})$
	0,25	$\Delta H_{\text{fus}}^0 = (-362,4) - (-382)$
1		$\Delta H_{\text{fus}}^0 = 19,6 \text{ kJ.mol}$
		(4) حساب كمية الحرارة اللازمة لانصهار 24.4 g من حمض البنزويك:
		- الكتلة المولية لحمض البنزويك $\text{C}_6\text{H}_5\text{-COOH}$
		$M = (7 \times 12) + (2 \times 16) + (6 \times 1)$
	0,25	$M = 122 \text{ g/mol}$
		$1 \text{ mol } (\text{C}_6\text{H}_5\text{-COOH}) \rightarrow 19,6 \text{ kJ}$
	0,5	$\begin{array}{ccc} 122 \text{ g} & \rightarrow & 19,6 \text{ kJ} \\ 24,4 \text{ g} & \rightarrow & Q \end{array} \left\{ Q = \frac{19,6 \times 24,4}{122} \right.$
	0,25	$Q = 3,92 \text{ kJ}$

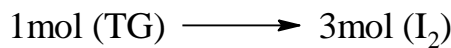
العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)
مجموع	مجزأة	
<u>1</u>		التمرين الأول: (08 نقاط)
		1- إيجاد الصيغة نصف المفصلة للمركب A:
	0,5	$M(C_nH_{2n+1}MgCl) = 14n + 1 + 24 + 35,5 = 74,5$ $14n = 74,5 - 60,5 = 14$ $n = 1$
	0,5	A : $CH_3-MgCl$
<u>1</u>		2- كتابة التفاعلات الكيميائية :
	0,5	$CH_3-OH + PCl_5 \longrightarrow CH_3-Cl + POCl_3 + HCl$
	0,5	$CH_3-Cl + Mg \xrightarrow{ROR} CH_3-MgCl$
<u>4,5</u>		ملاحظة : تقبل إجابة أخرى ( استعمال $SOCl_2$ في المرحلة الأولى )
		3- أ- إيجاد الصيغ نصف المفصلة للمركبات :
	0,5x6	(B) : $CH_3-\overset{\overset{CH_3}{ }}{C}=NMgCl$ (C) : $CH_3-\overset{\overset{O}{  }}{C}-CH_3$ (D) : $CH_3-\overset{\overset{OH}{ }}{CH}-CH_3$ (E) : $CH_3-\overset{\overset{Cl}{ }}{CH}-CH_3$ (F) : $CH_3-\overset{\overset{MgCl}{ }}{CH}-CH_3$ (G) : $\begin{array}{c} CH_3 \\ \diagdown \\ CH-COOH \\ \diagup \\ CH_3 \end{array}$
	0,5	ب- استنتاج مردود التفاعل : بما أن الكحول (D) ثانوي فإن:
		$R = 60\%$ (المردود)
		ج- حساب عدد المولات الابتدائية لكل من D و G :
	0,5	$R = \frac{n_{ester}}{n_0} \times 100$
		$n_0 = \frac{n_{ester}}{R} \times 100$
		$n_0 = n_D = n_G$

	0,25	$n_0 = \frac{0,3}{60} \times 100 = 0,5 \text{ mol}$
1,5	0,25	$n_0 = n_D = n_G = 0,5 \text{ mol}$
	0, 5x2	<p>4- أ- الصيغة نصف المفصلة لكل من H و I :</p> <p>H: <math>\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{OH}</math>      I: <math>\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}=\text{CH}_2</math></p>
	0,5	<p>ب- الصيغة العامة للبوليمير J :</p> $\left[ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{---C---CH}_2\text{---} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array} \right]_n$
		<p>التمرين الثاني: (06 نقاط)</p>
0,5		<p>I - 1- كتابة الصيغة نصف المفصلة لثلاثي الغليسريد المتجانس :</p>
	0,5	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_2\text{C}-\text{O}-\text{C}-(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_5\text{CH}_3 \\   \\ \text{O} \\ \parallel \\ \text{HC}-\text{O}-\text{C}-(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_5\text{CH}_3 \\   \\ \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_2\text{C}-\text{O}-\text{C}-(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_5\text{CH}_3 \end{array}$
1,75		<p>I - 2- كتابة معادلة تفاعل ثلاثي الغليسريد مع اليود <math>\text{I}_2</math> :</p>
	0,25x3	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_2\text{C}-\text{O}-\text{C}-(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_5\text{CH}_3 \\   \\ \text{O} \\ \parallel \\ \text{HC}-\text{O}-\text{C}-(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_5\text{CH}_3 \\   \\ \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_2\text{C}-\text{O}-\text{C}-(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_5\text{CH}_3 \end{array} + 3\text{I}_2 \longrightarrow$



- حساب قرينة اليود  $I_i$  لثلاثي الغليسريد:

0,25  $M_{TG} = 800 \text{ g/mol}$



0,5

$$\left. \begin{array}{l} M_{TG} \longrightarrow 3 \times M(I_2) \\ 100 \text{ g} \longrightarrow I_i \end{array} \right\} I_i = \frac{3 \times 254 \times 100}{800}$$

0,25  $I_i = 95,25$

1,5

II-1- تصنيف الأحماض الأمينية:

0,5x3

Glu: حمض أميني خطي حامضي

Phe: حمض أميني حلقي عطري

Arg: حمض أميني خطي قاعدي

0,75

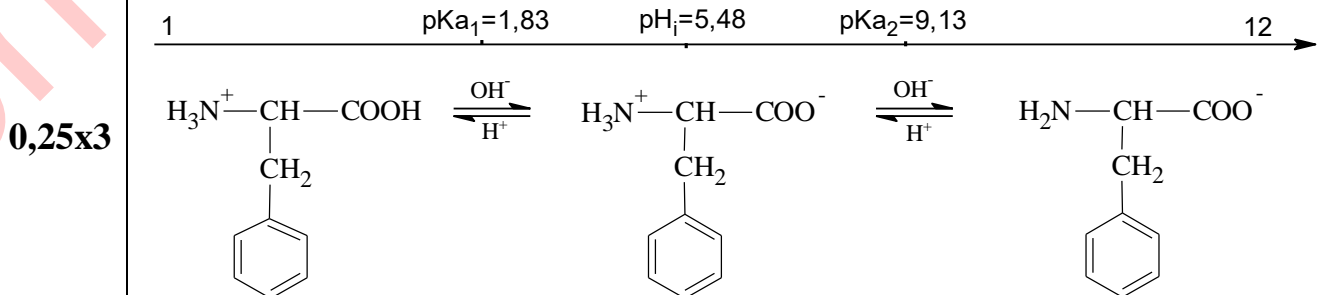
2- حساب  $PH_i$  للحمض الأميني Phe:

0,5  $pH_i = \frac{pK_{a1} + pK_{a2}}{2} = \frac{1,83 + 9,13}{2}$

0,25  $pH_i = 5,48$

0,75

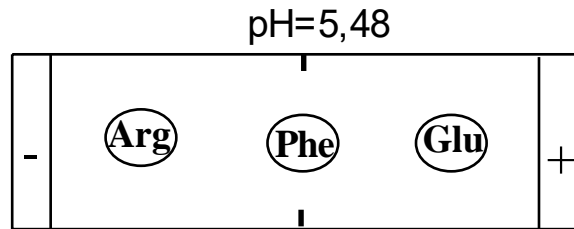
3- كتابة الصيغ الأيونية لـ Phe عند تغير الـ PH من 1 إلى 12 :



0,75

4- توضيح مواقع الأحماض الأمينية على شريط الهجرة الكهربية:

0,25x3



التمرين الثالث: (06 نقاط)

0,75

I-1- كتابة معادلة إحتراق البوت -1- ن :

0,25x3



0,75

2- حساب أنطالبي إحتراق البوت -1- ن :

0,25x3

$$\Delta H_{Comb}^{\circ} = \sum \Delta H_f^{\circ} (Produits) - \sum \Delta H_f^{\circ} (Reactifs)$$

$$\Delta H_{Comb}^{\circ} = [4\Delta H_f^{\circ}(CO_{2(g)}) + 4\Delta H_f^{\circ}(H_2O_{(l)})] - [\Delta H_f^{\circ}(C_4H_{8(g)}) + 6\Delta H_f^{\circ}(O_{2(g)})]$$

$$\Delta H_{Comb}^{\circ} = 4 \times (-393) + 4 \times (-286) - (-0,4) - 6 \times 0$$

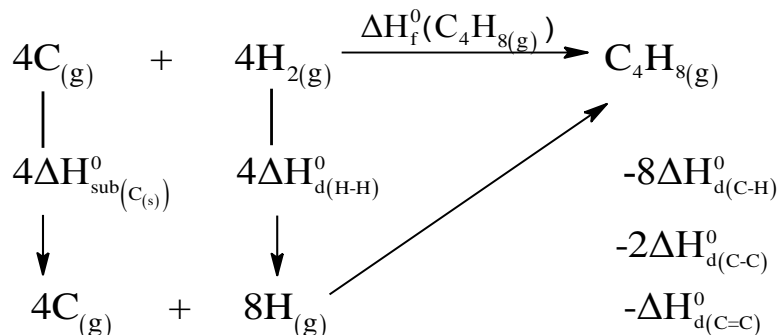
$$\Delta H_{Comb}^{\circ} = -2715,6 \text{ kJ/mol}$$

2,5

3- أ - مخطط تشكّل البوت -1- ن الغازي :

0,25

0,25x5



		<p>ب - حساب أنطالبي التصعيد للكربون الصلب :</p> $\Delta H_{f(C_4H_8(g))}^{\circ} = 4\Delta H_{sub(C(s))}^{\circ} + 4\Delta H_{diss(H-H)}^{\circ} - 8\Delta H_{diss(C-H)}^{\circ} - 2\Delta H_{diss(C-C)}^{\circ} - \Delta H_{diss(C=C)}^{\circ}$ $\Delta H_{sub(C(s))}^{\circ} = \frac{\Delta H_{f(C_4H_8(g))}^{\circ} + 8\Delta H_{diss(C-H)}^{\circ} + 2\Delta H_{diss(C-C)}^{\circ} + \Delta H_{diss(C=C)}^{\circ} - 4\Delta H_{diss(H-H)}^{\circ}}{4}$ $\Delta H_{sub(C(s))}^{\circ} = \frac{-0,4 + 8 \times 413 + 2 \times 348 + 612 - 4 \times 436}{4}$ $\Delta H_{sub(C(s))}^{\circ} = 716,9 \text{ kJ/mol}$
1	0,5	<p>II - 1 - نوع التحولين :</p> <p>- التحول (a) : تحول الحجم الثابت (isochore)</p> <p>- التحول (b) : تحول الضغط الثابت (isobare)</p>
1	0,5	<p>2 - حساب العمل عند كل تحول :</p> $W_{(a)} = 0$ $W_{(b)} = -p\Delta V = -p(V_2 - V_1)$ $W_{(b)} = -10 \times 1,013 \times 10^5 \times (2,4 - 12) \times 10^{-3}$ $W_{(b)} = 9724,8 \text{ J} = 9,7248 \text{ kJ}$