

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)

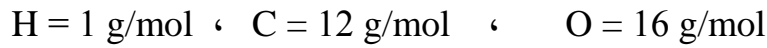
I - 1) مركب عضوي (X) صيغته العامة من الشكل: $C_nH_{2n}O_2$ عند إحراق 0,70 g منه أعطى 1,25 g من ثاني أكسيد الكربون CO_2 .

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

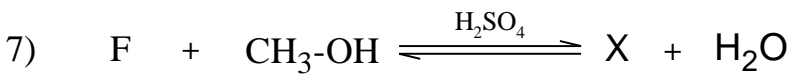
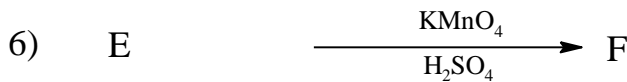
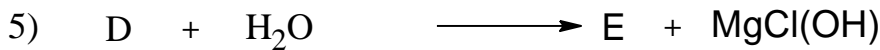
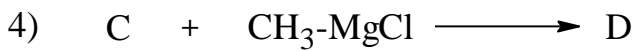
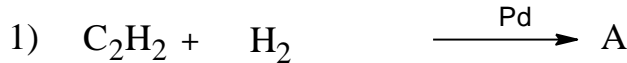
(ب) جد الصيغة المجملة للمركب (X).

(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:

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

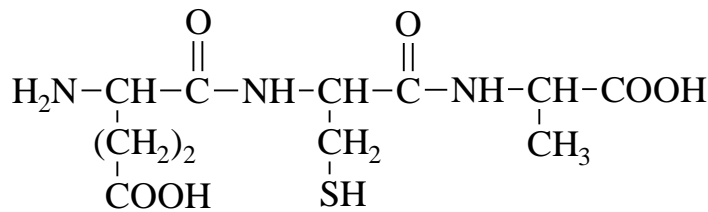
باعتبار أن كتلة العينة (زيت الزيتون) $m_E = 5g$ قد تفاعلت مع $1,5 \text{ ml}$ من محلول KOH ($0,1 \text{ mol/L}$)
المطلوب:

- (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: ($0,6 - 2$) $I_a =$

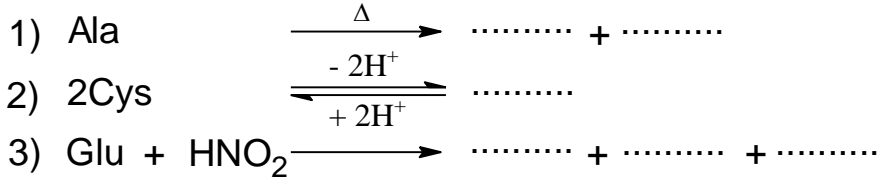
يعطى:

$$H = 1 \text{ g/mol} \quad , \quad O = 16 \text{ g/mol} \quad , \quad K = 39 \text{ g/mol}$$

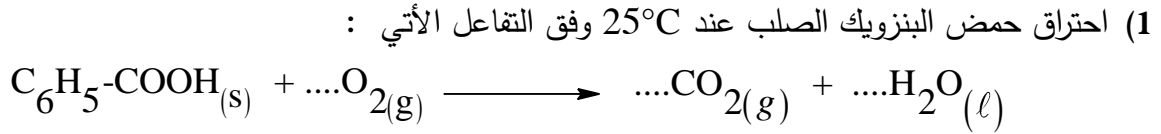
II- ثلاثي ببتيد Glu-Cys-Ala ذو الصيغة الكيميائية الآتية:



- (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 pKa للحمض الأميني الغلوتاميك (Glu):
 $pKa_1 = 2,19$ ، $pKa_R = 4,25$ ، $pKa_2 = 9,67$
 (3) أكمل التفاعلات الآتية:



التمرين الثالث: (06 نقاط)



(أ) وازن معادلة التفاعل.

(ب) احسب الأنطالبي المعياري (ΔH_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 (ΔH_{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 (J.mol ⁻¹ .K ⁻¹)	146,7	37,58	75,29	29,36

(3) احسب أنطالبي انصهار حمض البنزويك (ΔH_{fus}).

$$\Delta H_f^0(C_6H_5-COOH_{(l)}) = -362,4 \text{ kJ/mol} \quad \text{علما أن:}$$

(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

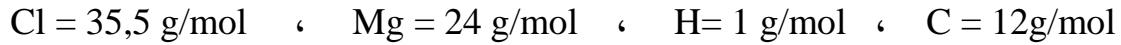
الموضوع الثاني

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

التمرين الأول: (08 نقاط)

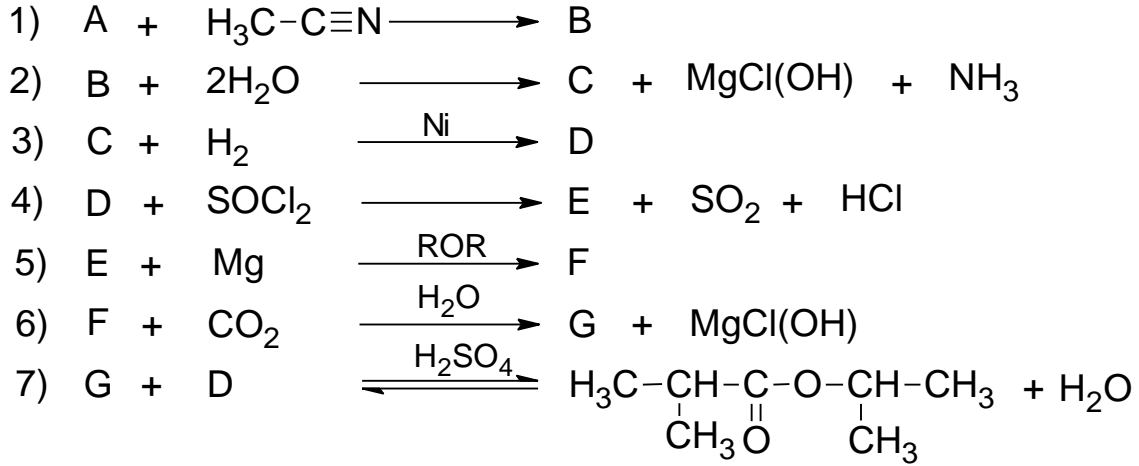
مركب عضوي مغنزيومي (A) صيغته R-MgCl ، كتلته المولية 74,5 g/mol ، حيث (R) جذر ألكيلي.
1) جد الصيغة نصف المفصلة للمركب (A).

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 المزيغ الابتدائي متساوي المولات.
ج) يتشكل عند التوازن 0,3mol 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°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 : $C_{16}H_{33}O_2$

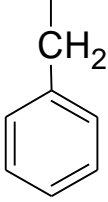
(1) اكتب الصيغة نصف المفصلة لثلاثي الغليسريد المتجانس (TG).

(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)	$\begin{array}{c} \\ (CH_2)_2 \\ \\ COOH \end{array}$		$\begin{array}{c} \\ (CH_2)_3 \\ \\ NH \\ \\ C=NH \\ \\ NH_2 \end{array}$

(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 1atm احتراقا تاما.

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

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

يعطى:

المركب	$CO_2(g)$	$H_2O(l)$	$C_4H_8(g)$
$\Delta H_f^0 (kJ.mol^{-1})$	-393	-286	-0,4

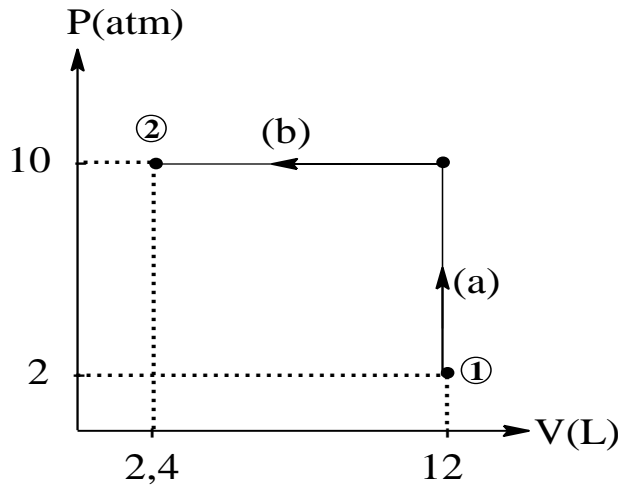
(3) أ) مثل مخطط تشكل البوت-1-ن الغازي.

ب) احسب أنطالبي التصعيد للكربون الصلب $(C_{(s)})$ ΔH_{sub}^0 .

يعطى:

الرابطة	H-H	C-H	C-C	C=C
$\Delta H_{diss}^0 (kJ.mol^{-1})$	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:

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

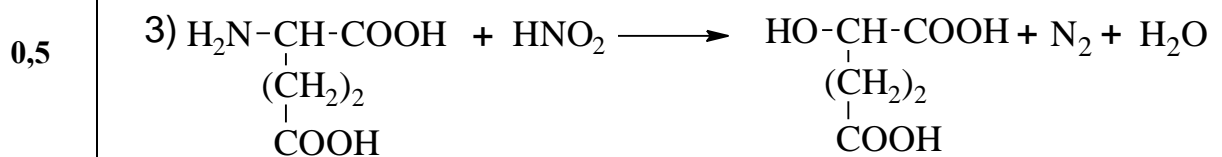
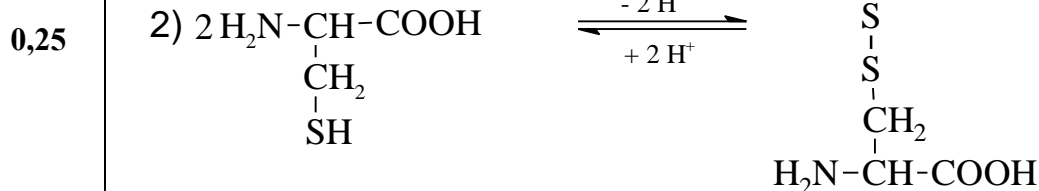
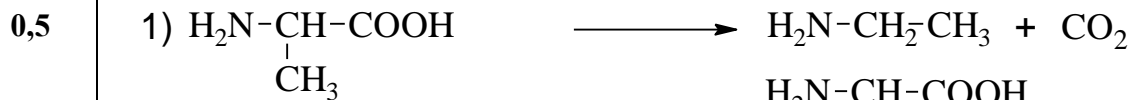
انتهى الموضوع الثاني

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

	0,25	$I_a = \frac{0,1.1,5.10^{-3}.56.10^{+3}}{5}$ $I_a = 1,68$								
1,5	0,25	<p>- حسب المقاييس الدولية نستنتج أن هذه القيمة $I_a = 1,68$ مطابقة للمواصفات المعمول بها.</p> <p style="text-align: right;">-II</p> <p>(1) كتابة الصيغ الكيميائية لكل حمض أميني مع التصنيف :</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">الحمض الأميني</th> <th style="width: 50%;">الاصنف</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> $\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ (\text{CH}_2)_2 \\ \\ \text{COOH} \end{array}$ </td> <td>حمض أميني حامضي</td> </tr> <tr> <td> $\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{SH} \end{array}$ </td> <td>حمض أميني كبريتي</td> </tr> <tr> <td> $\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ </td> <td>حمض أميني ذو سلسلة كربونية بسيطة</td> </tr> </tbody> </table>	الحمض الأميني	الاصنف	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ (\text{CH}_2)_2 \\ \\ \text{COOH} \end{array}$	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	الاصنف									
$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ (\text{CH}_2)_2 \\ \\ \text{COOH} \end{array}$	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	0,25×4	<p>(2) كتابة الصيغ الأيونية للحمض الأميني (Glu) عند تغير الـ pH من 1 إلى 12</p> <p style="text-align: center;"> $1 \quad \text{pKa}_1=2.19 \quad \text{pH}_i \quad \text{pKa}_R=4.25 \quad \text{pKa}_2=9.67 \quad 12 \quad \text{pH}$ </p> <p style="text-align: center;"> $\begin{array}{ccccccc} \text{H}_3\text{N}^+-\text{CH}-\text{COOH} & \xrightleftharpoons[+\text{H}]{+\text{OH}} & \text{H}_3\text{N}^+-\text{CH}-\text{COO}^- & \xrightleftharpoons[+\text{H}]{+\text{OH}} & \text{H}_3\text{N}^+-\text{CH}-\text{COO}^- & \xrightleftharpoons[+\text{H}]{+\text{OH}} & \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COO}^- \\ & & & & & & \\ (\text{CH}_2)_2 & & (\text{CH}_2)_2 & & (\text{CH}_2)_2 & & (\text{CH}_2)_2 \\ \text{COOH} & & \text{COOH} & & \text{COO}^- & & \text{COO}^- \end{array}$ </p> <p>- حساب pH_i لحمض الغلوتاميك (Glu) :</p> $\text{pH}_i = \frac{\text{pKa}_1 + \text{pKa}_R}{2} = \frac{2,19 + 4,25}{2} = 3,22$								
	0,25×2									

(3) إتمام التفاعلات :

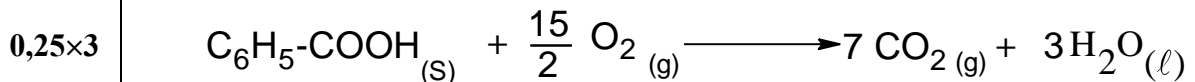
1,25



التمرين الثالث: (06 نقاط)

2,25

(1) موازنة معادلة التفاعل:



(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
$$\Delta H_f^0(\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}_{(s)}) = -382 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$

1,75

(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
$$\Delta H_T^0 = \Delta H_{T_0}^0 + \Delta C_p (T - T_0)$$

	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	$\Delta H_{323}^0 = \Delta H_{298}^0 + \Delta C_p (323-298)$ $\Delta H_{323}^0 = (-3227) + 122,03 \times 10^{-3} (25)$ $\Delta H_{323}^0 = -3223,95 \text{ kJ.mol}^{-1}$ <p>(3) حساب انطالبي انصهار حمض البنزويك (ΔH_{fus}):</p>
<u>1</u>	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	$\Delta H_{\text{fus}}^0 = (-362,4) - (-382)$
	0,25	$\Delta H_{\text{fus}}^0 = 19,6 \text{ kJ.mol}$
<u>1</u>		<p>(4) حساب كمية الحرارة اللازمة لانصهار 24.4 g من حمض البنزويك:</p> <p>- الكتلة المولية لحمض البنزويك $\text{C}_6\text{H}_5\text{-COOH}$</p>
		$M = (7 \times 12) + (2 \times 16) + (6 \times 1)$
	0,25	$M = 122 \text{ g/mol}$
	0,5	$1 \text{ mol } (\text{C}_6\text{H}_5\text{-COOH}) \rightarrow 19,6 \text{ kJ}$
	0,25	$\left. \begin{array}{l} 122 \text{ g} \rightarrow 19,6 \text{ kJ} \\ 24,4 \text{ g} \rightarrow Q \end{array} \right\} Q = \frac{19,6 \times 24,4}{122}$
	0,25	$Q = 3,92 \text{ kJ}$

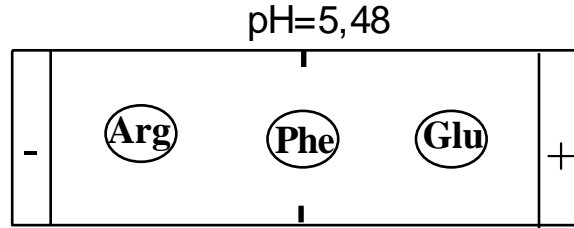
العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)
مجموع	مجزأة	
<u>1</u>	0,5	<p>التمرين الأول: (08 نقاط)</p> <p>1- إيجاد الصيغة نصف المفصلة للمركب A:</p> $M(C_nH_{2n+1}MgCl) = 14n + 1 + 24 + 35,5 = 74,5$ $14n = 74,5 - 60,5 = 14$ $n = 1$
		0,5
<u>1</u>	0,5	2- كتابة التفاعلات الكيميائية :
		0,5
<u>4,5</u>	0,5x6	<p>ملاحظة : تقبل إجابة أخرى (استعمال SOCl₂ في المرحلة الأولى)</p> <p>3- أ- إيجاد الصيغ نصف المفصلة للمركبات :</p>
		<p>(B) : $CH_3-\overset{\overset{CH_3}{ }}{C}=NMgCl$ (C) : $CH_3-\overset{\overset{O}{ }}{C}-CH_3$</p> <p>(D) : $CH_3-\overset{\overset{OH}{ }}{CH}-CH_3$ (E) : $CH_3-\overset{\overset{Cl}{ }}{CH}-CH_3$</p> <p>(F) : $CH_3-\overset{\overset{MgCl}{ }}{CH}-CH_3$ (G) : $\begin{array}{c} CH_3 \\ \diagdown \\ CH-COOH \\ \diagup \\ CH_3 \end{array}$</p>
	0,5	<p>ب- استنتاج مردود التفاعل : بما أن الكحول (D) ثانوي فإن:</p> $R = 60\% \text{ (المردود)}$
		0,5

0,25	$n_0 = \frac{0,3}{60} \times 100 = 0,5 \text{ mol}$
0,25	$n_0 = n_D = n_G = 0,5 \text{ mol}$
<u>1,5</u>	<p>4-أ- الصيغة نصف المفصلة لكل من H و I :</p>
0, 5x2	<p>H: $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{OH}$ I: $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}=\text{CH}_2$</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>
<u>0,5</u>	<p>I - 1- كتابة الصيغة نصف المفصلة لثلاثي الغليسريد المتجانس :</p>
0,5	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_5-\text{CH}_3 \\ \\ \text{HC}-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_5-\text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_2\text{C}-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_5-\text{CH}_3 \end{array}$
<u>1,75</u>	<p>I - 2- كتابة معادلة تفاعل ثلاثي الغليسريد مع اليود I_2 :</p>
0,25x3	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_5-\text{CH}_3 \\ \\ \text{HC}-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_5-\text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_2\text{C}-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_5-\text{CH}_3 \end{array} + 3\text{I}_2 \longrightarrow$

0,75

4- توضيح مواقع الأحماض الأمينية على شريط الهجرة الكهربية:

0,25x3

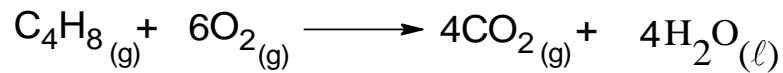


التمرين الثالث: (06 نقاط)

0,75

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

0,25x3



2- حساب أنطالبي إحتراق البوت -1- ن :

0,75

0,25x3

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

$$\Delta H_{\text{Comb}}^{\circ} = [4\Delta H_f^{\circ}(\text{CO}_2(g)) + 4\Delta H_f^{\circ}(\text{H}_2\text{O}(l))] - [\Delta H_f^{\circ}(\text{C}_4\text{H}_8(g)) + 6\Delta H_f^{\circ}(\text{O}_2(g))]$$

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

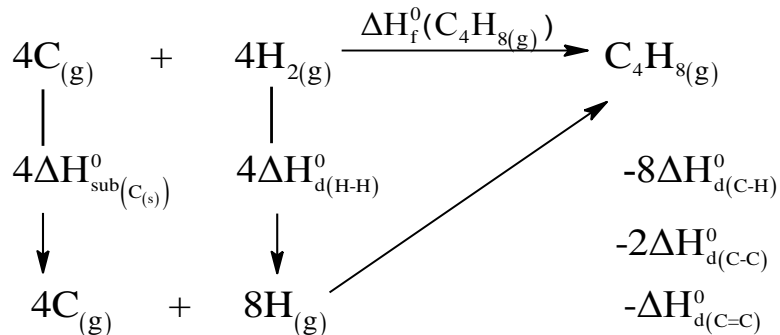
$$\Delta H_{\text{Comb}}^{\circ} = -2715,6 \text{ kJ/mol}$$

2,5

3- أ - مخطط تشكل البوت -1- ن الغازي :

0,25

0,25x5



		ب - حساب أنطالبي التصعيد للكربون الصلب :
	0,5	$\Delta H_{f(C_4H_8(g))}^{\circ} = 4\Delta H_{sub(C(S))}^{\circ} + 4\Delta H_{diss(H-H)}^{\circ} - 8\Delta H_{diss(C-H)}^{\circ} - 2\Delta H_{diss(C-C)}^{\circ} - \Delta H_{diss(C=C)}^{\circ}$
	0,25	$\Delta H_{sub(C(S))}^{\circ} = \frac{\Delta H_{f(C_4H_8(g))}^{\circ} + 8\Delta H_{diss(C-H)}^{\circ} + 2\Delta H_{diss(C-C)}^{\circ} + \Delta H_{diss(C=C)}^{\circ} - 4\Delta H_{diss(H-H)}^{\circ}}{4}$
	0,25	$\Delta H_{sub(C(S))}^{\circ} = \frac{-0,4 + 8 \times 413 + 2 \times 348 + 612 - 4 \times 436}{4}$
	0,25	$\Delta H_{sub(C(S))}^{\circ} = 716,9 \text{ kJ/mol}$
<u>1</u>		II - 1 - نوع التحولين :
	0,5	- التحول (a) : تحول الحجم الثابت (isochore)
	0,5	- التحول (b) : تحول الضغط الثابت (isobare)
<u>1</u>		2 - حساب العمل عند كل تحول :
	0,25	$W_{(a)} = 0$
	0,5	$W_{(b)} = -p\Delta V = -p(V_2 - V_1)$
	0,25	$W_{(b)} = -10 \times 1,013 \times 10^5 \times (2,4 - 12) \times 10^{-3}$
	0,25	$W_{(b)} = 9724,8 \text{ J} = 9,7248 \text{ kJ}$