

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين

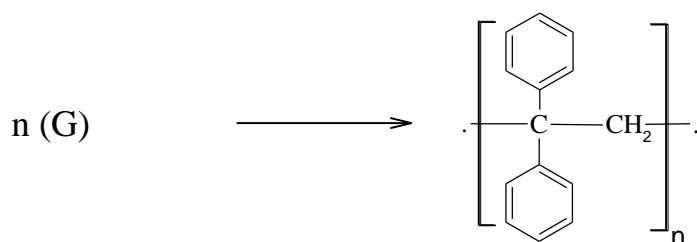
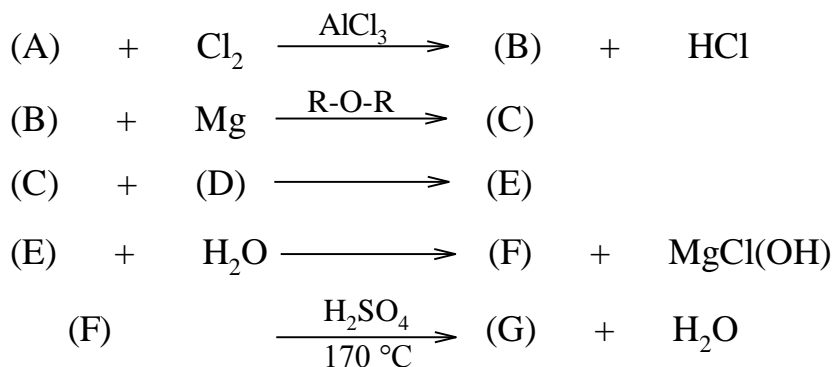
الموضوع الأول

التمرين الأول: (08 نقاط)

**I** - فحم هيدروجيني أروماتي  $(A)C_xH_y$  كتلته المولية  $78 \text{ g/mol}$ ، يحتوي على  $92,3\%$  من الكربون و  $7,7\%$  من الهيدروجين.

1- أوجد الصيغة المجملة للمركب (A) واكتب صيغته نصف المفصلة.

2- نجري على المركب (A) سلسلة التفاعلات الكيميائية التالية:



- أكتب الصيغ نصف المفصلة للمركبات: (B)، (C)، (D)، (E)، (F)، (G).

3- يمكن تحضير المركب (D) انطلاقا من المركب (A) وحمض الخل  $CH_3COOH$  وكواشف أخرى، أكتب التفاعلات الكيميائية التي تسمح بهذا التحضير.

**II** - يحترق المركب (A) (الجزء I) السائل عند  $25^\circ C$  ليعطي غاز ثاني أكسيد الكربون والماء السائل.

1- أكتب معادلة تفاعل احتراق المركب (A).

2- إذا علمت أن التغير في الطاقة الداخلية لهذا التفاعل عند 25°C هو  $\Delta U = -3264,29 \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

-أحسب أنطالبي احتراق المركب (A)  $\Delta H_{comb}^{\circ}$

يعطى:  $R = 8,314 \text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

3- أحسب الأنطالبي المعياري لتشكل المركب (A) السائل.

يعطى:  $\Delta H_{f(CO_2(g))}^{\circ} = -393 \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$   $\Delta H_{f(H_2O(l))}^{\circ} = -286 \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

4- أحسب الأنطالبي المعياري لتشكل المركب (A) الغازي.

يعطى: أنطالبي تبخر المركب (A)  $\Delta H_{vap}^{\circ} = 31 \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

### التمرين الثاني: (06 نقاط)

I- ثلاثي غليسريد متجانس TG يدخل في تركيبه حمض دهني مشبع AG، علما أن نسبة الأكسجين في

الحمض AG هي 11,27 %


1- احسب الكتلة المولية للحمض الدهني AG.

2- اكتب الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني AG.

3- اكتب الصيغة نصف المفصلة لثلاثي الغليسريد TG.

يعطى: H = 1 g/mol C = 12 g/mol , O = 16 g/mol

### II- إليك الجدول التالي :

pHi	pKa <sub>R</sub>	pKa <sub>2</sub>	pKa <sub>1</sub>	الجزر R	الحمض الأميني
6,01	////////	9,69	2,34	-CH <sub>3</sub>	الألانين Ala
5,74	////////	9,21	2,28	CH <sub>3</sub> -S-(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> -	مثنونين Met
.....	3,66	9,60	1,88	HOOC-CH <sub>2</sub> -	حمض الأسبارتيك Asp
.....	10,53	8,95	2,18	H <sub>2</sub> N-(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> -	ليزين Lys
5,66	10,07	9,11	2,20	HO-  -CH <sub>2</sub> -	تيروزين Tyr

1- صنف الأحماض الأمينية السابقة.

2- أعط تمثيل فيشر للحمض الأميني Tyr.

3- أخضعت الأحماض الأمينية الثلاثة Met ، Asp ، Lys العملية الهجرة الكهربائية عند pH=5,74.

أ- أحسب pH<sub>i</sub> لكل من الحمضين الأمينيين Asp ، Lys.

ب- مثل الصيغ الأيونية للحمض الأميني Met عند تغير الـ pH من 1 إلى 12.

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

4- إليك خماسي الببتيد P ذو الصيغة :



أ- أكتب الصيغة نصف المفصلة لـ P ثم أعط تسميته.

ب- أعط صيغة خماسي الببتيد P عند  $\text{pH} = 1$ .

### التمرين الثالث: (06 نقاط)

I- يعطى تفاعل تفكك  $\text{NOBr}$  الغازي كالتالي :



- تابعنا تغير تركيز  $\text{NOBr}$  بدلالة الزمن، النتائج مبينة في الجدول التالي:

الزمن t(s)	0	6,2	10,8	14,7	20	24,6
[NOBr]mol/L	0,025	0.0191	0,0162	0.0144	0,0125	0,0112

1- أثبت أن التفاعل هو من الرتبة الثانية 2

2- أحسب ثابت السرعة K :

أ- تحليلاً

ب- بيانياً

3- اكتب قانون سرعة هذا التفاعل.

4- ما هو الزمن اللازم لتفكك 52% من  $\text{NOBr}$  ؟

5- أحسب سرعة التفاعل عند هذا الزمن.

## الموضوع الثاني

التمرين الأول: (08 نقاط)

I-تؤدي إمامة ألسن إلى مركب عضوي أكسجيني(A)كثافته البخارية  $d=2,07$ .

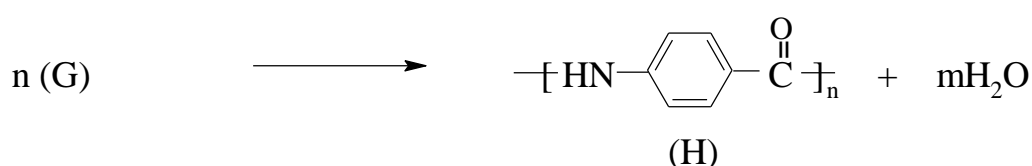
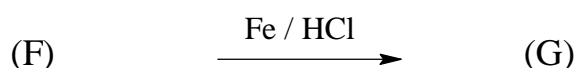
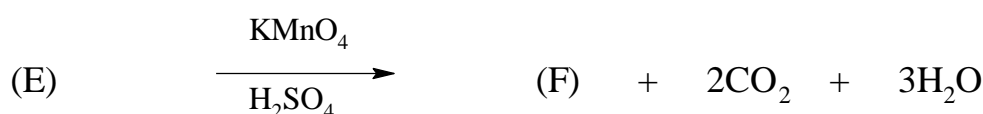
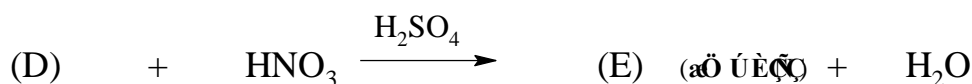
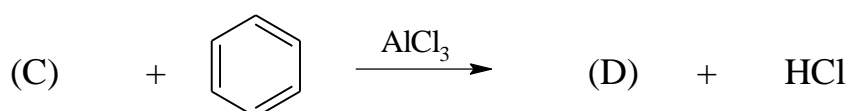
1- ماهي الوظيفة الكيميائية للمركب (A)؟

2- أوجد الصيغة الجزيئية المجملة للمركب (A).

3- أكسدة المركب (A)بالنحاس المسخن عند  $300^{\circ}\text{C}$  تؤدي إلى مركب (B) الذي يتفاعل مع DNPH ولا يتفاعل مع محلول فهلنج.

- استنتج الصيغة نصف المفصلة لكل من المركبين (A) و (B)، مبررا إجابتك.

4- انطلاقا من المركب (A) نحضر البوليمير (H) وفق سلسلة التفاعلات التالية:



أ- أكتب الصيغ نصف المفصلة للمركبات C, D, E, F, G

ب- ماهي الوظيفة الكيميائية الفعالة في البوليمير H؟

ج- ما نوع البلمرة المؤدية للبوليمير H؟

د- مثل مقطع من هذا البوليمير يحتوى على ثلاث وحدات بنائية.

ه- إذا كانت الكتلة المولية المتوسطة للبوليمير هي  $M=119.10^3\text{g/mol}$ ، أحسب درجة البلمرة n.

**II-** يعتبر الباراسيتامول من الأدوية المسكنة لآلام الرأس والمفاصل، يتم تحضيره وفق التفاعلات الكيميائية التالية:

- يتفاعل الفينول  $C_6H_5-OH$  مع حمض النتريك  $HNO_3$  بوجود  $H_2SO_4$  للحصول على المركب (I) (وضع بارا Para) والماء.

- يتفاعل المركب (I) مع الحديد المعدني (Fe) بوجود  $HCl$  فيشكل المركب (J) ومركب ثانوي.

- في الأخير يتفاعل المركب (J) مع أندريد حمض الخل  $CH_3COOH$  للحصول على المركب (K) وهو الباراسيتامول، وحمض الخل  $CH_3COOH$ .

1- أوجد الصيغ نصف المفصلة للمركبات : (I) , (J) , (K) .

2- للحصول على كتلة  $m$  من الباراسيتامول (K) في التفاعل الأخير نستعمل كتلة قدرها  $10\text{ g}$  من المركب (J)

- أحسب كتلة الباراسيتامول  $m$  المحصل عليها، علما أن مردود التفاعل هو  $76\%$ .

### التمرين الثاني: (06 نقاط)

**I-** ثلاثي غليسريد متجانس TG كتلته المولية  $M_{TG}=884\text{g/mol}$  يدخل في تركيبه حمض دهني غير مشبع AG

1- تثبت  $10\text{g}$  من ثلاثي الغليسريد السابق كتلة من اليود  $I_2$  قدرها  $8,62\text{g}$ .

أ- احسب قرينة اليود لثلاثي الغليسريد TG.

ب- ما هو عدد الروابط المزدوجة الذي يحتويها هذا الغليسريد الثلاثي.

يعطى :  $I = 127\text{ g/mol}$

2- تعديل  $4,23\text{g}$  من الحمض الدهني AG يتطلب  $30\text{ mL}$  من  $NaOH(0,5\text{ mol/L})$ .

أ- احسب الكتلة المولية للحمض الدهني AG.

ب- استنتج الصيغة المجملة للحمض الدهني AG.

يعطى :  $O = 16\text{ g/mol}$  ,  $H = 1\text{ g/mol}$  ,  $C = 12\text{ g/mol}$  ,  $Na = 23\text{ g/mol}$  ,

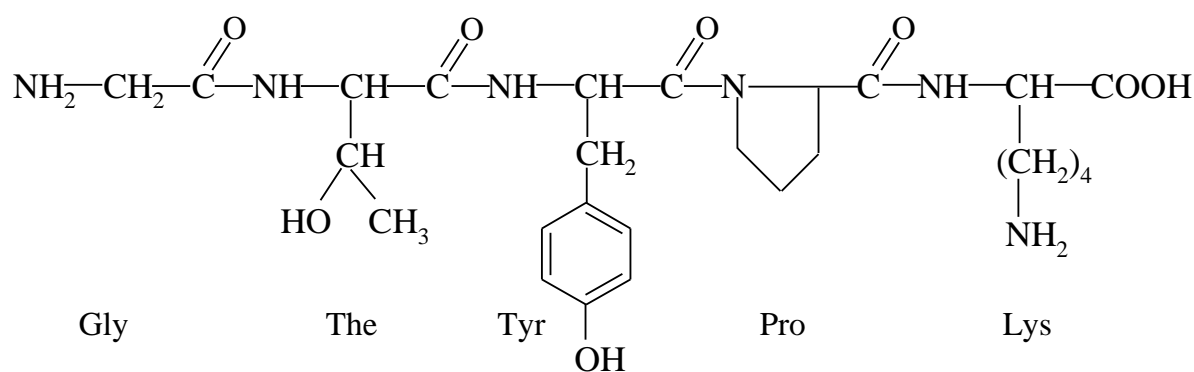
3- أكسدة الحمض الدهني AG ببيرمنغنات البوتاسيوم  $KMnO_4$  وفي وسط حمضي تعطي حمض ثنائي

وحمض أحادي لهما نفس عدد ذرات الكربون.

أ- اكتب الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني AG.

4- اكتب الصيغة نصف المفصلة لثلاثي الغليسريد TG.

**II- تمثل الوثيقة التالية مقطعا من مركب عضوي:**



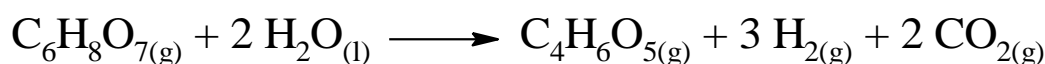
- 1- ما هي الطبيعة الكيميائية لهذا المركب؟
- 2- أكتب الصيغ نصف المفصلة للوحدات البنائية المكونة لهذا المقطع.
- 3- تمت معالجة هذا المركب العضوي بواسطة كاشف بيوري وكاشف كزانثوبروتيك
  - أ- ما هدف كل من تفاعل بيوري وتفاعل كزانثوبروتيك؟
  - ب- ما هي النتيجة المتوقعة الحصول عليها في كل تجربة؟ أعط تفسيرا لذلك.

**التمرين الثالث: (06 نقاط)**

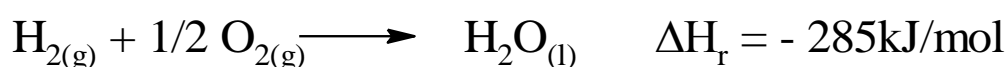
- I-** إن تفاعل احتراق حمض السيتريك ( $C_6H_8O_7(g)$ ) عند  $25^\circ C$  وضغط جوي  $1\text{atm}$  يحرر طاقة قدرها  $2017\text{kJ/mol}$ ، و تفاعل احتراق حمض الماليك ( $C_4H_6O_5(g)$ ) عند نفس الشروط يحرر طاقة قدرها  $2018\text{kJ/mol}$ .

1- أكتب معادلتني الاحتراق لـ  $C_6H_8O_7(g)$  و  $C_4H_6O_5(g)$

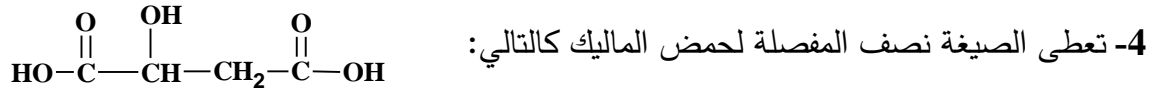
2- استنتج الأنطالبي  $\Delta H_r$  للتفاعل الآتي:



تعطى :



3- أحسب التغير في الطاقة الداخلية  $\Delta U$  لتفاعل احتراق حمض السيتريك  $C_6H_8O_7(g)$  يعطى :  $R=8.314J/mol.K$



أ- أحسب أنطالبي تشكل حمض المالك  $\Delta H^\circ_f(C_4H_6O_5(g))$

يعطى :  $\Delta H^\circ_f(H_2O(g))=-286 kJ/mol$   $\Delta H^\circ_f(CO_2(g))=-393 kJ/mol$

ب- أكتب معادلة تشكل حمض المالك انطلاقا من عناصره البسيطة.

ج- أحسب أنطالبي تفكك الرابطة O-H في حمض المالك

يعطى:  $\Delta H^\circ_{Sub}(C_s) = 717 kJ/mol$

الرابطة	H-H	O=O	C-H	C-C	C=O	C-O
$\Delta H^\circ_{diss}(kJ/mol)$	436	498	414	348	711	351

II- مسعر حراري أدياباتيكي سعته الحرارية مهمة يحتوي على 150g من الجليد (glas) عند الدرجة  $T_1=0^\circ C$  تضيف

إليه 200g من الماء درجة حرارته  $T_2 = 70^\circ C$

- أحسب درجة حرارة التوازن  $T_{eq}$

يعطى :  $c_e = 4.18J/g.K$   $L_f(glas) = 333kJ/Kg$

III- بردت كتلة  $m=5 Kg$  من غاز الأزوت  $N_2$  من درجة الحرارة  $T_1=25^\circ C$  و حجم  $V_1=8 m^3$  إلى  $T_2=5^\circ C$

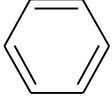
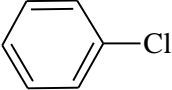
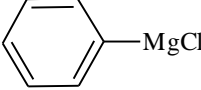
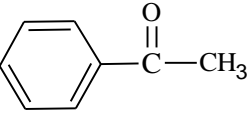
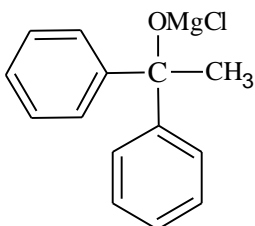
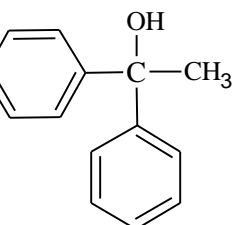
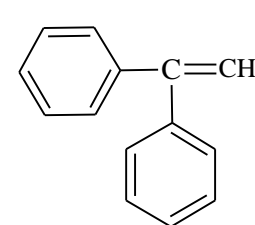
تحت ضغط ثابت.

أحسب : 1- الحجم النهائي  $V_2$

2- العمل  $W$

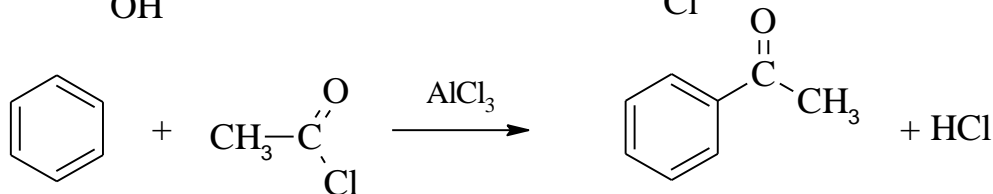
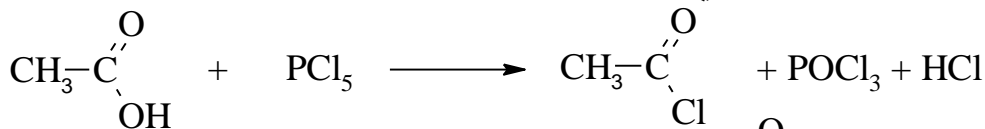
يعطى :  $R=8.314J/mol.K$   $N=14g/mol$

+++++++ بالتوفيق في شهادة البكالوريا ++++++

العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
		<u>الموضوع الأول</u>
		<u>التمرين الأول: (08 نقاط)</u>
		<b>-I</b>
		<b>1- إيجاد الصيغة المجملة للمركب (A):</b>
<b>1</b>	<b>0.25</b>	$\left. \begin{array}{l} M_{(A)} \longrightarrow M_{(C)} \\ 78 \longrightarrow 12x \\ 100 \text{ g} \longrightarrow 92,3 \text{ g} \end{array} \right\} x = \frac{78 \times 92,3}{100 \times 12} = 6$
	<b>0.25</b>	$\left. \begin{array}{l} M_{(A)} \longrightarrow M_{(H)} \\ 78 \longrightarrow y \\ 100 \text{ g} \longrightarrow 7,7 \text{ g} \end{array} \right\} y = \frac{78 \times 7,7}{100} = 6$
		ومنه الصيغة المجملة لـ (A) هي: $C_6H_6$
	<b>0.5</b>	- صيغته نصف المفصلة: 
		<b>2- كتابة الصيغ نصف المفصلة للمركبات:</b>
<b>3</b>	<b>0.5</b> <b>×</b> <b>6</b>	<p>(B):  (C): </p> <p>(D):  (E): </p> <p>(F):  (G): </p>

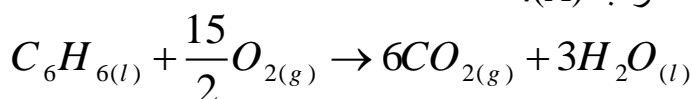


3- كتابة التفاعلات الكيميائية التي تسمح بتحضير المركب (D):



-II

1- كتابة معادلة تفاعل احتراق المركب (A):



2- حساباً أنطالبي احتراق المركب (A)  $\Delta H_{comb}^\circ$ :

$$\Delta H_{comb}^\circ = \Delta U + \Delta n_g RT$$

$$\Delta n_g = 6 - \frac{15}{2} = -1,5$$

$$\Delta H_{comb}^\circ = -3264,29 + (-1,5) \times 8,314 \times 10^{-3} \times 298$$

$$\Delta H_{comb}^\circ = -3268 \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

3- حساب الأنطالبي المعياري لتشكل المركب (A) السائل: بتطبيق قانون Hess

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

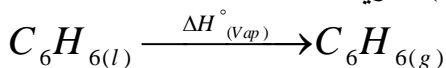
$$\Delta H_{comb}^\circ = \left[ 6\Delta H_f^\circ (\text{CO}_{2(g)}) + 3\Delta H_f^\circ (\text{H}_2\text{O}_{(l)}) \right] - \left[ \Delta H_f^\circ (\text{C}_6\text{H}_{6(l)}) + \frac{15}{2}\Delta H_f^\circ (\text{O}_{2(l)}) \right]$$

$$\Delta H_f^\circ (\text{C}_6\text{H}_{6(l)}) = 6\Delta H_f^\circ (\text{CO}_{2(g)}) + 3\Delta H_f^\circ (\text{H}_2\text{O}_{(l)}) - \Delta H_{comb}^\circ$$

$$\Delta H_f^\circ (\text{C}_6\text{H}_{6(l)}) = 6 \times (-393) + 3 \times (-286) - (-3268)$$

$$\Delta H_f^\circ (\text{C}_6\text{H}_{6(l)}) = 52 \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

4- حساب الأنطالبي المعياري لتشكل المركب (A) الغازي:



$$\Delta H_{(vap)}^\circ = \Delta H_f^\circ (\text{C}_6\text{H}_{6(g)}) - \Delta H_f^\circ (\text{C}_6\text{H}_{6(l)})$$

$$\Delta H_f^\circ (\text{C}_6\text{H}_{6(g)}) = \Delta H_{(vap)}^\circ + \Delta H_f^\circ (\text{C}_6\text{H}_{6(l)})$$

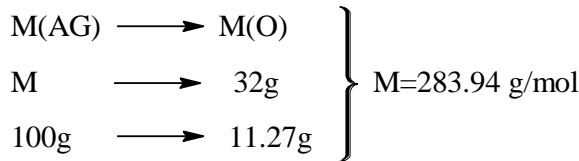
$$\Delta H_f^\circ (\text{C}_6\text{H}_{6(g)}) = 31 + 52$$

$$\Delta H_f^\circ (\text{C}_6\text{H}_{6(g)}) = 83 \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

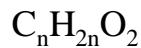
**التمرين الثاني: (08 نقاط)**

I.

1- حساب الكتلة المولية للحمض الدهني AG

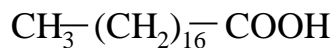


2- الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني AG

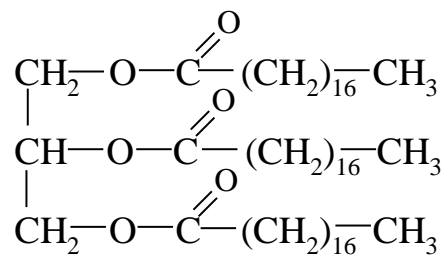


$$12n + 2n + 32 = 283,94$$

$$n = \frac{251,94}{14} = 18 \quad \text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{O}_2$$



3- الصيغة نصف المفصلة لثلاثي الغليسيريد TG

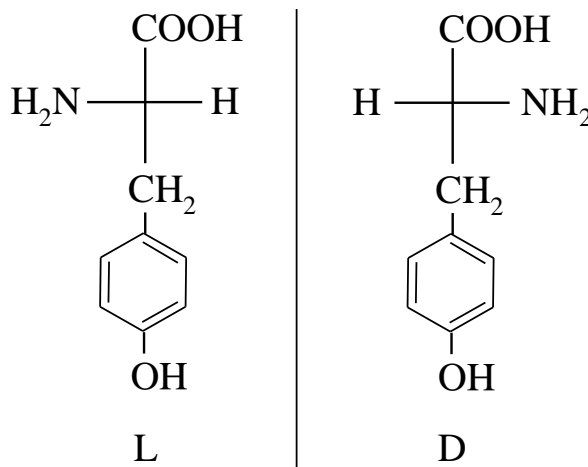


II.

1- تصنيف الأحماض الأمينية:

Ala : حمض أميني خطي ذو سلسلة فحمية بسيطة، Met : حمض أميني خطي كبريتي  
Asp : حمض أميني حامضي Lys : حمض أميني قاعدي Tyr : حمض أميني حلقي عطري

2- تمثيل Tyr حسب اسقاط فيشر



-3 .

أ- حساب  $pH_i$  لكل من Lys و Asp

Asp- $pH_i$

$$pH_{i(Asp)} = \frac{pKa_1 + pKa_r}{2} = \frac{1,88 + 9,60}{2} = 2,77$$

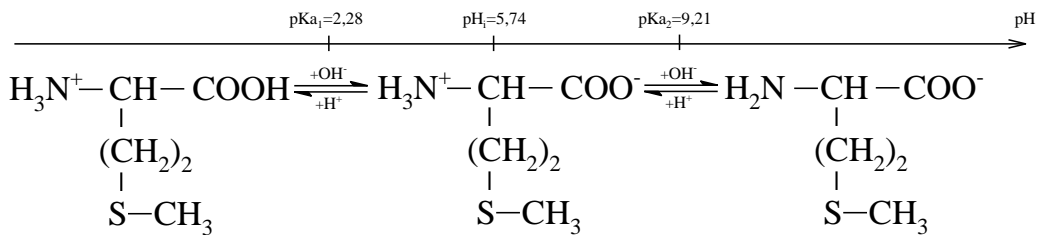
0,25

Lys- $pH_i$

$$pH_{i(Lys)} = \frac{pKa_2 + pKa_r}{2} = \frac{8,95 + 10,53}{2} = 9,74$$

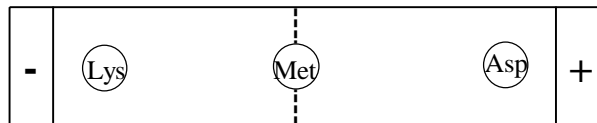
0,25

ب- تمثيل الميثيونين عند تغير pH



0,75

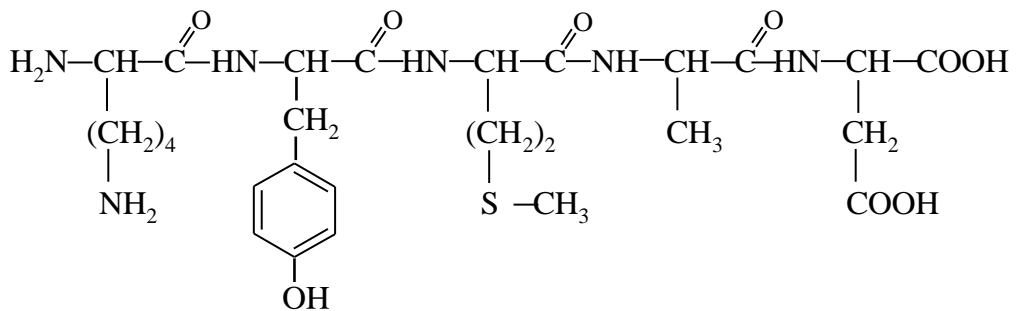
ج- مواقع الأحماض الأمينية على شريط الهجرة لكهربائية



0,75

-4

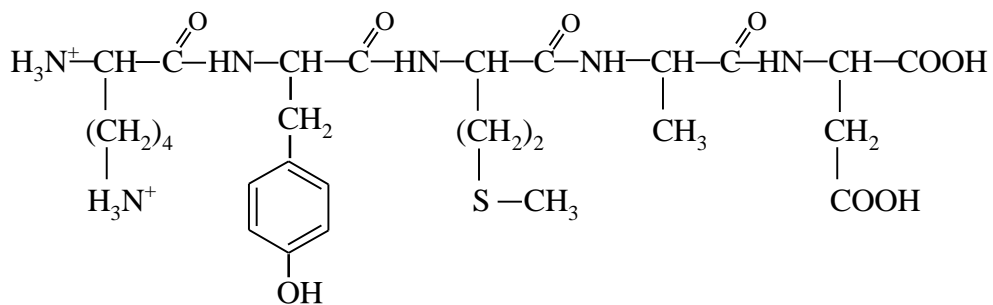
أ- صيغة خماسي البيبتيد P



0,25

التسمية: ليزيل تيروزيلمثيونيلألانيلأسباراتيک

ب- صيغة خماسي البيبتيد P عند pH = 1



0,25

2

0,75

## التمرين الثالث: (06 نقاط)

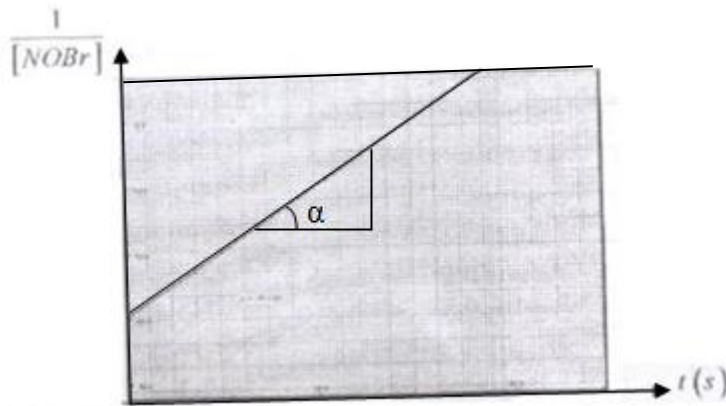
-I

1- اثبات أن رتبة التفاعل هي 2:

24,6	20	14,7	10,8	6,2	0	الزمن t(s)
89,3	80	69,4	61,7	52,3	40	$\frac{1}{[NOBr]} L/mol$

- نرسم منحنى :  $\frac{1}{[NOBr]} = f(t)$ 

- سلم الرسم اختياري



- البيان عبارة عن خط مستقيم لا يمر من المبدأ إذن رتبة التفاعل هي 2 :

2- أحسب ثابت السرعة :

أ- تحليليا :

عبارة ثابت السرعة k

$$k = \frac{1}{t} \times \left( \frac{1}{[NOBr]_t} - \frac{1}{[NOBr]_0} \right)$$

$$k_1 = \frac{52,3 - 40}{6,2} = 1,99 L/mol.s$$

$$k_2 = \frac{61,7 - 40}{10,8} = 2 L/mol.s$$

$$k_3 = \frac{69,4 - 40}{14,7} = 2 L/mol.s$$

$$k_1 = \frac{k_1 + k_2 + k_3}{3} = 1,99 L/mol.s$$

ب- بيانيا :

$$k = \text{tg} \alpha = \frac{80,8 - 69,4}{20 - 14,7} = 2 L/mol.s$$

1

0,25

0,5

0,25

1.5

0,25

0,25

0,5

0,5

0,5	0,5	3- قانون سرعة التفاعل: $v = k[NOBr]^2 = 2 \times [NOBr]^2$
		4- الزمن اللازم لتفكك 52% من $NOBr$
1	0,25	$\left. \begin{array}{l} [NOBr]_0 \longrightarrow 100\% \\ [NOBr]_t \longrightarrow 48\% \end{array} \right\} \Rightarrow$
	0,25	$[NOBr] = \frac{[NOBr]_0 \times 48}{100} = \frac{0.025 \times 48}{100} = 0.012 \text{ mol/l}$
	0,5	$t = \frac{1}{k} \times \left( \frac{1}{[NOBr]_t} - \frac{1}{[NOBr]_0} \right) = \frac{1}{2} \times \left( \frac{1}{0,012} - \frac{1}{0,025} \right) = 21,66s$
0,5	0,5	5- حساب السرعة عند هذا الزمن $v = k[NOBr]^2 = 2 \times (0,012)^2 = 0,000072 \text{ mol / L.s}$
		<b>-II</b>
	0,25	1- إيجاد الرتب الجزيئية $n$ و $m$ والرتبة الكلية للتفاعل
1	0,25	$v = K [ClO_2]^n [OH^-]^m$ $\frac{v_1}{v_2} = \left( \frac{0.05}{0.1} \right)^n$ $n = \frac{\ln(0.25)}{\ln(0.5)} = 2$
	0,25	$\frac{v_3}{v_2} = \left( \frac{0.05}{0.1} \right)^m$ $m = \frac{\ln(0.5)}{\ln(0.5)} = 1$
	0,25	- الرتبة الكلية للتفاعل: $n + m = 2 + 1 = 3$
0,5	0,5	2- حساب ثابت السرعة $k$ $5.75 \times 10^{-2} = k(0.05)^2 (0.1)$ $k = 230 \text{ L}^2 / \text{mol}^2 .s$

الموضوع الثانيالتمرين الأول: (08 نقاط)

-I

1- الوظيفة الكيميائية للمركب (A): كحول

2- إيجاد الصيغة الجزيئية المجملة للمركب (A):

لدينا الصيغة العامة للكحولات  $C_nH_{2n+1}OH$ 

$$M_A = d \times 29 = 2,07 \times 29 = 60,03 \text{ g/mol}$$

$$14n + 18 = 60,03 \Rightarrow n = 3$$

ومنه الصيغة الجزيئية المجملة للمركب (A):  $C_3H_7OH$ 

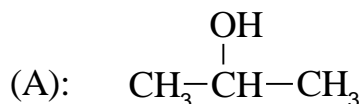
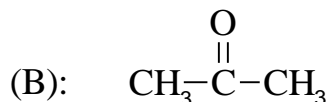
3- استنتاج الصيغة نصف المفصلة لكل من المركبين (A) و (B):

(B): عبارة عن سيتون لأنه لا يتفاعل مع محلول

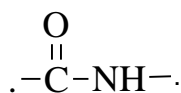
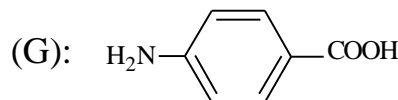
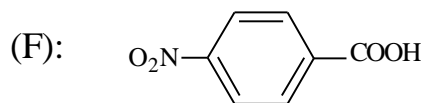
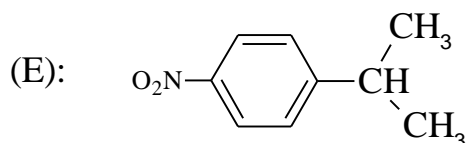
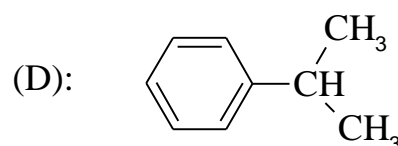
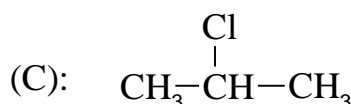
فهلنغ ويتفاعل مع DNP

(A): عبارة عن كحول ثانوي لأن أكسدته تؤدي

إلى سيتون



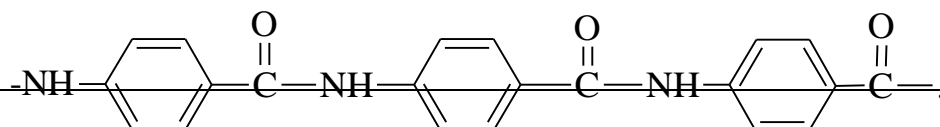
4- أ- أكتب الصيغ نصف المفصلة للمركبات C, D, E, F, G:



ب- الوظيفة الكيميائية الفعالة في البوليمير (H) هي وظيفة الأميد

ج- نوع البلمرة المؤدية للبوليمير H : بلمرة بالتكاثف

د- تمثيل مقطع من هذا البوليمير يحتوي على ثلاث وحدات بنائية:



هـ - حساب درجة البلمرة n :

0.25

0.25

$$n = \frac{M_{\text{Polymère}}}{M_{\text{Monomère}}}$$

0.25

$$M_{\text{Monomère}} = (12 \times 7) + 16 + 5 + 14 = 119 \text{ g / mol}$$

$$n = \frac{119 \times 10^3}{119} = 1000$$

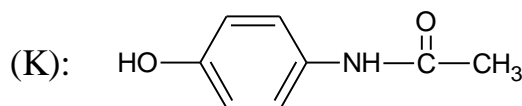
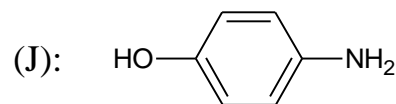
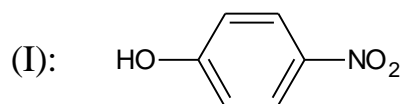
0.75

II-1- إيجاد الصيغ نصف المفصلة للمركبات (K), (J), (I) :

0.25

×

3

2- حساب كتلة الباراسيتامول  $m_p$  :

0.25

$$R = \frac{m_p}{m_T} \times 100 \Rightarrow m_p = \frac{R \times m_T}{100}$$

- حساب  $m_T$  :

0.5

0.25

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ mol (J)} \rightarrow 1 \text{ mol (K) paracetamol} \\ 109 \text{ g} \rightarrow 151 \text{ g} \\ 10 \text{ g} \rightarrow m_T \end{array} \right\} m_T = \frac{10 \times 151}{109} = 13,85 \text{ g}$$

- حساب  $m_p$  :

0.5

$$m_p = \frac{R \times m_T}{100} = \frac{76 \times 13,85}{100} = 10,52 \text{ g}$$

**التمرين الثاني: (06 نقاط)**

I

1-أ- حساب قرينة اليود  $I_i$ 

$$\left. \begin{array}{l} 10 \longrightarrow 8,62 \\ 100 \longrightarrow I_i \end{array} \right\} \Rightarrow I_i = \frac{100 \times 8,62}{10} = 86,2$$

ب- حساب عدد الروابط المضاعفة

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ mol de TG} \longrightarrow n \text{ x mol de } I_2 \\ 884 \longrightarrow n \times 254 \\ 100 \longrightarrow I_i \end{array} \right\} \Rightarrow n = \frac{884 \times 86,2}{100 \times 254} = 3$$

2-أ- حساب الكتلة المولية للحمض الدهني AG

$$n_{AG} = n_{NaOH} = C_{NaOH} \times V_{NaOH} = 0,5 \times 30 \times 10^{-3} = 0,015 \text{ mol}$$

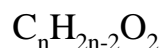
$$M = \frac{m}{n} = \frac{4,23}{0,015} = 282 \text{ g/mol}$$

أو:

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ mol de AG} \longrightarrow 1 \text{ mol de NaOH} \\ M_{AG} \longrightarrow 40 \text{ g de NaOH} \\ 4,23 \longrightarrow 30 \times 10^{-3} \times 0,5 \times 40 \end{array} \right\} \Rightarrow M_{AG} = \frac{4,23 \times 40}{30 \times 10^{-3} \times 0,5 \times 40} = 282 \text{ g/mol}$$

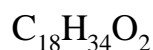
ب- استنتاج الصيغة العامة للحمض الدهني AG

حمض دهني غير مشبع يحتوي على رابطة مزدوجة واحدة صيغته العامة:



$$12n + 2n - 2 + 32 = 282$$

$$n = \frac{252}{14} = 18$$



3- الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني AG

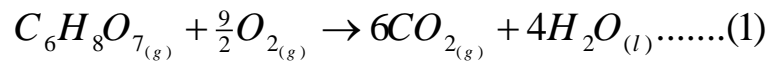
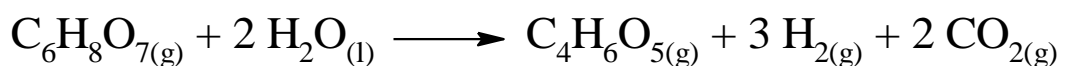




0,5	0,5	<p>4- الصيغة نصف المفصلة لثلاثي الغليسريد TG</p> $\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-O-C(=O)-(CH}_2\text{)}_7\text{-CH=CH-(CH}_2\text{)}_7\text{-CH}_3 \\   \\ \text{CH-O-C(=O)-(CH}_2\text{)}_7\text{-CH=CH-(CH}_2\text{)}_7\text{-CH}_3 \\   \\ \text{CH}_2\text{-O-C(=O)-(CH}_2\text{)}_7\text{-CH=CH-(CH}_2\text{)}_7\text{-CH}_3 \end{array}$
0,25	0,25	<p>II</p> <p>1- المركب العضوي عبارة عن بيتيد</p> <p>2- الصيغ نصف المفصلة للأحماض الأمينية المكونة له</p>
1,25	0,25 × 5	$\begin{array}{c} \text{NH}_2\text{-CH-COOH} \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{C}_6\text{H}_4 \\   \\ \text{OH} \\ \text{Tyr} \end{array}, \begin{array}{c} \text{NH}_2\text{-CH-COOH} \\   \\ \text{CH} \\ / \quad \backslash \\ \text{HO} \quad \text{CH}_3 \\ \text{Thr} \end{array}, \begin{array}{c} \text{NH}_2\text{-CH-COOH} \\   \\ (\text{CH}_2)_4 \\   \\ \text{NH}_2 \\ \text{Lys} \end{array}, \begin{array}{c} \text{COOH} \\   \\ \text{C}_4\text{H}_7\text{N} \\   \\ \text{H} \\ \text{Pro} \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH} \\ \text{Gly} \end{array}$
1	0,25 0,25	<p>3-أ-</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- هدف تفاعل بيوري : الكشف عن الروابط الببتيدية</li> <li>- هدف تفاعل كزانثوبروتيك: الكشف عن الأحماض الأمينية العطرية الداخلة في تركيب الببتيدات والبروتينات</li> </ul> <p>ب-</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- النتيجة المنتظر الحصول عليها من تفاعل بيوري: ظهور لون بنفسجي أرجواني</li> <li>- التفسير : تشكل معقد بين أيون النحاس الثنائي والروابط الببتيدية للبيتيد</li> <li>- النتيجة المنتظر الحصول عليها من تفاعل كزانثوبروتيك : اللون الأصفر ثم البرتقالي</li> <li>- التفسير : دخول مجموعة النترو على الحلقة العطرية</li> </ul>

**التمرين الثالث: (6 نقاط)**

-I

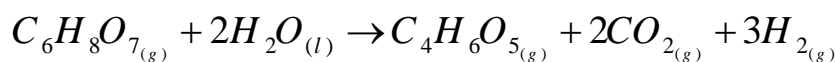
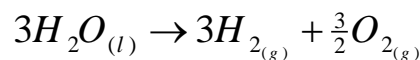
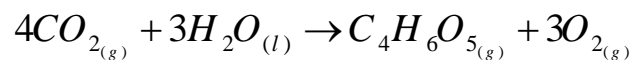
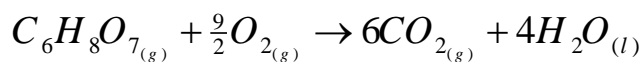
1- كتابة معادلتَي الاحتراق لـ  $C_6H_8O_7(g)$  و  $C_4H_6O_5(g)$ 2- استنتاج أنطالبي  $\Delta H_r$  للتفاعل الآتي :

- نضرب معادلة الاحتراق (1) في 1

- نضرب معادلة الاحتراق (2) في -1

- نضرب معادلة تشكل الماء المعطاة في -3

- ثم نجمع



$$\Delta H_r^\circ = \Delta H_{comb1}^\circ - \Delta H_{comb2}^\circ - 3\Delta H_{f(H_2O)_l}^\circ$$

و منه :

$$\Delta H_r^\circ = (-2017) - (-2018) - 3 \times (-285) = 856 \text{ kJ / mol}$$

3- حساب التغير في الطاقة الداخلية  $\Delta U$  لتفاعل احتراق لـ  $C_6H_8O_7(g)$  :

$$\Delta H_{comb1}^\circ = \Delta U + \Delta n_g RT$$

$$\Delta U = \Delta H_{comb1}^\circ - \Delta n_g RT$$

$$\Delta n_g = 6 - \frac{11}{2} = \frac{1}{2}$$

$$\Delta U = -2017 - (\frac{1}{2} \times 8.314 \times 10^{-3} \times 298)$$

$$\Delta U = -2018,24 \text{ kJ/mol}$$

0,5

0,25

0,25

1,25

0,25

0,25

0,25

0,25

0,25

0,75

0,25

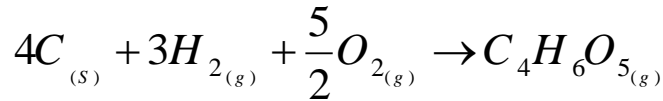
0,25

0,25

1- أ- كتابة معادلة تشكل حمض المالك:

0,25

1,75



ب- حساب أنطالبي تشكل حمض المالك  $\Delta H_f(C_4H_6O_{5(g)})$  من معادلة احتراق حمض المالك (2)

0,25

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

$$\Delta H_{comb}^\circ = \left[ 4\Delta H_f^\circ (CO_{2(g)}) + 3\Delta H_f^\circ (H_2O_{(l)}) \right] - \left[ \Delta H_f^\circ (C_4H_6O_{5(g)}) + \frac{5}{2}\Delta H_f^\circ (O_{2(g)}) \right]$$

$$\Delta H_f^\circ (C_4H_6O_{5(g)}) = 4\Delta H_f^\circ (CO_{2(g)}) + 3\Delta H_f^\circ (H_2O_{(l)}) - \Delta H_{comb}^\circ$$

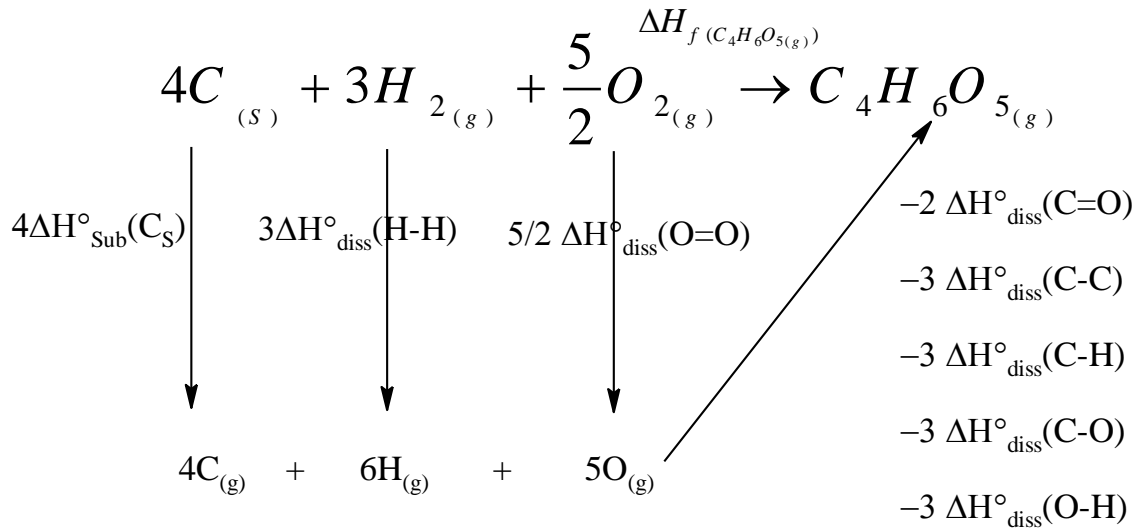
0,25

$$\Delta H_f^\circ (C_4H_6O_{5(g)}) = 4 \times (-393) + 3 \times (-286) - (-2018)$$

$$\Delta H_f^\circ (C_4H_6O_{5(g)}) = -412 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

ج- حساب أنطالبي تفكك الرابطة O-H

0, 5



		$\Delta H^\circ_{f(C_4H_6O_5(g))} = 4\Delta H^\circ_{Sub(C_S)} + 3\Delta H^\circ_{diss(H-H)} + \frac{5}{2}\Delta H^\circ_{diss(O=O)} - 2\Delta H^\circ_{diss(C=O)} - 3\Delta H^\circ_{diss(C-C)} - 3\Delta H^\circ_{diss(C-H)} - 3\Delta H^\circ_{diss(C-O)} - 3\Delta H^\circ_{diss(O-H)}$ $\Delta H^\circ_{diss(O-H)} = \frac{4\Delta H^\circ_{Sub(C_S)} + 3\Delta H^\circ_{diss(H-H)} + \frac{5}{2}\Delta H^\circ_{diss(O=O)} - 2\Delta H^\circ_{diss(C=O)} - 3\Delta H^\circ_{diss(C-C)} - 3\Delta H^\circ_{diss(C-H)} - 3\Delta H^\circ_{diss(C-O)} - \Delta H^\circ_{f(C_4H_6O_5(g))}}{3}$
0, 5	0,25	$\Delta H^\circ_{diss(O-H)} = 357,33kJ / mol$
	0,25	<p>II. حساب درجة حرارة التوازن <math>T_{eq}</math></p> $\sum Q_i = 0$ $Q_1 + Q_2 = 0$ $m_{glas}c_e(T_{eq} - T_1) + m_{glas}L_f + m_e c_e(T_{eq} - T_2) = 0$
	0,25	$T_{eq} = \frac{m_{glas}c_e T_1 - m_{glas}L_f + m_e c_e T_2}{m_{glas}c_e + m_e c_e} = 278,86 K = 5.86^\circ C$
1,25	0,25	<p>III.</p> <p>1- حساب <math>V_2</math> : باستعمال قانون الغاز المثالي في الحالتين 1 و 2 <math>PV=nRT</math> الضغط ثابت :</p> $\frac{T_1}{V_1} = \frac{T_2}{V_2} \Rightarrow V_2 = \frac{T_2 \times V_1}{T_1} = \frac{278 \times 8}{298} = 7,46m^3$ <p>1- حساب العمل <math>W</math> :</p> $W = -P\Delta V = -\frac{nRT_1}{V_1}(V_2 - V_1)$ $n = \frac{m}{M} = \frac{5000}{28} = 178,57mol$ $W = -\frac{178,57 \times 8,314 \times 298}{8}(7,46 - 8)$ $W = 29692,62J = 29,7kJ$