

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول

يحتوي الموضوع الأول على 04 صفحات ( من الصفحة 1 من 7 إلى الصفحة 4 من 7 )

التمرين الأول: (05 نقاط)

I- تؤدي بلمرة ألسان (A) إلى بوليمير P كتلته المولية المتوسطة  $126000 \text{ g.mol}^{-1}$  ودرجة بلمرته تساوي 3000.

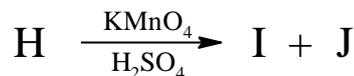
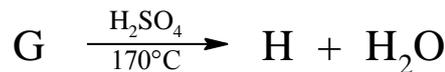
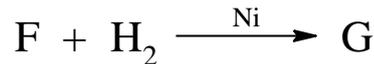
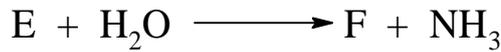
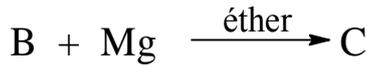
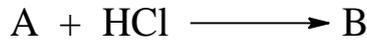
يعطى:  $\text{O}=16 \text{ g/mol}$  ،  $\text{H}=1 \text{ g/mol}$  ،  $\text{C}=12 \text{ g/mol}$

1- جد الصيغة الجزيئية للألسان (A) واكتب صيغته نصف المفصلة.

2- اكتب معادلة تفاعل البلمرة.

3- اذكر اسم البوليمير P .

II- نجري انطلاقا من المركب (A) التفاعلات الكيميائية المتسلسلة التالية:



حيث المركب (J) يتفاعل مع DNPH ولا يرجع محلول فهلنغ .

1- اكتب الصيغ نصف المفصلة للمركبات B ، C ، D ، E ، F ، G ، H ، I و J.

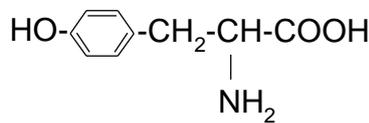
2- اكتب سلسلة التفاعلات الكيميائية التي تسمح بالحصول على المركب (حمض 2- مثيل بروبانويك) انطلاقا من المركب (C) وكواشف أخرى.

3- اكتب معادلة تفاعل إرجاع المركب  $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CN}$  بواسطة الهيدروجين  $\text{H}_2$  في وجود النيكل.

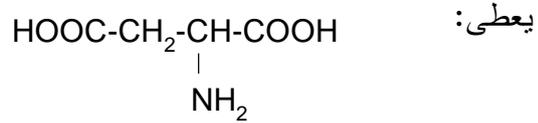
التمرين الثاني: (05 نقاط)

I- لديك ثلاثي الببتيد A-B-C حيث:

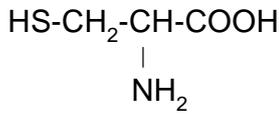
- عند وضع الحمض الأميني A في جهاز الهجرة الكهربائية عند  $\text{pH}=6$  يهاجر نحو القطب السالب.
  - الحمض الأميني B يعطي مع كاشف كزانثوبروتيك نتيجة إيجابية.
  - C حمض أميني كبريتي.
- 1- ماهي الأحماض الأمينية A ، B ، C ؟ مع التعليل.



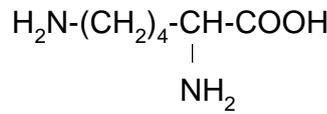
التيروسين Tyr  
 $\text{pH}_i=5,66$



حمض الأسبارتيك Asp  
 $\text{pH}_i=2,77$



السيستئين Cys  
 $\text{pH}_i=5,07$



الليزين Lys  
 $\text{pH}_i=9,74$

2- اكتب الصيغة نصف المفصلة لثلاثي الببتيد A-B-C

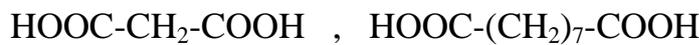
3- اذكر اسم ثلاثي الببتيد A-B-C

4- مثل بإسقاط فيشر الماكبات الضوئية للحمض الأميني Asp .

5- اكتب الصيغ الأيونية للحمض الأميني Asp عند تغير الـ pH من 1 إلى 12

يعطى:  $\text{pKa}_1=1,88$  ،  $\text{pKa}_2=9,6$  ،  $\text{pKa}_R=3,66$

II- يوجد حمض اللينولييك في زيت دوار الشمس، أكسدته بمحلول  $\text{KMnO}_4$  في وسط حمضي تعطي حمض دهني أحادي الوظيفة الكربوكسيلية صيغته المجملة  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$  والحمضين التاليين



1- جد الصيغة نصف المفصلة لحمض اللينولييك.

2- يدخل حمض اللينولييك في تركيب ثلاثي غليسريد متجانس.

- أ- اكتب معادلة تفاعل تشكل ثلاثي الغليسريد.  
 ب- اكتب معادلة تفاعل هدرجة ثلاثي الغليسريد.  
 ج- ما هي الأهمية الصناعية لتفاعل هدرجة ثلاثي الغليسريد؟

**التمرين الثالث: (05 نقاط)**

I- يتم تبريد عينة من غاز النشادر  $NH_3$  كتلتها  $m=8,5$  g من الحالة الابتدائية ( $P_1=6$  atm ,  $V_1=6$  L ,  $T_1$ ) إلى الحالة النهائية ( $P_2$  ,  $V_2=4$  L ,  $T_2$ ) وذلك تحت ضغط ثابت.

نعتبر غاز النشادر  $NH_3$  غازا مثاليا.

1- ما قيمة كل من  $T_2$  و  $P_2$  ،  $T_1$  ؟

2- أ- احسب العمل  $W$  .

ب- هل الغاز تلقى عملا أم أنجزه ؟ علل.

ج- احسب كمية الحرارة  $Q_p$  المتبادلة خلال هذا التحول.

يعطى:  $R = 8,314$  J.mol<sup>-1</sup>.K<sup>-1</sup> ،  $C_p(NH_{3(g)}) = 33,6$  J.mol<sup>-1</sup>.K<sup>-1</sup>

$$N=14\text{g/mol} \text{ ، } H=1\text{g/mol} \text{ ، } 1\text{atm} = 1,013.10^5 \text{ Pa}$$

II- يعتبر الأسيتون  $CH_3COCH_3$  مذيبا جيدا للعديد من المركبات العضوية.

1- اكتب معادلة تفاعل تشكل الأسيتون الغازي.

2- احسب أنطالبي التشكل  $\Delta H_f^0(CH_3COCH_{3(g)})$

يعطى:  $\Delta H_{sub}^0(C_{(s)}) = 717$  kJ.mol<sup>-1</sup>

الرابط	H-H	O=O	C-H	C-C	C=O
$\Delta H_{diss}^0$ (kJ.mol <sup>-1</sup> )	436	498	414	348	711

3- إذا علمت أن أنطالبي الاحتراق للأسيتون السائل عند  $25^\circ\text{C}$ :  $\Delta H_{comb}^0 = -1821,38$  kJ.mol<sup>-1</sup>

أ- اكتب معادلة تفاعل الاحتراق.

ب- احسب أنطالبي التشكل  $\Delta H_f^0(CH_3COCH_{3(l)})$

ج- احسب أنطالبي التبخر  $\Delta H_{vap}^0(CH_3COCH_3)$

يعطى:  $\Delta H_f^0(CO_{2(g)}) = -393$  kJ.mol<sup>-1</sup> ،  $\Delta H_f^0(H_2O_{(l)}) = -286$  kJ.mol<sup>-1</sup>

4- احسب التغير في الطاقة الداخلية  $\Delta U$  لتفاعل الاحتراق عند الدرجة  $25^\circ\text{C}$  .

يعطى:  $R=8,314$  J.mol<sup>-1</sup>.K<sup>-1</sup>

التمرين الرابع: (05 نقاط)

متابعة تفاعل تفكك الماء الأوكسجيني  $H_2O_2$  بوجود وسيط مناسب أعطت النتائج التالية :

t(h)	0	2	4	6	8
$[H_2O_2]$ (mol/L)	1	0,37	0,135	0,05	0,018

1- وضح بيانياً أن تفكك الماء الأوكسجيني  $H_2O_2$  هو تفاعل من الرتبة الأولى.

2- عيّن بيانياً قيمة ثابت السرعة  $k$ .

3- استخرج عبارة زمن نصف التفاعل  $t_{1/2}$  ثم احسب قيمته.

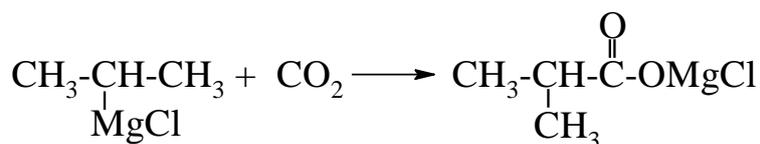
4- احسب تركيز  $H_2O_2$  عند اللحظة  $t=5h$ .

## الموضوع الأول

العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
		<p>التمرين الأول : ( 05 نقاط )</p> <p>I. 1- إيجاد الصيغة المجملة للألسان A</p> $n = \frac{M_{\text{polymère}}}{M_{\text{monomère}}} ; M_{\text{monomère}} = \frac{M_{\text{polymère}}}{n}$ $M_{\text{monomère}} = \frac{126000}{3000} = 42 \text{ g.mol}^{-1}$ $M_{\text{C}_2\text{H}_2n} = 12n + 2n = 14n$ $n = \frac{M_{\text{C}_2\text{H}_2n}}{14} = \frac{42}{14} = 3$ <p>ومنه الصيغة المجملة هي <math>\text{C}_3\text{H}_6</math></p> <p>صيغته نصف المفصلة : <math>\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2</math></p> <p>2- كتابة معادلة تفاعل البلمرة :</p> $n \text{ CH}_3\text{-CH=CH}_2 \rightarrow \left[ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}-\text{CH}_2 \end{array} \right]_n$
1,25	0,25	
	0,25	
	0,25	
	0,25	
	0,25	
0,5	0,5	
0,25	0,25	<p>3- اسم البوليمير P : بولي بروبيلين</p> <p>II - 1- الصيغ نصف المفصلة هي :</p> <p>B : <math>\text{CH}_3\text{-CH-CH}_3</math>   Cl</p> <p>C : <math>\text{CH}_3\text{-CH-CH}_3</math>   MgCl</p> <p>D : <math>(\text{CH}_3)_2\text{CH-C=NMgCl}</math>   CH(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub></p> <p>E : <math>(\text{CH}_3)_2\text{CH-C=NH}</math>   CH(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub></p> <p>F : <math>\text{CH}_3\text{-CH-C-CH-CH}_3</math>    O     CH<sub>3</sub> CH<sub>3</sub></p> <p>G : <math>\text{CH}_3\text{-CH-CH-CH-CH}_3</math>     OH CH<sub>3</sub> CH<sub>3</sub></p> <p>H : <math>\text{CH}_3\text{-CH-CH=C-CH}_3</math>     CH<sub>3</sub> CH<sub>3</sub></p> <p>J : <math>\text{CH}_3\text{-C-CH}_3</math>    O</p> <p>I : <math>\text{CH}_3\text{-CH-COOH}</math>   CH<sub>3</sub></p>
2,25	9x0,25	

## الموضوع الأول

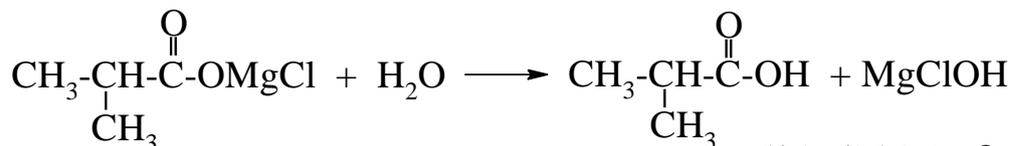
2- كتابة سلسلة التفاعلات الكيميائية :



0,25

0,5

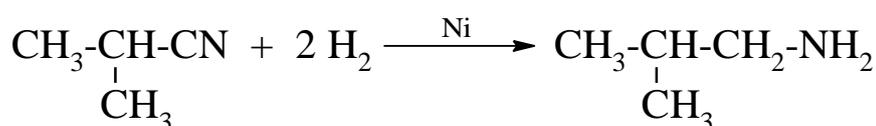
0,25



3- كتابة المعادلة :

0,25

0,25



التمرين الثاني : ( 05 نقاط )

-I

1- الأحماض الأمينية :

- الحمض A : هو Lys

1,25

2x0,25

التعليل : يكون على شكل  $A^+$  ( كاتيون ) لأن  $\text{pH}_{i(\text{Lys})} > \text{pH}$ 

- الحمض B : هو Tyr

2x0,25

التعليل : لأنه عطري

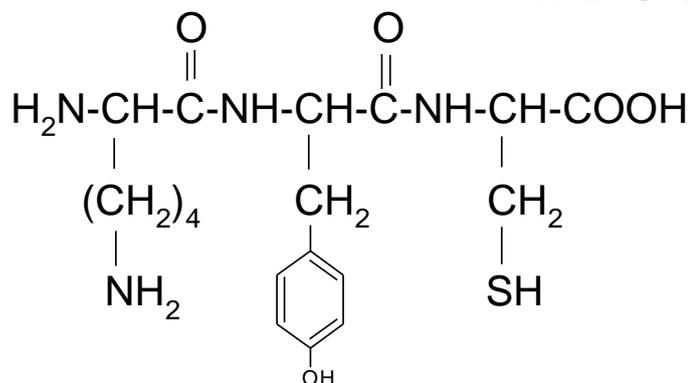
- الحمض C : هو Cys

0,25

2- كتابة صيغة A-B-C

0,5

0,5



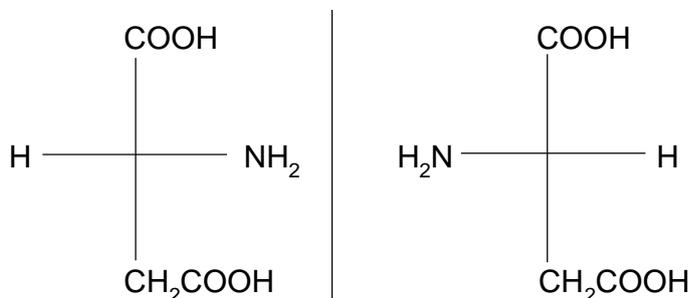
0,25

0,25

3- اسم ثلاثي الببتيد: ليزيل تيروسيل سيستئين

## الموضوع الأول

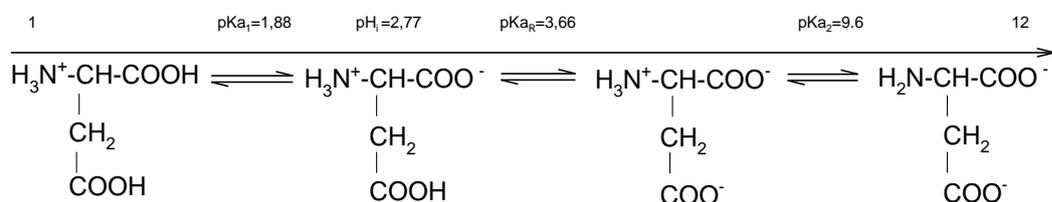
4- تمثيل الماكبات الضوئية لـ Asp حسب اسقاط فيشر:



0,5

2x0,25

5- الصيغ الأيونية لـ Asp عند تغير الـ pH:



1

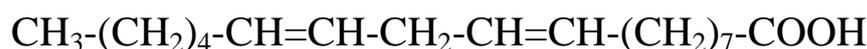
4x0,25

II-1- الصيغة نصف المفصلة لحمض اللينولييك :

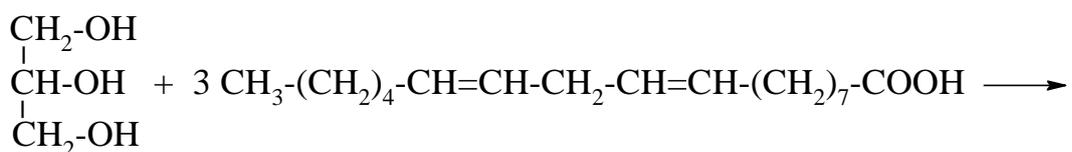
الصيغة نصف المفصلة للحمض  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$  :  $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_4-\text{COOH}$   
ومنه الصيغة نصف المفصلة لحمض اللينولييك

0,5

0,5

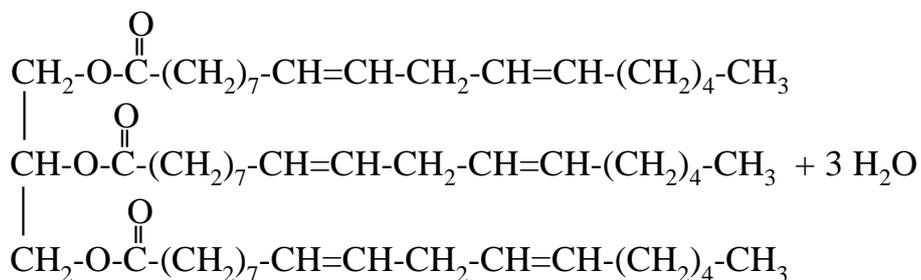


2-أ- معادلة تشكل ثلاثي الغليسيريدي:



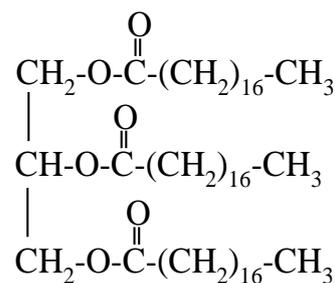
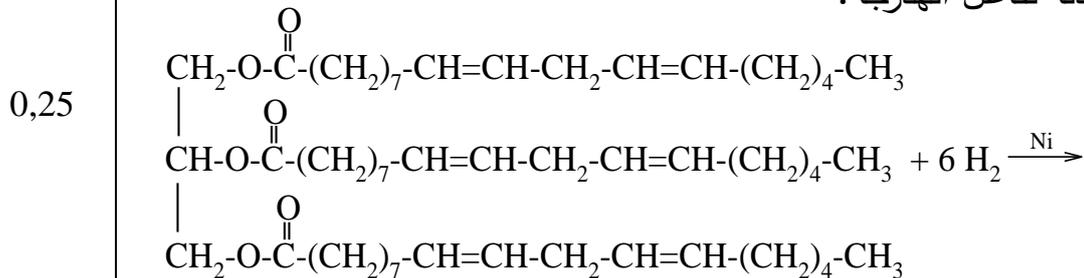
1,00

0,5



## الموضوع الأول

ب- معادلة تفاعل الهدرجة:



ج- الأهمية الصناعية: تحويل الزيوت النباتية إلى دهون غذائية صلبة (مرجرين)

التمرين الثالث : ( 05 نقاط )

1. - إيجاد قيمة  $T_1$ :

$$M(\text{NH}_3) = 14 + 3 = 17 \text{ g/mol}$$

$$n = \frac{m}{M}$$

$$n = \frac{8,5}{17} = 0,5 \text{ mol}$$

$$p_1 v_1 = nRT_1$$

$$T_1 = \frac{p_1 v_1}{nR}$$

$$T_1 = \frac{6 \times 1,013 \times 10^5 \times 6 \times 10^{-3}}{0,5 \times 8,314} = 877,3 \text{ K}$$

- إيجاد  $P_2$  :

التحول تحت ضغط ثابت

$$P_2 = P_1 = 6 \text{ atm} \quad \text{إذن}$$

## الموضوع الأول

- إيجاد  $T_2$ 

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

$$T_2 = \frac{V_2 \times T_1}{V_1}$$

0,25

$$T_2 = \frac{4 \times 877,3}{6} = 584,8 \text{ K}$$

ملاحظة: تقبل الإجابة باستعمال العلاقة  $P_2V_2 = nRT_2$ 2- أ- حساب العمل  $W$ 

1,5

0,25

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

0,25

$$W = -6 \times 1,013 \times 10^5 \times (4-6) \times 10^{-3} = 1215,6 \text{ J}$$

2x0,25

ب - الغاز تلقى عملا لأن  $W > 0$ ج- حساب كمية الحرارة  $Q_p$ 

0,25

$$Q_p = nc_p \Delta T = nc_p (T_2 - T_1)$$

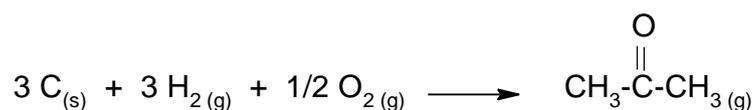
0,25

$$Q_p = 0,5 \times 33,6 \times (584,8 - 877,3) = -4914 \text{ J}$$

. II - 1- كتابة معادلة تفاعل تشكل الأستون الغازي :

0,25

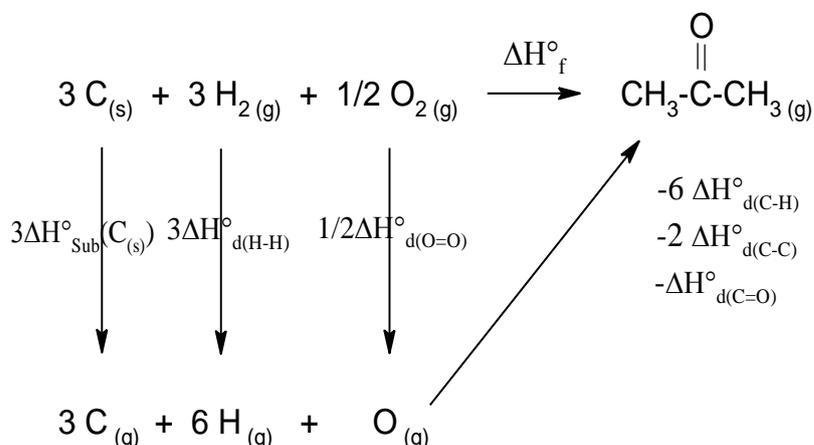
0,25



2 - حساب أنطالبي تشكل الأستون الغازي :

0,5

0,25



## الموضوع الأول

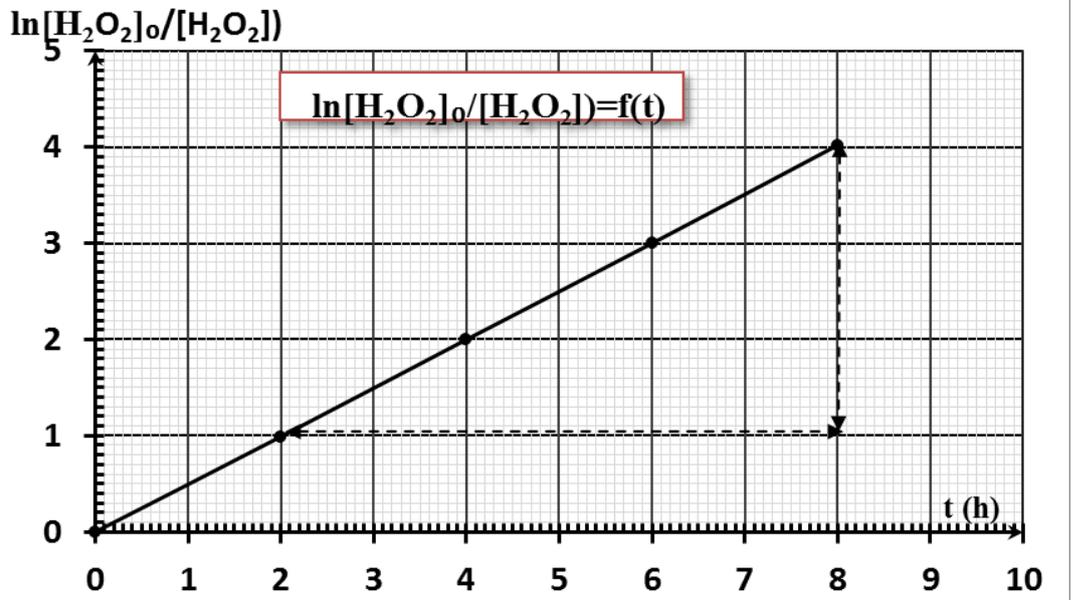
		$\Delta H_{f(\text{CH}_3\text{COCH}_3(\text{g}))}^0 = 3\Delta H_{\text{sub}}^0(\text{C}(\text{s})) + 3\Delta H_{d(\text{H-H})}^0 + \frac{1}{2}\Delta H_{d(\text{O-O})}^0 - 6\Delta H_{d(\text{C-H})}^0 - 2\Delta H_{d(\text{C-C})}^0 - \Delta H_{d(\text{C=O})}^0$ $\Delta H_{f(\text{CH}_3\text{COCH}_3(\text{g}))}^0 = 3 \times (717) + 3 \times (436) + \frac{1}{2} \times (498) - 6 \times (414) - 2 \times (348) - 711$ $\Delta H_{f(\text{CH}_3\text{COCH}_3(\text{g}))}^0 = -183 \text{ kJ.mol}^{-1}$
1,00	0,25	<p>3-أ- كتابة معادلة الإحتراق :</p> $\text{CH}_3\text{COCH}_3(\text{l}) + 4\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 3\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ <p>ب- حساب <math>\Delta H_{f(\text{CH}_3\text{COCH}_3(\text{l}))}^0</math> :</p>
	0,25	$\Delta H_{\text{Comb}}^0 = 3\Delta H_{f(\text{CO}_2(\text{g}))}^0 + 3\Delta H_{f(\text{H}_2\text{O}(\text{l}))}^0 - \Delta H_{f(\text{CH}_3\text{COCH}_3(\text{l}))}^0 - 4\Delta H_{f(\text{O}_2(\text{g}))}^0$ $\Delta H_{f(\text{CH}_3\text{COCH}_3(\text{l}))}^0 = 3\Delta H_{f(\text{CO}_2(\text{g}))}^0 + 3\Delta H_{f(\text{H}_2\text{O}(\text{l}))}^0 - \Delta H_{\text{Comb}}^0 - 4\Delta H_{f(\text{O}_2(\text{g}))}^0$ $\Delta H_{f(\text{CH}_3\text{COCH}_3(\text{l}))}^0 = 3(-393) + 3(-286) + 1821,38 - 4 \times 0$
	0,25	$\Delta H_{f(\text{CH}_3\text{COCH}_3(\text{l}))}^0 = -215,62 \text{ kJ.mol}^{-1}$ <p>ج- حساب <math>\Delta H_{\text{vap}}^0</math> :</p>
	0,25	$\Delta H_{\text{vap}}^0 = \Delta H_{f(\text{CH}_3\text{COCH}_3(\text{g}))}^0 - \Delta H_{f(\text{CH}_3\text{COCH}_3(\text{l}))}^0$ $\Delta H_{\text{vap}}^0 = -183 + 215,62 = 32,62 \text{ kJ.mol}^{-1}$
0,75	0,25	<p>4- حساب التغير في الطاقة الداخلية عند 25°C :</p> $\Delta H = \Delta U + \Delta n_{(\text{g})} RT$ $\Delta U = \Delta H - \Delta n_{(\text{g})} RT$
	0,25	$\Delta n_{(\text{g})} = 3 - 4 = -1$ $\Delta U = -1821,38 - (-1) \times 8,314 \times 298 \times 10^{-3}$
	0,25	$\Delta U = -1818,9 \text{ kJ.mol}^{-1}$

## الموضوع الأول

التمرين الرابع : ( 05 نقاط )

$$1- \text{نرسم المنحنى } \ln \frac{[H_2O_2]_0}{[H_2O_2]} = f(t)$$

t(h)	0	2	4	6	8
$\ln \frac{[H_2O_2]_0}{[H_2O_2]}$	0	0,99	2	3	4,02



التفاعل من الرتبة الأولى لأن المنحنى  $\ln \frac{[H_2O_2]_0}{[H_2O_2]} = f(t)$  عبارة عن مستقيم.

ملاحظة: تقبل الإجابة برسم المنحنى  $\ln [H_2O_2] = f(t)$

2- تعيين ثابت السرعة  $k$  :

$$\text{tg} \alpha = \frac{4-1}{8-2} = 0,5$$

$$k = \text{tg} \alpha = 0,5 \text{ h}^{-1}$$

## الموضوع الأول

3- استخراج عبارة  $t_{1/2}$ : من المعادلة الزمنية

$$\ln \frac{[H_2O_2]_0}{[H_2O_2]} = k t$$

$$[H_2O_2] = \frac{[H_2O_2]_0}{2} \quad \text{لدينا} \quad \text{عند } t = t_{1/2}$$

$$\ln \frac{[H_2O_2]_0}{\frac{[H_2O_2]_0}{2}} = k t_{1/2}$$

$$\ln 2 = k t_{1/2} \Rightarrow t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$$

حساب قيمتها :

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{0,5} = 1,38 \text{ h}$$

$$t_{1/2} = 1 \text{ h } 23 \text{ min}$$

4- حساب تركيز  $H_2O_2$  عند  $t = 5 \text{ h}$ 

$$\ln [H_2O_2] = -k t + \ln [H_2O_2]_0$$

$$\ln [H_2O_2] = -0,5 \times 5 + \ln 1 = -2,5$$

$$[H_2O_2] = e^{-2,5}$$

$$[H_2O_2] = 0,082 \text{ mol.l}^{-1}$$