

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.

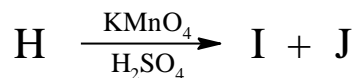
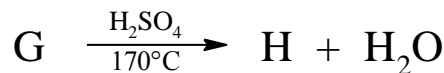
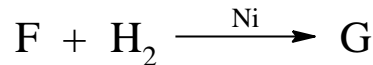
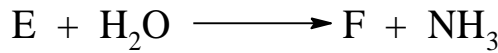
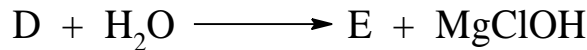
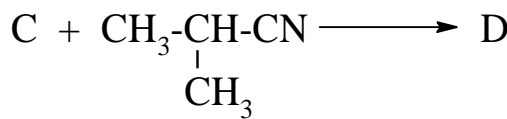
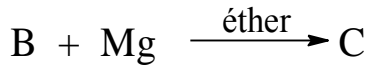
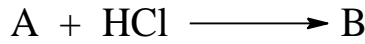
يعطى: $\text{O}=16 \text{ g/mol}$ ، $\text{H}=1 \text{ g/mol}$ ، $\text{C}=12 \text{ g/mol}$

1- جد الصيغة المجملة 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 بروبانونيك) انطلاقا من المركب (C) وكواشف أخرى.

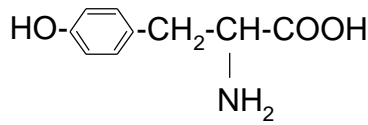
3- اكتب معادلة تفاعل إرجاع المركب $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CN}$ بواسطة الهيدروجين H_2 في وجود النيكل.

التمرين الثاني: (05 نقاط)

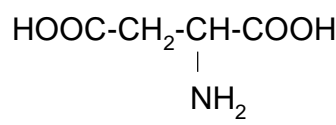
I- لديك ثلاثي الببتيد A-B-C حيث:

- 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.

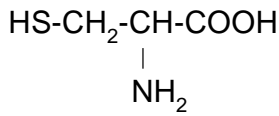
1- ماهي الأحماض الأمينية A ، B ، C ؟ مع التعليل.



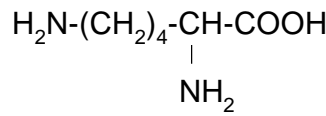
Tyr التيروسين
 $\text{pH}_i=5,66$



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



Cys السيستين
 $\text{pH}_i=5,07$



Lys الليزين
 $\text{pH}_i=9,74$

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

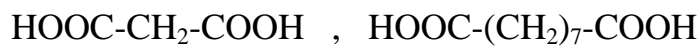
3- اذكر اسم ثلاثي الببتيد A-B-C

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: $\text{pK}_{a1}=1,88$ ، $\text{pK}_{a2}=9,6$ ، $\text{pK}_{aR}=3,66$

II- يوجد حمض اللينولييك في زيت دوار الشمس، أكسدته بمحلول KMnO_4 في وسط حمضي تعطي حمض دهني أحادي الوظيفة الكربوكسيلية صيغته المجملية $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$ 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⁻¹.K⁻¹ ، $C_p(NH_{3(g)}) = 33,6$ J.mol⁻¹.K⁻¹

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

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⁻¹

الرابطة	H-H	O=O	C-H	C-C	C=O
ΔH_{diss}^0 (kJ.mol ⁻¹)	436	498	414	348	711

3- إذا علمت أن أنطالبي الاحتراق للأسيتون السائل عند 25°C : $\Delta H_{comb}^0 = -1821,38$ kJ.mol⁻¹ 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⁻¹ ، $\Delta H_f^0(H_2O_{(l)}) = -286$ kJ.mol⁻¹

4- احسب التغير في الطاقة الداخلية ΔU لتفاعل الاحتراق عند الدرجة 25°C .

يعطى: $R=8,314$ J.mol⁻¹.K⁻¹

التمرين الرابع: (05 نقاط)

متابعة تفاعل تفكك الماء الأكسجيني 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 بيانيا أن تفكك الماء الأكسجيني H_2O_2 هو تفاعل من الرتبة الأولى.

2- عيّن بيانيا قيمة ثابت السرعة k .

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

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

انتهى الموضوع الأول

الموضوع الثاني

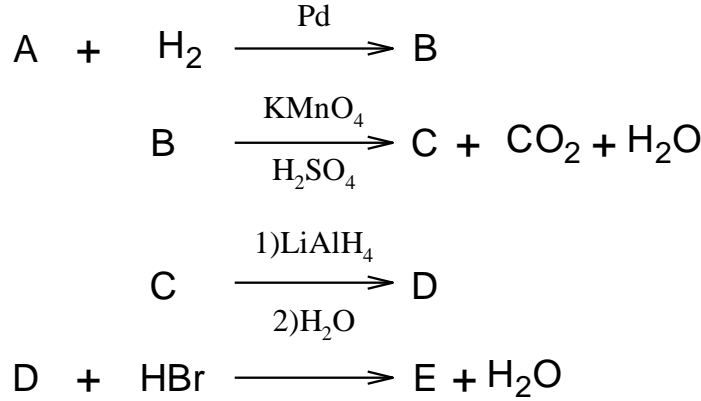
يحتوي الموضوع الثاني على 03 صفحات (من الصفحة 5 من 7 إلى الصفحة 7 من 7)

التمرين الأول: (07 نقاط)

(1) ألسين (A) كثافته بالنسبة للهواء $d=1,38$

- جد الصيغة المجملة والصيغة نصف المفصلة للمركب (A).

(2) نجري انطلاقا من الألسين (A) سلسلة التفاعلات الكيميائية الآتية :



أ- جد الصيغ نصف المفصلة للمركبات B ، C ، D ، E .

ب- بلمرة المركب (B) تعطي البوليمير P .

- اكتب الصيغة العامة للبوليمير P واذكر اسمه.

(3) يتم تحضير المركب (E) مخبريا بمزج 10 mL من المركب (D) كثافته $(d=0,8)$ و 25 g من بروميد

البوتاسيوم (KBr) في وجود H_2SO_4 .

أ- احسب عدد مولات كل من المركب (D) و KBr.

ب- احسب مردود التفاعل إذا علمت أن الكتلة المتحصل عليها من المركب (E) هي $m_p = 16 g$

يعطى: $C=12g/mol$, $O=16g/mol$, $H=1g/mol$, $K=39g/mol$, $Br=80g/mol$

(4) يمكن تحضير حمض بارا أمينو بنزويك $H_2N-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH}$ انطلاقا من المركب (D) وفق ما يلي:

- تفاعل البنزن مع المركب (D) في وسط حمضي H_2SO_4 يعطي مركبا (F).

- تأثير HNO_3 على المركب (F) في وجود H_2SO_4 يؤدي إلى مركب (G).

- أكسدة المركب (G) بواسطة $KMnO_4$ في وسط حمضي H_2SO_4 يعطي مركبا (H).

- إرجاع المركب (H) بواسطة الحديد Fe في وجود HCl يؤدي إلى حمض بارا أمينو بنزويك.

أ- جد الصيغ نصف المفصلة للمركبات F ، G ، H.

ب- أكمل معادلة التفاعل التالي: $n H_2N-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH} \longrightarrow \dots\dots\dots + \dots\dots\dots$

التمرين الثاني: (07 نقاط)

I- يدخل في تركيب ثلاثي غليسريد (A) الأحماض الدهنية التالية:

حمض اللوريك (C12:0)، حمض البالاميتو أوليك (C16: 1 Δ^9)، حمض الأوليك (C18:1 Δ^9)

(1) اكتب الصيغ نصف المفصلة للأحماض الدهنية السابقة.

(2) استنتج الصيغ نصف المفصلة الممكنة لثلاثي الغليسريد (A).

(3) احسب قرينة التصبن I_S و قرينة اليود I_i لثلاثي الغليسريد (A).

يعطى: $I=127\text{g.mol}^{-1}$ ، $K=39\text{g.mol}^{-1}$ ، $O=16\text{g.mol}^{-1}$ ، $C=12\text{g.mol}^{-1}$ ، $H=1\text{g.mol}^{-1}$

II- يعطي التحليل المائي لثلاثي الببتيد (X) الأحماض الأمينية التالية:

$\text{HOOC}-\text{CH}_2-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$	$\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_4-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$	$\text{CH}_3-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$
حمض الأسبارتيك Asp	الليزين Lys	الألانين Ala

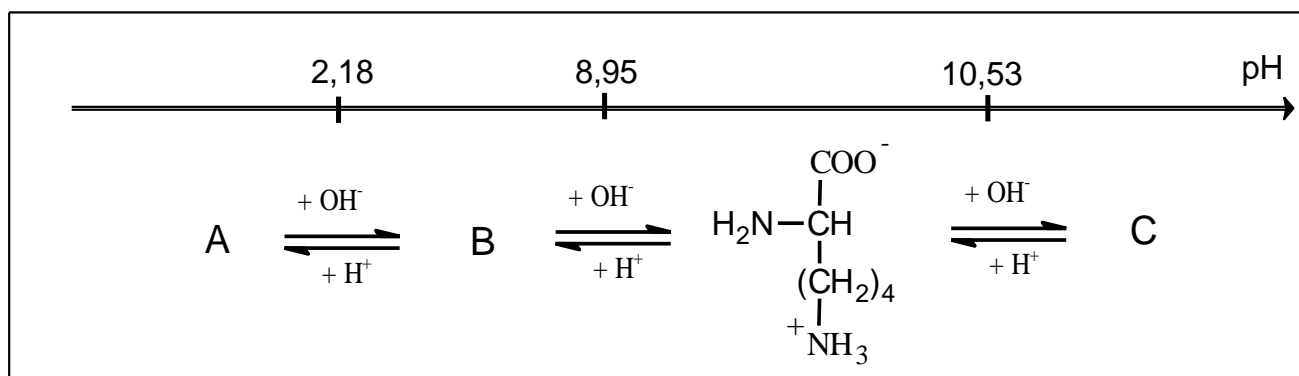
(1) صنف الأحماض الأمينية السابقة.

(2) إذا علمت أن ثلاثي الببتيد (X) هو: Lys-Ala-Asp

أ - اكتب صيغته نصف المفصلة.

ب - أعط اسمه.

(3) يتأين الليزين عند تغير الـ pH وفق المخطط الآتي:



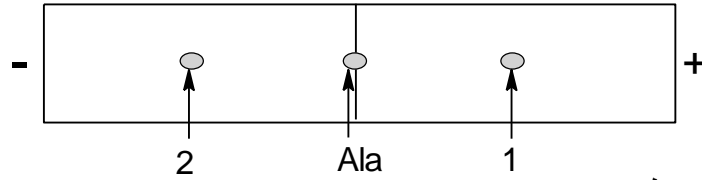
أ - اكتب الصيغ الأيونية A و B و C.

ب - استنتج قيمة كل من pK_{a1} و pK_{a2} و pK_{aR} .

ج - احسب قيمة الـ pH_i لليزين Lys.

(4) نضع مزيجا من الأحماض الأمينية المكونة للببتيد (X) السابق في منتصف شريط الهجرة الكهربائية في وسط

ذي pH محدد، فنحصل على النتائج الموضحة في الوثيقة التالية:



أ- استنتج قيمة pH الوسط.

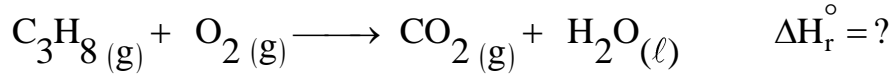
ب- حدّد الأحماض الأمينية المشار إليها بـ (1) و (2) مع التعليل.

علما أن:

	pKa ₁	pKa ₂	pKa _R
Ala	2,34	9,69	////
Asp	1,88	9,6	3,66

التمرين الثالث: (06 نقاط)

I- يحترق غاز البروبان عند الدرجة 25°C وفق التفاعل الآتي:



(1) وازن معادلة التفاعل.

(2) احسب $\Delta H_f^\circ(C_3H_{8(g)})$ باستعمال مخطط تشكل غاز البروبان.

يعطى: $\Delta H_{sub}^\circ(C(s)) = 717 \text{ kJ.mol}^{-1}$

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

(3) احسب أنطالبي احتراق البروبان ΔH_r° علما أن:

$$\Delta H_f^\circ(H_2O_{(l)}) = -286 \text{ kJ.mol}^{-1}, \quad \Delta H_f^\circ(CO_{2(g)}) = -393 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

(4) احسب أنطالبي احتراق البروبان عند 50°C حيث:

المركب	$C_3H_{8(g)}$	$O_{2(g)}$	$CO_{2(g)}$	$H_2O_{(l)}$
$C_p (J.K^{-1}.mol^{-1})$	73,51	29,36	37,45	75,24

(5) احسب الفرق $(\Delta H - \Delta U)$ لتفاعل احتراق البروبان عند 25°C.

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

II- مسعر حراري سعته الحرارية ($C_{cal} = 100 \text{ J/K}$) يحتوي على كتلة $m_1 = 100 \text{ g}$ من الماء عند درجة حرارة

$T_1 = 25^\circ\text{C}$ ، نضيف إليه كتلة $m_2 = 80 \text{ g}$ من الماء عند درجة حرارة $T_2 = 80^\circ\text{C}$.

- احسب درجة حرارة التوازن T_{eq} . علما أن الحرارة الكتلية للماء $c = 4,18 \text{ J.g}^{-1}.K^{-1}$.

انتهى الموضوع الثاني

الموضوع الأول

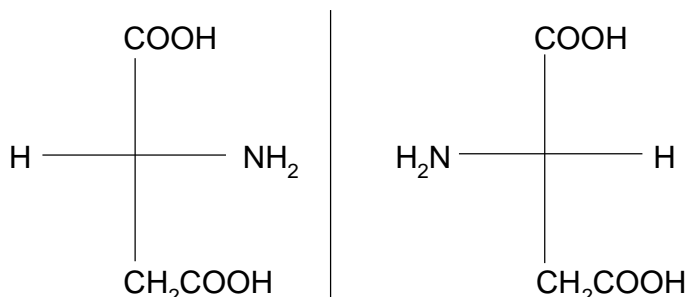
العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
1,25	0,25	التمرين الأول : (05 نقاط)
	0,25	I. 1- إيجاد الصيغة المجملة للألسان A
	0,25	$n = \frac{M_{\text{polymère}}}{M_{\text{monomère}}} ; M_{\text{monomère}} = \frac{M_{\text{polymère}}}{n}$
	0,25	$M_{\text{monomère}} = \frac{126000}{3000} = 42 \text{ g.mol}^{-1}$
	0,25	$M_{\text{C}_2\text{H}_{2n}} = 12n + 2n = 14n$
0,5	0,5	$n = \frac{M_{\text{C}_2\text{H}_{2n}}}{14} = \frac{42}{14} = 3$
	0,25	ومنه الصيغة المجملة هي C_3H_6
	0,25	صيغته نصف المفصلة : $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2$
	0,25	2- كتابة معادلة تفاعل البلمرة :
	0,25	$n \text{ CH}_3\text{-CH=CH}_2 \rightarrow \left[\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}-\text{CH}_2 \end{array} \right]_n$
0,25	0,25	3- اسم البوليمير P : بولي بروبيلين
		II - 1- الصيغ نصف المفصلة هي :
2,25	9x0,25	B : $\text{CH}_3\text{-CH-CH}_3$ Cl
		C : $\text{CH}_3\text{-CH-CH}_3$ MgCl
		D : $(\text{CH}_3)_2\text{CH-C=NMgCl}$ CH(CH ₃) ₂
		E : $(\text{CH}_3)_2\text{CH-C=NH}$ CH(CH ₃) ₂
		F : $\text{CH}_3\text{-CH-C-CH-CH}_3$ O CH ₃ CH ₃
		G : $\text{CH}_3\text{-CH-CH-CH-CH}_3$ CH ₃ CH ₃ OH CH ₃
		H : $\text{CH}_3\text{-CH-CH=C-CH}_3$ CH ₃ CH ₃
		J : $\text{CH}_3\text{-C-CH}_3$ O
		I : $\text{CH}_3\text{-CH-COOH}$ CH ₃

الموضوع الأول

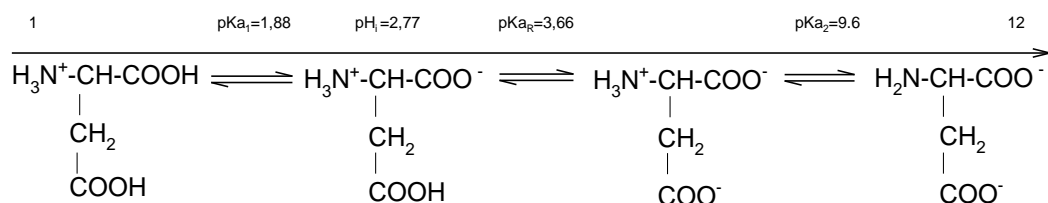
0,5	0,25	<p>2- كتابة سلسلة التفاعلات الكيميائية :</p> $\text{CH}_3-\underset{\text{MgCl}}{\text{CH}}-\text{CH}_3 + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{ }}{\text{C}}}-\text{OMgCl}$
	0,25	<p>3- كتابة المعادلة :</p> $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{ }}{\text{C}}}-\text{OMgCl} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{ }}{\text{C}}}-\text{OH} + \text{MgClOH}$
0,25	0,25	<p>التمرين الثاني : (05 نقاط)</p> <p>I-</p> <p>1- الأحماض الأمينية :</p> <p>- الحمض A : هو Lys</p> <p>التعليل : يكون على شكل A^+ (كاتيون) لأن $\text{pH}_{i(\text{Lys})} > \text{pH}$</p> <p>- الحمض B : هو Tyr</p> <p>التعليل : لأنه عطري</p> <p>- الحمض C : هو Cys</p> <p>2- كتابة صيغة A-B-C</p> $\text{H}_2\text{N}-\underset{\text{(CH}_2)_4}{\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{ }}{\text{C}}}-\text{NH}-\underset{\text{CH}_2}{\underset{\text{C}_6\text{H}_4}{\text{CH}}}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{ }}{\text{C}}}-\text{NH}-\underset{\text{CH}_2}{\underset{\text{SH}}{\text{CH}}}-\text{COOH}$
1,25	2x0,25	
	2x0,25	
	0,25	
0,5	0,5	
0,25	0,25	<p>3- اسم ثلاثي الببتيد : ليزيل تيروزيل سيستئين</p>

الموضوع الأول

4- تمثيل الماكبات الضوئية لـ Asp حسب اسقاط فيشر:

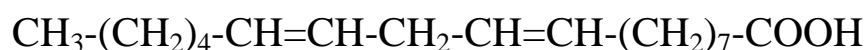


5- الصيغ الأيونية لـ Asp عند تغير الـ pH:

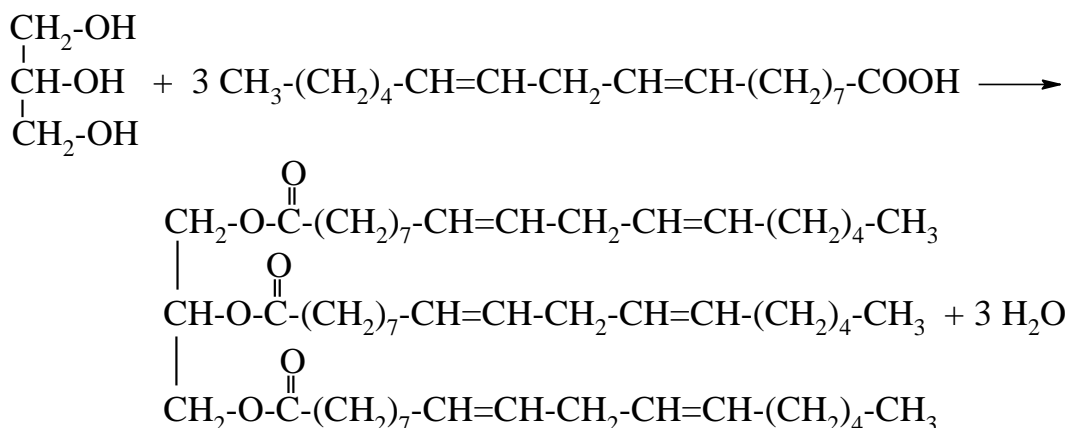


II-1- الصيغة نصف المفصلة لحمض اللينولييك :

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

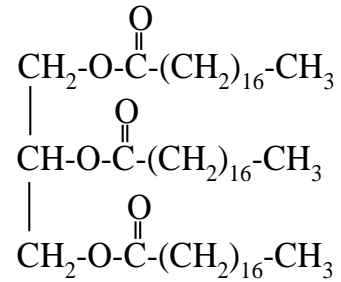
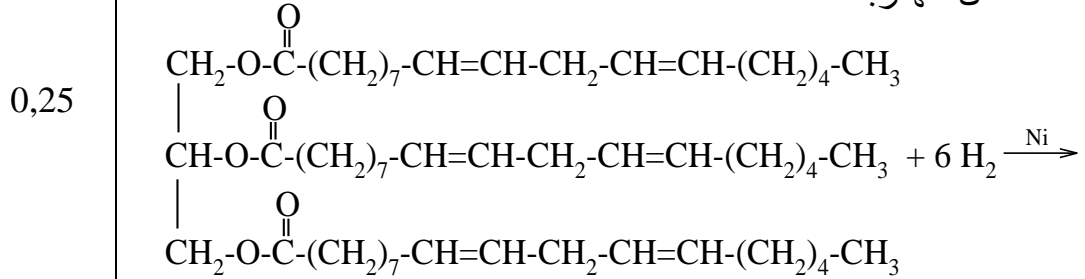


2-أ- معادلة تشكل ثلاثي الغليسريد:



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

0,25

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

1,00

الموضوع الأول

- إيجاد T_2

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

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

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

ملاحظة: تقبل الإجابة باستعمال العلاقة $P_2 V_2 = n R T_2$ 2- أ- حساب العمل W

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

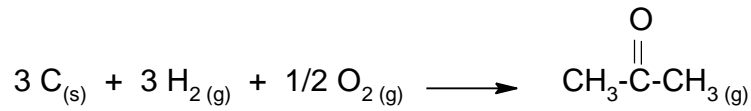
$$W = - 6 \times 1,013 \times 10^5 \times (4-6) \times 10^{-3} = 1215,6 \text{ J}$$

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

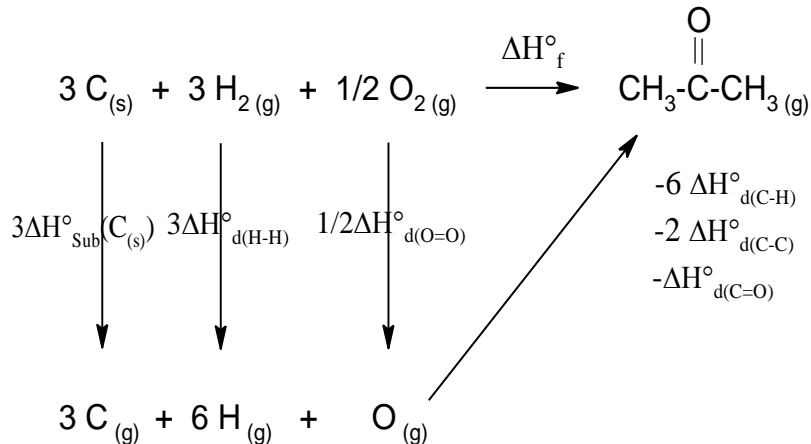
$$Q_p = n c_p \Delta T = n c_p (T_2 - T_1)$$

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

II. 1- كتابة معادلة تفاعل تشكل الأستيتون الغازي :



2 - حساب أنطالبي تشكل الأستيتون الغازي :



الموضوع الأول

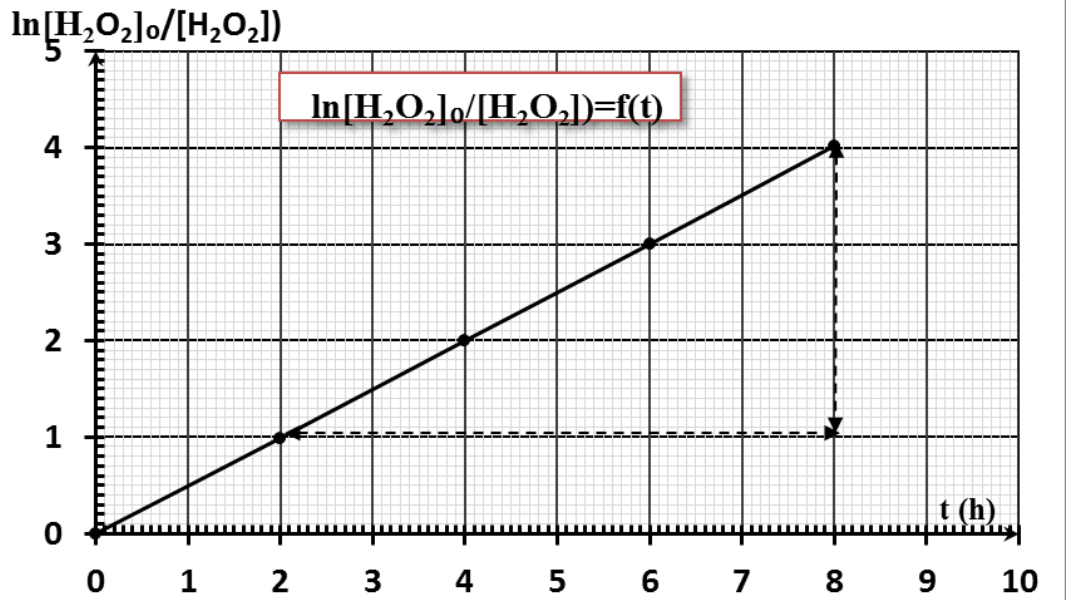
1,00	0,25	$\Delta H_f^0(\text{CH}_3\text{COCH}_3(\text{g})) = 3\Delta H_{\text{sub}}^0(\text{C}(\text{s})) + 3\Delta H_{\text{d}(\text{H-H})}^0 + \frac{1}{2}\Delta H_{\text{d}(\text{O-O})}^0 - 6\Delta H_{\text{d}(\text{C-H})}^0 - 2\Delta H_{\text{d}(\text{C-C})}^0 - \Delta H_{\text{d}(\text{C=O})}^0$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

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

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

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

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

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 $t = 5 \text{ h}$

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

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

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

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

الموضوع الثاني

العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
1,00	0,25	التمرين الأول (07 نقاط): (1) إيجاد الصيغة المجملة للمركب (A): $M_A = d \times 29 = 1,38 \times 29 = 40,02 \text{ g/mol}$ $A : C_nH_{2n-2} \Rightarrow M_A = 12n + 2n - 2 = 14n - 2 = 40,02 \text{ g/mol}$
	0,25	$n = \frac{42,02}{14} = 3$
	0,25	$A : C_3H_4$
	0, 25	- الصيغة نصف المفصلة للمركب (A): $H_3C-C \equiv CH$
2,5	4×0, 5	(2) أ- إيجاد الصيغ نصف المفصلة للمركبات E , D , C , B $B : H_3C-CH=CH_2$, $C : H_3C-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-OH$ $D : H_3C-CH_2-OH$, $E : H_3C-CH_2-Br$
	0,25	ب-الصيغة العامة للبوليمير P : $\left[\begin{array}{c} H_2C-CH \\ \\ CH_3 \end{array} \right]_n$
	0,25	اسم البوليمير P: بولي بروبيلين (3) أ- حساب عدد المولات : - عدد مولات C_2H_5OH :
	0, 25	$m_{C_2H_5OH} = \rho \times v = 0,8 \times 10 = 8 \text{ g}$ $M_{C_2H_5OH} = 2 \times 12 + 6 + 16 = 46 \text{ g/mol}$ $n_{C_2H_5OH} = \frac{m}{M} = \frac{8}{46} = 0,174 \text{ mol}$
2,25	0, 25	
	0, 25	
	0,25	

الموضوع الثاني

العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
1,25	0, 25	- عدد مولات KBr : $M_{KBr} = 39 + 80 = 119 \text{ g/mol}$
	0, 25	$n_{KBr} = \frac{m}{M} = \frac{25}{119} = 0,21 \text{ mol}$ الإيثانول هو المتفاعل المحد . ب- حساب مردود التفاعل: $M_{C_2H_5Br} = 2 \times 12 + 5 + 80 = 109 \text{ g/mol}$
	0, 25	$ \begin{array}{ccc} C_2H_5OH & \longrightarrow & C_2H_5Br \\ 46g & \longrightarrow & 109g \\ 8g & \longrightarrow & m_T \end{array} \Rightarrow m_T = \frac{8 \times 109}{46} $
	0, 25	$m_T = 18,95 \text{ g}$
	0,25	$Re nd = \frac{m_P}{m_T} \times 100$
	0,25	$Re nd = \frac{16}{18,95} \times 100$
	0,25	$Re nd = 84,43\%$
	3×0,25	4) أ- الصيغ نصف المفصلة للمركبات (H) , (G) , (F) . $F : \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_3, G : \text{O}_2\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2\text{CH}_3, H : \text{O}_2\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH}$
	0,5	ب- إكمال المعادلة : $n \text{ H}_2\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH} \longrightarrow \left[\text{HN}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}(=\text{O}) \right]_n + m \text{ H}_2\text{O}$

الموضوع الثاني

العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
0,75		<p>التمرين الثاني (07 نقاط):</p> <p>(I)</p> <p>(1) كتابة الصيغ نصف المفصلة للأحماض الدهنية:</p> <p>C12:0 $\text{H}_3\text{C}-(\text{CH}_2)_{10}-\text{COOH}$</p> <p>C16:1$\Delta$9 $\text{H}_3\text{C}-(\text{CH}_2)_5-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$</p> <p>C18:1$\Delta$9 $\text{H}_3\text{C}-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$</p>
	0, 25	
	0,25	
0,75	0,25	<p>(2) استنتاج الصيغ نصف المفصلة لثلاثي الغليسريد (A):</p> <p> $\begin{array}{l} \text{CH}_2-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-(\text{CH}_2)_{10}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_5-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}_3 \end{array}$ </p>
	0,25	
	0,25	
1,00	0,25	<p> $\begin{array}{l} \text{CH}_2-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-(\text{CH}_2)_{10}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_5-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_5-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-(\text{CH}_2)_{10}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}_3 \end{array}$ </p>
	0,25	
	0,25	<p>(3) حساب قرينة التصبن وقرينة اليود لثلاثي الغليسريد (A) :</p> <p>حساب قرينة التصبن:</p> <p> $1\text{mol}(\text{TG}) \longrightarrow 3\text{mol}(\text{KOH})$ $\left. \begin{array}{l} \text{M}_{\text{TG}} \longrightarrow 3 \times \text{M}_{\text{KOH}} \times 10^3 \\ 1\text{g} \longrightarrow I_s \end{array} \right\} \Rightarrow I_s = \frac{3 \times \text{M}_{\text{KOH}} \times 10^3}{\text{M}_{\text{TG}}}$ $\text{M}_{\text{KOH}} = 56\text{g/mol}$ $\text{M}_{\text{TG}} = 774\text{g/mol}$ $I_s = \frac{3 \times 56 \times 10^3}{774} = 217,05$ </p>
	0, 25	
	0,25	

الموضوع الثاني

العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
		حساب قرينة اليود:
	0, 25	$1\text{mol(TG)} \longrightarrow 2\text{mol(I}_2\text{)}$ $\left. \begin{array}{l} M_{\text{TG}} \longrightarrow 2 \times M_{\text{I}_2} \\ 100\text{g} \longrightarrow I_i \end{array} \right\} \Rightarrow I_i = \frac{100 \times 2 \times M_{\text{I}_2}}{M_{\text{TG}}}$
	0, 25	$M_{\text{I}_2} = 254\text{g/mol}$ $I_i = \frac{100 \times 2 \times 254}{774} = 65,63$
		(II)
		(1) تصنيف الأحماض الأمينية:
		Ala : حمض أميني خطي بسيط
		Lys : حمض أميني خطي قاعدي
		Asp : حمض أميني خطي حامضي
0,75	3×0, 25	(2) أ- كتابة الصيغة نصف المفصلة للبيبتيد (X) :
0,75	0,5	$\text{H}_2\text{N}-\underset{\substack{ \\ (\text{CH}_2)_4 \\ \\ \text{NH}_2}}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}-\underset{\substack{ \\ \text{CH}_3}}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}-\underset{\substack{ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{COOH}}}{\text{CH}}-\text{COOH}$
	0,25	ب- اسم البيبتيد (X) : ليزيل ألانيل أسبارتيك
		(3) أ- كتابة الصيغ الأيونية لكل من A و B و C :
2,00	3×0,25	A: $\text{H}_3\text{N}^+-\underset{\substack{ \\ (\text{CH}_2)_4 \\ \\ \text{NH}_3^+}}{\text{CH}}-\text{COOH}$, B: $\text{H}_3\text{N}^+-\underset{\substack{ \\ (\text{CH}_2)_4 \\ \\ \text{NH}_3^+}}{\text{CH}}-\text{COO}^-$, C: $\text{H}_2\text{N}-\underset{\substack{ \\ (\text{CH}_2)_4 \\ \\ \text{NH}_2}}{\text{CH}}-\text{COO}^-$
	3×0,25	ب- استنتاج قيمة كل من pKa_1 و pKa_2 و pKa_R :
		$\text{pKa}_1 = 2,18$, $\text{pKa}_2 = 8,95$, $\text{pKa}_R = 10,53$
		ج- حساب قيمة الـ pH_i لليزين Lys :
	0,25	$\text{pH}_i = \frac{\text{pKa}_2 + \text{pKa}_R}{2} = \frac{8,95 + 10,53}{2}$
	0,25	$\text{pH}_i = 9,74$

الموضوع الثاني

العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
1,00	2×0,25	<p>(4) أ- استنتاج قيمة pH الوسط :</p> $pH = pH_i(Ala) = \frac{pKa_1 + pKa_2}{2} = \frac{2,34 + 9,69}{2} = 6$ <p>ب- تحديد الأحماض الأمينية المشار إليها بـ (1) و (2) مع التعليل:</p> <p>(1) : حمض الأسبارتيك</p> <p>التعليل: بما أن $pH > pH_i$ فإن حمض الأسبارتيك يكون على شكل أيون سالب وبالتالي يهجر نحو القطب الموجب .</p> <p>(2) : الليزين</p> <p>التعليل: بما أن $pH < pH_i$ فإن الليزين يكون على شكل أيون موجب وبالتالي يهجر نحو القطب السالب .</p> <p>ملاحظة : يقبل التعليل الآتي :</p> <p>بما أن : $pKa_R < pH < pKa_2$ فإن Asp يكون أيون سالب ، يهجر نحو القطب الموجب.</p> <p>بما أن : $pKa_1 < pH < pKa_2$ فإن Lys يكون أيون موجب ، يهجر نحو القطب السالب.</p> <p>التمرين الثالث (06 نقاط) :</p> <p>(I</p> <p>(1 موازنة معادلة التفاعل: $C_3H_{8(g)} + 5O_{2(g)} \longrightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(l)}$</p> <p>(2 حساب $\Delta H_f^0(C_3H_{8(g)})$:</p> $ \begin{array}{ccc} 3C_{(s)} + 4H_{2(g)} & \xrightarrow{\Delta H_f^0(C_3H_{8(g)})} & C_3H_{8(g)} \\ \downarrow 3\Delta H_{sub}^0(C_{(s)}) \quad \downarrow 4\Delta H_d^0(H-H) & & \nearrow -2\Delta H_d^0(C-C) \quad -8\Delta H_d^0(C-H) \\ 3C_{(g)} + 8H_{(g)} & & \end{array} $
0,75	0,75	
1,00	0,5	

الموضوع الثاني

العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
0,5	0,25	$\Delta H_f^0(C_3H_{8(g)}) = 3\Delta H_{sub}^0(C_{(s)}) + 4\Delta H_{d(H-H)}^0 - 2\Delta H_{d(C-C)}^0 - 8\Delta H_{d(C-H)}^0$ $\Delta H_f^0(C_3H_{8(g)}) = 3 \times (717) + 4 \times (436) - 2(348) - 8(413)$
	0,25	$\Delta H_f^0(C_3H_{8(g)}) = -105 \text{ kJ/mol}$ <p>(3) حساب أنطالبي احتراق البروبان : ΔH_r^0</p> $\Delta H_r^0 = \sum \Delta H_f^0(\text{Réactifs}) - \sum \Delta H_f^0(\text{Produits})$
	0,25	$\Delta H_r^0 = 4\Delta H_f^0(H_2O_{(l)}) + 3\Delta H_f^0(CO_{2(g)}) - \Delta H_f^0(C_3H_{8(g)}) - 5\Delta H_f^0(O_{2(g)})$ $\Delta H_r^0 = 4(-286) + 3(-393) - (-105) - 5(0)$
	0,25	$\Delta H_r^0 = -2218 \text{ kJ.mol}^{-1}$ <p>(4) حساب أنطالبي احتراق البروبان عند 50°C : حسب قانون كرشوف:</p>
1,25	0,25	$\Delta H_T^0 = \Delta H_{T_0}^0 + \int_{T_0}^T \Delta C_p dT$
	0,25	$\Delta H_T^0 = \Delta H_{T_0}^0 + \Delta C_p(T - T_0)$
	0,25	$\Delta C_p = 3C_{p(CO_{2(g)})} + 4C_{p(H_2O_{(g)})} - C_{p(C_3H_{8(g)})} - 5C_{p(O_{2(g)})}$ $\Delta C_p = (3 \times 37,45) + (4 \times 75,24) - 73,51 - (5 \times 29,36)$
	0,25	$\Delta C_p = 193 \text{ J/K.mol}$ $\Delta H_{323}^0 = -2218 + 193 \times 10^{-3} \times (323 - 298)$
0,75	0,25	$\Delta H_{323}^0 = -2213,175 \text{ kJ/mol}$ <p>(5) حساب الفرق $(\Delta H - \Delta U)$:</p>
	0,25	$\Delta H = \Delta U + \Delta n_{(g)} RT$ $\Delta H - \Delta U = \Delta n_{(g)} RT$
	0,25	$\Delta n_{(g)} = 3 - (1+5) = -3$ $\Delta H - \Delta U = -3 \times 8,314 \times 298$
	0,25	$\Delta H - \Delta U = -7432,72 \text{ J.mol}^{-1}$

الموضوع الثاني

العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
1,75		(II) حساب درجة حرارة التوازن : T_{eq}
	0,25	$\sum Q_i = 0 \Rightarrow Q_{cal} + Q_1 + Q_2 = 0$
	0,75	$C_{cal}(T_{eq} - T_1) + m_1c(T_{eq} - T_1) + m_2c(T_{eq} - T_2) = 0$ $C_{cal}T_{eq} - C_{cal}T_1 + m_1cT_{eq} - m_1cT_1 + m_2cT_{eq} - m_2cT_2 = 0$ $T_{eq}(C_{cal} + m_1c + m_2c) = C_{cal}T_1 + m_1cT_1 + m_2cT_2$
	0,25	$T_{eq} = \frac{C_{cal}T_1 + m_1cT_1 + m_2cT_2}{C_{cal} + m_1c + m_2c}$ $T_{eq} = \frac{100 \times 298 + 100 \times 4,18 \times 298 + 80 \times 4,18 \times 353}{100 + 100 \times 4,18 + 80 \times 4,18}$
	0,5	$T_{eq} = 319,57 \text{ K} = 46,57 \text{ } ^\circ\text{C}$