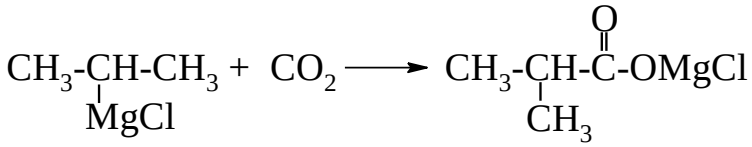
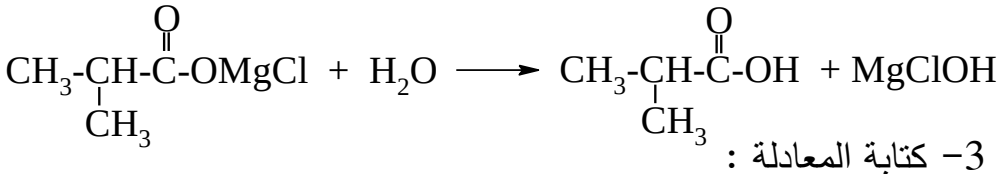
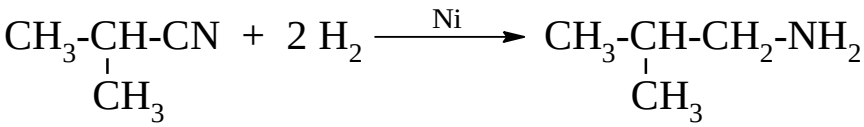
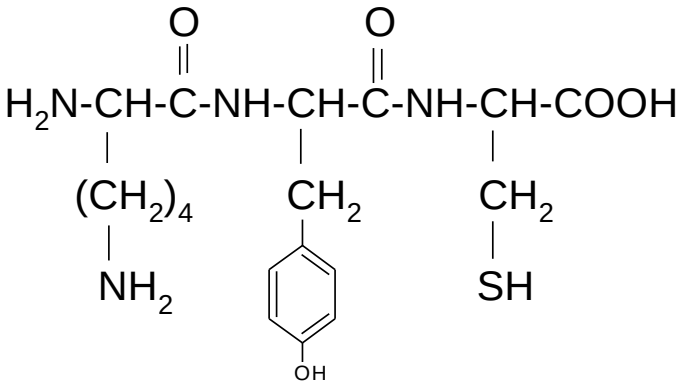
الموضوع الأول

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الأول : (05 نقاط)		
I. 1- إيجاد الصيغة المجملة للألسان A		
$n = \frac{M_{polymère}}{M_{monomère}}$; $M_{monomère} = \frac{M_{polymère}}{n}$	0,25	**1,25**
$M_{monomère} = \frac{126000}{3000} = 42\ g.mol^{-1}$	0,25	
$M_{C_2H_{2n}} = 12n+2n = 14n$		
$n = \frac{M_{C_2H_{2n}}}{14} = \frac{42}{14} = 3$	0,25	
ومنه الصيغة المجملة هي C_3H_6	0,25	
صيغته نصف المفصلة : $CH_3\text{-}CH=CH_2$	0,25	
2-كتابة معادلة تفاعل البلمرة :		
$n\ CH_3\text{-}CH=CH_2 \longrightarrow -\left[CH(CH_3)-CH_2\right]_n-$	0,5	**0,5**
3- اسم البوليمير P : بولي بروبيلين	0,25	**0,25**
II- 1- الصيغ نصف المفصلة هي :		
B : $CH_3\text{-}CH(Cl)\text{-}CH_3$; C : $CH_3\text{-}CH(MgCl)\text{-}CH_3$		
D : $(CH_3)_2CH\text{-}C(CH(CH_3)_2)=NMgCl$; E : $(CH_3)_2CH\text{-}C(CH(CH_3)_2)=NH$		
F : $CH_3\text{-}CH(CH_3)\text{-}C(=O)\text{-}CH(CH_3)\text{-}CH_3$; G : $CH_3\text{-}CH(CH_3)\text{-}CH(OH)\text{-}CH(CH_3)\text{-}CH_3$	9x0,25	**2,25**
H : $CH_3\text{-}CH(CH_3)\text{-}CH=C(CH_3)\text{-}CH_3$; J : $CH_3\text{-}C(=O)\text{-}CH_3$		
I : $CH_3\text{-}CH(CH_3)\text{-}COOH$		

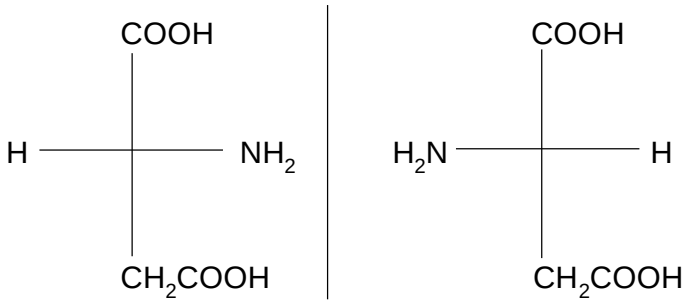
www.deepbac.com

الموضوع الأول

0,5	0,25	2- كتابة سلسلة التفاعلات الكيميائية : 
	0,25	
0,25	0,25	3- كتابة المعادلة : 
		التمرين الثاني : (05 نقاط)
		I-
		1- الأحماض الأمينية :
		- الحمض A : هو Lys
1,25	2x0,25	التعليل : يكون على شكل A^+ (كاتيون) لأن $pH_{i(Lys)}>pH$
		- الحمض B : هو Tyr
	2x0,25	التعليل : لأنه عطري
	0,25	- الحمض C : هو Cys
		2- كتابة صيغة A-B-C
0,5	0,5	
0,25	0,25	3- اسم ثلاثي الببتيد: ليزيل تيروزيل سيستئين

www.deepbac.com

الموضوع الأول

0,5	2x0,25	4- تمثيل المماكبات الضوئية لـ Asp حسب اسقاط فيشر: 
1	4x0,25	5- الصيغ الأيونية لـ Asp عند تغير الـ pH: $H_3N^+-CH(CH_2-COOH)-COOH \rightleftharpoons H_3N^+-CH(CH_2-COOH)-COO^- \rightleftharpoons H_3N^+-CH(CH_2-COO^-)-COO^- \rightleftharpoons H_2N-CH(CH_2-COO^-)-COO^-$ (1 ; $pKa_1=1,88$; $pH_I=2,77$; $pKa_R=3,66$; $pKa_2=9.6$; 12)
0,5	0,5	II-1- الصيغة نصف المفصلة لحمض اللينولييك : الصيغة نصف المفصلة للحمض $C_6H_{12}O_2$: $CH_3-(CH_2)_4-COOH$ ومنه الصيغة نصف المفصلة لحمض اللينولييك $CH_3-(CH_2)_4-CH=CH-CH_2-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$
1,00	0,5	2-أ- معادلة تشكل ثلاثي الغليسيريد: $CH_2-OH-CH-OH-CH_2-OH + 3\,CH_3-(CH_2)_4-CH=CH-CH_2-CH=CH-(CH_2)_7-COOH \longrightarrow$ $CH_2-O-C(=O)-(CH_2)_7-CH=CH-CH_2-CH=CH-(CH_2)_4-CH_3$ $CH-O-C(=O)-(CH_2)_7-CH=CH-CH_2-CH=CH-(CH_2)_4-CH_3 + 3\,H_2O$ $CH_2-O-C(=O)-(CH_2)_7-CH=CH-CH_2-CH=CH-(CH_2)_4-CH_3$

www.deepbac.com

الموضوع الأول

ب– معادلة تفاعل الهدرجة:

0,25

$$\begin{array}{l} CH_2\text{-}O\text{-}\overset{\overset{O}{\|}}{C}\text{-}(CH_2)_7\text{-}CH{=}CH\text{-}CH_2\text{-}CH{=}CH\text{-}(CH_2)_4\text{-}CH_3 \\ | \\ CH\text{-}O\text{-}\overset{\overset{O}{\|}}{C}\text{-}(CH_2)_7\text{-}CH{=}CH\text{-}CH_2\text{-}CH{=}CH\text{-}(CH_2)_4\text{-}CH_3 \\ | \\ CH_2\text{-}O\text{-}\overset{\overset{O}{\|}}{C}\text{-}(CH_2)_7\text{-}CH{=}CH\text{-}CH_2\text{-}CH{=}CH\text{-}(CH_2)_4\text{-}CH_3 \end{array} + 6\,H_2 \xrightarrow{Ni}$$

$$\begin{array}{l} CH_2\text{-}O\text{-}\overset{\overset{O}{\|}}{C}\text{-}(CH_2)_{16}\text{-}CH_3 \\ | \\ CH\text{-}O\text{-}\overset{\overset{O}{\|}}{C}\text{-}(CH_2)_{16}\text{-}CH_3 \\ | \\ CH_2\text{-}O\text{-}\overset{\overset{O}{\|}}{C}\text{-}(CH_2)_{16}\text{-}CH_3 \end{array}$$

0,25

ج– الأهمية الصناعية :تحويل الزيوت النباتية إلى دهون غذائية صلبة (مرغرين)

التمرين الثالث : (05 نقاط)

I. 1– إيجاد قيمة T_1:

$$M(NH_3) = 14 + 3 = 17\ g/mol$$

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

0,25

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

$$p_1 v_1 = nRT_1$$

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

0,25

$$T_1 = \frac{6\times1,013\times10^5\times6\times10^{-3}}{0,5\times8,314} = 877,3\ K$$

- إيجاد P_2 :

التحول تحت ضغط ثابت

0,25

إذن $P_2 = P_1 = 6atm$

1,00

www.deepbac.com

الموضوع الأول

		- إيجاد T_2
	0,25	$\frac{v_1}{T_1} = \frac{v_2}{T_2}$ $T_2 = \frac{v_2 \times T_1}{v_1}$ $T_2 = \frac{4 \times 877,3}{6} = 584,8\ K$
		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	$W = -6 \times 1,013 \times 10^5 \times (4-6) \times 10^{-3} = 1215,6\ J$
	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	$Q_p = 0,5 \times 33,6 \times (584,8 - 877,3) = -4914\ J$
		II. 1- كتابة معادلة تفاعل تشكل الأسيتون الغازي :
0,25	0,25	$3\,C_{(s)} + 3\,H_{2\,(g)} + 1/2\,O_{2\,(g)} \longrightarrow CH_3\text{-}\overset{\overset{O}{\|}}{C}\text{-}CH_{3\,(g)}$
		2 – حساب أنطالبي تشكل الأسيتون الغازي :
0,5	0,25	$3\,C_{(s)} + 3\,H_{2\,(g)} + 1/2\,O_{2\,(g)} \xrightarrow{\Delta H°_f} CH_3\text{-}\overset{\overset{O}{\|}}{C}\text{-}CH_{3\,(g)}$ $3\Delta H°_{Sub}(C_{(s)})$ ↓ $3\Delta H°_{d(H-H)}$ ↓ $1/2\Delta H°_{d(O=O)}$ ↓ $3\,C_{(g)} + 6\,H_{(g)} + O_{(g)}$ $-6\,\Delta H°_{d(C-H)}$ $-2\,\Delta H°_{d(C-C)}$ $-\Delta H°_{d(C=O)}$

www.deepbac.com

الموضوع الأول

	0,25	$\Delta H^0_{f(CH_3COCH_3(g))}=3\Delta H^0_{sub}(C_{(S)})+3\Delta H^0_{d(H-H)}+\frac{1}{2}\Delta H^0_{d(O=O)}-6\Delta H^0_{d(C-H)}-2\Delta H^0_{d(C-C)}-\Delta H^0_{d(C=O)}$ $\Delta H^0_{f(CH_3COCH_3(g))}=3\times(717)+3\times(436)+\frac{1}{2}\times(498)-6\times(414)-2\times(348)-711$ $\Delta H^0_{f(CH_3COCH_3(g))}=-183\ kJ.mol^{-1}$
1,00	0,25	3- أ- كتابة معادلة الإحتراق : $CH_3COCH_{3(l)} + 4O_{2(g)} \rightarrow 3CO_{2(g)} + 3H_2O_{(l)}$
	0,25	ب-حساب $\Delta H^0_{f(CH_3COCH_{3(l)})}$: $\Delta H^0_{Comb} = 3\Delta H^0_f(CO_{2(g)})+3\Delta H^0_f(H_2O_{(l)})-\Delta H^0_f(CH_3COCH_{3(l)})-4\Delta H^0_f(O_{2(g)})$
	0,25	$\Delta H^0_f(CH_3COCH_{3(l)})=3\Delta H^0_f(CO_{2(g)})+3\Delta H^0_f(H_2O_{(l)})-\Delta H^0_{Comb}-4\Delta H^0_f(O_{2(g)})$ $\Delta H^0_f(CH_3COCH_{3(l)})=3(-393)+3(-286)+1821,38-4\times0$ $\Delta H^0_f(CH_3COCH_{3(l)})=-215,62\ kJ.mol^{-1}$
	0,25	ج- حساب ΔH^0_{vap} : $\Delta H^0_{vap}= \Delta H^0_f(CH_3COCH_{3(g)})- \Delta H^0_f(CH_3COCH_{3(l)})$ $\Delta H^0_{vap}= -183+215,62 = 32,62\ kJ.mol^{-1}$
0,75	0,25	4- حساب التغير في الطاقة الداخلية عند 25°C : $\Delta H = \Delta U+\Delta n_{(g)}RT$
	0,25	$\Delta U = \Delta H - \Delta n_{(g)}RT$ $\Delta n_{(g)}= 3- 4= -1$
	0.25	$\Delta U = -1821,38-(-1)\times8,314\times298\times10^{-3}$ $\Delta U = -1818,9\ kJ.mol^{-1}$

www.deepbac.com

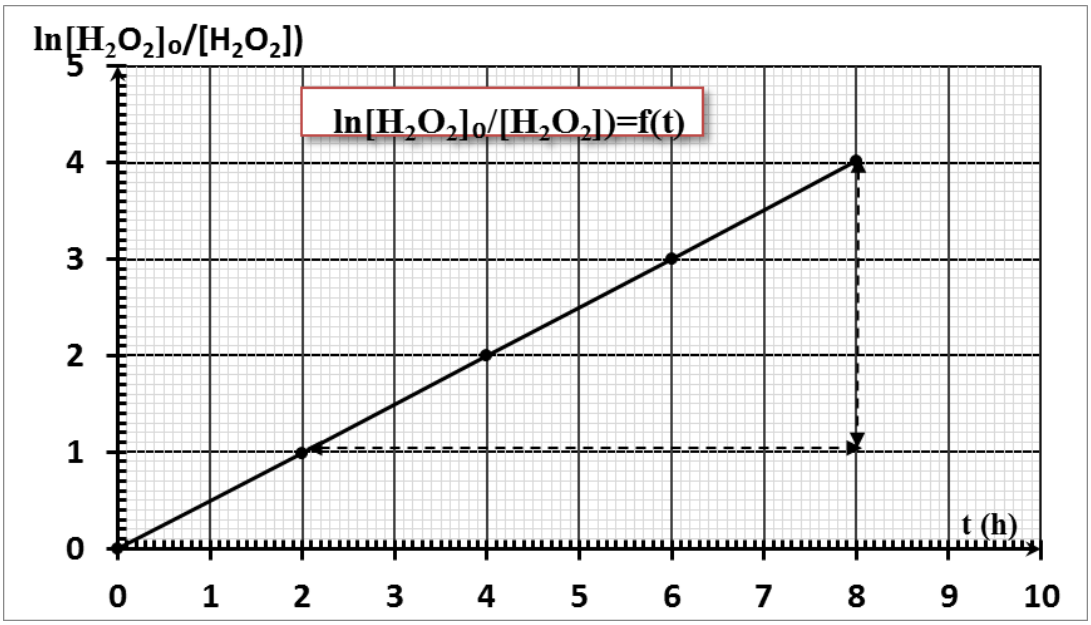
الموضوع الأول

التمرين الرابع : (05 نقاط)

1- نرسم المنحنى $\ln\frac{[H_2O_2]_0}{[H_2O_2]} = f(t)$ — 0.25 — **2,25**

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

0,5



01

التفاعل من الرتبة الأولى لأن المنحنى $\ln\frac{[H_2O_2]_0}{[H_2O_2]} = f(t)$ عبارة عن مستقيم. — 0,5

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

2- تعيين ثابت السرعة k :

$$tg\alpha = \frac{4-1}{8-2} = 0,5$$ — 0,5 — **1,00**

$$k = tg\alpha = 0,5\ h^{-1}$$ — 0,5

www.deepbac.com

الموضوع الأول

3- استخراج عبارة $t_{1/2}$: من المعادلة الزمنية $\ln\frac{[H_2O_2]_0}{[H_2O_2]} = k\,t$	0,25	**1,00**
عند $t=t_{1/2}$ لدينا $[H_2O_2] = \frac{[H_2O_2]_0}{2}$ $\ln\frac{[H_2O_2]_0}{\frac{[H_2O_2]_0}{2}} = k\,t_{1/2}$	0,25	
$\ln 2 = k\,t_{1/2} \Rightarrow t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$	0,25	
حساب قيمتها : $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{0,5} = 1,38\ h$ $t_{1/2} = 1h\ 23min$	0,25	
4- حساب تركيز H_2O_2 عند $t = 5\ h$ $\ln[H_2O_2] = -k\,t + \ln[H_2O_2]_0$	0,25	**0,75**
$\ln[H_2O_2] = -0,5\times5+\ln1 = -2,5$	0,25	
$[H_2O_2] = e^{-2,5}$ $[H_2O_2] = 0,082\ mol.l^{-1}$	0,25	

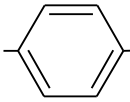
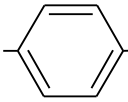
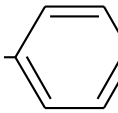
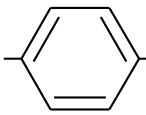
www.deepbac.com

الموضوع الثاني

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

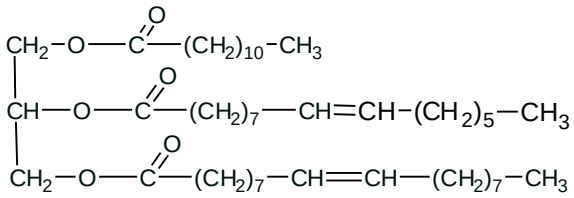
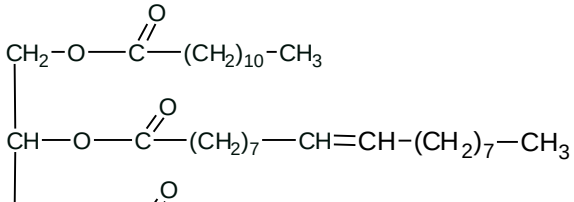
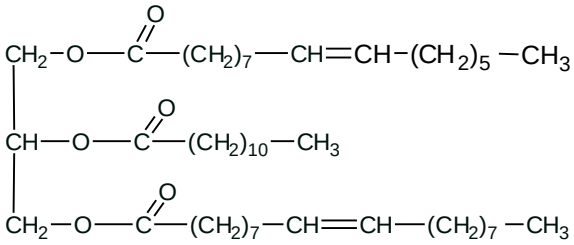
www.deepbac.com

الموضوع الثاني

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
– عدد مولات KBr :		
$M_{KBr} = 39 + 80 = 119 g/mol$	0, 25	
$n_{KBr} = \frac{m}{M} = \frac{25}{119} = 0,21 \text{ mol}$	0, 25	
الإيثانول هو المتفاعل المحد .		
ب– حساب مردود التفاعل:		
$M_{C_2H_5Br} = 2\times12+5+80 = 109 \text{ g/mol}$		
$C_2H_5OH \longrightarrow C_2H_5Br$ $46g \longrightarrow 109g$ $8g \longrightarrow m_T$ $\Rightarrow m_T = \frac{8\times109}{46}$	0, 25	
$m_T = 18,95 \text{ g}$	0, 25	
$Rend = \frac{m_P}{m_T}\times100$	0,25	
$Rend = \frac{16}{18,95}\times100$		
$Rend = 84,43\%$	0,25	
4) أ– الصيغ نصف المفصلة للمركبات (F) , (G) , (H) .		1,25
F : CH_2-CH_3 , G : O_2N  CH_2-CH_3 , H : O_2N  COOH	3×0,25	
ب– إكمال المعادلة :		
n H_2N  COOH $\longrightarrow$ [HN  C(=O)]$_n$ + m H_2O	0,5	

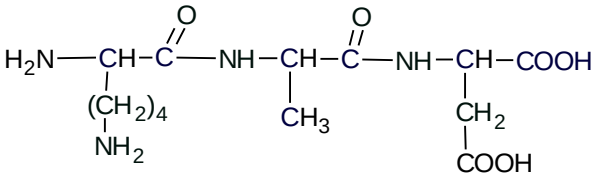
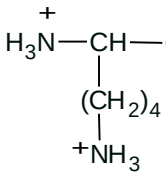
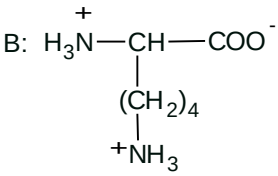
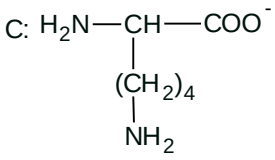
www.deepbac.com

الموضوع الثاني

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الثاني(07 نقاط):		
I)		
1) كتابة الصيغ نصف المفصلة للأحماض الدهنية:		**0,75**
C12:0 $H_3C-(CH_2)_{10}-COOH$	0, 25	
C16:1Δ9 $H_3C-(CH_2)_5-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$	0,25	
C18:1Δ9 $H_3C-(CH_2)_7-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$	0,25	
2) استنتاج الصيغ نصف المفصلة لثلاثي الغليسيريد (A):		
	0,25	**0,75**
	0,25	
	0,25	
3) حساب قرينة التصبن وقرينة اليود لثلاثي الغليسيريد (A) :		**1,00**
حساب قرينة التصبن:		
$1mol(TG) \longrightarrow 3mol(KOH)$ $\left.\begin{array}{l} M_{TG} \longrightarrow 3\times M_{KOH}\times 10^3 \\ 1g \longrightarrow I_S \end{array}\right\} \Rightarrow I_S = \frac{3\times M_{KOH}\times 10^3}{M_{TG}}$	0, 25	
$M_{KOH} = 56g/mol$ $M_{TG} = 774g/mol$ $I_S = \frac{3\times 56\times 10^3}{774} = 217,05$	0,25	

www.deepbac.com

الموضوع الثاني

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
حساب قرينة اليود:		
$1mol(TG) \longrightarrow 2mol(I_2)$		
$\left.\begin{array}{l} M_{TG} \longrightarrow 2\times M_{I_2} \\ 100g \longrightarrow I_i \end{array}\right\} \Rightarrow I_i = \dfrac{100\times 2\times M_{I_2}}{M_{TG}}$	0, 25	
$M_{I_2} = 254g/mol$		
$I_i = \dfrac{100\times 2\times 254}{774} = 65,63$	0, 25	
(II		
1) تصنيف الأحماض الأمينية:		
Ala : حمض أميني خطي بسيط		
Lys : حمض أميني خطي قاعدي	3×0, 25	0,75
Asp : حمض أميني خطي حامضي		
2) أ- كتابة الصيغة نصف المفصلة للببتيد (X) :		
	0,5	0,75
ب-اسم الببتيد (X) : ليزيل ألانيل أسبارتيك	0,25	
3) أ-كتابة الصيغ الأيونية لكل من A و B و C :		
A:  , B:  , C: 	3×0,25	2,00
ب- استنتاج قيمة كل من pKa_1 و pKa_2 و pKa_R :		
$pKa_1 = 2,18$, $pKa_2 = 8,95$, $pKa_R = 10,53$	3×0,25	
ج- حساب قيمة الـ pH_i لليزين Lys :		
$pH_i = \dfrac{pKa_2 + pKa_R}{2} = \dfrac{8,95+10,53}{2}$	0,25	
$pH_i = 9,74$	0,25	

www.deepbac.com

الموضوع الثاني

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

www.deepbac.com

الموضوع الثاني

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

www.deepbac.com

الموضوع الثاني

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

www.deepbac.com