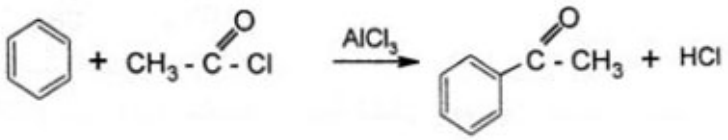
عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الأول: (05 نقاط)		
1- أ) طبيعة المركب A : سيتون	0.25	0,75
ب) صيغته نصف المفصلة: $CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_2-CH_3$	0.50	
2- الصيغ نصف المفصلة للمركبات B ، C ، D		1.5
B : $CH_3-\overset{\overset{OH}{\|}}{CH}-CH_2-CH_3$ C : $CH_3-CH=CH-CH_3$	2×0.5	
D : $CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH$	0.5	
3- معادلة التفاعل في الحالة أ:		1.75
$2\,CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH \xrightarrow[350°C]{MnO} CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3 + CO_2 + H_2O$	1	
معادلة التفاعل في الحالة ب:		
$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH \xrightarrow[OH^-]{\Delta} CH_4 + CO_2$	0.75	
4- معادلات التفاعلات:		1
$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH + PCl_5 \longrightarrow CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-Cl + HCl + POCl_3$	0.5	
أو		
$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH + SOCl_2 \longrightarrow CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-Cl + HCl + SO_2$		
	0.5	

التمرين الثاني: (05 نقاط)

I- 1) تصنيف الأحماض الأمينية: — 1

Gly : حمض أميني ذو سلسلة كربونية بسيطة
Glu : حمض أميني حامضي
Met : حمض أميني كبريتي
Thr : حمض أميني هيدروكسيلي

4×0.25

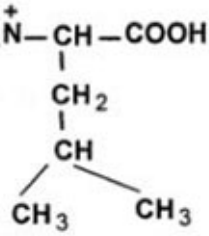
2) حساب الـ pH_i : — 1

Glu : $pH_i = \frac{pKa_1 + pKa_R}{2} = \frac{2,19 + 4,25}{2} = 3,22$ — 2×0.25

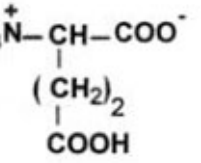
Leu : $pH_i = \frac{pKa_1 + pKa_2}{2} = \frac{2,36 + 9,6}{2} = 5,98$ — 2×0.25

3) الصيغ الأيونية لـ Leu و Glu عند pH=3,22 : — 1

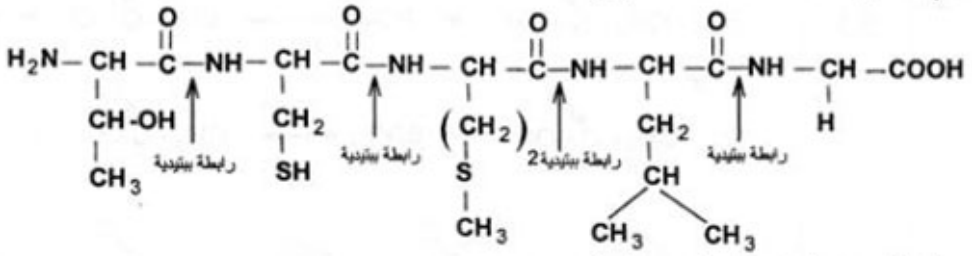
حيث: $pH<pH_i$ (Leu) — 0.5



حيث: $pH=pH_i$ (Glu) — 0.5



II - 1) الصيغة نصف المفصلة للببتيد: — 1



2) هناك أربع روابط ببتيدية محددة بأسهم. — 0.25 — 0.25

3) يعطي كاشف بيوري مع الببتيد لونا أزرقا بنفسجيا، نتيجة لتشكل معقد بين أيونات النحاس والروابط الببتيدية. — 0.5 — 2×0.25

4) الحمض الأميني الذي يتحرر أولا هو: Gly — 0.25 — 0.25

195

التمرين الثالث: (05 نقاط)

3.5

1) أ- حساب أنطالبي التفاعل:

0.25 $\left(H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(l)}\right)\times 4 \qquad 4\Delta H_1^0$

0.25 $\left(CO_{(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}\right)\times 2 \qquad 2\Delta H_2^0$

0.25 $2\,CO_{2(g)} + 3H_2O_{(l)} \longrightarrow C_2H_5OH_{(l)} + 3\,O_{2(g)} \qquad -\Delta H_3^0$

$2\,CO_{(g)} + 4H_{2(g)} \longrightarrow C_2H_5OH_{(l)} + H_2O_{(l)} \qquad \Delta H=?$

0.50 $\Delta H = 4\Delta H_1^\circ + 2\Delta H_2^\circ - \Delta H_3^\circ$

$\Delta H = 4(-286) + 2(-283) - (-1368)$

0.50 $\Delta H = -342 kJ.mol^{-1}$

2×0.25 ب- هذا التفاعل ناشر للحرارة لأن : $\Delta H<0$

جـ- حساب أنطالبي التشكل $\Delta H_f^\circ(CO_{(g)})$:

0.25 $\Delta H = \sum \Delta H_f^\circ(\text{produits}) - \sum \Delta H_f^\circ(\text{reactifs})$

0.50 $\Delta H = \Delta H_f^\circ(C_2H_5OH_{(l)}) + \Delta H_f^\circ(H_2O_{(l)}) - 2\Delta H_f^\circ(CO_{(g)}) - 4\Delta H_f^\circ(H_{2(g)})$

$-342 = -277 - 286 - 2\Delta H_f^\circ(CO_{(g)}) - 4\times 0$

$-342 = -563 - 2\Delta H_f^\circ(CO_{(g)})$

$2\Delta H_f^\circ(CO_{(g)}) = -221$

0.50 $\Delta H_f^\circ(CO_{(g)}) = -110,5 kJ.mol^{-1}$

1.5

2) حساب التغير في الطاقة الداخلية ΔU للتفاعل (3) عند 25°C:

$\Delta H = \Delta U + \Delta nRT$

0.50 $\Delta n = 2 - 3 = -1 \text{ mol}$

0.50 $T = 25+273 = 298K$

$\Delta U = \Delta H - \Delta nRT$

$\Delta U = -1368.10^3 - (-1)\times 8,314\times 298 = -1365522,43 J.mol^{-1}$

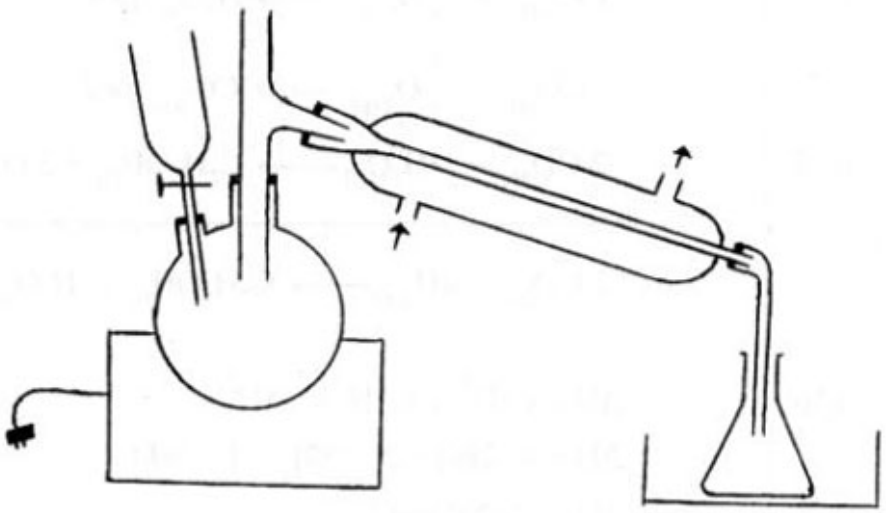
0.5 $\Delta U = -1365,522 kJ.mol^{-1}$

196

التمرين الرابع: (05 نقاط)

1- التركيب المناسب:

0.5 | 0.5



2-

1.25

0.50 | $(CH_3-CH_2-OH \longrightarrow CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H + 2H^+ + 2e^-) \times 3$

0.50 | $Cr_2O_7^{2-} + 6e^- + 14H^+ \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$

0.25 | $3CH_3-CH_2-OH + Cr_2O_7^{2-} + 8H^+ \longrightarrow 3\,CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H + 2\,Cr^{3+} + 7H_2O$

3- يضاف $ZnCl_2$ اللامائي حتى يتحول الإيثانال السائل إلى البارالدهيد الصلب وذلك من أجل تنقية الإيثانال.

0.25 | 0.25

4- كتلة الكحول الإيثيلي المستعملة:

0.5

2×0.25 | $m = \rho . v = 0,8 \times 30 = 24g$

5- حساب عدد المولات:

1

0.25 | $M(C_2H_5OH)=2\times12+6\times1+16=46g/mol$

0.25 | $n=\frac{m}{M}=\frac{24}{46}=0,52mol$

0.25 | $M(K_2Cr_2O_7)=2\times39,1+2\times52+7\times16=294,2g/mol$

0.25 | $n=\frac{m}{M}=\frac{60}{294,2}=0,2mol$

197

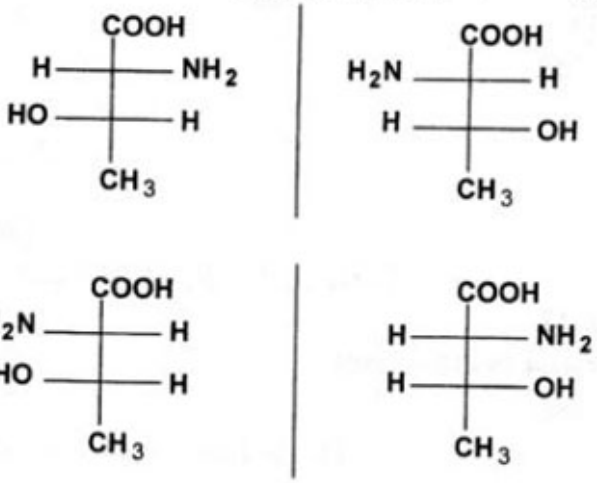
(*) الشعبة : خاص بامتحان البكالوريا / السلك: خاص بالامتحانات المهنية

1.50		6- حساب كتلة الإيثانال النقي:
		$n-3x=0 \Rightarrow x=\frac{n}{3}=\frac{0,52}{3}=0,17mol$
		الكحول الإيثيلي هو المتفاعل المحدّ.
	0.25	$M(CH_3\text{-}CHO)=2\times12+4\times1+16=44g/mol$
		$C_2H_5OH \longrightarrow CH_3\text{-}CHO$
		$46g \longrightarrow 44g$
	0.5	$24g \longrightarrow m_T \Rightarrow m_T=\frac{24\times44}{46}=22,95g$
	0.5	$Rend=\frac{m_p}{m_T}\times100 \Rightarrow m_p=\frac{Rend\times m_T}{100}=\frac{50\times22,95}{100}$
	0.25	$m_p=11,48g$

عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الأول :(06 نقاط)		
I)1-كتابة الصيغ نصف المفصلة للمركبات:		
A : $C_6H_5-CH_2-CH_3$ B : $O_2N-C_6H_4-CH_2-CH_3$	5×0,75	3,75
C : $H_2N-C_6H_4-CH_2-CH_3$ D : $CH_3-CO-OH$ E : $CH_3-CO-Cl$		
2- يمكن تعويض الكحول الإيثيلي في التفاعل (1) بكلوريد الإيثيل CH_3-CH_2-Cl والوسيط $AlCl_3$	0,25	
أو الإيثيلين $CH_2=CH_2$ في وسط حمضي. أو بروميد الإيثيل CH_3-CH_2-Br والوسيط $FeBr_3$	0,25	0,5
II) 1- نوع البلمرة: بلمرة بالتكاثف	0,25	0,25
2- الصيغة نصف المفصلة للمركب F:		
F : $H_2N-(CH_2)_6-NH_2$	0,75	0,75
3- الصيغة العامة لـ Nylon6-6 :		
$-\left[C-(CH_2)_4-C(=O)-NH-(CH_2)_6-NH\right]_n-$	0,75	0,75
التمرين الثاني: (07 نقاط)		
1) أ- تحديد ذرات C^* غير المتناظرة:		1,75
$H_2N-CH(CH(OH)CH_3)-COOH$ Thr	3×0,25	
H_2N-CH_2-COOH لا يوجد C^* Gly		
$H_2N-CH(CH_2CH(CH_3)_2)-COOH$ Leu		

(*) الشعبة : خاص بامتحان البكالوريا / السلك: خاص بالامتحانات المهنية

ب- الحمض الأميني Thr له $2C^*$ ⟸ 4 مماكبات ضوئية.

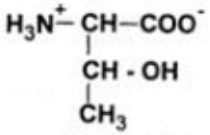


4×0,25

2,25

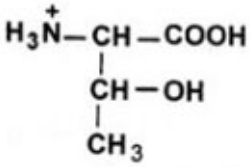
2) أ- يكون الحمض الأميني Thr متعادلا كهربائيا عند: $pH=pH_i$ 0,25

$$pH_i = \frac{pKa_1 + pKa_2}{2} = \frac{2,09 + 9,10}{2} = 5,59$$ 2×0,25

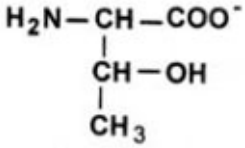


الصيغة الأيونية : 0,5

ب- الصيغ الأيونية لـــ Thr:



عند pH=1 (وسط حمضي): 0,5

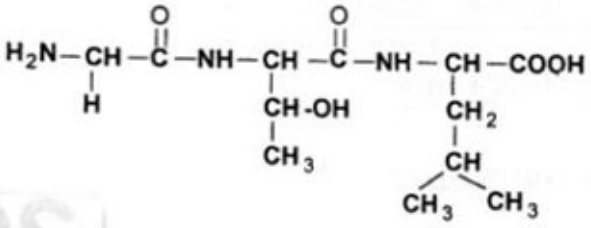


عند pH=11 (وسط قاعدي): 0,5

1,25

3) أ- يمثل المركب Gly-Thr-Leu ثلاثي ببتيد. 0,5

ب- صيغته نصف المفصلة:

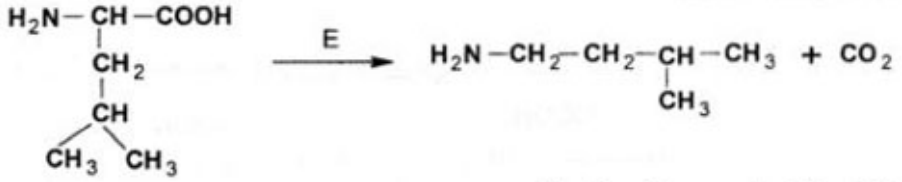


0,75

1,75

4- أ- إكمال معادلة التفاعل:

0,75



ب- اسم الإنزيم E : لوسين ديكربوكسيلاز — 0,5

ج- صنف الإنزيم: الإنزيمات النازعة — 0,5

التمرين الثالث: (07 نقاط)

I/ 1- حساب كمية الحرارة الناتجة عن احتراق 1g من C_2H_4

1 — 0,5

$$Q = m.c.\Delta T$$
$$= 1000 \times 4,19 \times 12 = 50280J$$

0,5

$$= 50,28kJ$$

2- أ- كمية الحرارة الناتجة عن احتراق 1mol من C_2H_4

1,75

0,25

$$M_{C_2H_4} = 2 \times 12 + 4 \times 1 = 28g/mol$$

2×0,25

$$n = \frac{m}{M} = \frac{1}{28} = 0,0357mol$$

$$0,0357mol \longrightarrow 50,28kJ$$
$$1mol \longrightarrow x$$

0,5

$$x = \frac{1 \times 50,28}{0,0357} = 1408,4kJ$$

ب- بما أن التفاعل ناشر للحرارة فإن $\Delta H = -1408,4kJ.mol^{-1}$ — 0,5

3- حساب الأنطالبي المعياري لتشكل CO_2 :

1,25

$$C_2H_{4(g)} + 3O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta H} 2CO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$$

0,25

$$\Delta H = \sum \Delta H_f^\circ (produits) - \sum \Delta H_f^\circ (reactifs)$$

0,5

$$\Delta H = \left(2\Delta H_f^\circ (CO_{2(g)}) + 2\Delta H_f^\circ (H_2O_{(l)})\right) - \left(\Delta H_f^\circ (C_2H_{4(g)}) + 3\Delta H_f^\circ (O_{2(g)})\right)$$
$$-1408,4 = 2\Delta H_f^\circ (CO_{2(g)}) + 2(-286) - 52 - 3 \times 0$$
$$\Delta H_f^\circ (CO_{2(g)}) = \frac{-1408,4 + 2(286) + 52}{2}$$
$$\Delta H_f^\circ (CO_{2(g)}) = \frac{-1408,4 + 624}{2}$$

0,5

$$\Delta H_f^\circ (CO_{2(g)}) = -392,2kJ.mol^{-1}$$

201

(*) الشعبة : خاص بامتحان البكالوريا / السلك: خاص بالامتحانات المهنية

1,5		II/ – حساب أنطالبي تشكل C_2H_5OH : $C_2H_{4(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow C_2H_5OH_{(l)} \quad \Delta H = -43kJ.mol^{-1}$
		– في الحالة السائلة:
	0,25	$\Delta H = \Delta H_f^\circ(C_2H_5OH_{(l)}) - \left(\Delta H_f^\circ(C_2H_{4(g)}) + \Delta H_f^\circ(H_2O_{(l)})\right)$
		$-43 = \Delta H_f^\circ(C_2H_5OH_{(l)}) - (52 - 286)$
		$\Delta H_f^\circ(C_2H_5OH_{(l)}) = -43 + 52 - 286$
	0,5	$\Delta H_f^\circ(C_2H_5OH_{(l)}) = -277kJ.mol^{-1}$
		– في الحالة الغازية:
	0,25	$C_2H_5OH_{(l)} \xrightarrow{\Delta H^\circ_{vap}} C_2H_5OH_{(g)}$
	0,25	$\Delta H^\circ_{vap} = \Delta H_f^\circ(C_2H_5OH_{(g)}) - \Delta H_f^\circ(C_2H_5OH_{(l)})$
		$42,63 = \Delta H_f^\circ(C_2H_5OH_{(g)}) - (-277)$
	0,25	$\Delta H_f^\circ(C_2H_5OH_{(g)}) = -234,37kJ.mol^{-1}$
		III/ 1- حساب أنطالبي التفاعل ΔH_r :
		$C_2H_{4(g)} + H_{2(g)} \xrightarrow{Ni} C_2H_{6(g)}$
	0,25	$\Delta H_r = \Delta H_f^\circ(C_2H_{6(g)}) - \left(\Delta H_f^\circ(C_2H_{4(g)}) + \Delta H_f^\circ(H_{2(g)})\right)$
0,5	0,25	$\Delta H_r = -84,6 - (52 + 0) = -136,6kJ.mol^{-1}$
		2- حساب التغير في الطاقة الداخلية ΔU عند 25°C:
1	0,5	$\Delta H = \Delta U + \Delta n\, R\, T$
	0,25	$\Delta n = 1 - (1+1) = -1mol$
		$T = 25 + 273 = 298K$
		$\Delta U = \Delta H - \Delta n\, R\, T$
		$\Delta U = -136,6 - (-1) \times 8,314 \times 10^{-3} \times 298$
		$\Delta U = -136,6 + 2,477$
	0,25	$\Delta U = -134,123kJ.mol^{-1}$