



على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين :

الموضوع الأول

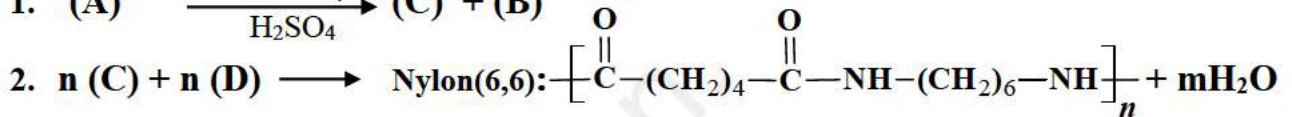
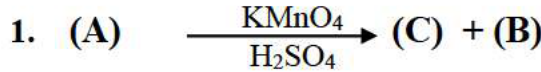
يحتوي الموضوع على (04) صفحات (من الصفحة 1 من 8 إلى الصفحة 4 من 8)

التمرين الأول: (06 نقاط)

I. (A) حمض كربوكسيلي خطي غير مشبع (رابطة مزدوجة واحدة) نسبة الأوكسجين فيه هي: % 22,53 .

• جد الصيغة العامة للحمض (A).

II. يتم تحضير بوليمير مهم صناعيا إنطلاقا من الحمض (A):



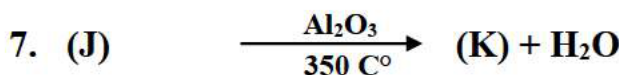
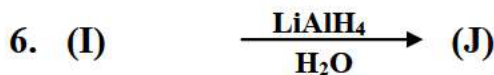
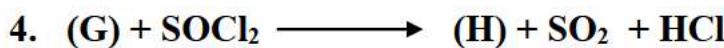
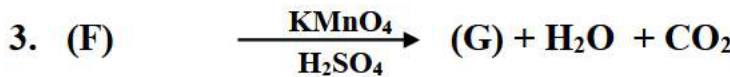
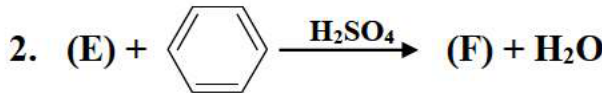
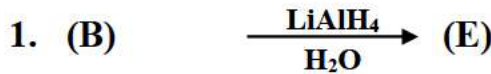
أ. حدد صيغ المركبات A، B، C و D .

ب. ما إسم التفاعل المؤدي لصناعة النيلون؟ و ما نوعه؟

ج. أحسب الكتلة المتوسطة للبوليمير علما أن درجة بلمرته $n=500$.

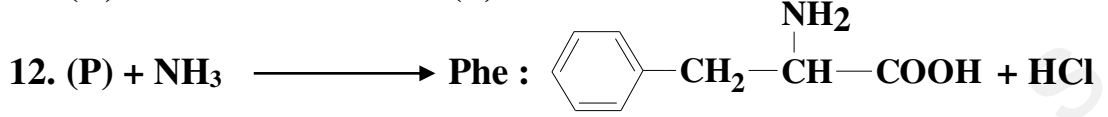
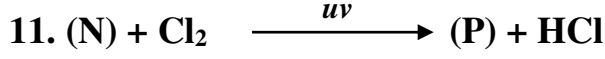
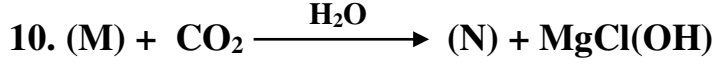
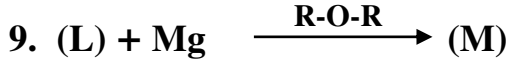
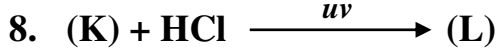
يعطى: $M_{\text{O}} = 16\text{g/mol}$, $M_{\text{H}} = 1\text{g/mol}$, $M_{\text{C}} = 12\text{g/mol}$, $M_{\text{N}} = 14\text{g/mol}$

III. يمكن الحصول على حمض أميني فنيل ألانين Phe، نجري على المركب (B) سلسلة من التفاعلات:



التصحيح النموذجي





(1) جد صيغ المركبات E ، F ، G ، H ، I ، J ، K ، L ، M ، N و P .

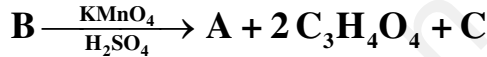
(2) كيف نحصل على المركب K إنطلاقا من Phe و بإستعمال الوسائط التالية Al_2O_3 ، OH^- ، HNO_2 .

التمرين الثاني: (07 نقاط)

I. ثنائي الغليسريد DG له قرينة تصبن : $Is = 248,88$ نتج من إتحاد حمضين دهنيين A و B .

• الحمض الدهني A مشبع له قرينة الحموضة $Ia = 482,75$.

• الحمض الدهني B أكسدته ب $KMnO_4$ في وسط حمضي أعطى على الترتيب:



(1) جد الكتلة المولية لثنائي الغليسريد DG .

(2) إستنتج الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني A .

(3) جد صيغ المركبات B و C .

(4) أحسب Ia للحمض الدهني B .

(5) أعط الصيغ الممكنة لثنائي الغليسريد DG .

(6) تتكون مادة دهنية لها: $Ia' = 122,73$ من: 15% حمض A و X% من DG و Y% من

الحمض B

• جد النسب المئوية X و Y .

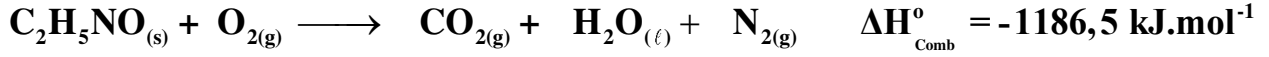
تعطى: $K = 39 \text{ g/mol}$, $O = 16 \text{ g/mol}$, $H = 1 \text{ g/mol}$, $C = 12 \text{ g/mol}$

II. لتكن الأحماض الأمينية التالية:

Asp	Tyr	Lys	Trp	الحمض الأميني
$\begin{array}{c} \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{COOH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 \\ \\ \text{C}_6\text{H}_4 \\ \\ \text{OH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \\ (\text{CH}_2)_4 \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 \\ \\ \text{C}_8\text{H}_6\text{N} \end{array}$	صيغة الجذر



(2) يحترق الأسيتاميد الصلب عند $25C^{\circ}$ وفق التفاعل التالي:



(أ) وازن معادلة الإحتراق.

(ب) أحسب أنطالبي الأسيتاميد الصلب $\Delta H_f^{\circ}(C_2H_5NO_{(s)})$.

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

• قارن بين النتيجتين؟

(3) جد ΔU لتفاعل الإحتراق عند $25C^{\circ}$.

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

(4) أحسب أنطالبي تفاعل احتراق الأسيتاميد $\Delta H_{Comb}^{\circ}(C_2H_5ON_{(s)})$ عند: $95C^{\circ}$.

يعطى:

$$\Delta H_{fus}^{\circ}(C_2H_5NO_{(s)}) = 7,73 \text{ kJ.mol}^{-1} ; T_{fus}(C_2H_5NO_{(s)}) = 80^{\circ} C ; T_{b}(H_2O_{(l)}) = 100^{\circ} C$$

المركب	$CO_{2(g)}$	$H_2O_{(l)}$	$N_{2(g)}$	$C_2H_5ON_{(s)}$	$C_2H_5ON_{(l)}$	$O_{2(g)}$
$C_p(\text{J.mol}^{-1} . k^{-1})$	37,58	75,29	29,12	73,1	89,5	29,37

(5) ماهي كمية الحرارة الناتجة من إنصهار كتلة قدرها $11,8 \text{ g}$ من الأسيتاميد الصلب.

$$\text{يعطى: } M_C = 12 \text{ g/mol} ; M_O = 16 \text{ g/mol} ; M_H = 1 \text{ g/mol} ; M_N = 14 \text{ g/mol}$$

II. يتفكك $N_2O_{5(g)}$ وفق التفاعل التالي :



• التركيز الابتدائي لـ $N_2O_{5(g)}$ هو: $[N_2O_{5(g)}]_0 = 0,5 \text{ mol.L}^{-1}$

• ثابت السرعة لهذا التفاعل هو: $k = 5,6 \times 10^{-2} \text{ min}^{-1}$

1. إستنتج رتبة التفاعل مع التعليل؟ ثم استخرج المعادلة الزمنية.

2. أكتب عبارة زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ و أحسب قيمتها

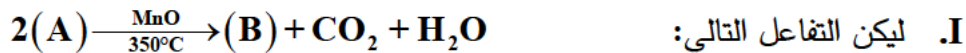
3. أعط قيمة السرعة عند الزمن $t = 0$



الموضوع الثاني

يحتوي الموضوع على (04) صفحات (من الصفحة 5 من 8 إلى الصفحة 8 من 8)

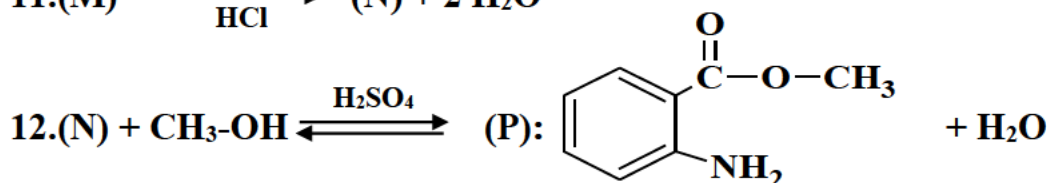
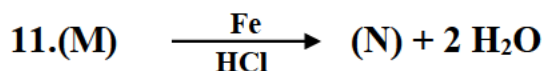
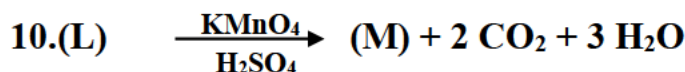
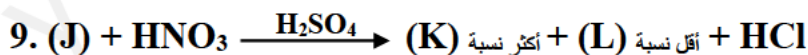
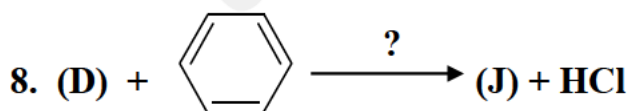
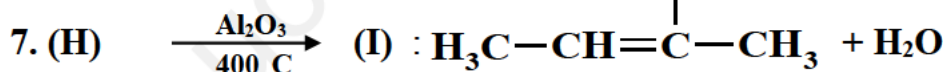
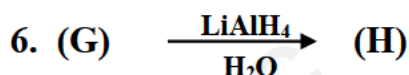
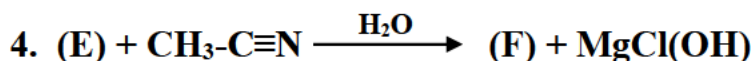
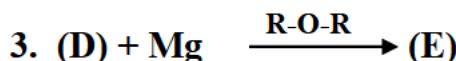
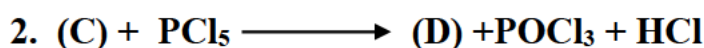
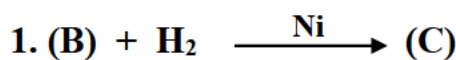
التمرين الأول: (06 نقاط)



1. ما طبيعة المركبين (A) و (B) .

2. أعط صيغة المركبين (A) و (B) علما أن إحتراق 2,9 g من (B) أعطى 3,36 L من CO_2 (الحجوم مقاسة في الشروط النظامية)

يعطى: $M_{\text{O}} = 16\text{g/mol}$, $M_{\text{H}} = 1\text{g/mol}$, $M_{\text{C}} = 12\text{g/mol}$, $M_{\text{N}} = 14\text{g/mol}$, $V_{\text{M}} = 22,4\text{L/mol}$
II. يدخل المركب (B) في تحضير عطر برائحة زهرة البرتقال (fleur d'oranger)



1. جد صيغ المركبات C، D، E، F، G، H، J، K، L، M و N .

2. مانوع التماكب المستوي بين المركبين (K) و (L) ؟



3. ماهو الوسيط المستخدم في التفاعل (8)؟
4. ما إسم التفاعلين (7) و (9) . و ما نوعهما؟
5. المركبين (I) و (N) هي وحدات بنائية لبوليميرين.
أ. مانوع البلمرة لكل منهما.
ب. مثل مقطع من وحدتين بنائيتين لكل من البوليميرين.
ج. أحسب الكتلة المولية المتوسطة للبوليميرين بدلالة n .

التمرين الثاني: (08 نقاط)

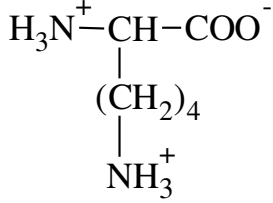
- I. غليسيريد ثلاثي TG له قرينة تصبن : $I_s=211,05$ يدخل في تركيبه حمضين A و B .
1) تعدل كتلة 1,13 g من الحمض الدهني A بـ 10 mL من $\text{NaOH} (0,5 \text{ mol/L})$.
أ) جد الكتلة لمولية للحمض الدهني A .
ب) أحسب قرينة الحموضة Ia للحمض A .
2) أكسدة الحمض A بـ KMnO_4 في وسط حمضي أعطى حمضين.
• أعط صيغته نصف المفصلة علما أنه من النوع ω_5 (oméga-5)
3) الحمض الدهني B رمزه: $C_n : 3\Delta^{8,11,14}$ له قرينة اليود: $I_i=249,01$
أ) جد الكتلة المولية للحمض الدهني B
ب) إستنتج الصيغة نصف المفصلة لـ B.
4) إستنتج عدد كل من الأحماض A و B التي يحتويها الغليسيريد الثلاثي TG.
5) أكتب صيغة هذا الغليسيريد بحيث يكون له نشاط ضوئي.
6) جد 'Is' لعينة من الزيت تحوي على: 85% من TG و 10% من الحمض B و 5% من الحمض A .
يعطى: $K = 39 \text{ g/mol}$, $O = 16 \text{ g/mol}$, $H = 1 \text{ g/mol}$, $C = 12 \text{ g/mol}$, $I = 127 \text{ g/mol}$

II. إليك الأحماض الأمينية التالية:

Thr	Cys	Lys	Phe	Asn	الحمض الأميني
$\begin{array}{c} \\ \text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{SH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \\ (\text{CH}_2)_4 \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	$\begin{array}{c} \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$	$\begin{array}{c} \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	صيغة الجذر
2,09	1,96	2,18	1,83	2,02	pK_{a_1}
9,1	10,28	8,95	9,13	8,80	pK_{a_2}
///////	8,18	10,53	///////	//////////	pK_{a_R}
119	121	146	165	132	الكتلة المولية (g/mol)



- 1) مثل بإسقاط فيشر الصورة L لكل من Phe و Thr .
- 2) أكتب الصيغ الأيونية للحمض الأميني الليزين Lys عند تغير pH من 1 إلى 13.
- 3) نخضع الحمضين Cys و Lys للهجرة الكهربائية عند pH= 5,07 .
أ) حدد موقع الحمضين على شريط الهجرة الكهربائية مع التعليل.
ب) ماهي الصيغة التي يهجر بها الحمضين Cys و Lys عند هذه القيمة.
ج) ماهو مجال pH حتى تكون صيغته السائدة على شكل:



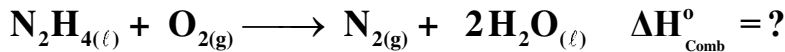
4) لدينا خاسي البيبتيد: **A - B - C - D - E**

- تحلل البيبتيد بالكموتريبتسين أعطى الحمض الحر (E) و (A-B-C-D).
- فعل إنزيم ديكاربوكسيلاز على الحمض A يعطي مركب نشط ضوئيا .
- تفاعل الحمض E مع C₂H₅-OH يعطي مركب عضوي كتلته المولية M=149 g/mol .
- نسبة الأكسجين في الحمض B هي 36,36% .
- أ) حدد الأحماض الأمينية A ، B ، C ، D و E .
ب) أعط الصيغة نصف المفصلة لخماسي البيبتيد و سمه .
يعطى: O = 16g/mol , H = 1g/mol , C = 12g/mol

التمرين الثالث: (06 نقاط)

I. تحترق 6,4 g من الهيدرازين السائل عند (1atm و 25°C) ناشرا حرارة قدرها Q = -124,41 kJ

وفق التفاعل التالي:



1) استنتج $\Delta H_{\text{Comb}}^\circ$.

يعطى: $M_{\text{N}} = 14\text{g/mol}$ $M_{\text{H}} = 1\text{g/mol}$

2) ماهي قيمة أنطالبي تشكل الهيدرازين السائل $\Delta H_{\text{f}(\text{N}_2\text{H}_{4(\ell)})}^\circ$

علما أن: $\Delta H_{\text{f}(\text{H}_2\text{O}_{(\ell)})}^\circ = -286\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

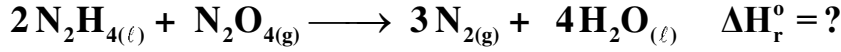
3) أحسب أنطالبي تشكل الرابطة (N-N) $\Delta H_{\text{f}(\text{N-N})}^\circ$ في الهيدرازين السائل (H₂N-NH₂) .

يعطى: $\Delta H_{\text{vap}(\text{N}_2\text{H}_{4(\ell)})}^\circ = 41,8\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ و $\Delta H_{\text{vap}(\text{H}_2\text{O}_{(\ell)})}^\circ = 44\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$.

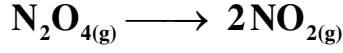
الرابطة	N - H	O = O	N ≡ N	O - H
$\Delta H_{\text{f}}^\circ (\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1})$	-391	-498	-940	-463



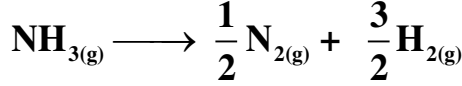
4) يتفاعل $N_2H_{4(\ell)}$ مع $N_2O_{4(g)}$ وفق التفاعل التالي:



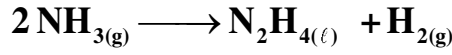
أ) أحسب الأنطالبي ΔH_r^0 عند $25C^0$ علما أن:



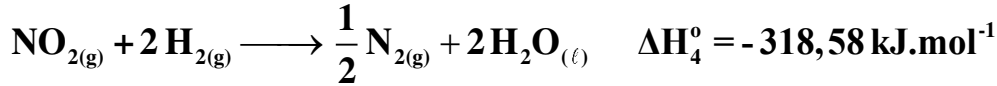
$$\Delta H_1^0 = 58 \text{ kJ.mol}^{-1}$$



$$\Delta H_2^0 = 46,19 \text{ kJ.mol}^{-1}$$



$$\Delta H_3^0 = 143,82 \text{ kJ.mol}^{-1}$$



ب) جد الفرق $(\Delta H_r^0 - \Delta U)$ للتفاعل السابق عند $25C^0$ علما أن: $R = 8,314 \text{ J.mol}^{-1}.K^{-1}$

II. نضع في مسعر حراري سعته الحرارية $35,84 \text{ Cal.K}^{-1}$ كتلة: $m_1 = 200 \text{ g}$ من الماء عند درجة حرارة $T_1 = 70^{\circ}C$ ثم نضيف قطعة جليد $m_g = 80 \text{ g}$ عند $T_2 = -23^{\circ}C$. فأصبحت درجة حرارة المزيج $T_{eq} = 29,15^{\circ}C$

أ) ما نوع تحول إنصهار الجليد؟

ب) إستنتج الحرارة النوعية (لكتلية) L_{fus} لإنصهار الجليد .

ج) أحسب الحرارة المولية لإنصهار الجليد؟

د) أكتب تفاعل إنصهار الجليد موضحا أمامها $\Delta H_{fus}^0 (H_2O_{(s)})$

تعطى: $M_H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$; $M_O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$; $c_{glace} = 0,5 \text{ Cal.g}^{-1}.K^{-1}$; $c_{eau} = 1 \text{ Cal.g}^{-1}.K^{-1}$

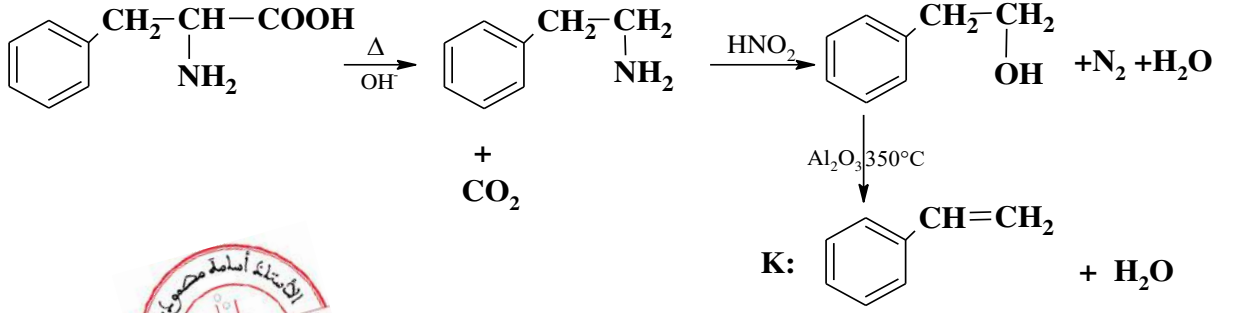
إنتهى الموضوع الثاني

بالتوفيق في إمتحان شهادة البكالوريا
وتذكروا دائما نحن من نصنع النجاح أو الفشل وليست الظروف

2) كتابة سلسلة التفاعلات للحصول على المركب K انطلاقا من Phe :

×0,25
3

0,75



التمرين الثاني: (7 نقاط)

I.

0,25

1) حساب الكتلة المولية لـ DG

0,25

$$\left. \begin{array}{l} M_{(\text{DG})} \longrightarrow 2 \times 56 \times 10^3 \\ 1 \longrightarrow 248,88 \end{array} \right\} \Rightarrow M_{(\text{DG})} = \frac{56 \times 2 \times 10^3}{248,88} = \boxed{450 \text{ g/mol}}$$

0,25

2) إستنتاج الصيغة نصف افصلة للحمض A:

0,25

$$\left. \begin{array}{l} M_{(\text{A})} \longrightarrow 56 \times 10^3 \\ 1 \longrightarrow 482,75 \end{array} \right\} \Rightarrow M_{(\text{A})} = \frac{56 \times 10^3}{482,75} = \boxed{116 \text{ g/mol}}$$

$$\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2 \Rightarrow 14n + 32 = 116 \Rightarrow \boxed{n = 6} \Rightarrow \boxed{\text{A: CH}_3 - (\text{CH}_2)_4 - \text{COOH}}$$

0,25

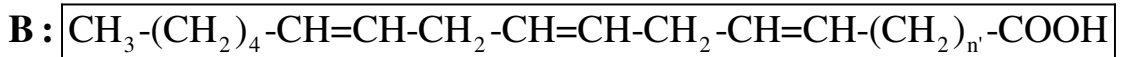
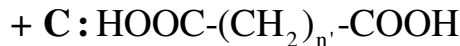
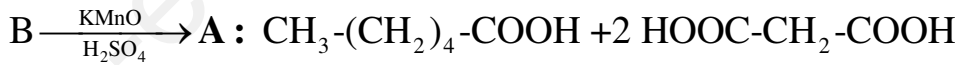
3) إيجاد صيغ المركبات B و C:

$$M_{\text{A}} + M_{\text{B}} + M_{\text{Gly}} = M_{\text{DG}} + 2M_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow \begin{cases} M_{\text{B}} = M_{\text{DG}} + 2M_{\text{H}_2\text{O}} - M_{\text{A}} - M_{\text{Gly}} \\ M_{\text{B}} = 450 + 36 - 116 - 92 = \boxed{278 \text{ g/mol}} \end{cases}$$

0,75

0,25

$$M_{\text{B}} = 278 \text{ g/mol} = \text{C}_n\text{H}_{2n-6}\text{O}_2 \Rightarrow 14n + 26 = 278 \Rightarrow \boxed{n = 18}$$



0,25

كرب و ذوات الحمض ه و B : $6 + (2 \times 3) + 2 + n' = 18$

$$\boxed{n' = 4} : \begin{cases} \text{C: HOOC-(CH}_2)_4 - \text{COOH} \\ \text{B: CH}_3 - (\text{CH}_2)_3 - (\text{CH}_2 - \text{CH}=\text{CH})_3 - (\text{CH}_2)_4 - \text{COOH} \end{cases}$$

0,25

4) حساب Ia للحمض B:

0,25

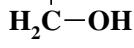
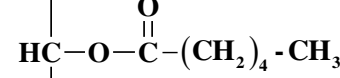
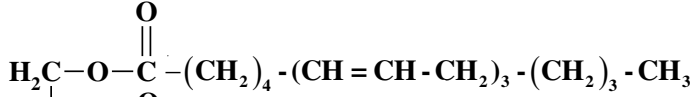
$$\left. \begin{array}{l} M_{(\text{B})} = 278 \longrightarrow 56 \times 10^3 \\ 1 \longrightarrow \text{Ia} \end{array} \right\} \Rightarrow \text{Ia} = \frac{56 \times 10^3 \times 1}{278} \Rightarrow \boxed{\text{Ia} = 201,43}$$

5) الصيغ الممكنة لثنائي الغليسيريد:

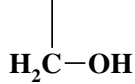
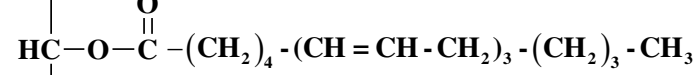
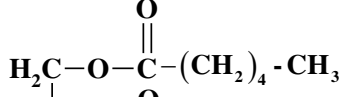


0,75

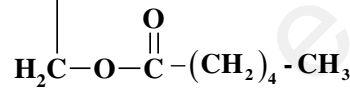
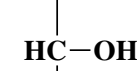
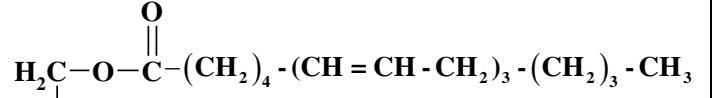
0,25



0,25



0,25



6) حساب النسبة X% و Y% لـ DG و الحمض B في عينة الزيت على الترتيب:

0,75

0,25

$$\left. \begin{aligned} \text{Ia}'_{(\text{huile})} &= \text{Ia}_{(\text{A})} \times 15\% + \text{Ia}_{(\text{B})} \times Y\% \\ \text{Ia}'_{(\text{huile})} \times 100 &= \text{Ia}_{(\text{A})} \times 15 + \text{Ia}_{(\text{B})} \times Y \end{aligned} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{aligned} Y &= \frac{\text{Ia}_{(\text{huile})} \times 100 - \text{Ia}_{(\text{A})} \times 15}{\text{Ia}_{(\text{B})}} \\ Y &= \frac{122,73 \times 100 - 482,75 \times 15}{201,43} \Rightarrow \boxed{Y\% = 25\%} \end{aligned} \right.$$

0,25

0,25

$$X + 25 + 15 = 100 \Rightarrow X = 100 - 40 \Rightarrow \boxed{X\% = 60\%}$$

.II

(1) الصيغ الأيونية للأسبارتيك

pKa₁=1,88

pHi=2,77

pKa₂=3,66

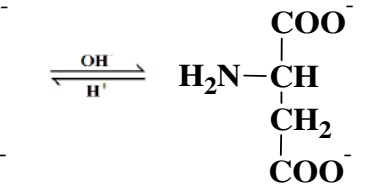
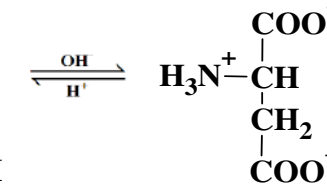
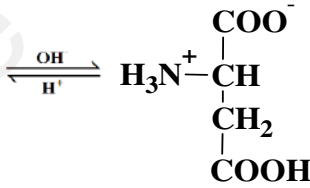
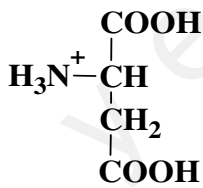
pKa₂=9,6

0,5

0,125

×

4



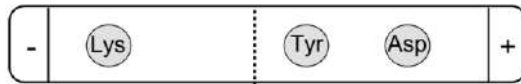
(2) أ: مواقع الأحماض على جهاز الهجرة:

1,5

0,25

×

3



pH=6,7

ب: الصيغ الأيونية و الصيغة التي يهجر بها Asp:

0,25

×

3

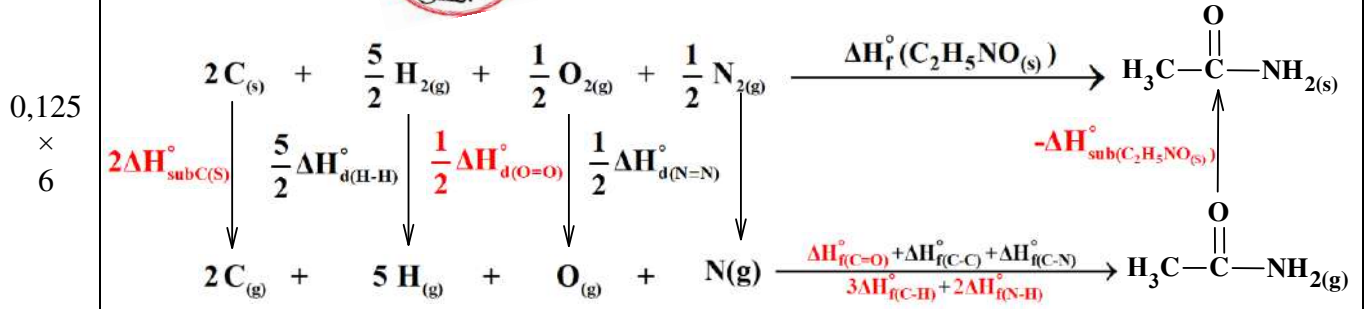
صيغة الهجرة لـ Asp عند pH=6,7:	الصيغ الأيونية لـ Asp عند pH=6,7	
$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COO}^- \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{COO}^- \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COO}^- \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{COO}^- \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{N}^+-\text{CH}-\text{COO}^- \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{COO}^- \end{array}$

التمرين الثاني: (7 نقاط)

1,5

(1. I

أ) إكمال المخطط:



0,125
×
6

ب) حساب قيمة أنطالي ($\Delta H_f^\circ(\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_{(s)})$)

0,25

$$\begin{aligned}
 \Delta H_f^\circ(\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_{(s)}) &= 2\Delta H_{\text{sub}}^\circ(\text{C}_{(s)}) + \frac{5}{2}\Delta H_{\text{d}}^\circ(\text{H}-\text{H}) + \frac{1}{2}\Delta H_{\text{d}}^\circ(\text{N}=\text{N}) + \frac{1}{2}\Delta H_{\text{d}}^\circ(\text{O}=\text{O}) + 3\Delta H_{\text{f}}^\circ(\text{C}-\text{H}) \\
 &\quad + \Delta H_{\text{f}}^\circ(\text{C}-\text{C}) + 2\Delta H_{\text{f}}^\circ(\text{N}-\text{H}) + \Delta H_{\text{f}}^\circ(\text{C}-\text{N}) + \Delta H_{\text{f}}^\circ(\text{C}=\text{O}) - \Delta H_{\text{sub}}^\circ(\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_{(s)})
 \end{aligned}$$

0,25

$$\begin{aligned}
 \Delta H_f^\circ(\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_{(s)}) &= (2 \times 717) + \left(\frac{5}{2} \times 436\right) + \left(\frac{1}{2} \times 498\right) + \left(\frac{1}{2} \times 940\right) - (3 \times 413) - 348 \\
 &\quad - (2 \times 390) - 810 - 292 - 87,3
 \end{aligned}$$

0,25

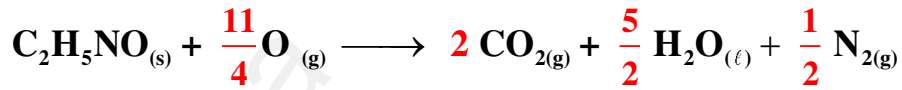
$$\Delta H_f^\circ(\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_{(s)}) = -313,3 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

(2

أ) موازنة المعادلة:

1,5

0,5



ب) حساب أنطالي تشكل الأسيتاميد:

0,25

$$\Delta H_{\text{Comb}} = \sum \Delta H_{\text{(produits)}} - \sum \Delta H_{\text{(reactif)}}$$

0,25

$$\Delta H_{\text{Comb}} = 2\Delta H_f^\circ(\text{CO}_{2(g)}) + \frac{5}{2}\Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O}_{(l)}) - \Delta H_f^\circ(\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_{(s)})$$

0,25

$$\Delta H_f^\circ(\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_{(s)}) = 2\Delta H_f^\circ(\text{CO}_{2(g)}) + \frac{5}{2}\Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O}_{(l)}) - \Delta H_{\text{Comb}}$$

0,25

$$\Delta H_f^\circ(\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_{(s)}) = 2 \times (-393) + \frac{5}{2} \times (-286) - (-1186,5) = -314,5 \text{ kJ/mol}$$

• النتيجة متقاربتين.

0,5

0,25

(3) إيجاد ΔU لتفاعل الإحتراق السابق:

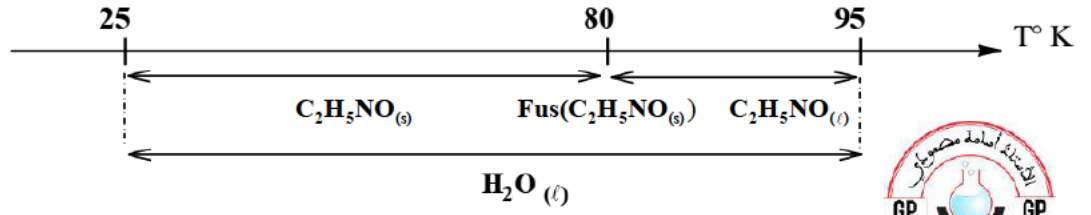
$$\Delta H_{\text{Comb}} = \Delta U + \Delta n_g \cdot R \cdot T \quad \Rightarrow \quad \Delta U = \Delta H_{\text{Comb}} - \Delta n_g \cdot R \cdot T$$

$$\Delta n_g = \left(\frac{1}{2} + 2\right) - \frac{11}{4} = -\frac{1}{4}$$

0,25

$$\Delta U = -1186,5 - \left(-\frac{1}{4} \times 8,314 \times 298 \times 10^{-3}\right) \Rightarrow \Delta U = -1185,88 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

(4) حساب أنطالبي إحتراق الأسيتاميد عند 95°C :



$$\Delta H_{368} = \Delta H_{298} + \int_{T_0}^T \Delta C_p \cdot dT$$

$$\Delta H_{368} = \Delta H_{298} + \int_{298}^{353} \Delta C_{p1} \cdot dT - \Delta H_{\text{fus}(C_2H_5NO_{(s)})} + \int_{353}^{368} \Delta C_{p2} \cdot dT$$

$$\Delta H_{368} = \Delta H_{298} + \Delta C_{p1}(T_{353} - T_{298}) - \Delta H_{\text{fus}(C_2H_5NO_{(s)})} + \Delta C_{p2}(T_{368} - T_{353})$$

$$\Delta C_{p1} = 2C_{p(CO_{2(g)})} + \frac{5}{2}C_{p(H_2O_{(l)})} + \frac{1}{2}C_{p(N_{2(g)})} - C_{p(C_2H_5NO_{(s)})} - \frac{11}{4}C_{p(O_{2(g)})}$$

$$\Delta C_{p1} = (2 \times 37,58) + (2,5 \times 75,29) + (0,5 \times 29,12) - 73,1 - (2 \times 75 \times 29,37)$$

$$\Delta C_{p1} = 124,0775 \text{ J.mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$\Delta C_{p2} = 2C_{p(CO_{2(g)})} + \frac{5}{2}C_{p(H_2O_{(l)})} + \frac{1}{2}C_{p(N_{2(g)})} - C_{p(C_2H_5NO_{(l)})} - \frac{11}{4}C_{p(O_{2(g)})}$$

$$\Delta C_{p2} = (2 \times 37,58) + (2,5 \times 75,29) + (0,5 \times 29,12) - 89,5 - (2,75 \times 29,37)$$

$$\Delta C_{p2} = 107,6775 \text{ J.mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$\Delta H_{368} = -1186,5 + 124,0775 \times (353 - 298) \times 10^{-3} - 7,73 + 107,6775 \times (368 - 353) \times 10^{-3}$$

$$\Delta H_{368} = -1185,79 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

(5) إيجاد كمية الحرارة الناتجة من إنصهار 11,8g من $C_2H_5NO_{(s)}$:

$$\Delta H_{\text{fus}}^{\circ} = \frac{Q}{n} \Rightarrow Q = \Delta H_{\text{fus}}^{\circ} \times n \quad M_{C_2H_5NO} = 59 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow n = \frac{11,8}{59} = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow Q = 7,73 \times 0,2 \Rightarrow Q = 1546 \text{ J}$$

II. 1) رتبة التفاعل السابق هي الأولى ① .

لأن وحدة ثابت السرعة هي min^{-1}

$$\ln \left(\frac{[N_2O_{5(g)}]_0}{[N_2O_{5(g)}]} \right) = k \cdot t \quad \text{المعادلة الزمنية:}$$

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k} \quad \text{عبارة زمن نصف التفاعل:}$$

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{5,6 \times 10^{-2}} = 12,37 \text{ min}$$

3) قيمة السرعة عند: $t = 0$

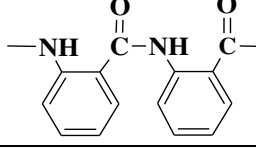
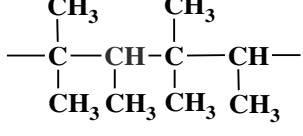
$$V = k[N_2O_{5(g)}]_0 \Rightarrow V = 5,6 \times 10^{-2} \times 0,5 = 0,028 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

إنتهى الموضوع الأول

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)
مجموع	مجزأة	
		التمرين الأول: (6 نقاط)
		I
0,5	0,25	1. طبيعة المركب A : حمض كربوكسيلي.
	0,25	المركب B : سيتون
1		2. صيغة المركبين A و B .
		$C_nH_{2n}O + \frac{3n-1}{2} O_2 \longrightarrow nCO_2 + nH_2O$
	0,25	$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ mol(B)} \longrightarrow n \text{ mol(CO}_2\text{)} \\ M_{(B)} \longrightarrow n \cdot V_M = 22,4 \cdot n \\ 2,9 \text{ g} \longrightarrow 3,36 \text{ L} \end{array} \right\} \Rightarrow M_{(B)} = \frac{22,4 \times n \times 2,9}{3,36} = \boxed{19,33n}$
	0,25	$C_nH_{2n}O \Rightarrow 14n + 16 = 19,33n \Rightarrow \frac{16}{19,33-14} = 3 \Rightarrow \boxed{B: C_3H_6O}$
	0,25	
	0,25	$(A): H_3C-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-OH \quad (B): H_3C-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-CH_3$
	2	
		II
		1) إيجاد صيغ المركبات C ، D ، E ، F ، G ، H ، J ، K ، L ، M ، N و
2,75		$C: H_3C-\overset{\overset{OH}{\mid}}{CH}-CH_3 \quad D: H_3C-\overset{\overset{Cl}{\mid}}{CH}-CH_3 \quad E: H_3C-\overset{\overset{MgCl}{\mid}}{CH}-CH_3$
	0,25	$F: H_3C-\overset{\overset{NH}{\parallel}}{C}-\underset{\underset{CH_3}{\mid}}{CH}-CH_3 \quad G: H_3C-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-\underset{\underset{CH_3}{\mid}}{CH}-CH_3 \quad H: H_3C-\overset{\overset{OH}{\mid}}{CH}-\underset{\underset{CH_3}{\mid}}{CH}-CH_3$
	11	
		$J: \text{Benzene ring with } \overset{\overset{CH_3}{\mid}}{CH}-CH_3 \text{ group}$
		$K: \text{Benzene ring with } \overset{\overset{CH_3}{\mid}}{CH}-CH_3 \text{ group and } O_2N \text{ group}$
		$L: \text{Benzene ring with } \overset{\overset{CH_3}{\mid}}{CH}-CH_3 \text{ group and } NO_2 \text{ group}$
		$M: \text{Benzene ring with } COOH \text{ group and } NO_2 \text{ group}$
		$N: \text{Benzene ring with } COOH \text{ group and } NH_2 \text{ group}$
0,25	0,25	2) نوع التماكب المستوي بين K و L: هو تماكب موضعي (أورتو، بارا)
0,25	0,25	3) الوسيط المستخدم في التفاعل ⑤: هو حمض لويس $AlCl_3$.
	0,25	4) إسم التفاعل: ⑦ نزع الماء نوعه: حذف
1	4	إسم التفاعل: ⑨ نترجة نوعه: إستبدال



5 المركبين I وN وحدات بنائية:

البوليمير N	البوليمير I	
بلمرة بالتكاثف	بلمرة بالضم	(أ) نوع البلمرة
		(ب) مقطع من وحدتين
$M_{\text{Mono}} = 119 \text{ g/mol}$ $M_{\text{Poly}} = 119n \text{ g/mol}$	$M_{\text{Mono}} = 70 \text{ g/mol}$ $M_{\text{Poly}} = 70n \text{ g/mol}$	(ج) الكتلة المولية $M_{\text{Poly}} = M_{\text{Mono}} \times n$



التمرين الثاني: (8 نقاط)

I.

(1) أ- إيجاد الكتلة المولية لـ A.

$$n_{\text{acide}} = n_{\text{NaOH}} \Rightarrow \frac{m_A}{M_A} = C_{\text{KOH}} \times V_{\text{KOH}}$$

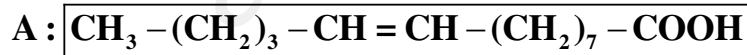
$$M_A = \frac{m_A}{C_{\text{KOH}} \times V_{\text{KOH}}} = \frac{1,13}{10 \times 0,5 \times 10^{-3}} \Rightarrow M_A = 226 \text{ g.mol}^{-1}$$

ب- حساب Ia للحمض A.

$$\left. \begin{array}{l} M_{(A)} = 226 \longrightarrow 56 \times 10^3 \\ 1 \longrightarrow Ia \end{array} \right\} \Rightarrow Ia = \frac{56 \times 10^3 \times 1}{226} \Rightarrow Ia = 247,78$$

(2) صيغة الحمض A:

$$M_A = 226 \text{ g/mol} = C_n H_{2n-2} O_2 \Rightarrow 14n + 30 = 226 \Rightarrow n = 14$$



(3) أ- إيجاد الكتلة المولية للحمض B:

$$\left. \begin{array}{l} M_{(B)} \longrightarrow 3 \times 254 \\ 100 \longrightarrow Ii = 249,01 \end{array} \right\} \Rightarrow M_{(B)} = \frac{3 \times 254 \times 100}{249,01} \Rightarrow M_{(B)} = 306 \text{ g.mol}^{-1}$$

ب- إستنتاج صيغة الحمض B:

$$M_B = 306 \text{ g/mol} = C_n H_{2n-6} O_2 \Rightarrow 14n + 26 = 306 \Rightarrow n = 20$$



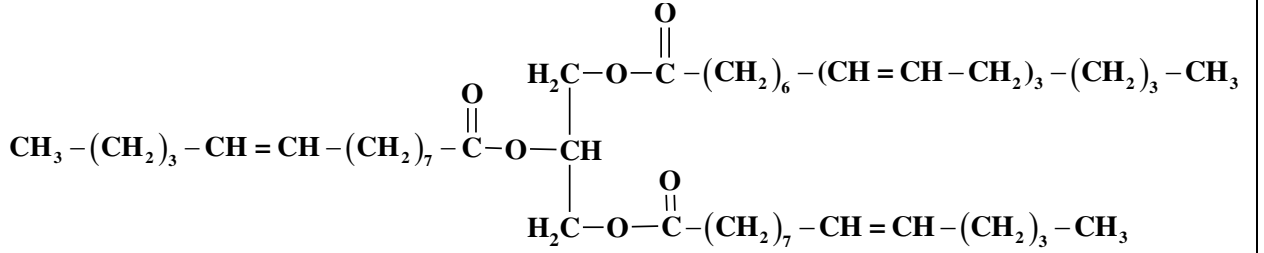
(4) إستنتاج عدد الأحماض في الغليسيريد الثلاثي

$$\left. \begin{array}{l} M_{(\text{TG})} \longrightarrow 3 \times 56 \times 10^3 \\ 1 \longrightarrow Is = 211,05 \end{array} \right\} \Rightarrow M_{(\text{TG})} = \frac{3 \times 56 \times 10^3}{211,05} \Rightarrow M_{(\text{TG})} = 796 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$M_A + M_B + M' + M_{\text{Gly}} = M_{\text{TG}} + 3M_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow \begin{cases} M' = M_{\text{TG}} + 3M_{\text{H}_2\text{O}} - M_A - M_B - M_{\text{Gly}} \\ M' = 796 + 54 - 226 - 306 - 92 = 226 \text{ g/mol} \end{cases}$$

إذن الغليسيريد الثلاثي يتشكل من حمضين من A وحمض واحد من B.

(5) كتابة صيغة TG بحيث يكون نشط ضوئياً:



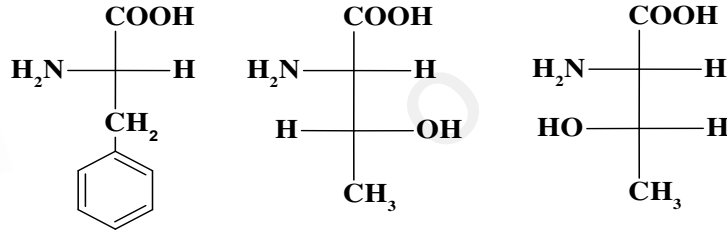
(6) إيجاد قيمة Is' لعينة الزيت:

$$\text{TG: 85\% ; A: 5\% ; B: 10\%} \Rightarrow \text{Is}'_{(\text{huile})} = \frac{\text{Ia}_{(A)} \times 5 + \text{Ia}_{(B)} \times 10 + \text{Is}_{(\text{TG})} \times 85}{100}$$

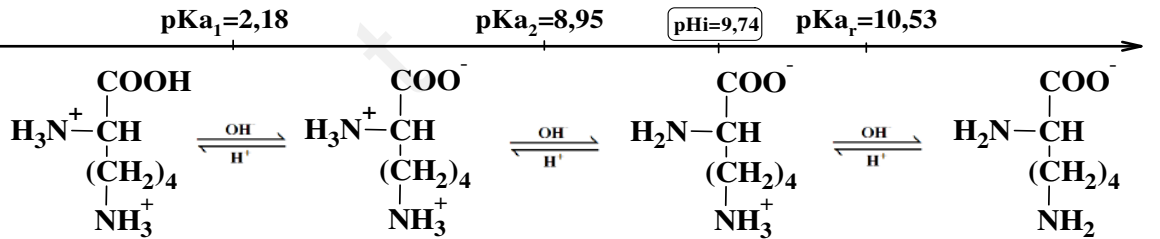
$$\text{Is}'_{(\text{huile})} = \frac{247,78 \times 5 + 183 \times 10 + 211,05 \times 85}{100} \Rightarrow \boxed{\text{Is}'_{(\text{huile})} = 210,081}$$

.II

(1) تمثيل الصورة L للحمضين بإسقاط فيشر:

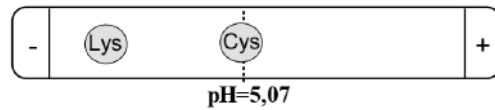


(2)



(3)

أ. موقع الحمضين Cys و Lys عند pH=5,07.



• التعليل:

pHi > pH: Lys : أيون موجب (كاتيون) يهجر نحو القطب (-).

pHi = pH: Cys : أيون متعادل كهربائياً فلا يهاجر A⁺.

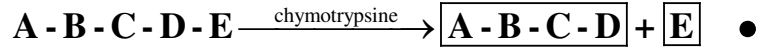
ب: الصيغ الأيونية التي يهجر بها Cys و Lys عند pH=5,07:



ج: مجال pH حيث تكون صيغته السائدة على شكل A⁺: $\text{pKa}_2 > \text{pH} > \text{pKa}_1$

1,25

أ. تحديد الأحماض الأمينية:



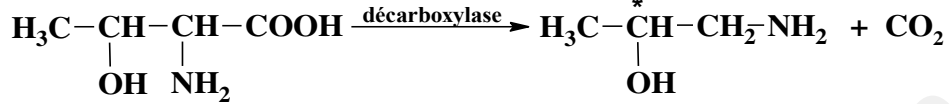
0,25

إذن الحمض D حمض أميني عطري هو **Phe** لأن الكيموتربسين يحفز التحلل المائي للروابط التي تأتي بعد الأحماض العطرية.

0,25

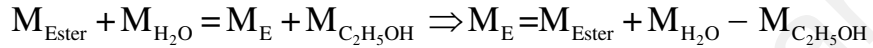
الحمض A هو **Thr** لأن فعل إنزيم الديكاربوكسيلاز يعطي مركب نشط ضوئيا.

2,75



يتفاعل الحمض E مع كحول $\text{C}_2\text{H}_5\text{-OH}$ يعطي أستر كتلته المولية: $M=149 \text{ g/mol}$

0,25



$$M_{\text{E}} = 149 + 18 - 46 \Rightarrow \boxed{M_{\text{E}} = 121 \text{ g.mol}^{-1}}$$

هي الكتلة المولية لـ **Cys** السيستين

0,25

الحمض الأميني B نسبة الأكسجين فيه % 36,36 :

$$\frac{M_{\text{B}}}{100} = \frac{16 \times 3}{36,36} \Rightarrow M_{\text{B}} = \frac{16 \times 3 \times 100}{36,36} = \boxed{132 \text{ g.mol}^{-1}}$$

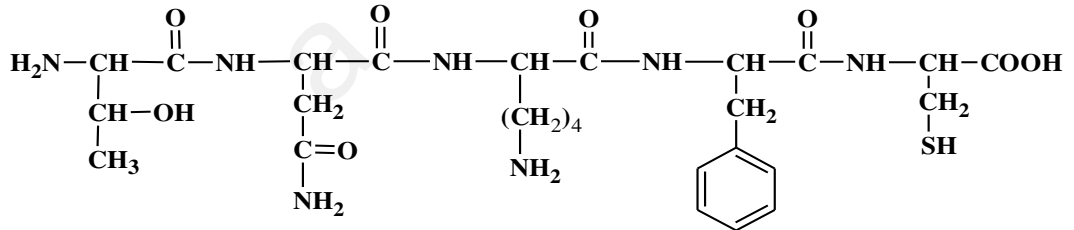
0,25

هي الكتلة المولية للأسبارجين **Asn**

الحمض C هو **Lys**

ب. كتابة صيغة الببتيد: Thr-Asn-Lys-Phe-Cys

0,25



0,75

0,25

تريونيل أسبارجيل ليزيل فنيل أنيل سيستين

التمرين الثالث: (6 نقاط)

I.

1) إستنتاج $\Delta H_{\text{Comb}}^{\circ}$:

0,75

0,25

$$\left. \begin{array}{l} \Delta H_{\text{Comb}}^{\circ} = \frac{Q}{n} \quad ; \quad n = \frac{m}{M} \\ M_{\text{N}_2\text{H}_4} = \underline{32 \text{ g/mol}} \Rightarrow n = \frac{6,4}{32} = \underline{0,2 \text{ mol}} \end{array} \right\} \Rightarrow \Delta H_{\text{Comb}}^{\circ} = \frac{-124,41}{0,2} = \boxed{-622,05 \text{ kJ.mol}^{-1}}$$

×
3

2) حساب أنطالي تشكل الهيدرازين السائل:

0,5

0,25

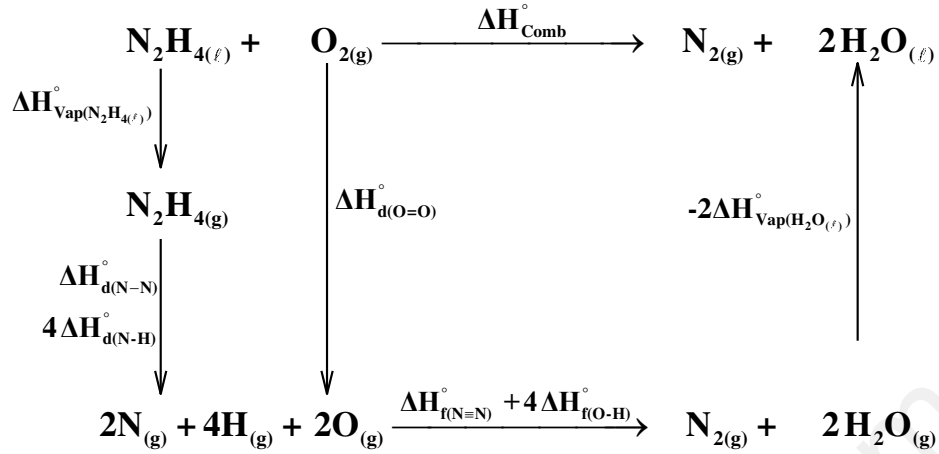
$$\Delta H_{\text{Comb}} = \sum \Delta H_{\text{(produits)}} - \sum \Delta H_{\text{(reactif)}} \Rightarrow \Delta H_{\text{Comb}} = 2 \Delta H_{\text{f}}^{\circ}(\text{H}_2\text{O}_{(\ell)}) - \Delta H_{\text{f}}^{\circ}(\text{N}_2\text{H}_{4(\ell)})$$

0,25

$$\Delta H_{\text{f}}^{\circ}(\text{N}_2\text{H}_{4(\ell)}) = 2 \Delta H_{\text{f}}^{\circ}(\text{H}_2\text{O}_{(\ell)}) - \Delta H_{\text{Comb}}$$

$$\Delta H_{\text{f}}^{\circ}(\text{N}_2\text{H}_{4(\ell)}) = 2 \times (-286) - (-622,05) = \boxed{50,05 \text{ kJ.mol}^{-1}}$$

(3) حساب أنطالي تشكل الرابطة N-N في جزيئ الهيدرازين



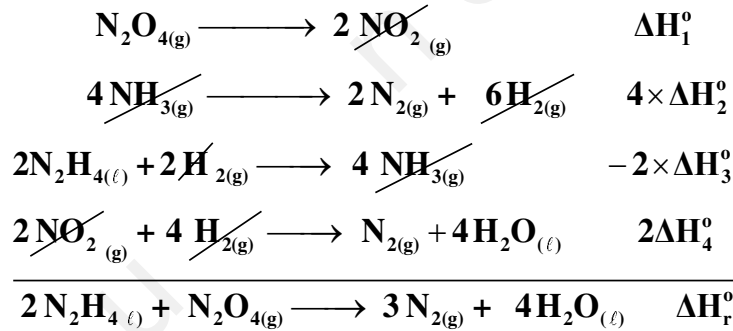
$$\Delta H_{\text{Comb}}^\circ = \Delta H_{\text{d}(\text{N-N})}^\circ + 4\Delta H_{\text{d}(\text{N-H})}^\circ + \Delta H_{\text{Vap}}^\circ(\text{N}_2\text{H}_{4(\ell)}) + \Delta H_{\text{d}(\text{O=O})}^\circ + \Delta H_{\text{f}(\text{N=N})}^\circ + 4\Delta H_{\text{f}(\text{O-H})}^\circ - 2\Delta H_{\text{Vap}}^\circ(\text{H}_2\text{O}_{(\ell)})$$

$$\Delta H_{\text{d}(\text{N-N})}^\circ = \Delta H_{\text{Comb}}^\circ - 4\Delta H_{\text{d}(\text{N-H})}^\circ - \Delta H_{\text{Vap}}^\circ(\text{N}_2\text{H}_{4(\ell)}) - \Delta H_{\text{d}(\text{O=O})}^\circ - \Delta H_{\text{f}(\text{N=N})}^\circ - 4\Delta H_{\text{f}(\text{O-H})}^\circ + 2\Delta H_{\text{Vap}}^\circ(\text{H}_2\text{O}_{(\ell)})$$

$$\Delta H_{\text{d}(\text{N-N})}^\circ = -622,05 - (4 \times 391) - 41,8 - 498 + 940 + (4 \times 463) + (2 \times 44)$$

$$\Delta H_{\text{d}(\text{N-N})}^\circ = 154,15 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

(4) أ- حساب الأنطالي للتفاعل : $2\text{N}_2\text{H}_{4(\ell)} + \text{N}_2\text{O}_{4(\text{g})} \longrightarrow 3\text{N}_{2(\text{g})} + 4\text{H}_2\text{O}_{(\ell)}$



$$\Delta H_r^\circ = \Delta H_1^\circ + 4 \times \Delta H_2^\circ - 2 \times \Delta H_3^\circ + 2\Delta H_4^\circ$$

$$\Delta H_r^\circ = 58 + (4 \times 46,19) - (2 \times 143,82) - (2 \times 318,58)$$

$$\Delta H_r^\circ = -682,04 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

ب- إيجاد الفرق $(\Delta H_r^\circ - \Delta U)$ عند 25°C .

$$\Delta H_r = \Delta U + \Delta n_g \cdot R \cdot T \quad \Rightarrow \quad \Delta H_r - \Delta U = \Delta n_g \cdot R \cdot T$$

$$\Delta n_g = 3 - 1 = 2 \quad \Rightarrow \quad \Delta H_r - \Delta U = 2 \times 8,314 \times 298 = 4955,14 \text{ J}$$

II

أ. نوع تحول إنصهار الجليد: تحول ماص للحرارة.

ب.

$$\sum Q = 0 \Rightarrow Q_{\text{glace}} + Q_{\text{fus}} + Q'_{\text{glace}} + Q_{\text{eau}} = 0$$

$$(C_{\text{cal}} + m_e \cdot c_e) \cdot \Delta T_1 + m_g \cdot L_f + m_g \cdot c_e \cdot \Delta T_2 + m_g \cdot c_g \cdot \Delta T_3 = 0$$

$$L_f = - \frac{(C_{cal} + m_e \cdot c_e) \cdot \Delta T_1 + m_g \cdot c_e \cdot \Delta T_2 + m_g \cdot c_g \cdot \Delta T_3}{m_g}$$

$$L_f = - \frac{((35,84 + 200 \times 1)(29,15 - 70)) + 80 \times 1 \times 29,15 + 80 \times 0,5 \times 23}{80}$$

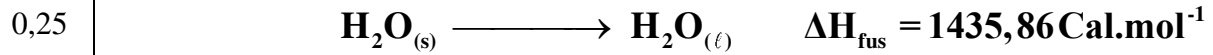
$$\boxed{L_f = 79,77 \text{ Cal.g}^{-1}}$$

ج. حساب الحرارة المولية للإنصهار:

$$Q_p = \frac{Q_{fus}}{n} \Rightarrow \begin{cases} Q_{fus} = m_g \cdot L_f \\ n = \frac{m_g}{M_{H_2O}} \end{cases} \Rightarrow Q_p = \frac{m_g \cdot L_f}{\frac{m_g}{M_{H_2O}}} \Rightarrow Q_p = \frac{m_g \cdot L_f \cdot M_{H_2O}}{m_g}$$

$$Q_p = 18 \times 79,77 = \boxed{1435,86 \text{ Cal.mol}^{-1}}$$

د. كتابة المعادلة الإنصهار الجليد:



إنتهى الموضوع الثاني

