



على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين :

الموضوع الأول

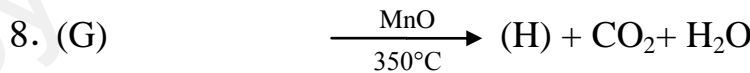
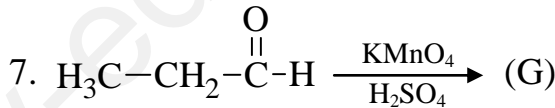
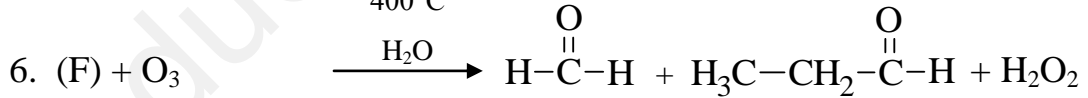
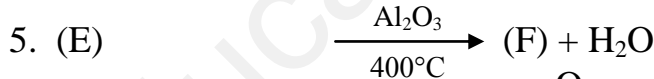
يحتوي الموضوع الأول على (04) صفحات (من الصفحة 1 من 8 إلى الصفحة 4 من 8)

التصحيح النموذجي



التمرين الأول: (06 نقاط)

I. إليك سلسلة التفاعلات التالية:



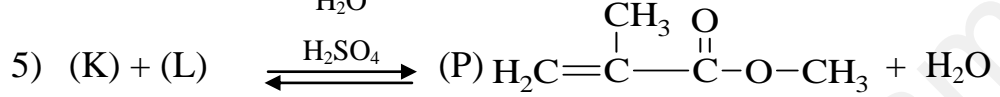
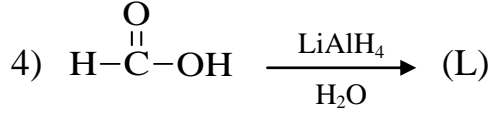
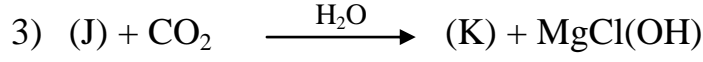
1. جد صيغ المركبات A، B، C، D، E، F، G و H .

2. ماهو ناتج التفاعل 6 عند إستبدال الوسيط O_3 بـ $KMnO_4$ في وسط حمضي H_2SO_4 .

3. أكتب تفاعل إرجاع كليمينسن للمركب H .

II. يمكن الحصول على بولي ميثيل ميثاكريلات PMMA الذي يستعمل في الزجاج الأمامي للطائرات

و مناظر الغواصات إنطلاقا من المركب (A) وفق السلسلة التالية:



1. جد الصيغ نصف المفصلة للمركبات: (I)، (J)، (K)، (L).
 2. أكتب تفاعل بلمرة المركب P.
 3. أحسب درجة بلمرة n إذا علمت أن الكتلة المولية المتوسطة للبوليمير هي: $M_{Poly}=300 \text{ Kg/mol}$
 4. أحسب كتلة P الناتجة من تفاعل: 0,3 mol من K و 0,3 mol من L.
- يعطى: $O = 16g / mol$ $H = 1g / mol$ $C = 12g / mol$

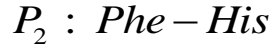
التمرين الثاني: (08 نقاط)

- I. تتكون عينة من زيت نباتي على: 20% من حمض دهني (AG_1)، X% من أحادي غليسيريد (MG) و Y% من ثلاثي الغليسيريد (TG)
1. الحمض (AG_1) له قرينة الحموضة $Ia=201,44$ صيغته:
$$CH_3-(CH_2)_x-CH=CH-CH_2-CH=CH-CH_2-CH=CH-(CH_2)_x-COOH$$
 - أ. أحسب الكتلة المولية للحمض الدهني (AG_1).
 - ب. أوجد الصيغة نصف المفصلة لهذا الحمض.
 - ج. أحسب دليل اليود لهذا الحمض.
2. أحادي الغليسيريد (MG) يتشكل من الحمض الدهني $C_{14}:0$: AG_2 في الموقع β
 - أكتب صيغة أحادي الغليسيريد (MG).
3. ثلاثي الغليسيريد (TG) يتشكل من حمضين من (AG_1) و حمض واحد (AG_2)
 - أحسب قرينة اليود لهذا الثلاثي الغليسيريد (TG)
4. إذا علمت أن قرينة اليود للزيت: $Ii'=175,33$ أحسب النسبة Y% لثلاثي الغليسيريد في عينة الزيت

تعطى: $K = 39 g / mol$, $I = 127 g / mol$, $O = 16g / mol$, $H = 1g / mol$, $C = 12g / mol$



.II لدينا البيبتيدين التاليين:



- (1) سم البيبتيدين P_1 و P_2 .
- (2) أعط ناتج تحلل P_1 بإنزيمي التريبسين و الكيموتريبسين.
- (3) هل يعطي البيبتيد P_2 نتيجة إيجابية مع:
 - كاشف بيوري؟
 - كاشف كزانتوبروتيك؟
- (4) أكتب صيغة البيبتيد P_2 عند $pH=7$.
- (5) أعط إسقاط فيشر لحمض Phe.
- (6) وضعت الأحماض المشكلة ل P_1 في جهاز الهجرة الكهربائية عند $pH=6$.
 - أ. وضح مواقع الأحماض الأمينية على شريط الهجرة الكهربائية.
 - ب. ماهي الصيغة الأيونية التي يهجر بها حمض Tyr عند هذه القيمة.
- (7) أكمل التفاعلات التالية:



فينيل أنيل Phe	الهيستيدين His	التيروسين Tyr	الأرجينين Arg	الأسبرجين Asn
$H_2N-CH-COOH$ $ $ CH_2	$H_2N-CH-COOH$ $ $ CH_2	$H_2N-CH-COOH$ $ $ CH_2	$H_2N-CH-COOH$ $ $ $(CH_2)_3$ $ $ NH $ $ $C=NH$ $ $ NH_2	$H_2N-CH-COOH$ $ $ CH_2 $ $ $C=O$ $ $ NH_2
$pka_1=1,83$ $pka_2=9,13$	$pka_1=1,82$ $pka_2=9,17$ $pka_R=6$	$pka_1=2,20$ $pka_2=9,11$ $pka_R=10,07$	$pka_1=2,17$ $pka_2=9,04$ $pka_R=12,48$	$pka_1=2,02$ $pka_2=8,80$

التمرين الثالث: (06 نقاط)

I. في مسعر حراري سعته: $C_{cal}=150 \text{ J/K}$ ، نمزج: 100 ml (من محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH

تركيزه 1 mol/L) مع 100 ml (من محلول حمض كلور الماء HCl تركيزه 1 mol/L)، سجلنا إرتفاع درجة الحرارة بمقدار: $5,87^\circ \text{K}$.

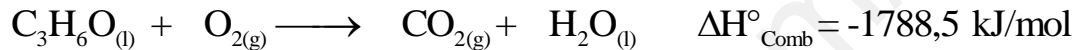
(أ) أحسب كمية حرارة التعديل؟

☞ نهمل السعة الحرارية للمتفاعلات أمام السعة الحرارية للماء ($\rho_{sol} = 1 \text{ g/cm}^3$, $c_{eau} = 4,185 \text{ J/g.K}$)

(ب) أحسب الحرارة المولية Q_p للتعديل؟

(ج) أكتب معادلة التفاعل الحادثة موضحا أمامها أنطالبي التعديل؟

II. ليكن تفاعل إحتراق الأسيتون السائل عند 25°C .



1. أكمل معادلة الإحتراق.

2. أحسب أنطالبي تشكل الأسيتون السائل: $\Delta H_f^\circ(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_{(l)})$

يعطى:

$$\Delta H_f^\circ(\text{CO}_{2(g)}) = -393 \text{ kJ/mol} \quad \Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O}_{(l)}) = -286 \text{ kJ/mol}$$

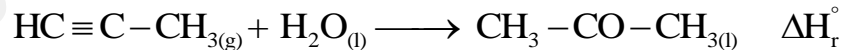
3. أحسب أنطالبي إحتراق الأسيتون السائل عند: 90°C .

إذا علمت أن: $\Delta H_{\text{vap}}^\circ(\text{H}_2\text{O}_{(l)}) = 44 \text{ kJ/mol}$ و درجة تبخر الماء السائل هي 100°C .

$\Delta H_{\text{vap}}^\circ(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_{(l)}) = 31,5 \text{ kJ/mol}$ و درجة تبخر الأسيتون السائل هي 56°C

المركب	$\text{CO}_{2(g)}$	$\text{H}_2\text{O}_{(l)}$	$\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_{(l)}$	$\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_{(g)}$	$\text{O}_{2(g)}$
$C_p(\text{J/mol.k})$	37,45	75,24	125,45	75	29,37

4. يمكن تحضير الأسيتون السائل $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_{(l)}$ إنطلاقا من إماهة البروبين $\text{C}_3\text{H}_4(g)$



☞ أحسب أنطالبي هذا التفاعل ΔH_r° علما أن: $\Delta H_f^\circ(\text{C}_3\text{H}_4(g)) = 211,5 \text{ kJ/mol}$

5. إستنتج طاقة الرابطة (C=O) في جزيئ الأسيتون: $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3$

يعطى:

الرابطة	$\text{C}\equiv\text{C}$	$\text{C}-\text{C}$	$\text{C}-\text{H}$	$\text{O}-\text{H}$
$\Delta H_{\text{diss}}^\circ (\text{kJ/mol})$	812	348	413	463

إنتهى الموضوع الأول

الموضوع الثاني

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

التمرين الأول: (06 نقاط)

I. الإحترق التام لـ 1,5 g من مركب عضوي أكسجيني (A): $C_xH_yO_z$ كثافته البخارية $d=2,07$ أعطى (1,12 L) من غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 (مقاس في الشروط النظامية) و (0,9 g) من الماء H_2O .
1. جد الصيغة المجملة للمركب (A).

يعطى: $C=12g/mol$ $H=1g/mol$ $O=16g/mol$ $V_M=22,4 L/mol$

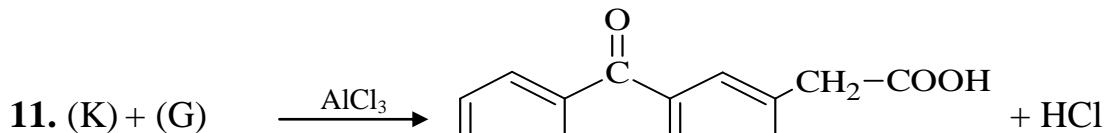
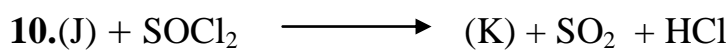
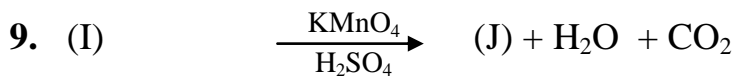
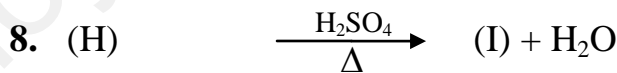
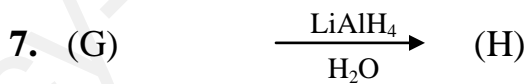
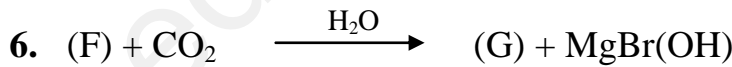
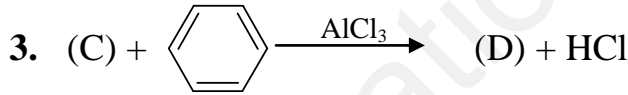
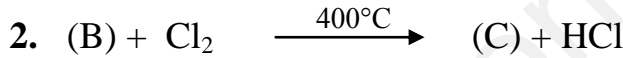
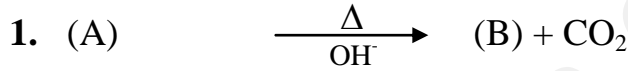
2. عين الصيغ نصف المفصلة الممكنة لهذا المركب؟ و مانوع التماكب بين صيغته؟

3. فعل MnO عند $350^\circ C$ على المركب (A) يعطي المركب (X).

- إمارة البروبين بوجود شوارد الزئبق Hg^{2+} و H_2SO_4 يعطي المركب (X).

✓ أكتب التفاعلين الحادثين مع إيجاد صيغة (X).

II. لتحضير دواء Dexketoprofène يستعمل كمسكن لألم الصداع، نجري على المركب (A) سلسلة من التفاعلات:



Dexketoprofène

صفحة 5 من 8

التصحيح النموذجي



1. جد صيغ المركبات B، C، D، E، F، G، H، I، J و K.
2. أحسب كتلة المركب الناتج من تفاعل 0,1 mol من (A) مع 0,1 mol من (H) في وجود H_2SO_4
3. أعط ناتج بلمرة المركب (I) و ما إسم البوليمر الناتج؟
4. أحسب الكتلة المتوسطة للبوليمير إذا علمت أن درجة بلمرته : $n=2500$.

التمرين الثاني: (08 نقاط)

I. غليسيريد ثلاثي (TG) كتلته المولية: $M_{TG} = 840 \text{ g/mol}$ و أن هذا الأخير يدخل في تركيبه نوعين من

الاحماض الدهنية AG_1 و AG_2

(1) لتعديل 2,475 g من الحمض AG_1 لزم حجم قدره: $V=25 \text{ mL}$ من محلول $KOH(0.5 \text{ mol/L})$.

أ. أحسب الكتلة المولية ل AG_1

ب. أحسب قرينة الحموضة I_a .

(2) أكسدة AG_1 بـ $KMnO_4$ في وسط حمضي أعطى حمضين: A و $B:HOOC-(CH)_7-COOH$

أ. إستنتج عدد الروابط المزدوجة و أعط صيغته نصف المفصلة

ب. أذكر نوع التماكب الفراغي الذي يميز الحمض AG_1 ؟

(3) الحمض الدهني: $C_n:5\Delta^{5,8,11,14,17}$ AG_2 له قرينة الحموضة $I_a=185,43$.

• أحسب الكتلة المولية ل AG_2 ثم إستنتج صيغته المجمل و نصف المفصلة.

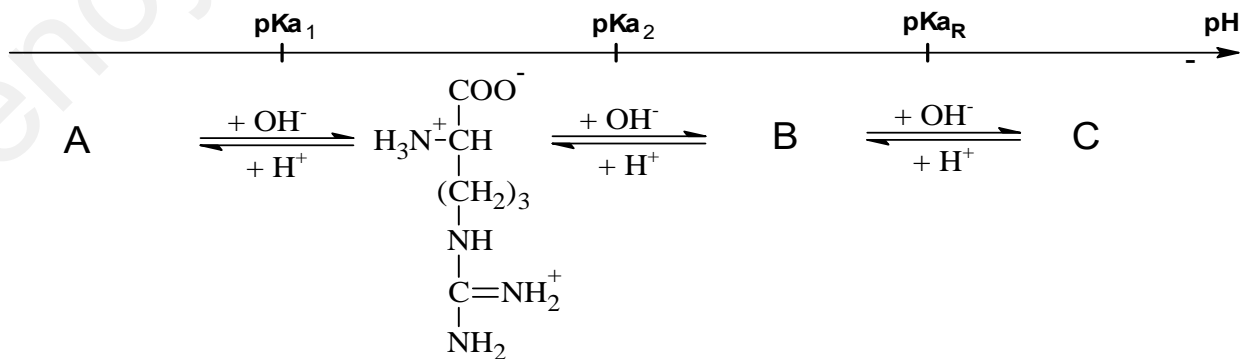
(4) إستنتج عدد كل من الأحماض AG_1 و AG_2 التي يحتويها هذا الغليسيريد ثم أكتب صيغته الممكنة.

(5) تكون مادة دهنية : 60% من ثلاثي الغليسيريد TG، 30% من الحمض AG_1 و الباقي الحمض AG_2 .

• أحسب قرينة الحموضة I_a' لهذه المادة الدهنة.

تعطي: $K = 39 \text{ g/mol}$, $I = 127 \text{ g/mol}$, $O = 16 \text{ g/mol}$, $H = 1 \text{ g/mol}$, $C = 12 \text{ g/mol}$

II. يتأين الأرجنين (Arg) عند تغير الـ pH من 1 إلى 13 وفق المخطط الآتي:



(1) إستنتج الصيغ A ، B و C .

2) نخضع مزيج من ثلاث أحماض أمينية Gln، Arg، Asp للهجرة الكهربية عند $pH=5,65$

أ) وضح مواقع الأحماض الأمينية على شريط الهجرة الكهربية.

ب) ماهي الصيغة التي يهجر بها Arg عند هذه القيمة.

3) مانوع التماكب الفراغي لحمض الغلوتامين Gln؟ مثل مأكباته.

4) تشكل الأحماض السابقة رباعي البيبتيد D-E-F-G.

• فعل أنزيم الكيموتريپسين يعطي: D-E و F-G.

• الحمض D يتأين على شكل كتيون (D^{+2}) في الوسط الحامضي.

• الحمض الذي من جهة ($-COOH$) الحرة يهاجر نحو القطب (+) عند $pH=4$.

أ) أوجد صيغة رباعي البيبتيد مع التعليل و سمه.

ب) أكتب صيغة رباعي البيبتيد عند: $pH=1$ و $pH=10$.

يعطى:

الأرجنين Arg	حمض الأسبارتيك Asp	التيروسين Tyr	الغلوتامين Gln
$\begin{array}{c} H_2N-CH-COOH \\ \\ (CH_2)_3 \\ \\ NH \\ \\ C=NH \\ \\ NH_2 \end{array}$	$\begin{array}{c} H_2N-CH-COOH \\ \\ CH_2 \\ \\ COOH \end{array}$	$\begin{array}{c} H_2N-CH-COOH \\ \\ CH_2 \\ \\ \text{C}_6\text{H}_4 \\ \\ OH \end{array}$	$\begin{array}{c} H_2N-CH-COOH \\ \\ (CH_2)_2 \\ \\ C=O \\ \\ NH_2 \end{array}$
$pka_1=2,17$ $pka_2=9,04$ $pka_R=12,48$	$pka_1=1,88$ $pka_2=9,60$ $pka_R=3,66$	$pka_1=2,20$ $pka_2=9,11$ $pka_R=10,07$	$pka_1=2,17$ $pka_2=9,13$

التمرين الثاني: (06 نقاط)

I. يتحول غاز مثالي من الحالة A: ($P_1=1atm$, $V_1=10 L$, $T_1=152,34 K$) إلى الحالة B:

($V_2=5 L$, $T_2=761,70 K$) وفق تحول أديباتيكي.

1. أحسب كمية مادة هذا الغاز؟

2. أحسب قيمة الضغط النهائي P_2 بالضغط الجوي (atm)

3. أحسب من أجل هذا التحول: العمل W و الطاقة الداخلية ΔU

$R = 8,314 J.mol^{-1}.K^{-1}$, $C_v = 21,686 J.mol^{-1}.K^{-1}$, $1atm = 1,01325 . 10^5 Pa$

يعطى:

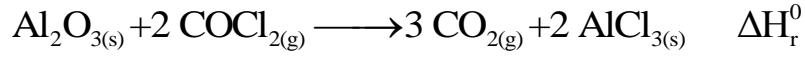
II

1. أوجد أنطالبي تشكل أحادي أكسيد الكربون: (CO) من خلال طاقات الربط:

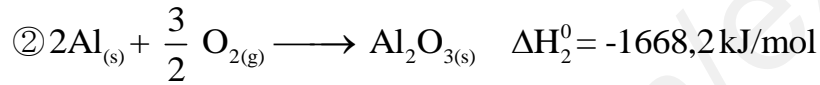
الرابطة	O = O	C = O
ΔH_d (kJ/mol)	498	1076,5

$$\Delta H_{\text{Sub}}(C_s) = 717 \text{ kJ/mol} \quad \text{علما أن:}$$

2. لدينا التفاعل التالي:



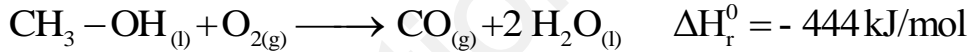
• أحسب أنطالبي التفاعل السابق ΔH_r^0 إذا علمت أن:



المركب	$\text{CO}_{2(g)}$	$\text{AlCl}_{3(s)}$
ΔH_f (kJ/mol)	-393	-704,5

3. أحسب التغير في الطاقة الداخلية ΔU للتفاعل $\textcircled{2}$ عند 25°C . يعطى: $R=8,314 \text{ J/mol.K}$

4. يحترق الميثانول السائل وفق التفاعل التالي:



أ. أحسب أنطالبي تشكل الميثانول السائل $\Delta H_f^0(\text{CH}_3 - \text{OH}_{(l)})$

$$\Delta H_f^0(\text{H}_2\text{O}_{(l)}) = -286 \text{ kJ/mol} \quad \text{علما أن:}$$

ب. أحسب أنطالبي التفاعل السابق عند 90°C :

يعطى:

$$\Delta H_{\text{vap}}^0(\text{CH}_3 - \text{OH}_{(l)}) = 37,5 \text{ kJ/mol} \text{ ودرجة تبخر الميثانول السائل هي } 64,5^\circ\text{C}$$

المركب	$\text{CO}_{(g)}$	$\text{H}_2\text{O}_{(l)}$	$\text{CH}_3 - \text{OH}_{(l)}$	$\text{CH}_3 - \text{OH}_{(g)}$	$\text{O}_{2(g)}$
$C_p(J / \text{mol.k})$	29,1	75,24	81,6	43,89	29,37

5. ماهي كمية الحرارة Q اللازمة لتبخّر كتلة قدرها: 1,6 g من الميثانول السائل.

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

إنتهى الموضوع الثاني

بالتوفيق في إمتحان شهادة البكالوريا

وتذكروا دائما نحن من نصنع النجاح أو الفشل وليست الظروف

إعداد الموضوع الأستاذ: أمامة مصمودي

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)
مجموع	مجزأة	
		التمرين الأول: (6 نقاط)
		I.
		1. صيغ المركبات:
		A: $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$ B: $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3$ C: $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{Cl}$
2	$0,25 \times 8$	D: $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{MgCl}$ E: $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$
		F: $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$ G: $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{COOH}$
		H: $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
		2. ناتج التفاعل 6 عند إستبدال المؤكسد:
0,5	$0,25 \times 2$	$\text{F} \xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4]{\text{KMnO}_4} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{COOH} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
		3. إرجاع كليمينسن لمركب H.
0,5	$0,25 \times 2$	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{Zn}/\text{H}_3\text{O}^+} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
		II.
		1. صيغ المركبات:
1	$0,25 \times 4$	I: $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{Cl}}{\text{C}}=\text{CH}_2$ J: $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{MgCl}}{\text{C}}=\text{CH}_2$ K: $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{COOH}}{\text{C}}=\text{CH}_2$ L: $\text{H}_3\text{C}-\text{OH}$
		2. تفاعل بلمرة المركب H:
0,5	$0,25 \times 2$	$n \text{ H} \longrightarrow \left[\text{CH}_2-\underset{\text{O}=\text{C}-\text{O}-\text{CH}_3}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}} \right]_n$
		3. حساب درجة البلمرة:
0,75	$0,25 \times 3$	$n = \frac{M_{\text{Poly}}}{M_{\text{Mono}}} \Rightarrow M_{\text{Mono}} = 12 \times 5 + 16 \times 2 + 8 = 100 \text{ g/mol}$
		$n = \frac{300 \times 10^3}{100} \Rightarrow \boxed{n = 3000}$

4. حساب كتلة P الناتجة:

0,75

0,25
×
3

$$R = \frac{n_{ester}}{n_{0(acide)}} \times 100 \Rightarrow n_{ester} = \frac{R \times n_{0(acide)}}{100} \quad AN : n_{ester} = \frac{67 \times 0,3}{100} = 0,201 \text{ mol}$$

$$n_{ester} = 0,201 \text{ mol} = \frac{m}{M} \Rightarrow m = M \times n_{ester} = 100 \times 0,201 \quad \boxed{m = 20,1 \text{ g}}$$

التمرين الثاني: (8 نقاط)

I.

1) أ: حساب الكتلة المولية لـ AG₁

1,75

0,25
×
3

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ mol}_{(AG)} \longrightarrow 1 \text{ mol}_{(KOH)} \\ M_{(AG)} \longrightarrow 56 \times 10^3 \\ 1 \longrightarrow 201,44 \end{array} \right\} \Rightarrow M_{(AG)} = \frac{56 \times 10^3 \times 1}{201,44} = 278 \text{ g/mol}$$

ب: إيجاد الصيغة نصف المفصلة:

0,25
×
2

$$M_{AG_1} = 278 \text{ g/mol} = C_n H_{2n-6} O_2 \Rightarrow 14n + 26 = 278 \Rightarrow n = 18$$

$$AG_1 : C_{18} H_{30} O_2 \Rightarrow 18 = 10 + 2x \Rightarrow x = 4$$



ج: حساب دليل اليود:

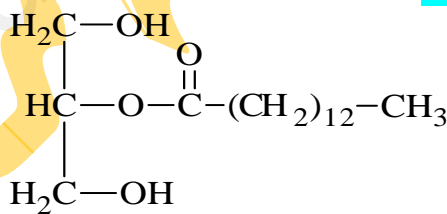
0,25
×
2

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ mol}_{(AG)} \longrightarrow 3 \text{ mol}(I_2) \\ M=278 \longrightarrow 3 \times 254 \\ 100 \longrightarrow I_i \end{array} \right\} \Rightarrow I_{i(AG_1)} = \frac{3 \times 254 \times 100}{278} = 274,1$$

2) صيغة أحادي الغليسيريد:

0,25

0,25



3) حساب دليل اليود لأ ثلاثي الغليسيريد:

0,75

0,25

$$2M_{AG_1} + M_{AG_2} + M_{Gly} = M_{TG} + 3M_{H_2O} \Rightarrow \begin{cases} M_{TG} = 2M_{AG_1} + M_{AG_2} + M_{Gly} - 3M_{H_2O} \\ M_{TG} = 2 \times 278 + 228 + 92 - 4 \times 18 \\ M_{TG} = 822 \text{ g/mol} \end{cases}$$

0,25
×
2

$$\left. \begin{array}{l} 822 \longrightarrow 6 \times 254 \\ 100 \longrightarrow I_i \end{array} \right\} \Rightarrow I_i = \frac{6 \times 254 \times 100}{822} = 185,4$$

0,75

0,25

4 حساب النسبة Y% لثلاثي الغليسريد في عينة الزيت:

0,25

0,25

$$\left. \begin{aligned} I'_{(huile)} &= I_{(AG_1)} \times 20\% + I_{(TG)} \times Y\% \\ I'_{(huile)} \times 100 &= I_{(AG_1)} \times 25 + I_{(TG)} \times Y \end{aligned} \right\} \Rightarrow \begin{cases} Y = \frac{I'_{(huile)} \times 100 - I_{(AG_1)} \times 20}{I_{(TG)}} \\ Y = \frac{175,33 \times 100 - 274,1 \times 20}{185,4} \quad Y\% = 65\% \end{cases}$$

.II

0,5

0,25

\times

2

1. تسمية البيبتيدين:

P₂: فنيل الانيل هيسيتيدين

P₁: تيروزيل أرجنيل هيسيتيديل أسبرجين

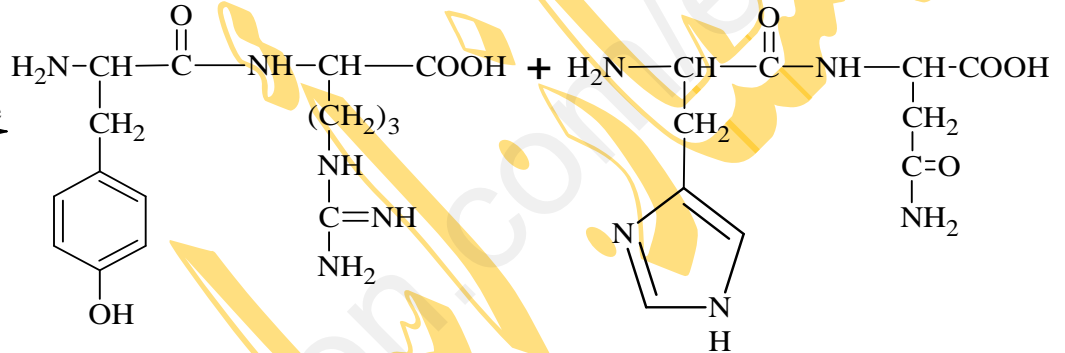
2. تحليل البيبتيد P₁ بإنزيم التريبسين والكيموتريبسين:

0,5

0,25

P₁

Trypsine

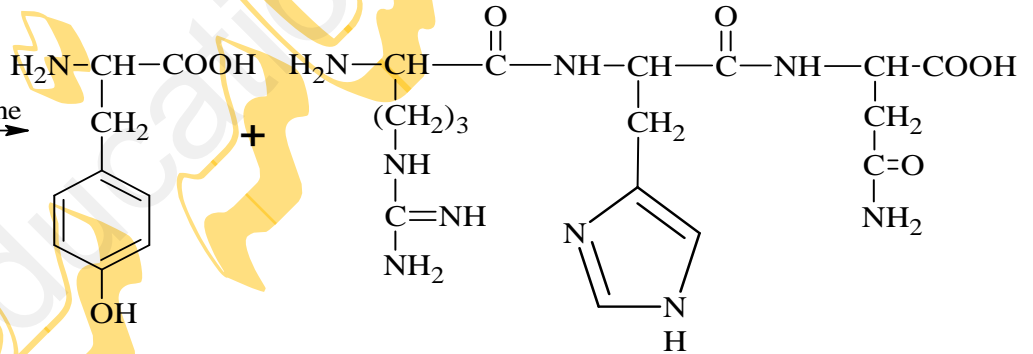


0,75

0,25

P₁

Chymotrypsine



0,5

25

\times

2

3. البيبتيد P₂ يعطي نتيجة سلبية مع كاشف بيوري.

البيبتيد P₂ يعطي نتيجة إيجابية مع كاشف كزانتوبروتيك.

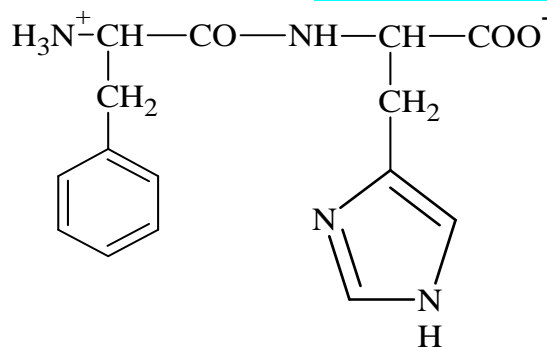
4. كتابة البيبتيد عند: pH=7

0,5

0,25

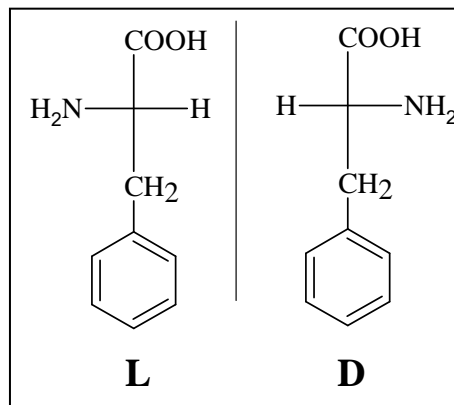
\times

2



0,5

0,25
×
2



5. إسقاط فيشر لـ Phe

1,25

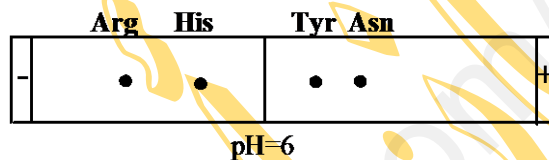
0,25
×
4

$$\text{Asn} : pHi = \frac{pKa_1 + pKa_2}{2} = 5,41$$

$$\text{Arg} : pHi = \frac{pKa_2 + pKa_R}{2} = 10,76$$

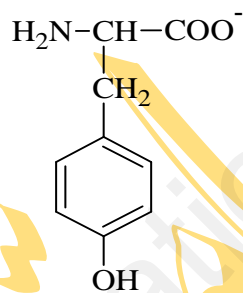
$$\text{Tyr} : pHi = \frac{pKa_1 + pKa_2}{2} = 5,65$$

$$\text{His} : pHi = \frac{pKa_2 + pKa_R}{2} = 7,58$$



6. أ - مواقع الأحماض:

0,25

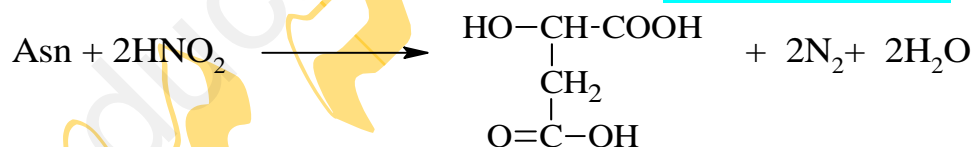


ب - الصيغة التي يهجر بها Tyr عند pH=6

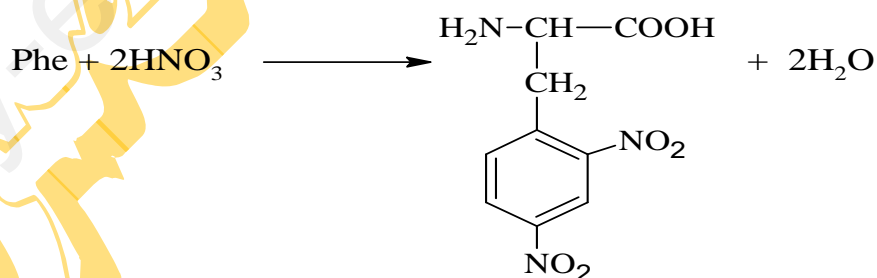
7. إكمال التفاعلات:

0,75

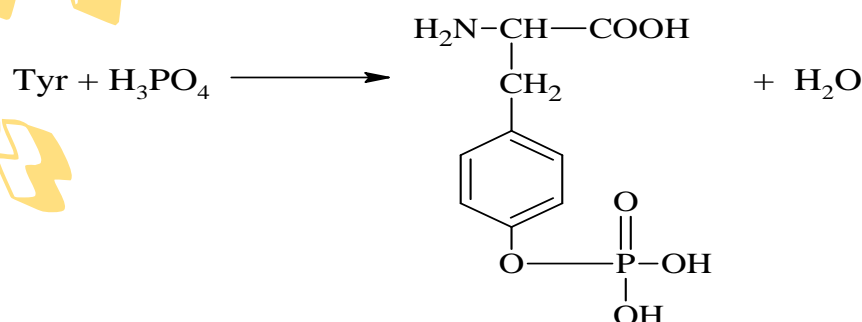
0,25



0,25



0,25



التمرين الثالث: (6 نقاط)

I.

أ. حساب كمية حرارة التعديل:

1,5

0,25

$$\sum Q = Q_{(sol)} + Q_{Neutr} = 0$$

0,25

$$Q_{Neutr} = -Q_{(sol)} = -(C_{cal} + m_{sol} \cdot c_{eau}) \Delta T \Rightarrow m_{sol} = m_1 + m_2$$

0,25

$$Q_{Neutr} = -Q_{(sol)} = -(150 + 200 \times 4,185) \times 5,87$$

$$Q_{Neutr} = -5793,69 \text{ J}$$

ب. حساب الحرارة المولية للتعديل:

0,25

$$Q_p = \frac{Q_{Neutr}}{n} \left. \begin{array}{l} n = C \times V = 1 \times 0,1 = 0,1 \text{ mol} \\ Q_p = \frac{-5793,69}{0,1} \Rightarrow Q_p = -57,93 \text{ kJ/mol} \end{array} \right\}$$

0,25

ج. المعادلة الكيميائية:

0,25

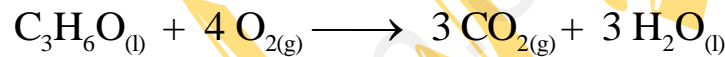


II.

1) معادلة الاحتراق:

0,25

0,25



2) حساب أنطالبي تشكل الأستون:

0,75

0,25

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

0,25

$$\Delta H_{Comb} = 3 \Delta H_f^0(\text{CO}_{2(g)}) + 3 \Delta H_f^0(\text{H}_2\text{O}_{(l)}) - \Delta H_f^0(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_{(l)})$$

0,25

$$\Delta H_f^0(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_{(l)}) = 3 \Delta H_f^0(\text{CO}_{2(g)}) + 3 \Delta H_f^0(\text{H}_2\text{O}_{(l)}) - \Delta H_{Comb}$$

0,25

$$\Delta H_f^0(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_{(l)}) = 3 \times (-393) + 3 \times (-286) - (-1788,5) = -248,5 \text{ kJ/mol}$$

3) حساب أنطالبي احتراق الأستون عند 90°C:

1,5

0,25

$$\Delta H_{363} = \Delta H_{298} + \int_{298}^{329} \Delta Cp_1 \cdot dT - \Delta H_{\text{vap}(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_{(l)})} + \int_{329}^{363} \Delta Cp_2 \cdot dT$$

$$\Delta H_{363} = \Delta H_{298} + \Delta Cp_1 \cdot \Delta T_1 - \Delta H_{\text{vap}(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_{(l)})} + \Delta Cp_2 \cdot \Delta T_2$$

0,25

$$\Delta Cp_1 = (3Cp_{(\text{CO}_{2(g)})} + 3Cp_{(\text{H}_2\text{O}_{(l)})}) - (Cp_{(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_{(l)})} + 4Cp_{(\text{O}_{2(g)})})$$

$$\Delta Cp_1 = (3 \times 37,45 + 3 \times 75,24) - (125,45 + 4 \times 29,37) = 95,14 \text{ J/mol.K}$$

0,25

$$\left. \begin{array}{l} \Delta Cp_1 = 95,14 \text{ J/mol} \\ \Delta T_1 = 329 - 298 = 31 \text{ K} \end{array} \right\} \Rightarrow \Delta Cp_1 \cdot \Delta T_1 = 95,14 \times 10^{-3} \times 31 = 2,9493 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta Cp_2 = (3Cp_{(CO_2(g))} + 3Cp_{(H_2O(l))}) - (Cp_{(C_3H_6O(g))} + 4Cp_{(O_2(g))})$$

$$\Delta Cp_2 = (3 \times 37,45 + 3 \times 75,24) - (75 + 4 \times 29,37) = 145,59 \text{ J/mol.K}$$

$$\left. \begin{array}{l} \Delta Cp_2 = 145,59 \text{ J/mol.K} \\ \Delta T_1 = 363 - 329 = 34 \text{ K} \end{array} \right\} \Rightarrow \Delta Cp_2 \cdot \Delta T_2 = 145,59 \times 10^{-3} \times 34 = \boxed{4,95 \text{ kJ/mol}}$$

$$\Delta H_{363} = -1788,5 + 2,9493 - 31,5 + 4,95 \Rightarrow \boxed{\Delta H_{363} = -1812,1 \text{ kJ/mol}}$$

4) حساب أنطالبي تفاعل إماهة البروين:

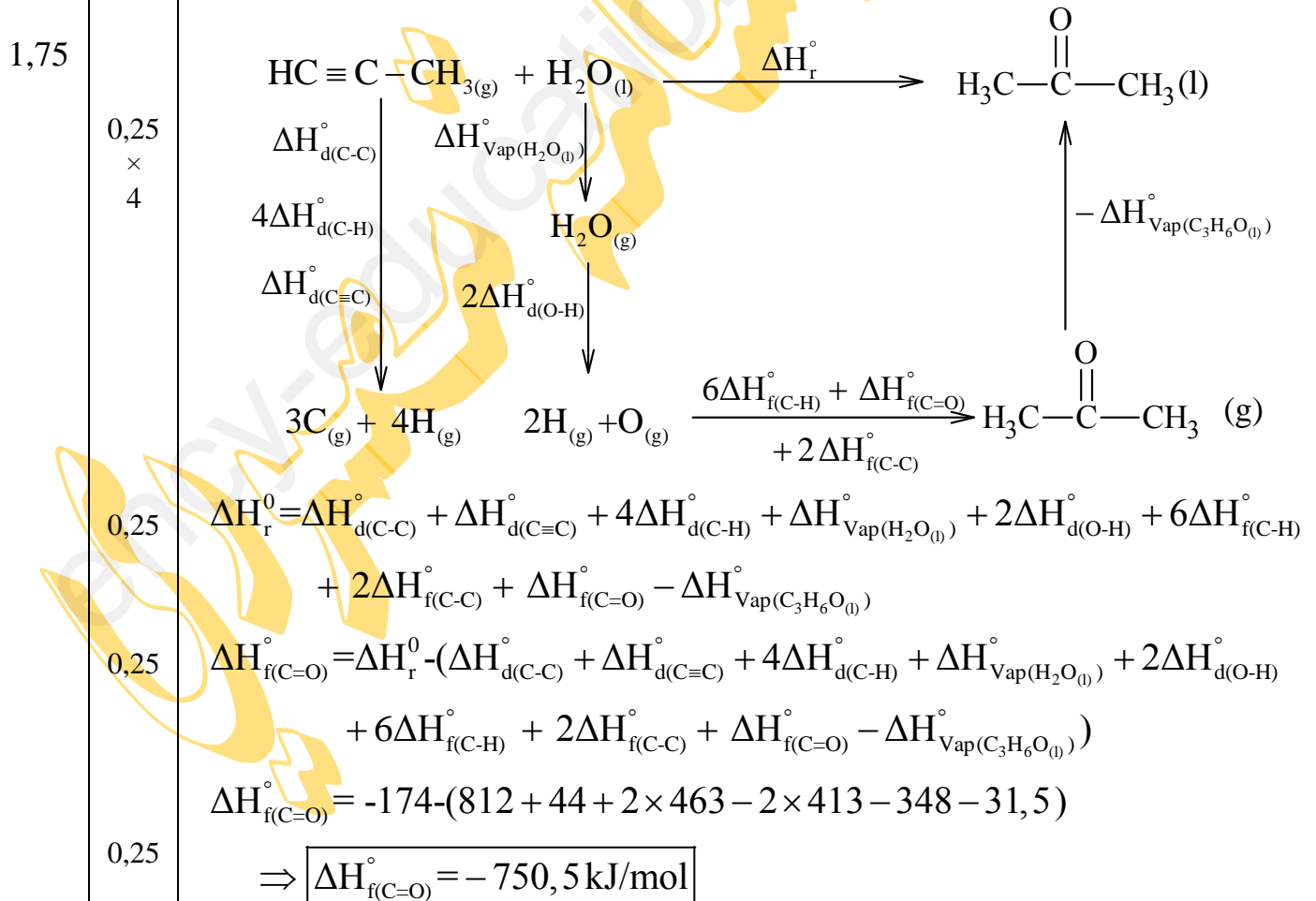
$$\Delta H_r = \sum \Delta H_{(products)} - \sum \Delta H_{(reactif)}$$

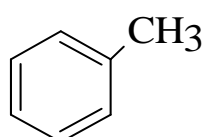
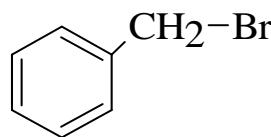
$$\Delta H_r = \Delta H_f^0(C_3H_6O_{(l)}) - \Delta H_f^0(C_3H_4_{(g)}) - \Delta H_f^0(H_2O_{(l)})$$

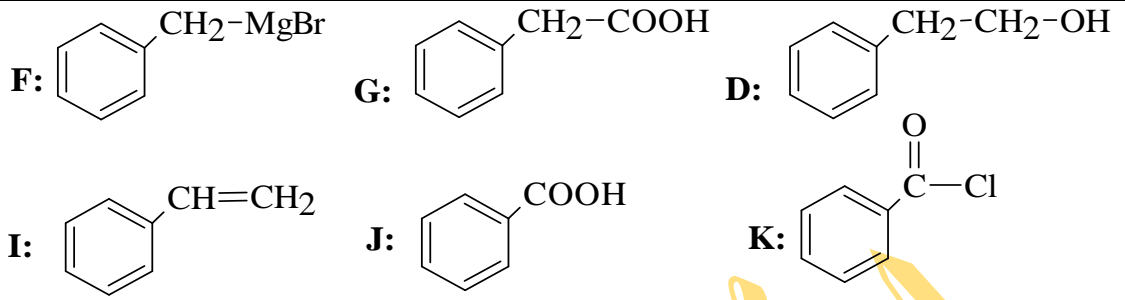
$$\Delta H_r = -248,5 - 211,5 - (-286)$$

$$\boxed{\Delta H_r = -174 \text{ kJ/mol}}$$

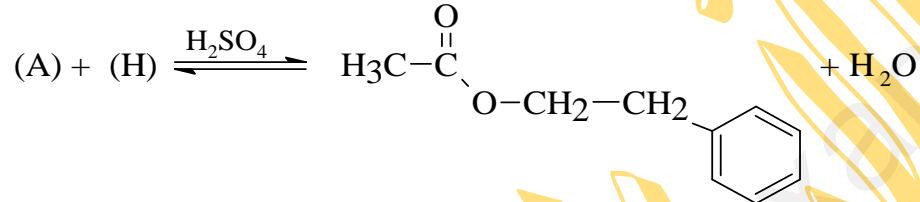
5) حساب طاقة الرابطة (C=O)



العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)
مجموع	مجزأة	
		التمرين الأول: (6 نقاط)
1		I.
		1. إيجاد الصيغة الجزيئية للمركب A.
	0,25	$d = \frac{M}{29} \Rightarrow M = d \times 29 \quad M = 2,07 \times 29 = \boxed{60 \text{ g/mol}}$
		$C_xH_yO_z + O_2 \longrightarrow xCO_2 + \frac{y}{2}H_2O$
	0,25	$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ mol(A)} \longrightarrow x \text{ mol(CO}_2\text{)} \\ M_{(A)} = 60 \longrightarrow x \cdot V_M = x \cdot 22,4 \\ 1,5 \text{ g} \longrightarrow 1,12 \text{ L} \end{array} \right\} \Rightarrow x = \frac{1,12 \times 60}{22,4 \times 1,5} \Rightarrow \boxed{x = 2}$
	0,25	$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ mol(A)} \longrightarrow \frac{y}{2} \text{ mol(H}_2\text{O)} \\ M_{(A)} = 60 \longrightarrow \frac{y}{2} \cdot M_{(H_2O)} = 9 \cdot y \\ 1,5 \text{ g} \longrightarrow 0,9 \text{ g} \end{array} \right\} \Rightarrow y = \frac{0,9 \times 60}{9 \times 1,5} \Rightarrow \boxed{y = 4}$
	0,25	$C_xH_yO_z \Rightarrow 12 \times 2 + 4 + 16z = 60 \Rightarrow z = \frac{60 - 28}{16} = 2 \Rightarrow \boxed{A: C_2H_4O_2}$
	0,5	2. صيغته الممكنة:
	0,25	$\begin{array}{ccc} \text{تماكب وظيفي} & H_3C-COOH & H-C(=O)-O-CH_3 \\ \times & & \\ 2 & & \end{array}$
		3. كتابة التفاعلين الحادثين:
	0,5	$2 \text{ H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH} \xrightarrow[350^\circ\text{C}]{\text{MnO}} \text{X: H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
	0,25	$\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4]{\text{Hg}^{2+}} \text{H}_3\text{C}-\overset{\text{OH}}{\text{C}}=\text{CH}_2 \rightleftharpoons \text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3$
		II.
		1. صيغ المركبات:
2,5		B: CH_4 C: $\text{H}_3\text{C}-\text{Cl}$ D:  E: 



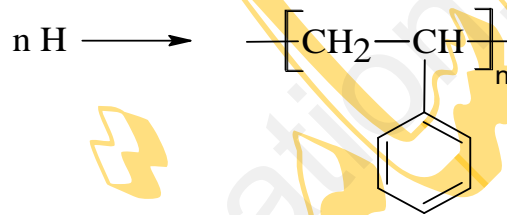
2. حساب كتلة المركب الناتج:



$$R = \frac{n_{ester}}{n_{(acide)}} \times 100 \Rightarrow n_{ester} = \frac{R \times n_{(acide)}}{100} \quad n_{ester} = \frac{67 \times 0,1}{100} = 0,067 \text{ mol}$$

$$n_{ester} = 0,067 \text{ mol} = \frac{m}{M} \Rightarrow \begin{cases} M = 12 \times 10 + 12 + 16 \times 2 = 164 \text{ g/mol} \\ m = M \times n_{ester} = 164 \times 0,067 \Rightarrow m_{ester} \approx 11 \text{ g} \end{cases}$$

3. ناتج بلمرة المركب I:



إسمه: البولي ستيران PS

4. حساب الكتلة المتوسطة للبوليمير:

$$n = \frac{M_{Poly}}{M_{Mono}} \Rightarrow \begin{cases} M_{Mono} = 12 \times 8 + 8 = 104 \text{ g/mol} \\ M_{Poly} = M_{Mono} \times n \Rightarrow M_{Poly} = 104 \times 2500 = 260 \text{ kg/mol} \end{cases}$$

التمرين الثاني: (8 نقاط)

I.

1. أ: حساب الكتلة المولية للحمض:

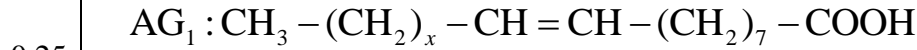
$$n_{acide} = n_{KOH} \Rightarrow \frac{m}{M} = C \times V \Rightarrow M = \frac{m}{C_{KOH} \times V_{KOH}} \Rightarrow M = \frac{2,475}{0,5 \times 25 \times 10^{-3}} = 198 \text{ g/mol}$$

ب: حساب قرينة الحموضة:

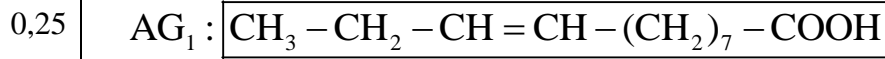
$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ mol}_{(AG)} \longrightarrow 1 \text{ mol}_{(KOH)} \\ M_{(AG)} = 198 \longrightarrow 56 \times 10^3 \\ 1 \longrightarrow I_a \end{array} \right\} \Rightarrow I_a = \frac{56 \times 10^3 \times 1}{198} \Rightarrow I_a = 282,82$$

1 2. أ: عدد الروابط المزدوجة: رابطة واحدة

$$0,25 \quad M_{AG_1} = 198 \text{ g/mol} = C_n H_{2n-2} O_2 \Rightarrow 14n + 30 = 198 \Rightarrow n = 12 \Rightarrow \boxed{AG_1 : C_{12} H_{22} O_2}$$



$$0,25 \quad M_{AG_1} = 15 + 14n + 13 + 13 + 14 \times 7 + 45 \Rightarrow 14x = 198 - 184 \Rightarrow x = 1$$



0,25 ب: نوع التماكب: هو تماكب فراغي هندسي

0,75 3. الكتلة المولية لـ AG_2 :

$$0,25 \quad \left. \begin{array}{l} 1 \text{ mol}_{(AG_2)} \longrightarrow 1 \text{ mol}_{(KOH)} \\ M_{(AG_2)} \longrightarrow 56 \times 10^3 \\ 1 \longrightarrow Ia = 185,43 \end{array} \right\} \Rightarrow M_{(AG_2)} = \frac{56 \times 10^3 \times 1}{185,43} \Rightarrow \boxed{M_{(AG_2)} = 302 \text{ g/mol}}$$

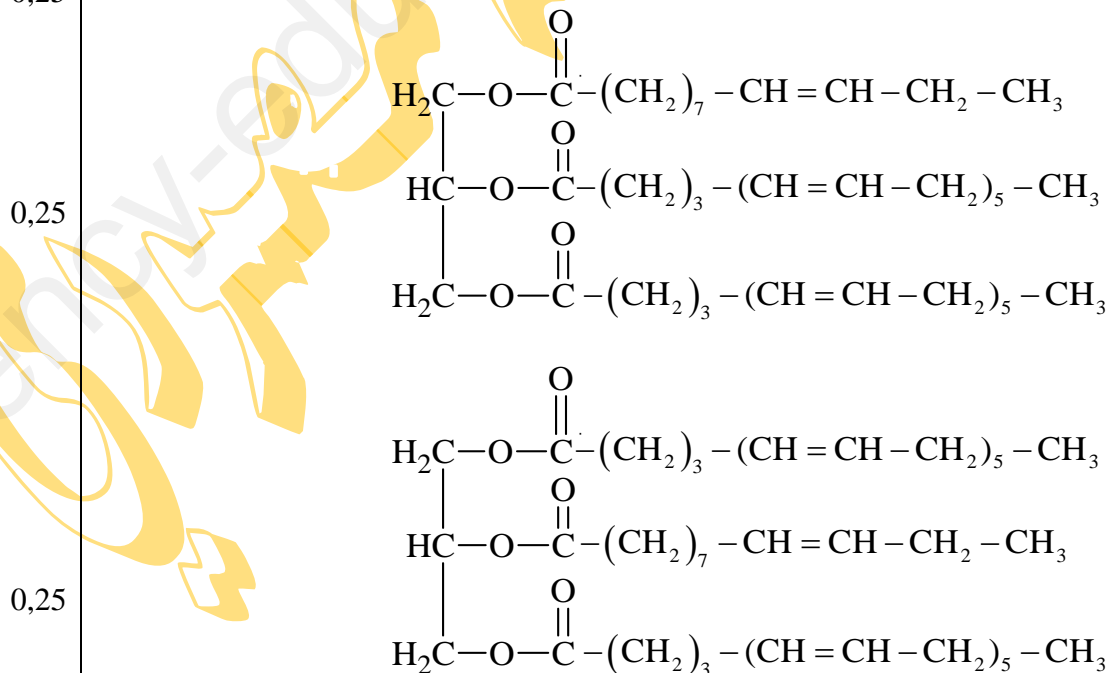
$$0,25 \quad M_{AG_2} = 302 \text{ g/mol} = C_n H_{2n-10} O_2 \Rightarrow 14n + 22 = 302 \Rightarrow n = 20 \Rightarrow \boxed{AG_2 : C_{20} H_{30} O_2}$$



0,75 4. إستنتاج عدد الأحماض:

$$M_{AG_1} + M_{AG_2} + M_X + M_{Gly} = M_{TG} + 3M_{H_2O} \Rightarrow \begin{cases} M_X = M_{TG} + 3M_{H_2O} - M_{AG_1} - M_{AG_2} - M_{Gly} \\ M_X = 840 + 54 - 198 - 302 - 92 = 302 \text{ g/mol} \\ M_X = M_{AG_2} \end{cases}$$

0,25 يحتوي الغليسيرد الثلاثي على حمض من AG_1 وحمضين من AG_2



0,25

5. حساب قرينة الحموضة Ia' لهذه المادة الدهنية.

0,5

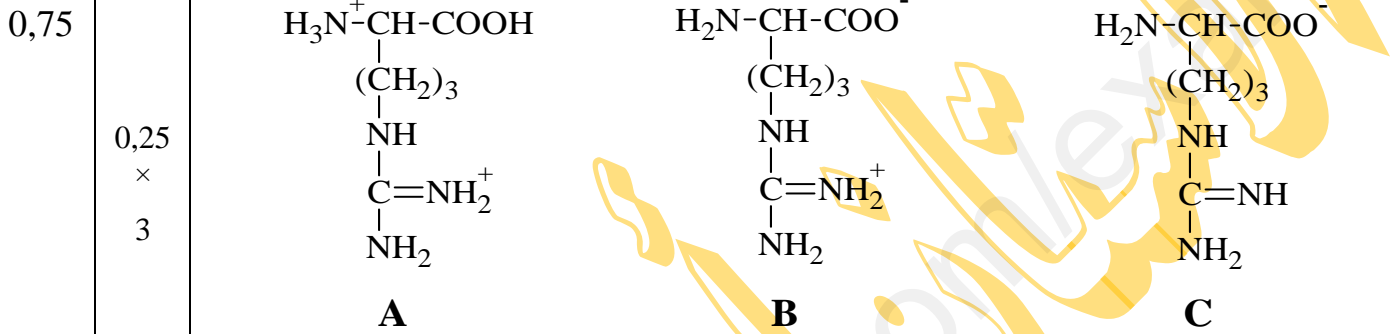
0,25
×
2

$$\left. \begin{array}{l} \text{TG: 60\%} \\ \text{AG}_1: 30\% \\ \text{AG}_2: 10\% \end{array} \right\} \Rightarrow \text{Ia}'_{(\text{huile})} = \frac{\text{Ia}_{(\text{AG}_1)} \times 30 + \text{Ia}_{(\text{AG}_2)} \times 10}{100} = \frac{282,82 \times 30 + 185,43 \times 10}{100}$$

$$\boxed{\text{Ia}'_{(\text{huile})} = 103,389}$$

.II

1. إستنتاج الصيغ A، B، و C.



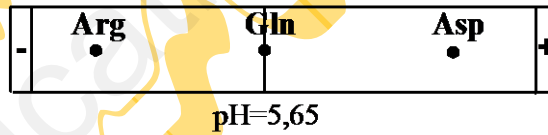
2. أ: مواقع الاحماض:

1

0,25
×
3

$$\text{Asp: } pHi = \frac{pKa_1 + pKa_r}{2} = 2,77 \quad \text{Arg: } pHi = \frac{pKa_2 + pKa_R}{2} = 10,76$$

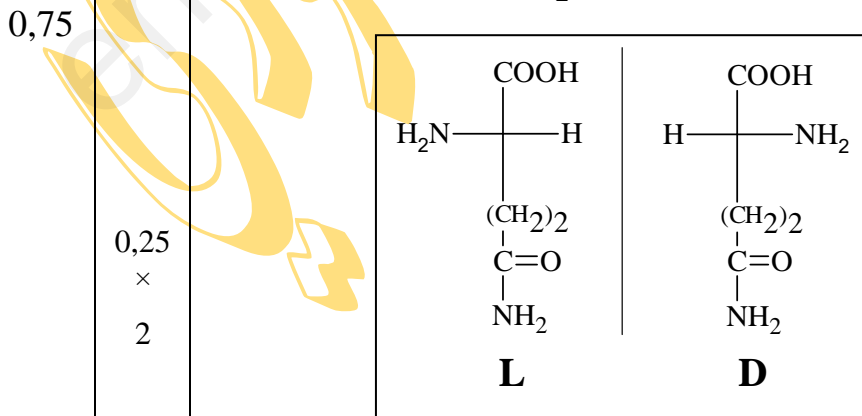
$$\text{Gln: } pHi = \frac{pKa_1 + pKa_2}{2} = 5,65$$



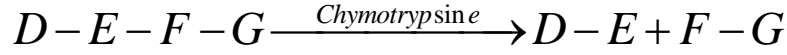
ب - الصيغة التي يهجر بها Arg عند pH=5,65



3 التماكب الفراغي الضوئي لـ Gln :



4. أ: صيغة رباعي البيبتيد:



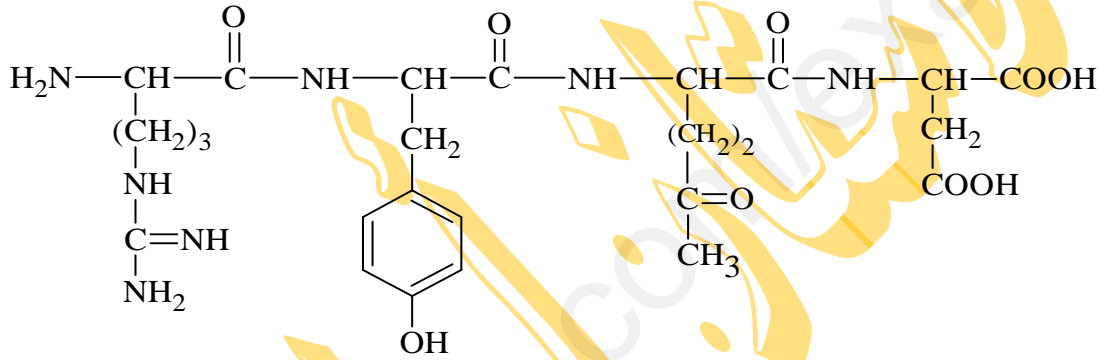
• إذن الحمض E هو حمض أميني عطري $E: \text{Tyr}$

• الحمض D يتأين إلى D^{+2} في الوسط الحامضي إذن D هو حمض أميني قاعدي: $D: \text{Arg}$

• الحمض الذي من جهة $(-\text{COOH})$ الحرة هو الحمض G يهاجر نحو القطب (+) عند $\text{pH}=4$

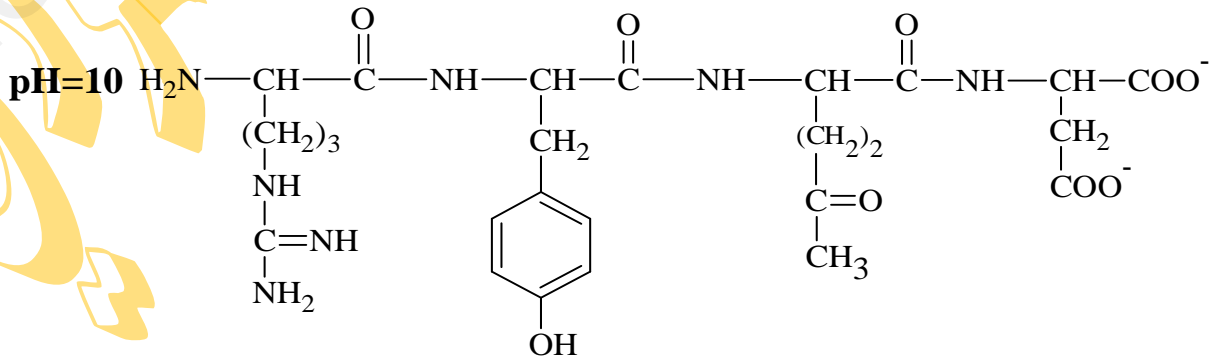
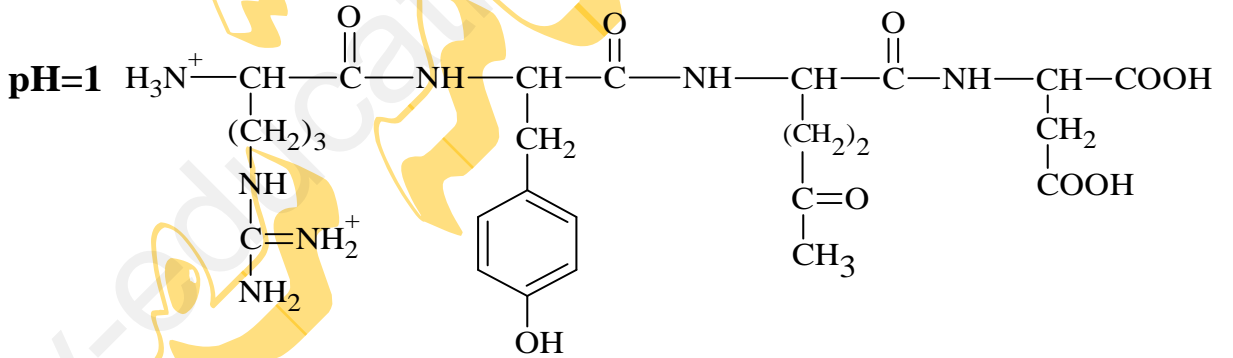
إذن: $\text{pH} > \text{pHi}$ ومنه نستنتج أن الحمض: $G: \text{Asp}$

• والحمض الأخير الباقي: $F: \text{Gln}$



إسمه: أرجينيل تيروزيل غلوتاميل حمض الأسبارتيك

ب: صيغة رباعي البيبتيد عند:



التمرين الثالث: (6 نقاط)

I.

1- حساب كمية المادة:

$$P_1 V_1 = nRT_1 \Rightarrow n = \frac{P_1 V_1}{RT_1} = \frac{1 \times 1,01325 \times 10^5 \times 10 \times 10^{-3}}{152,34 \times 8,314} \Rightarrow n = 0,8 \text{ mol}$$

2- حساب الضغط النهائي: P_2

$$P_2 V_2 = nRT_2 \Rightarrow P_2 = \frac{nRT_2}{V_2} = \frac{0,8 \times 8,314 \times 761,7}{5 \times 10^{-3}} \Rightarrow P_2 = 1013243,808 \text{ pa} = 10 \text{ atm}$$

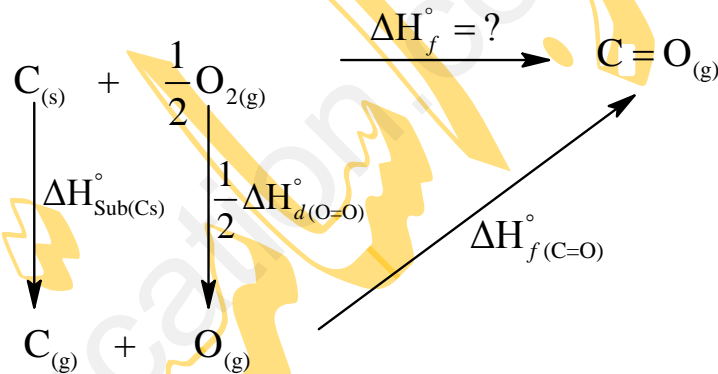
3- حساب العمل w والطاقة الداخلية ΔU

$$\begin{aligned} \Delta U &= W + Q \\ Q &= 0 \Rightarrow \Delta U = W = n \cdot C_v \cdot \Delta T \end{aligned} \Rightarrow \Delta U = W = 0,8 \times 21,686 \times (761,7 - 152,34)$$

$$\Rightarrow \Delta U = W = 10571,66 \text{ J} = 10,57 \text{ kJ}$$

II.

1) إيجاد أنطالي تشكل (CO)



$$\Delta H_f^\circ(\text{CO}_{(g)}) = \Delta H_{\text{Sub}}^\circ(\text{Cs}) + \frac{1}{2} \Delta H_{\text{d}}^\circ(\text{O}=\text{O}) + \Delta H_f^\circ(\text{C}=\text{O})$$

$$\Delta H_f^\circ(\text{CO}_{(g)}) = 717 + \frac{1}{2} \times 498 - 1076,5 = -110,5 \text{ kJ/mol}$$

2) حساب أنطالي التفاعل ΔH_r^0 :

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

$$\Delta H_r = 2 \Delta H_f^0(\text{AlCl}_{3(s)}) + 3 \Delta H_f^0(\text{CO}_{2(g)}) - 2 \Delta H_f^0(\text{COCl}_{2(g)}) - \Delta H_f^0(\text{Al}_2\text{O}_{3(s)})$$

من المعادلة ①

$$\Delta H_1^0 = \Delta H_f^0(\text{COCl}_{2(g)}) - \Delta H_f^0(\text{CO}_{(g)}) \Rightarrow \Delta H_f^0(\text{COCl}_{2(g)}) = \Delta H_1^0 + \Delta H_f^0(\text{CO}_{(g)})$$

$$\Delta H_f^0(\text{COCl}_{2(g)}) = -112,4 - 110,5 \Rightarrow \Delta H_f^0(\text{COCl}_{2(g)}) = -222,9 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_r = 2(-704,5) + 3(-393) - 2(-222,9) - (-1668,2)$$

$$\Delta H_r = -474 \text{ kJ/mol}$$

0,5 (3) حساب التغير في الطاقة الداخلية ΔU عند 25°C للتفاعل ② :

$$\Delta H = \Delta U + \Delta n_g \cdot R \cdot T \Rightarrow \begin{cases} \Delta U = \Delta H - \Delta n_g \cdot R \cdot T \\ \Delta n_g = 0 - \frac{3}{2} = -\frac{3}{2} \end{cases}$$

$$\Delta U = -1668,2 - \left(-\frac{3}{2} \times 8,314 \times 298 \times 10^{-3} \right) \Rightarrow \Delta U = -1664,48 \text{ kJ}$$

1,75 (4) أ: حساب أنطالي تشكل الميثانول السائل:

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

$$\Delta H_r = 2\Delta H_f^0(\text{H}_2\text{O}_{(l)}) + \Delta H_f^0(\text{CO}_{(g)}) - \Delta H_f^0(\text{CH}_3\text{OH}_{(l)})$$

$$\Delta H_f^0(\text{CH}_3\text{OH}_{(l)}) = 2\Delta H_f^0(\text{H}_2\text{O}_{(l)}) + \Delta H_f^0(\text{CO}_{(g)}) - \Delta H_r$$

$$\Delta H_f^0(\text{CH}_3\text{OH}_{(l)}) = 2(-286) + \Delta H_f^0(-110,5) - (-444) = -238,5 \text{ kJ/mol}$$

ب: حساب أنطالي التفاعل السابق عند 90°C :

$$\Delta H_{363} = \Delta H_{298} + \int_{298}^{337,5} \Delta C_{p1} \cdot dT - \Delta H_{\text{vap}(\text{CH}_3\text{OH}_{(l)})} + \int_{337,5}^{363} \Delta C_{p2} \cdot dT$$

$$\Delta H_{363} = \Delta H_{298} + \Delta C_{p1} \cdot \Delta T_1 - \Delta H_{\text{vap}(\text{CH}_3\text{OH}_{(l)})} + \Delta C_{p2} \cdot \Delta T_2$$

$$\Delta C_{p1} = (C_{p(\text{CO}_{(g)})} + 2C_{p(\text{H}_2\text{O}_{(l)})}) - (C_{p(\text{CH}_3\text{OH}_{(l)})} + C_{p(\text{O}_{2(g)})})$$

$$\Delta C_{p1} = (29,1 + 2 \times 75,24) - (81,6 + 29,37) = 68,61 \text{ J/mol.K}$$

$$\Delta C_{p2} = (C_{p(\text{CO}_{(g)})} + 2C_{p(\text{H}_2\text{O}_{(l)})}) - (C_{p(\text{CH}_3\text{OH}_{(g)})} + C_{p(\text{O}_{2(g)})})$$

$$\Delta C_{p2} = (29,1 + 2 \times 75,24) - (43,89 + 29,37) = 106,32 \text{ J/mol.K}$$

$$\Delta H_{363} = -444 + (68,61 \times 10^{-3} \times 39,5) - 37,5 + (106,32 \times 10^{-3} \times 25,5)$$

$$\Delta H_{363} = -476,07 \text{ kJ/mol}$$

0,75 (5) حساب كمية الحرارة Q اللازمة للتبخير:

$$\Delta H_{\text{vap}}^\circ = \frac{Q_{\text{vap}}}{n} \Rightarrow Q_{\text{vap}} = \Delta H_{\text{vap}}^\circ \times n$$

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow M_{\text{CH}_3\text{OH}} = 32 \text{ g/mol} \quad n = \frac{1,6}{32} = 0,05 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow Q_{\text{vap}} = 37,5 \times 0,05 = 1875 \text{ J}$$