الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

الديوان الوطني للإمتحانات و المسابقات

امتحان بكالوريا تجريبي التعليم الثانوي

الشعبة : تقني رياضي

مديرية التربية لولاية تلمسان

دورة ماي 2022

اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة الطرائق) المدة : 04 سا

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. $(A) + H_2 \xrightarrow{Pd} (B)$
2. $(B) + HCl \xrightarrow{ROOR} (C)$
3. $(C) + Mg \xrightarrow{R\text{-}O\text{-}R} (D)$
4. $(D) + H-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H \xrightarrow{H_2O} (E) + MgCl(OH)$
5. $(E) \xrightarrow[400°C]{Al_2O_3} (F) + H_2O$
6. $(F) + O_3 \xrightarrow{H_2O} H-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H + H_3C-CH_2-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H + H_2O_2$
7. $H_3C-CH_2-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} (G)$
8. $(G) \xrightarrow[350°C]{MnO} (H) + CO_2 + H_2O$

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 كليمنسن 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) $(A) + HCl \longrightarrow (I)$

2) $(I) + Mg \xrightarrow{R\text{-}O\text{-}R} (J)$

3) $(J) + CO_2 \xrightarrow{H_2O} (K) + MgCl(OH)$

4) $H-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH \xrightarrow[H_2O]{LiAlH_4} (L)$

5) $(K) + (L) \underset{}{\overset{H_2SO_4}{\rightleftharpoons}} (P)\ H_2C=\overset{CH_3}{\overset{|}{C}}-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_3 + H_2O$

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: $M_{Poly}=300\ Kg/mol$
4. أحسب كتلة P الناتجة من تفاعل: 0,3 mol من K و 0,3 mol من L .

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

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:

$$CH_3\text{-}(CH_2)_x\text{-}CH=CH\text{-}CH_2\text{-}CH=CH\text{-}CH_2\text{-}CH=CH\text{-}(CH_2)_x\text{-}COOH$$

أ. أحسب الكتلة المولية للحمض الدهني (AG_1).

ب. أوجد الصيغة نصف المفصلة لهذا الحمض.

ج. أحسب دليل اليود Ii لهذا الحمض.

2. أحادي الغليسيريد (MG) يتشكل من الحمض الدهني $AG_2 : C14:0$ 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 Ii لثلاثي 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:

$$P_1 : Tyr - Arg - His - Asn$$

$$P_2 : Phe - His$$

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.

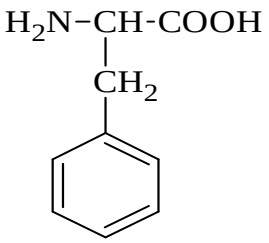
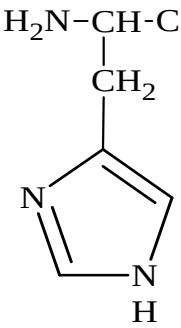
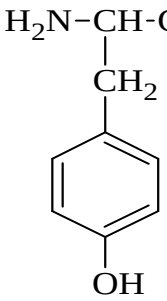
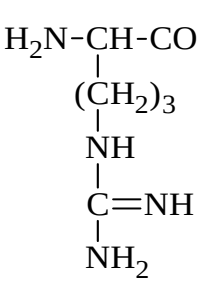
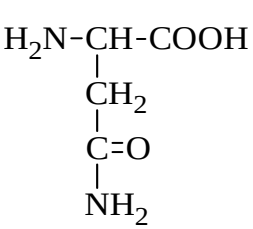
6) وضعت الأحماض المشكلة لـ P_1 في جهاز الهجرة الكهربائية عند pH=6.
   أ. وضح مواقع الأحماض الأمينية على شريط الهجرة الكهربائية.
   ب. ماهي الصيغة الأيونية التي يهجر بها حمض Tyr عند هذه القيمة.

7) أكمل التفاعلات التالية:

$$Asn + 2HNO_2 \longrightarrow$$

$$Phe + 2HNO_3 \longrightarrow$$

$$Tyr + H_3PO_4 \longrightarrow$$

فنيل ألانيل Phe	الهيستيدين His	التيروزين Tyr	الأرجنين Arg	الأسبرجين Asn
				
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: Ccal=150 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 °K .

أ) أحسب كمية حرارة التعديل ؟

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

ب) أحسب الحرارة المولية Q_p للتعديل؟

ج) أكتب معادلة التفاعل الحادثة موضحا أمامها أنطالبي التعديل؟

II. ليكن تفاعل إحتراق الأسيتون السائل $C_3H_6O_{(l)}$ عند 25°C.

$$C_3H_6O_{(l)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(l)} \quad \Delta H°_{Comb} = -1788{,}5\ kJ/mol$$

1. أكمل معادلة الإحتراق.

2. أحسب أنطالبي تشكل الأسيتون السائل: $\Delta H_f^{\circ}(C_3H_6O_{(l)})$

يعطى:

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

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

إذا علمت أن: $\Delta H_{Vap}^{\circ}(H_2O_{(l)}) = 44\ kJ/mol$ و درجة تبخر الماء السائل هي 100 °C.

$\Delta H_{Vap}^{\circ}(C_3H_6O_{(l)}) = 31{,}5\ kJ/mol$ و درجة تبخر الأسيتون السائل هي 56°C

المركب	$CO_{2(g)}$	$H_2O_{(l)}$	$C_3H_6O_{(l)}$	$C_3H_6O_{(g)}$	$O_{2(g)}$
$Cp(J/mol.k)$	37.45	75,24	125,45	75	29,37

4. يمكن تحضير الأسيتون السائل $C_3H_6O_{(l)}$ إنطلاقا من إماهة البروبين $C_3H_{4(g)}$

$$HC \equiv C - CH_{3(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow CH_3 - CO - CH_{3(l)} \quad \Delta H_r^{\circ}$$

أحسب أنطالبي هذا التفاعل ΔH_r° **علما أن:** $\Delta H_f^{\circ}(C_3H_{4(g)}) = 211{,}5\ kJ/mol$

5. إستنتج طاقة الرابطة (C=O) في جزيئ الأسيتون : $H_3C-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3$

يعطى:

الرابطة	C≡C	C–C	C–H	O–H
$\Delta H_{diss}^{\circ}(kJ/mol)$	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. الإحتراق 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 صيغه؟

3. فعل MnO عند 350°C على المركب (A) يعطي المركب (X).

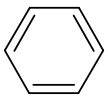
- إماهة البروبين بوجود شوارد الزئبق Hg^{2+} و H_2SO_4 يعطي المركب (X) .

✓ أكتب التفاعلين الحادثين مع إيجاد صيغة (X).

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

1. (A) $\xrightarrow[OH^-]{\Delta}$ (B) + CO_2

2. (B) + Cl_2 $\xrightarrow{400°C}$ (C) + HCl

3. (C) +  $\xrightarrow{AlCl_3}$ (D) + HCl

4. (D) + Br_2 $\xrightarrow{uv}$ (E) + HBr

5. (E) + Mg $\xrightarrow{R\text{-}O\text{-}R}$ (F)

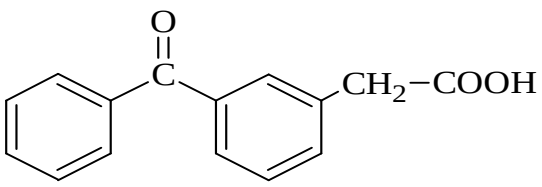
6. (F) + CO_2 $\xrightarrow{H_2O}$ (G) + MgBr(OH)

7. (G) $\xrightarrow[H_2O]{LiAlH_4}$ (H)

8. (H) $\xrightarrow[\Delta]{H_2SO_4}$ (I) + H_2O

9. (I) $\xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4}$ (J) + H_2O + CO_2

10. (J) + $SOCl_2$ ⟶ (K) + SO_2 + HCl

11. (K) + (G) $\xrightarrow{AlCl_3}$  + HCl

Dexketoproféne

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 البولمير 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 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 mL من محلول KOH(0.5 mol/L).

أ. أحسب الكتلة المولية لـ AG_1

ب. أحسب قرينة الحموضة Ia .

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: $AG_2 : Cn : 5\Delta^{5,8,11,14,17}$ له قرينة الحموضة Ia=185,43 .

- أحسب الكتلة المولية لـ AG_2 ثم إستنتج صيغته المجملة و نصف المفصلة.

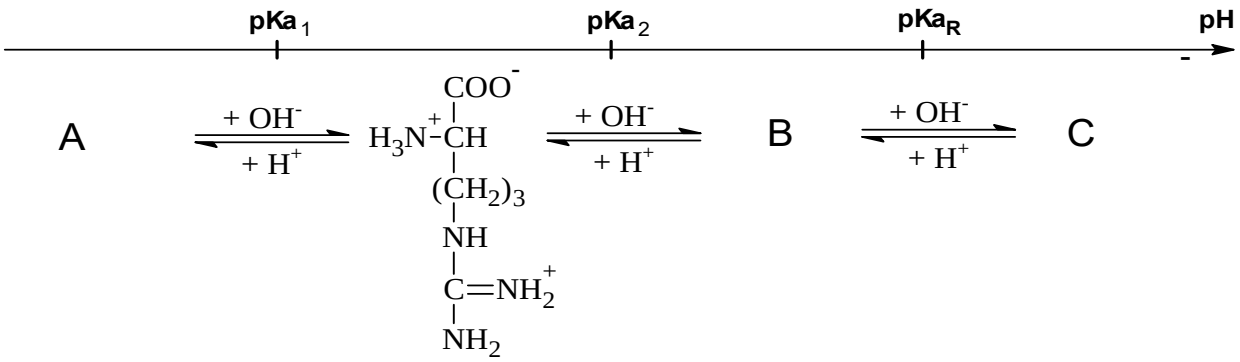
4) إستنتج عدد كل من الأحماض AG_1 و AG_2 التي يحتويها هذا الغليسيريد ثم أكتب صيغه الممكنة.

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

- أحسب قرينة الحموضة Ia' لهذه المادة الدهنة.

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

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 الكهربائية عند pH=5,65

أ) وضح مواقع الأحماض الأمينية على شريط الهجرة الكهربائية.

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

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

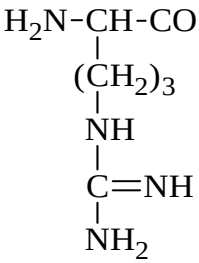
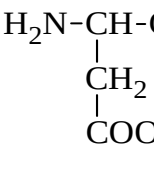
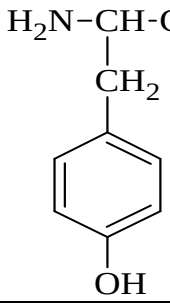
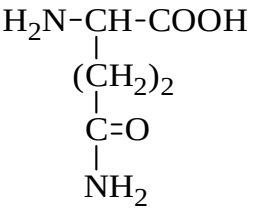
4) تشكل الأحماض السابقة رباعي الببتيد D-E-F-G .

- فعل أنزيم الكيموتريبسين 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 الببتيد مع التعليل و سمه.

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

يعطى:

الأرجنين Arg	حمض الأسبارتيك Asp	التيروزين Tyr	الغلوتامين Gln
			
$pka_1=2,17$ $pka_2=9,04$ $pka_R=12,48$	$pka_1=1,88$ $pka_2=9,60$ $pka_R=3,66$	$pka_1=2,20$ $pka_2=9,11$ $pka_R=10,07$	$pka_1=2,17$ $pka_2=9,13$

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

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

II.

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

الرابطة	$O=O$	$C=O$
$\Delta H_d\,(kJ/mol)$	498	1076,5

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

2. لدينا التفاعل التالي:

$$Al_2O_{3(s)} + 2\,COCl_{2(g)} \longrightarrow 3\,CO_{2(g)} + 2\,AlCl_{3(s)} \quad \Delta H_r^0$$

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

$$①\ Cl_{2(g)} + CO_{(g)} \longrightarrow COCl_{2(g)} \quad \Delta H_1^0 = -112,4\,kJ/mol$$

$$②\ 2Al_{(s)} + \frac{3}{2}\,O_{2(g)} \longrightarrow Al_2O_{3(s)} \quad \Delta H_2^0 = -1668,2\,kJ/mol$$

المركب	$CO_{2(g)}$	$AlCl_{3(s)}$
$\Delta H_f\,(kJ/mol)$	-393	$-704,5$

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

4. يحترق الميثانول السائل وفق التفاعل التالي:

$$CH_3-OH_{(l)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{(g)} + 2\,H_2O_{(l)} \quad \Delta H_r^0 = -444\,kJ/mol$$

أ. أحسب أنطالبي تشكل الميثانول السائل $\Delta H_f^0(CH_3\text{-}OH_{(l)})$

علما أن: $\Delta H_f^0(H_2O_{(l)}) = -286\ kJ/mol$

ب. أحسب أنطالبي التفاعل السابق عند $90°C$:

يعطى:

$\Delta H_{Vap}^{\circ}(CH_3\text{-}OH_{(l)}) = 37,5\ kJ/mol$ و درجة تبخر الميثانول السائل هي $64,5°C$

المركب	$CO_{(g)}$	$H_2O_{(l)}$	$CH_3-OH_{(l)}$	$CH_3-OH_{(g)}$	$O_{2(g)}$
$Cp(J/mol.k)$	29,1	75,24	81,6	43,89	29,37

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

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

إنتهى الموضوع الثاني

بالتوفيق في إمتحان شهادة البكالوريـــا

و تذكروا دائما نحن من نصنع النجاح أو الفشل وليست الظروف

إعداد الموضوع الأستاذ: أسامة مصمودي

عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الأول: (6 نقاط)		
I.		
1. صيغ المركبات:		
A: $HC\equiv C-CH_3$ **B:** $H_2C=CH-CH_3$ **C:** $H_3C-CH_2-CH_2-Cl$	0,25 × 8	2
D: $H_3C-CH_2-CH_2-MgCl$ **E:** $H_3C-CH_2-CH_2-CH_2-OH$		
F: $H_3C-CH_2-CH=CH_2$ **G:** H_3C-CH_2-COOH		
H: $H_3C-CH_2-C(=O)-CH_2-CH_3$		
2. ناتج التفاعل 6 عند إستبدال المؤكسد:		
$F \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} H_3C-CH_2-COOH + CO_2 + H_2O$	0,25 × 2	0,5
3. إرجاع كليمنسن لمركب H.		
$H_3C-CH_2-C(=O)-CH_2-CH_3 \xrightarrow{Zn/H_3O^+} H_3C-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3 + H_2O$	0,25 × 2	0,5
II.		
1. صيغ المركبات:		
I: $H_3C-C(Cl)=CH_2$ **J:** $H_3C-C(MgCl)=CH_2$ **K:** $H_3C-C(COOH)=CH_2$ **L:** H_3C-OH	0,25 × 4	1
2. تفاعل بلمرة المركب H:		
$n\,H \longrightarrow -[CH_2-C(CH_3)(C(=O)-O-CH_3)]_n-$	0,25 × 2	0,5
3. حساب درجة البلمرة:		
$n=\frac{M_{Poly}}{M_{Mono}} \Rightarrow M_{Mono}=12\times5+16\times2+8=100\,g/mol$	0,25 × 3	0,75
$n=\frac{300\times10^3}{100} \Rightarrow \boxed{n=3000}$		

4. حساب كتلة P الناتجة:

0,75 — 0,25 × 3

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

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

التمرين الثاني: (8 نقاط)

I.

1,75 — 0,25 × 3

1) أ: حساب الكتلة المولية لـ AG_1

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

ب: إيجاد الصيغة نصف المفصلة:

0,25 × 2

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

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

$$CH_3\text{-}(CH_2)_4\text{-}CH{=}CH\text{-}CH_2\text{-}CH{=}CH\text{-}CH_2\text{-}CH{=}CH\text{-}(CH_2)_4\text{-}COOH$$

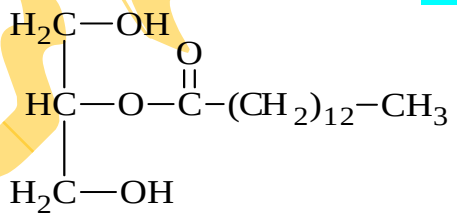
ج: حساب دليل اليود:

0,25 × 2

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

2) صيغة أحادي الغليسيريد:

0,25 — 0,25



3) حساب دليل اليود Ii لثلاثي 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

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

0,75 — 0,25

4) حساب النسبة Y% لثلاثي الغليسيريد في عينة الزيت:

0,25 — 0,25 — 0,25

$$\left.\begin{array}{l} Ii'_{(huile)} = Ii_{(AG_1)} \times 20\% + Ii_{(TG)} \times Y\% \\ Ii'_{(huile)} \times 100 = Ii_{(AG_1)} \times 25 + Ii_{(TG)} \times Y \end{array}\right\} \Rightarrow \left\{\begin{array}{l} Y = \dfrac{Ii'_{(huile)} \times 100 - Ii_{(AG_1)} \times 20}{Ii_{(TG)}} \\ Y = \dfrac{175{,}33 \times 100 - 274{,}1 \times 20}{185{,}4} \end{array}\right. \quad Y\% = 65\%$$

II.

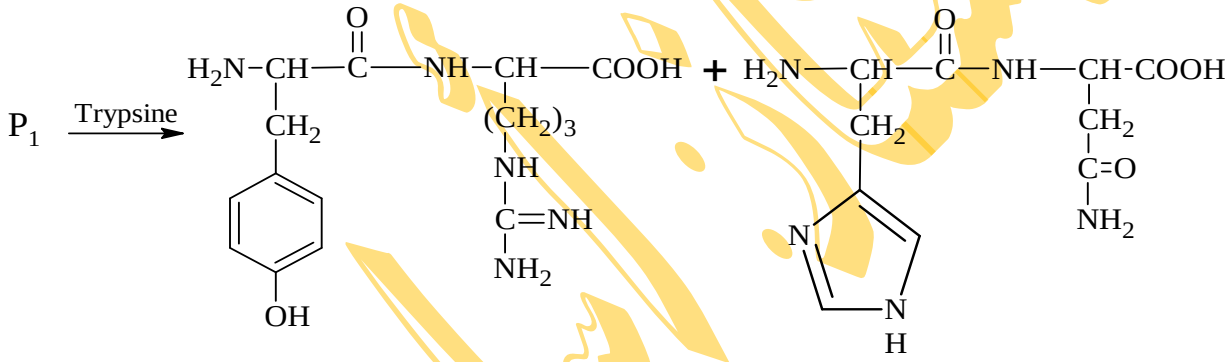
0, 5 — 0,25 × 2

1. تسمية البيبتيدين:

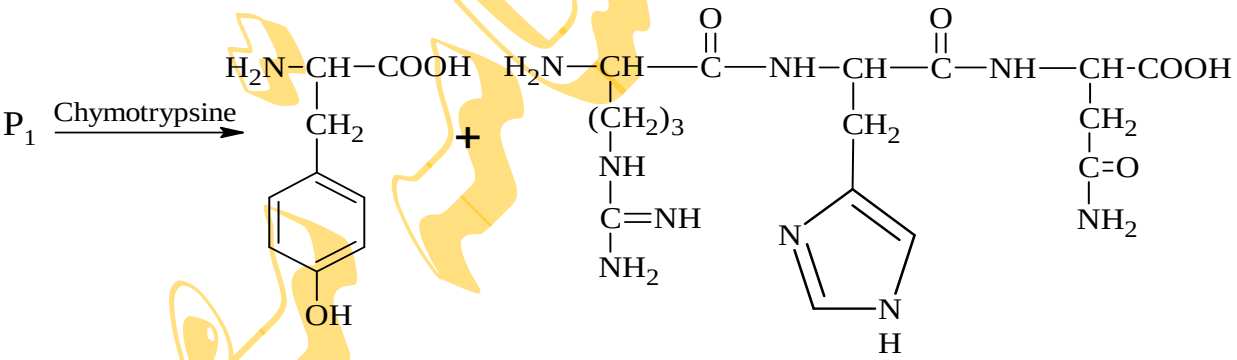
P_1: تيروزيل أرجنيل هيستيديل أسبرجين — P_2: فنيل الانيل هيستيدين

0,5 — 0,25

2. تحلل البيبتيد P_1 بانزيم التريبسين و الكيموتريبسين:



0,75 — 0,25 — 0,5



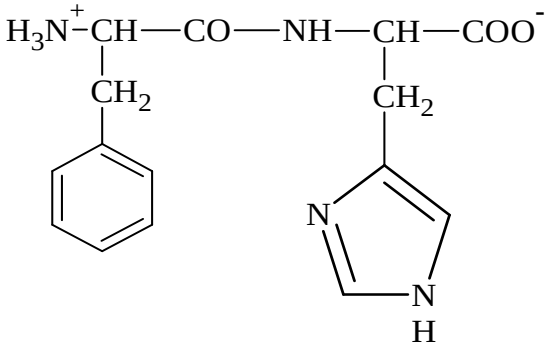
0,5 — 25 × 2

3. البيبتيد P_2 يعطي نتيجة سلبية مع كاشف بيوري.

البيبتيد P_2 يعطي نتيجة إيجابية مع كاشف كزانتوبروتيك.

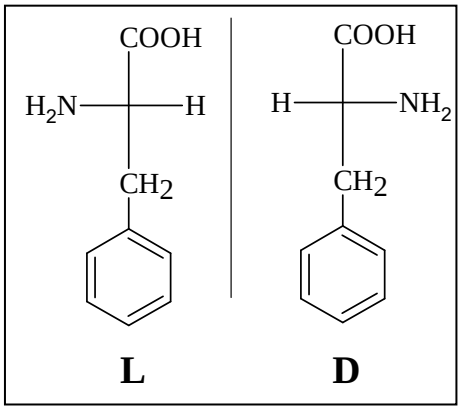
0,5 — 0,25 × 2

4. كتابة البيبتيد عند: pH=7



0,5 | 0,25 × 2

5. إسقاط فيشر لـ Phe

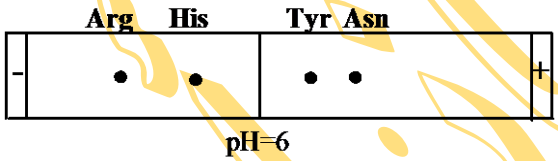


1,25 | 0,25 × 4

6. أ ـ مواقع الأحماض:

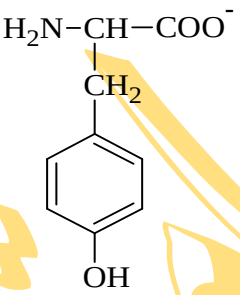
$$Asn: pHi = \frac{pKa_1 + pKa_2}{2} = 5,41 \qquad Arg: pHi = \frac{pKa_2 + pKa_R}{2} = 10,76$$

$$Tyr: pHi = \frac{pKa_1 + pKa_2}{2} = 5,65 \qquad His: pHi = \frac{pKa_2 + pKa_R}{2} = 7,58$$



ب ـ الصيغة التي يهجر بها Tyr عند pH=6

0,25



7. إكمال التفاعلات:

0,75 | 0,25

$$Asn + 2HNO_2 \longrightarrow \text{HO–CH(CH}_2\text{C(=O)OH)–COOH} + 2N_2 + 2H_2O$$

0,25

$$Phe + 2HNO_3 \longrightarrow \text{H}_2\text{N–CH(CH}_2\text{–C}_6\text{H}_3(\text{NO}_2)_2\text{)–COOH} + 2H_2O$$

0,25

$$Tyr + H_3PO_4 \longrightarrow \text{H}_2\text{N–CH(CH}_2\text{–C}_6\text{H}_4\text{–O–P(=O)(OH)}_2\text{)–COOH} + H_2O$$

التمرين الثالث: (6 نقاط)

I.

أ. حساب كمية حرارة التعديل:

1,5

0,25 $\sum Q = Q_{(sol)} + Q_{Neutr} = 0$

$Q_{Neutr} = -Q_{(sol)} = -(Ccal + m_{sol}.c_{eau})\Delta T \quad \Rightarrow \quad m_{sol} = m_1 + m_2$

0,25 $Q_{Neutr} = -Q_{(sol)} = -(150 + 200 \times 4,185) \times 5,87$

0,25 $\boxed{Q_{Neutr} = -5793,69\,J}$

ب. حساب الحرارة المولية للتعديل:

0,25 $Q_p = \dfrac{Q_{Neutr}}{n}$

0,25 $n = C \times V = 1 \times 0,1 = 0,1\,mol$

$Q_p = \dfrac{-5793,69}{0,1} \Rightarrow \boxed{Q_p = -57,93\,kJ/mol}$

ج. المعادلة الكيميائية:

0,25 $HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O \quad \Delta H_{Neutr} = -57,93\,kJ/mol$

II.

1) معادلة الإحتراق:

0,25 0,25 $C_3H_6O_{(l)} + 4\,O_{2(g)} \longrightarrow 3\,CO_{2(g)} + 3\,H_2O_{(l)}$

2) حساب أنطالبي تشكل الأسيتون:

0,75

0,25 $\Delta H_r = \sum \Delta H_{(produits)} - \sum \Delta H_{(reactif)}$

$\Delta H_{Comb} = 3\Delta H_f^0(CO_{2(g)}) + 3\Delta H_f^0(H_2O_{(l)}) - \Delta H_f^0(C_3H_6O_{(l)})$

0,25 $\Delta H_f^0(C_3H_6O_{(l)}) = 3\Delta H_f^0(CO_{2(g)}) + 3\Delta H_f^0(H_2O_{(l)}) - \Delta H_{Comb}$

0,25 $\Delta H_f^0(C_3H_6O_{(l)}) = 3\times(-393) + 3\times(-286) - (-1788,5) = \boxed{-248,5\,kJ/mol}$

3) حساب أنطالبي إحتراق الأسيتون عند 90°C :

1,5

0,25 $\Delta H_{363} = \Delta H_{298} + \int_{298}^{329} \Delta Cp_1.dT - \Delta H_{vap(C_3H_6O_{(l)})} + \int_{329}^{363} \Delta Cp_2.dT$

$\Delta H_{363} = \Delta H_{298} + \Delta Cp_1.\Delta T_1 - \Delta H_{vap(C_3H_6O_{(l)})} + \Delta Cp_2.\Delta T_2$

0,25 $\Delta Cp_1 = (3Cp_{(CO_{2(g)})} + 3Cp_{(H_2O_{(l)})}) - (Cp_{(C_3H_6O_{(l)})} + 4Cp_{(O_{2(g)})})$

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

0,25 $\left.\begin{array}{l}\Delta Cp_1 = 95,14\ J/mol \\ \Delta T_1 = 329 - 298 = 31K\end{array}\right\} \Rightarrow \Delta Cp_1.\Delta T_1 = 95,14\times 10^{-3}\times 31 = \boxed{2,9493\,kJ/mol}$

0,25 $\Delta Cp_2 = (3Cp_{(CO_{2(g)})} + 3Cp_{(H_2O_{(l)})}) - (Cp_{(C_3H_6O_{(g)})} + 4Cp_{(O_{2(g)})})$

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

0,25 $\left.\begin{array}{l}\Delta Cp_2 = 145,59\ J/mol.K \\ \Delta T_1 = 363 - 329 = 34\ K\end{array}\right\} \Rightarrow \Delta Cp_2.\Delta T_2 = 145,59\times 10^{-3}\times 34 = \boxed{4,95\ kJ/mol}$

0,25 $\Delta H_{363} = -1788,5 + 2,9493 - 31,5 + 4,95 \Rightarrow \boxed{\Delta H_{363} = -1812,1\ kJ/mol}$

4) حساب أنطالبي تفاعل إماهة البروبين:

0,75

0,25 $\Delta H_r = \sum \Delta H_{(produits)} - \sum \Delta H_{(reactif)}$

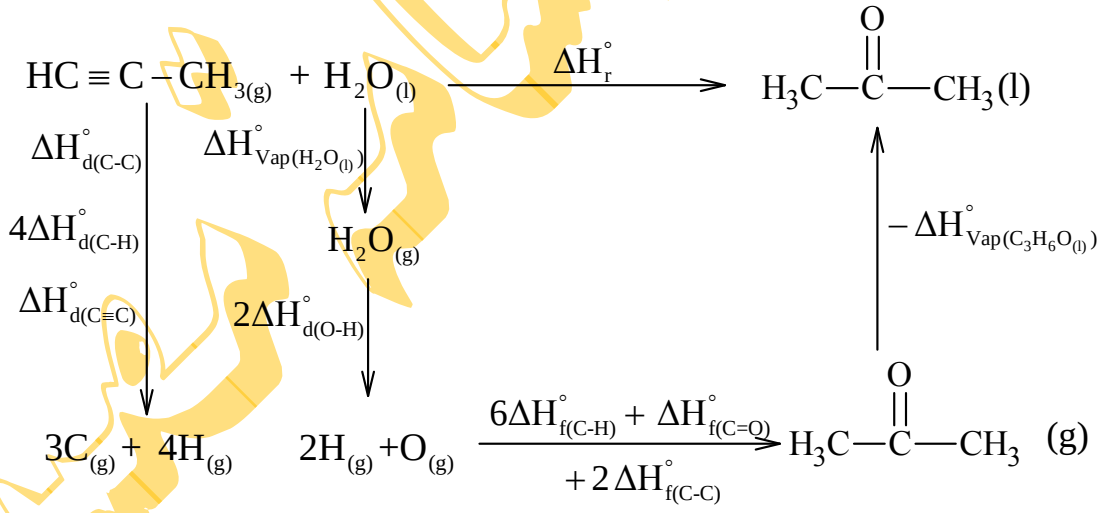
0,25 $\Delta H_r = \Delta H_f^0(C_3H_6O_{(l)}) - \Delta H_f^0(C_3H_{4(g)}) - \Delta H_f^0(H_2O_{(l)})$

0,25 $\Delta H_r = -248,5 - 211,5 - (-286)$

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

5) حساب طاقة الرابطة (C=O)

1,75



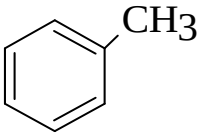
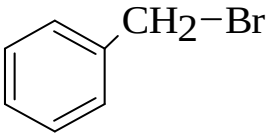
0,25 × 4

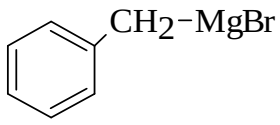
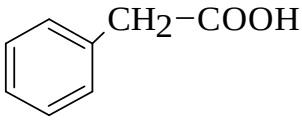
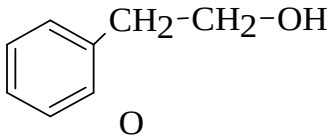
0,25 $\Delta H_r^0 = \Delta H_{d(C-C)}^\circ + \Delta H_{d(C\equiv C)}^\circ + 4\Delta H_{d(C-H)}^\circ + \Delta H_{Vap(H_2O_{(l)})}^\circ + 2\Delta H_{d(O-H)}^\circ + 6\Delta H_{f(C-H)}^\circ + 2\Delta H_{f(C-C)}^\circ + \Delta H_{f(C=O)}^\circ - \Delta H_{Vap(C_3H_6O_{(l)})}^\circ$

0,25 $\Delta H_{f(C=O)}^\circ = \Delta H_r^0 - (\Delta H_{d(C-C)}^\circ + \Delta H_{d(C\equiv C)}^\circ + 4\Delta H_{d(C-H)}^\circ + \Delta H_{Vap(H_2O_{(l)})}^\circ + 2\Delta H_{d(O-H)}^\circ + 6\Delta H_{f(C-H)}^\circ + 2\Delta H_{f(C-C)}^\circ + \Delta H_{f(C=O)}^\circ - \Delta H_{Vap(C_3H_6O_{(l)})}^\circ)$

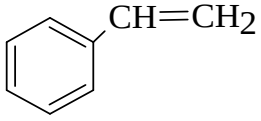
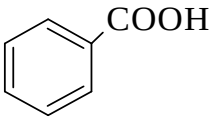
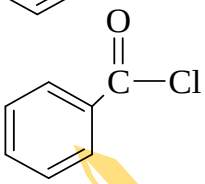
$\Delta H_{f(C=O)}^\circ = -174 - (812 + 44 + 2\times 463 - 2\times 413 - 348 - 31,5)$

0,25 $\Rightarrow \boxed{\Delta H_{f(C=O)}^\circ = -750,5\ kJ/mol}$

عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الأول: (6 نقاط)		
I.		1
1. إيجاد الصيغة المجملة للمركب A.		
$d=\frac{M}{29} \Rightarrow M=d\times 29 \quad M=2,07\times 29=\boxed{60\ g/mol}$	0,25	
$C_xH_yO_z + O_2 \longrightarrow x\,CO_2 + \frac{y}{2}H_2O$		
$\left.\begin{array}{l} 1mol(A) \longrightarrow x\ mol(CO_2) \\ M_{(A)}=60 \longrightarrow x.V_M = x.22,4 \\ 1,5\ g \longrightarrow 1,12\ L \end{array}\right\} \Rightarrow x=\frac{1,12\times 60}{22,4\times 1,5} \Rightarrow \boxed{x=2}$	0,25	
$\left.\begin{array}{l} 1mol(A) \longrightarrow \frac{y}{2}\ mol(H_2O) \\ M_{(A)}=60 \longrightarrow \frac{y}{2}.M_{(H_2O)} = 9.y \\ 1,5\ g \longrightarrow 0,9\ g \end{array}\right\} \Rightarrow y=\frac{0,9\times 60}{9\times 1,5} \Rightarrow \boxed{y=4}$	0,25	
$C_xH_yO_z \Rightarrow 12\times 2+4+16z=60 \Rightarrow z=\frac{60-28}{16}=2 \Rightarrow \boxed{A:C_2H_4O_2}$	0,25	
2. صيغه الممكنة:		
تماكب وظيفي $H_3C-COOH$ $\quad H-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-CH_3$	0,25 × 2	0,5
3. كتابة التفاعلين الحادثين:		
$2\ H_3C-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH \xrightarrow[350°C]{MnO} X: H_3C-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3 + CO_2 + H_2O$	0,25	0,5
$HC\equiv C-CH_3 + H_2O \xrightarrow[H_2SO_4]{Hg^{2+}} H_3C-\overset{\overset{OH}{\|}}{C}=CH_2 \rightleftharpoons H_3C-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3$	0,25	
II.		
1. صيغ المركبات:		2,5
B: CH_4 **C:** H_3C-Cl **D:**  **E:** 		

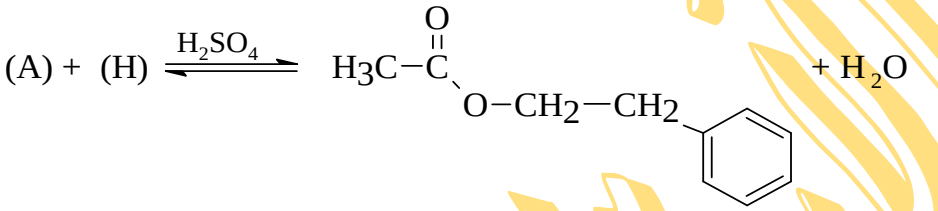
F:  **G:**  **D:** 

0,25 × 10

I:  **J:**  **K:** 

2. حساب كتلة المركب الناتج:

0,5

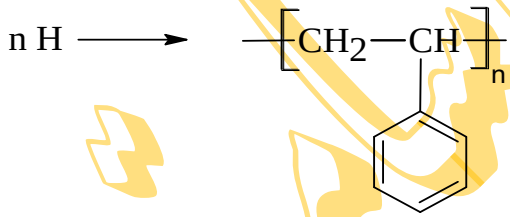


0,25 $R=\frac{n_{ester}}{n_{0(acide)}}\times 100 \Rightarrow n_{ester}=\frac{R\times n_{0(acide)}}{100}$ $n_{ester}=\frac{67\times 0,1}{100}=0,067\,mol$

0,25 $n_{ester}=0,067\,mol=\frac{m}{M}\Rightarrow \begin{cases} M=12\times 10+12+16\times 2=164\,g/mol \\ m=M\times n_{ester}=164\times 0,067 \end{cases} \Rightarrow \boxed{m_{ester}\simeq 11\,g}$

3. ناتج بلمرة المركب I :

0,5

0,25 

إسمه: البولي ستيران PS

0,25

4. حساب الكتلة المتوسطة للبوليمير:

0,5 0,25 $n=\frac{M_{Poly}}{M_{Mono}}\Rightarrow \begin{cases} M_{Mono}=12\times 8+8=104\,g/mol \\ M_{Poly}=M_{Mono}\times n \Rightarrow M_{Poly}=104\times 2500=\boxed{260\,kg/mol} \end{cases}$ 0,25

التمرين الثاني: (8 نقاط)

I.

1. أ: حساب الكتلة المولية للحمض:

1 0,25 × 2 $n_{acide}=n_{KOH}\Rightarrow \frac{m}{M}=C\times V\Rightarrow M=\frac{m}{C_{KOH}\times V_{KOH}}\Rightarrow M=\frac{2,475}{0,5\times 25\times 10^{-3}}=\boxed{198\,g/mol}$

ب: حساب قرينة الحموضة:

0,25 × 2 $\left.\begin{array}{l} 1\,mol_{(AG)}\longrightarrow 1\,mol_{(KOH)} \\ M_{(AG)}=198\longrightarrow 56\times 10^{3} \\ 1\longrightarrow Ia \end{array}\right\}\Rightarrow Ia=\frac{56\times 10^{3}\times 1}{198}\Rightarrow \boxed{Ia=282,82}$

1

2. أ: عدد الروابط المزدوجة: رابطة واحدة

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

0,25 $AG_1:CH_3-(CH_2)_x-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$

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

0,25 $AG_1:\boxed{CH_3-CH_2-CH=CH-(CH_2)_7-COOH}$

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

0,75 **3.** الكتلة المولية لـ AG_2:

0,25 × 2
$$\left.\begin{array}{l}1mol_{(AG_2)}\longrightarrow 1mol_{(KOH)}\\ M_{(AG_2)}\longrightarrow 56\times 10^3\\ 1\longrightarrow Ia=185,43\end{array}\right\}\Rightarrow M_{(AG_2)}=\frac{56\times 10^3\times 1}{185,43}\Rightarrow \boxed{M_{(AG_2)}=302\,g/mol}$$

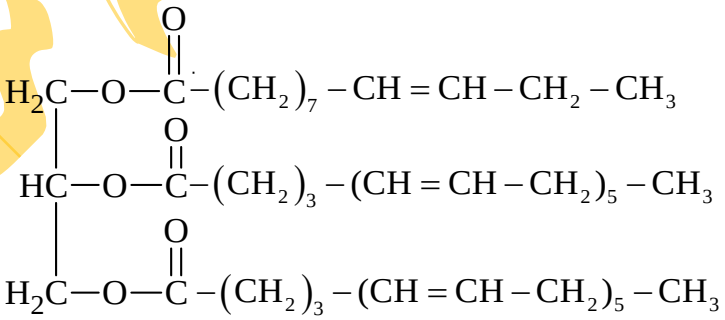
$M_{AG_2}=302\,g/mol=C_nH_{2n-10}O_2\Rightarrow 14n+22=302\Rightarrow n=20\Rightarrow \boxed{AG_2:C_{20}H_{30}O_2}$

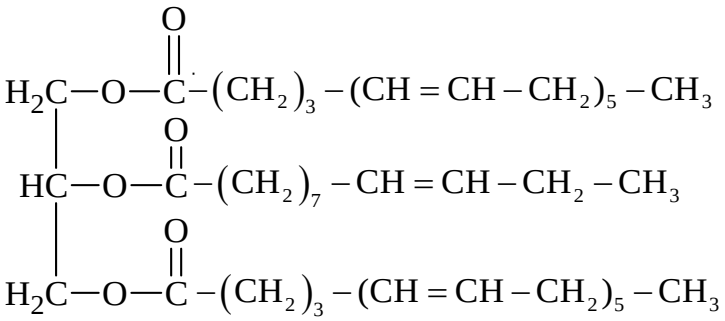
0,25 $\boxed{AG_2:CH_3-(CH_2-CH=CH)_5-(CH_2)_3-COOH}$

0,75 **4.** إستنتاج عدد الأحماض:

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

0,25 يحتوي الغليسيرد الثلاثي على حمض من AG_1 و حمضين من AG_2

0,25


0,25


5. حساب قرينة الحموضة Ia' لهذه المادة الدهنية.

0,5

0,25 × 2

$$\left.\begin{array}{l}TG:60\%\\AG_1:30\%\\AG_2:10\%\end{array}\right\}\Rightarrow Ia'_{(huile)}=\frac{Ia_{(AG_1)}\times 30+Ia_{(AG_2)}\times 10}{100}=\frac{282,82\times 30+185,43\times 10}{100}$$

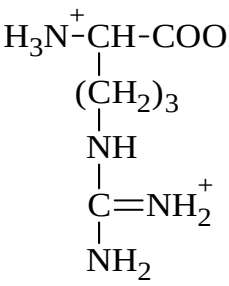
$$\boxed{Ia'_{(huile)}=103,389}$$

II.

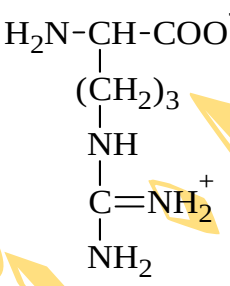
1. إستنتاج الصيغ A، B و C.

0,75

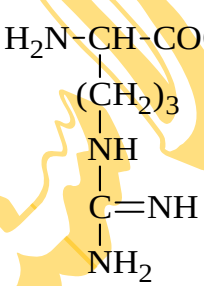
0,25 × 3



A



B



C

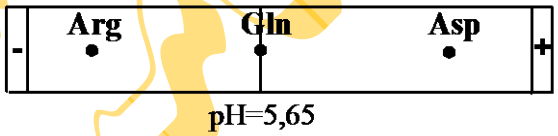
2. أ: مواقع الاحماض:

1

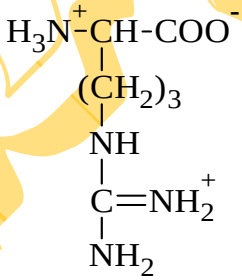
$$Asp: pHi=\frac{pKa_1+pKa_r}{2}=2,77 \qquad Arg: pHi=\frac{pKa_2+pKa_R}{2}=10,76$$

$$G\ln: pHi=\frac{pKa_1+pKa_2}{2}=5,65$$

0,25 × 3



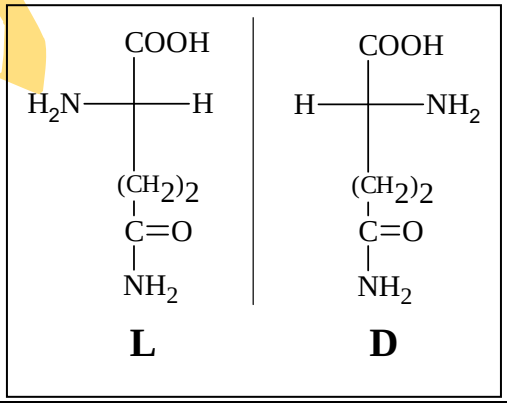
ب ـ الصيغة التي يهجر بها Arg عند pH=5,65



0,25

0,75

3. التماكب الفراغي الضوئي لـ Gln :



L **D**

0,25 × 2

1,75

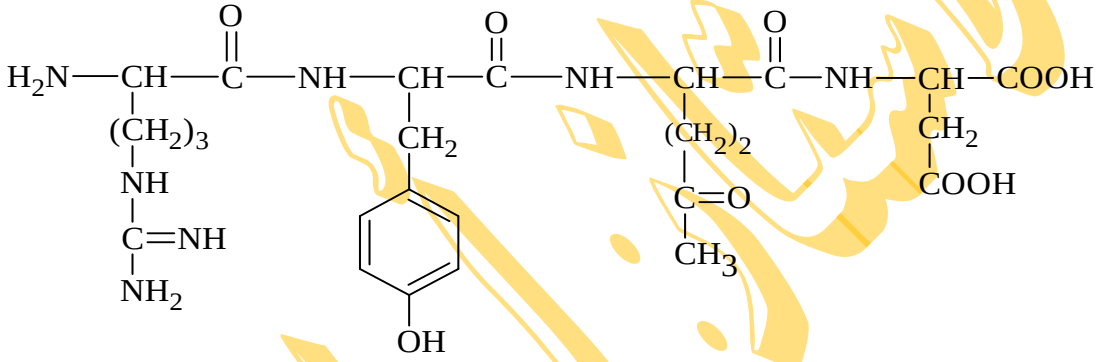
4- أ: صيغة رباعي الببتيد:

$$D-E-F-G \xrightarrow{Chymotrypsine} D-E+F-G$$

- إذن الحمض E هو حمض أميني عطري $\boxed{E:Tyr}$ 0,25
- الحمض D يتأين إلى D^{+2} في الوسط الحامضي إذن D هو حمض أميني قاعدي: $\boxed{D:Arg}$ 0,25
- الحمض الذي من جهة (-COOH) الحرة هو الحمض G يهاجر نحو القطب (+) عند $pH=4$ 0,25

إذن: $\boxed{pH > pHi}$ و منه نستنتج أن الحمض: $\boxed{G:Asp}$

- و الحمض الأخير الباقي: $\boxed{F:Gln}$



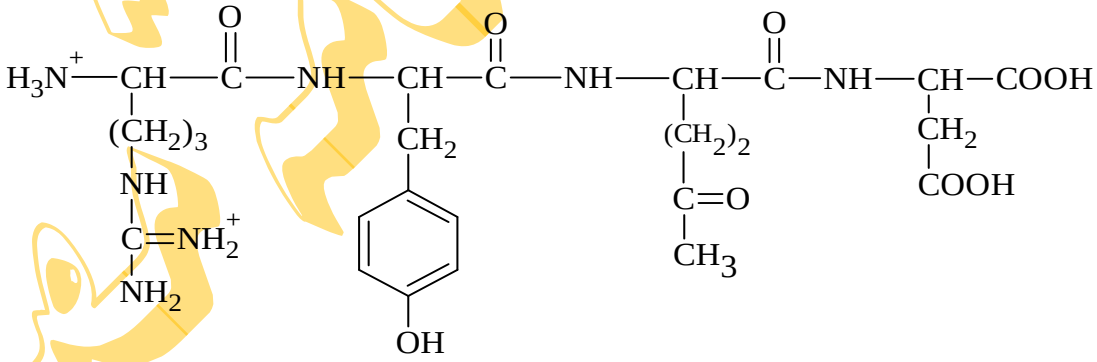
0,25

إسمه: أرجنيل تيروزيل غلوتاميل حمض الأسبارتيك

0,25

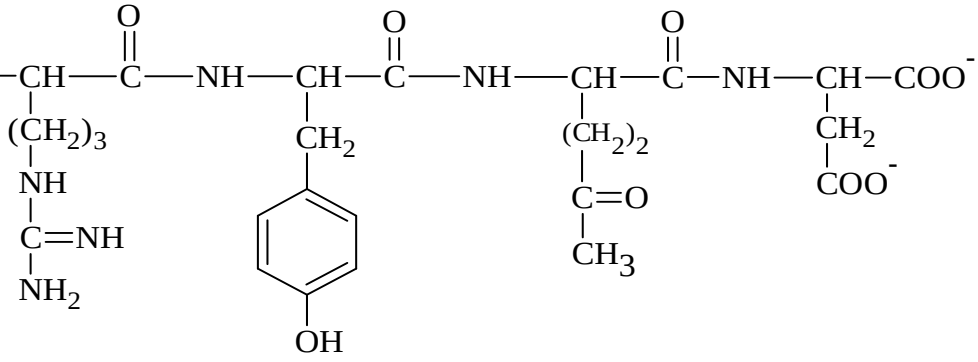
ب: صيغة رباعي الببتيد عند :

pH=1



0,25

pH=10



0,25

0,75

التمرين الثالث: (6 نقاط)

I.

1,25

1- حساب كمية المادة:

0,25

$$P_1V_1=nRT_1 \Rightarrow n=\frac{P_1V_1}{RT_1}=\frac{1\times1,01325\times10^5\times10\times10^{-3}}{152,34\times8,314}\Rightarrow n=0,8\,mol$$

2- حساب الضغط النهائي : P_2

0,25 × 2

$$P_2V_2=nRT_2 \Rightarrow P_2=\frac{nRT_2}{V_2}=\frac{0,8\times8,314\times761,7}{5\times10^{-3}}\Rightarrow P_2=1013243,808\ pa=\boxed{10\ atm}$$

3- حساب العمل w و الطاقة الداخلية ΔU

0,25

0,25

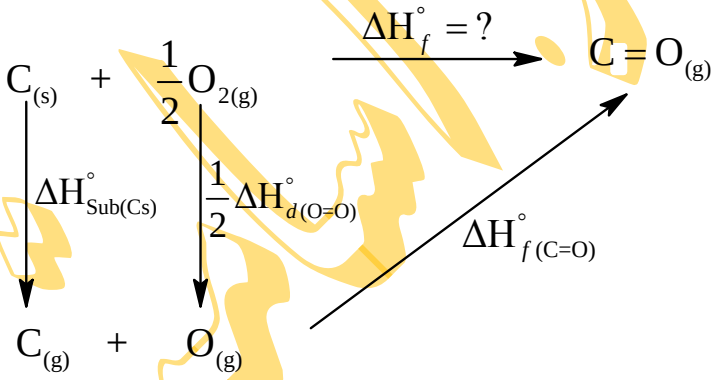
$$\left.\begin{array}{l}\Delta U=W+Q\\ Q=0\Rightarrow\Delta U=W=n.C_v.\Delta T\end{array}\right\}\Rightarrow \Delta U=W=0,8\times21,686\times(761,7-152,34)$$

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

II.

1) إيجاد أنطالبي تشكل (CO)

0,75



0,25

$$\Delta H^\circ_f(CO_{(g)})=\Delta H^\circ_{Sub(Cs)}+\frac{1}{2}\Delta H^\circ_{d(O=O)}+\Delta H^\circ_{f(C=O)}$$

0,25

$$\Delta H^\circ_f(CO_{(g)})=717+\frac{1}{2}\times498-1076,5=\boxed{-110,5\,kJ/mol}$$

2) حساب أنطالبي التفاعل ΔH^0_r:

1

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

0,25

$$\Delta H_r=2\Delta H^0_f(AlCl_{3(s)})+3\Delta H^0_f(CO_{2(g)})-2\,\Delta H^0_f(COCl_{2(g)})-\Delta H^0_f(Al_2O_{3(s)})$$

من المعادلة ①

0,25

$$\Delta H^0_1=\Delta H^0_f(COCl_{2(g)})-\Delta H^0_f(CO_{(g)})\Rightarrow\Delta H^0_f(COCl_{2(g)})=\Delta H^0_1+\Delta H^0_f(CO_{(g)})$$

0,25

$$\Delta H^0_f(COCl_{2(g)})=-112,4-110,5\Rightarrow\boxed{\Delta H^0_f(COCl_{2(g)})=-222,9\,kJ/mol}$$

0,25

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

0,25

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

0,5

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

0,25 $\Delta H = \Delta U + \Delta n_g.R.T \Rightarrow \begin{cases} \Delta U = \Delta H - \Delta n_g.R.T \\ \Delta n_g = 0 - \frac{3}{2} = -\frac{3}{2} \end{cases}$

0,25 $\Delta U = -1668,2 - \left(-\frac{3}{2} \times 8,314 \times 298 \times 10^{-3} \right) \Rightarrow \boxed{\Delta U = -1664,48\,kJ}$

1,75

4) أ: حساب أنطالبي تشكل الميثانول السائل:

0,25 $\Delta H_r = \sum \Delta H_{(produits)} - \sum \Delta H_{(reactif)}$

$\Delta H_r = 2\Delta H_f^0(H_2O_{(l)}) + \Delta H_f^0(CO_{(g)}) - \Delta H_f^0(CH_3OH_{(l)})$

0,25 $\Delta H_f^0(CH_3OH_{(l)}) = 2\Delta H_f^0(H_2O_{(l)}) + \Delta H_f^0(CO_{(g)}) - \Delta H_r$

0,25 $\Delta H_f^0(CH_3OH_{(l)}) = 2(-286) + \Delta H_f^0(-110,5) - (-444) = \boxed{-238,5\,kJ/mol}$

ب : حساب أنطالبي التفاعل السابق عند 90°C:

0,25 $\Delta H_{363} = \Delta H_{298} + \int_{298}^{337,5} \Delta Cp_1.dT - \Delta H_{vap(CH_3OH_{(l)})} + \int_{337,5}^{363} \Delta Cp_2.dT$

$\Delta H_{363} = \Delta H_{298} + \Delta Cp_1.\Delta T_1 - \Delta H_{vap(CH_3OH_{(l)})} + \Delta Cp_2.\Delta T_2$

0,25 $\Delta Cp_1 = (Cp_{(CO_{(g)})} + 2Cp_{(H_2O_{(l)})}) - (Cp_{(CH_3OH_{(l)})} + Cp_{(O_{2(g)})})$

$\Delta Cp_1 = (29,1 + 2 \times 75,24) - (81,6 + 29,37) = \boxed{68,61\,J/mol.K}$

0,25 $\Delta Cp_2 = (Cp_{(CO_{(g)})} + 2Cp_{(H_2O_{(l)})}) - (Cp_{(CH_3OH_{(g)})} + Cp_{(O_{2(g)})})$

$\Delta Cp_2 = (29,1 + 2 \times 75,24) - (43,89 + 29,37) = \boxed{106,32\,J/mol.K}$

0,25 $\Delta H_{363} = -444 + \left(68,61 \times 10^{-3} \times 39,5\right) - 37,5 + \left(106,32 \times 10^{-3} \times 25,5\right)$

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

0,75

5) حساب كمية الحرارة Q اللازمة للتبخر:

0,25 $\Delta H_{Vap}^{\circ} = \frac{Q_{Vap}}{n} \Rightarrow Q_{Vap} = \Delta H_{Vap}^{\circ} \times n$

0,25

0,25 $n = \frac{m}{M} \Rightarrow M_{CH_3OH} = 32\,g/mol \; n = \frac{1,6}{32} = 0,05\,mol$

$\Rightarrow Q_{Vap} = 37,5 \times 0,05 = \boxed{1875\,J}$