وزارة التربية الوطنية
امتحان بكالوريا تجريبي التعليم الثانوي
الشعبة : تقني رياضي

موحد بين عدة ثانويات من الوطن
دورة ماي 2023

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

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

الموضوع الأول

يحتوي الموضوع الأول على خمس صفحات من الصفحة 1 حتى الصفحة 5

التمرين الأول : (05 نقاط)

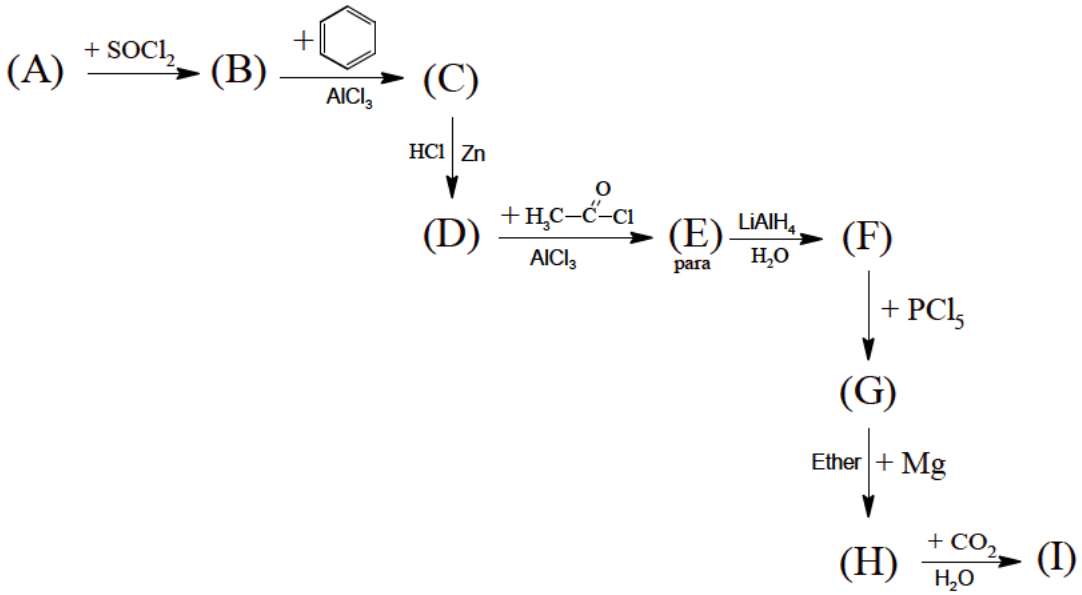
I- من أجل تحضير المركب (I) و هو الأيبوبروفين **(Ibuprofène)** الذي يعتبر دواء يستخدم في علاج الالتهابات و داء المفاصل، يمكن الحصول عليه انطلاقا من الإحتراق التام لـ 4,5g من مركب عضوي أكسجيني (A) صيغته العامة $C_XH_8O_Z$ نسبة الهيدروجين فيه 9.09% أعطى 4,59L من CO_2.

1- أوجد الصيغة المجملة للمركب (A).

يعطى : $V_M = 22.4\ L/mol$ ، $M_H = 1\ g/mol$; $M_O = 16\ g/mol$; $M_C = 12\ g/mol$

2- أكتب الصيغ النصف المفصلة الممكنة له, علما أنه عند نزع CO_2 من المركب (A) يعطي ألكان.

II- نجري سلسلة التفاعلات على المركب (A) الذي يحتوي على سلسلة متفرعة التفاعلات التالية:



1- اعط الصيغ النصف المفصلة للمركبات : A , B , C , D , E , F , G , H , I.

2- ما اسم التفاعل المؤدي من (D) إلى (E) ، ما نوعه .

3- ما نوع التماكب الفراغي الذي يمتاز به المركب (I) برر إجابتك ، مثل متماكباته الفراغية حسب إسقاط فيشر .

4- اقترح سلسلة من تفاعلات تسمح بتحضير المركب (A) انطلاقا من البروبين و كواشف اخرى .

5- نجري سلسلة تفاعلات على المركب(D) :

$$D \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} K \xrightarrow[H_2SO_4]{+\ HNO_3} L_{meta} \xrightarrow[HCl]{Sn} M$$

أ استنتج الصيغ نصف المفصل للمركبات M , L , K.

III- بلمرة المركب (M) تعطي المركب (N).

1- أكتب معادلة تفاعل البلمرة. وما نوعها ؟

2- أعط مقطع يساري يتكون من وحدتين بنائيتين.

3- أحسب الكتلة المولية المتوسطة للبوليمير إذا علمت أن درجة البلمرة $n = 1444$.

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

التمرين الثاني : (05 نقاط)

I. إماهة ثنائي غليسيريد DG تعطي الحمضين الدهنيين (A) و (B) و الغليسيرول حيث :

$I_e(DG) = 182.41$	$I_i(DG) = 206.84$

✓ الحمض الدهني (A) رمزه من الشكل $Cn: 4\Delta^{6,9,12,15}$ نسبة الهيدروجين فيه 10.145% .

1- أوجد الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني (A).

2- جد عدد الروابط المضاعفة لـــ DG.

3- الحمض الدهني (B) هو عبارة عن أحد الأحماض الدهنية الموجودة في الجدول التالي :

حمض الأوليك	حمض اللينولييك
$C18: 1\Delta^9$	$C18: 2\Delta^{9\,12}$

أ- استنتج الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني B.

ب- اكتب الصيغ نصف المفصلة الممكنة لـــ DG.

4- تفاعل هدرجة DG في وجود النيكل Ni يعطي DG_1.

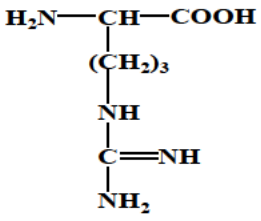
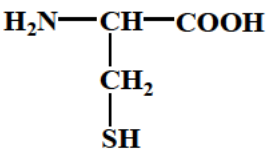
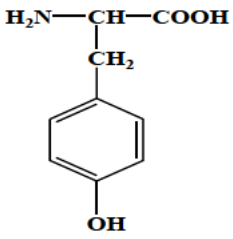
أ- اكتب الحادث ، ثم استنتج قرينة اليود لـ DG_1.

يعطى: $M_C = 12\,g/mol$; $M_O = 16\,g/mol$; $M_H = 1\,g/mol$; $M_K = 39\,g/mol$

$M_I = 127\,g/mol$

II. لديك الببتيدين التاليين: $(P_1) = Tyr - A$, $(P_2) = Lys - Ser - Asp$

1- استنتج صيغة الحمض الأميني A المكون للببتيد (P_1) من بين الصيغتين التاليتين (Arg / Cys) علما أن الببتيد(P_1) يكون على شكل $\left(\mathbf{P_1^{-+}}\right)$ عند $pH = 12$ يعطى :

Arg	Cys	Tyr
		

$Tyr : pK_{ar} = 10.07$
$Arg : pK_{ar} = 12.48$
$Cys : pK_{ar} = 8.18$

2- صنف الأحماض الأمينية المكونة للببتيد (P_2) .

3- سم الببتيدين (P_1) و (P_2).

4- أجريت تجارب تفاعلات لونية على الببتيدين (P_1) و (P_2)

أ- أكمل الجدول التالي :

- نرمز ب (+) للتفاعل الإيجابي و (−) للتفاعل السلبي .

الإختبار / الببتيد	بيوري	كزانتوبروتييك
الببتيد (P_1)		
الببتيد (P_2)		

ب- اعط مكونات كل من بيوري و كزانتوبروتييك ، و ا دورهما .

ت- سجل الملاحظات المتحصل عليها خلال كل إختبار ، مع التعليل .

5- تم إخضاع مزيج من الأحماض الأمينية الناتجة عن الإماهة الحامضية للبيبتيد (P_2) و المتمثلة في (Asp , Ser , Lys) إلى الفصل عن طريق الهجرة الكهربائية عند $pH = 5.68$.

أ- مثل على شريط الهجرة مواقع الأحماض الأمينية مع التعليل .

يعطى :

$pH_i(Ser) = 5.68$ ، $pH_i(Lys) = 9.74$ ، $pH_i(Asp) = 2.77$

التمرين الثالث : (06 نقاط)

I- يخضع (**0.2mol**) من غاز مثالي للتحولات العكوسة التالية :

الحالة	(1)	(2)	(3)	(4)
P(atm)	$5P_B$	2	……	…….
V(L)	1	……	$5V_A$	1.25
T(k)	... ...	600	300	……

- التحول (a) : من الحالة 4 الى الحالة 1 : $\left(\frac{V}{T} = cste\right)$.
- التحول (b) : من الحالة 1 الى الحالة 2: $(Q = -W)$.
- التحول (c) : من الحالة 2 الى الحالة 3: $(w = 0)$.

1- ما نوع كل تحول ، مع التعليل .

2- أكمل الجدول أعلاه .

3- ارسم مخطط الضغط بدلالة درجة الحرارة $P = f(T)$ باختيار سلم رسم مناسب .

4- أوجد عبارة العمل عند تحول الغاز من الحالة 1 إلى الحالة 2.

5- أحسب من أجل كل تحول بالجول المقادير التالية: $W_{1\to2}$ ، $Q_{2\to3}$ ، $\Delta U_{1\to2}$ و $\Delta H_{4\to1}$.

علما أن: $R = 8.31\ j/mol.k ; 1atm = 1.013\times10^5\ Pa ; \frac{C_P}{C_V} = 1.66 \quad c_V = 12.67\ j/mol.k$

الجزء الثاني :

I. مسعرحراري سعته الحرارية $C_{Cal} = 100j/K$ نمزج فيه $m_1 = 200\ g$ من الماء درجة حرارته $T_1 =$ $37\ °C$ نضيف له طعة من الجليد كتلتها $m_g = 25\ g$ و درجة حرارتها $-10\ °C$ و نقيس درجة الحرارة عند التوازن فنتحصل على $T_f = 24.8°C$.

1- أوجد عبارة الحرارة النوعية لانصهار الجليد L_{fus} ، ثم احسبها .

2- أحسب كمية الحرارة المولية لانصهار الجليد Q_P.

3- احسب انطالبي انصهار الجليد ΔH°_{fus} ، ماذا تستنتج .

4- اكتب تفاعل انصهار الجليد موضحا عليه أنطالبي الإنصهار ΔH°_{fus}.

II- ندخل بعد ذلك قطعة من الرصاص Pb كتلتها $m_{Pb} = 100g$ في المسعر المتوازن السابق بعد إخراجها من الفرن فنلاحظ أن درجة حرارة المزيج عند التوازن تصبح من جديد $T_{eq} = 25.11°C$

1- احسب درجة حرارة الفرن T_0.

يعطى : $c_{glace} = 2.09\ J/g.k$ ، $c_{Pb} = 0.13\ J/g.k$ ، $c_{eau} = 4.185\ J/g\ k$

التمرين الرابع :(04 نقاط)

يتفكك الهكسن الغازي C_6H_{12} إلى عناصره المشكله له .

✓ الجدول التالي يوضح تغير تركيز الهكسن الغازي C_6H_{12} بدلالة الزمن:

t(min)	0	10	20	30	40	50	60
$[C_6H_{12}]mol/L$	1.68	1.44	1.20	0.94	0.70	0.46	0.22

1- اكتب معادلة تفكك الهكسن الغازي C_6H_{12} .

2- أثبت أن التفاعل من الرتبة المعدومة .

3- أوجد قيمة ثابت السرعة بيانيا و تحليليا .

4- أوجد عبارة زمن نصف التفاعل ، ثم احسبه .

5- ما هو الزمن اللازم لكي لايبقى سوى 1% من الهكسن C_6H_{12}.

6- احسب سرعة التفاعل عند الزمن $t = 1h$.

7- ما هو الزمن الذي يكون عنده التركيز المولي للهكسن C_6H_{12} مساويا لـ $0.8mol/L$.

8- احسب السرعة المتوسطة لتفكك الهكسن الغازي C_6H_{12} بين اللحظتين $t_1 = 10min$ و $t_2 = 40min$.

إنتهى الموضوع الأول

الموضوع الثاني

الموضوع الثاني يحتوي على أربع صفحات من الصفحة 6 إلى الصفحة 10

التمرين الأول : (05 نقاط)

I. لديك سلسلة التفاعلات التالية:

1) $H_3C-C\equiv N + A \xrightarrow{H_2O} B + MgCl(OH)$

2) $B + H_2O \longrightarrow C + NH_3$

3) $C \xrightarrow[H_2O]{LiAlH_4} D$

4) $D \xrightarrow[350\ °C]{Al_2O_3} E + H_2O$

5) $E \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} F + CO_2 + H_2O$

6) $F + D \underset{}{\overset{H_2SO_4}{\rightleftharpoons}} G + H_2O$

حيث أن :

1- المركب (C) مركب عضوي صيغته العامة $C_nH_{2n}O$ ، ومجموع نسبتي الهيدروجين والكربون فيه 72,41%.

أ- أوجد الصيغة العامة للمركب (C) .

ب- أكتب الصيغ نصف المفصلة الممكنة للركب (C) .

2- إذا علمت أن المركب (C) يتفاعل مع DNPH ويعطي نتيجة سلبية مع كاشف طولنس.

أ- استنتج الصيغة نصف المفصلة للمركب (C).

ب- أوجد الصيغ نصف المفصلة للمركبات A , B , C , D , E , F , G .

3- بلمرة المركب (E) تعطي البوليمير (P) .

أ- اكتب تفاعل البلمرة ، مانوعها ؟

ب- أكتب مقطع يميني للبوليمير (P) يتكون من وحدتين بنائيتين.

ت- أحسب درجة البلمرة n ، علما أن : $M_{(P)} = 2023\ M_{(E)}$.

4- تفاعل 0.5 mol من المركب (F) مع 0.5 mol من المركب (D) بوجود قطرات من حمض الكبريت المركز ينتج المركب (G) .

أ- اكتب معادلة التفاعل الحادث.

ب-أوجد التركيب المولي للمزيج عند التوازن.

يعطى: $M_C = 12\,g/mol$; $M_O = 16\,g/mol$; $M_H = 1\,g/mol$

II. إذا كان لديك التفاعل الآتي :

$$2CO_{(g)} + 2NO_{(g)} \longrightarrow N_{2\,(g)} + 2CO_{2\,(g)}$$

✓ سرعة إختفاء CO هي $V_{CO} = 2{,}2 \times 10^{-4} mol.L^{-1}.S^{-1}$.

1- أكتب قانون السرعة اللحظية للتفاعل .

2- استنتج سرعة إختفاء NO وسرعة التشكل لـ N_2 و CO_2.

التمرين الثاني : (05 نقاط)

I. من أجل تحديد قرينة الحموضة لزيت نباتي نقوم بمعايرة 5 g منه بواسطة محلول البوتاس الكحولي KOH بتركيز $\left(1\ {}^{mol}/_{L}\right)$ و بوجود كاشف الفينول فتالين ، عند التكافؤ تحصلنا على حجم التكافؤ $V_E(KOH) = 6.3\ mL$.

1- إستخرج علاقة قرينة الحموضة I_a ، ثم احسب قيمتها .

إذا علمت أن هذا الزيت يتكون من 32% حمض دهني (A) و الباقي عبارة عن ثنائي غليسريد (DG) .

أ- استنتج قرينة الحموضة I_a للحمض الدهني (A) .

ب- احسب الكتلة المولية للحمض الدهني (A) ، ثم استنتج صيغته المجملة علما أنه من الشكل $C_nH_{2n-1}O_2$.

إذا كانت قرينة التصبن للزيت هي $I_s = 204.634$.

أ- أحسب الكتلة المولية لثنائي الغليسيريد (DG) ثم استنتج صيغته نصف المفصلة علما أنه يتكون من الحمض الدهني (B) من الشكل $C_nH_{2n}O_2$.

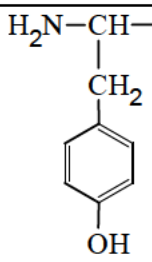
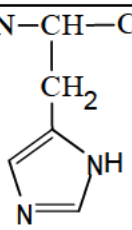
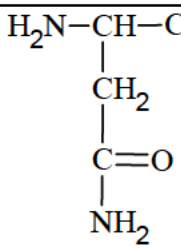
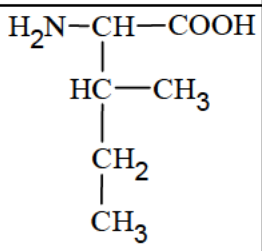
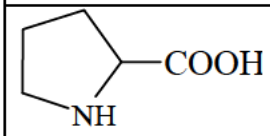
ب- استنتج قرينة الأستر I_e للزيت .

ت- احسب قرينة اليود I_i للزيت .

يعطى : $M_{I_2} = 254\,g/mol$. $M_O = 16\,g/mol$. $M_C = 12\,g/mol$. $M_K = 39\,g/mol$

$M_H = 1\,g/mol$; $M_{Glycérol} = 92\,g/mol$

II. اليك الأحماض الأمينة التالية:

الرمز	Tyr	His	Asn	Ile	Pro
الصيغة نصف المفصلة					

- ترتبط الأحماض الأمينية السابقة لتشكيل خماسي ببيتيد (P) بهذا الترتيب: $A-B-C-D-E$.
  - ✓ تأثير انزيم الكيموتريبسين على الببتيد (P) يؤدي إلى تشكيل ببيتيدين $A-B-C \;+\; D-E$.

الحمض الآميني (A)	الحمض الآميني (B)	الحمض الآميني (D)
يمتلك ذرتي كربون غير متناظرتين	يتلون بالأصفر عند تفاعله مع النينهدرين	يتأين ب $A^{\pm}$ عند $pH = 5.41$

1- اوجد الصيغة نصف المفصلة للببتيد (P) مع التعليل .

2- اكتب الصيغة نصف المفصلة للببتيد (P)، ثم سمه .

3- اكتب الصيغ الأيونية لخماسي الببتيد (P) عند pH=13 .

4- ما هو ناتج التحليل المائي للببتيد بواسطة انزيم التريبسين .

5- مثل حسب إسقاط فيشر متماكبات الحمض الأميني Pro ، مع توضيح صورتيه

6- يتأين الهستدين His عند تغير الـ pH:

أ- أكتب الصيغ الأيونية لـ His عند تغير قيم pH من 1 إلى 13 ، ثم pH_i احسب له .

ب- استنتج الصيغ الأيونية لـ His عند pH=8.5 موضحا الصيغة السائدة.

ت- ما هو المجال الذي يهجر به الهستدين His بشكله الأيوني His^+.

يعطى :

الحمض الأميني	Pro	Ile	Asn	His	Thr
pK_{a1}	1.99	2.36	2.02	1.82	2.2
pK_{a2}	10.60	9.68	8.80	9.17	9.11
pK_{ar}	/	/	/	6	10.07
pH_i	6.30	6.02	5.41	?	5.66

➢ أكمل التفاعلات التالية :

1) Pro $\xrightarrow{\text{انزيم الديكربوكسيلاز}}$ ... ...

2) Asn + $2\,HNO_2$ $\longrightarrow$ ⋯ ... ...

التمرين الثالث : (06 نقاط)

i. يحترق $m_1 = 3.75\ g$ من حمض أميني (A) صيغته العامة من الشكل $C_XH_YO_2N_{(s)}$ نسبة الأكسجين فيه 42.666% في مسعر حراري سعته الحرارية مهملة يحتوي على $m_2 = 500\ g$ من الماء درجة حرارته $T_1 = 15\ °C$ احتر قا تاما وفق المعادلة التالية:

$$C_XH_YO_2N_{(s)} + \cdots O_{2(g)} \rightarrow \cdots CO_{2(g)} + \cdots H_2O_{(l)} + \cdots N_{2(g)} \ldots . \Delta\mathring{H}_{comb} = -973.5\ Kj/mol$$

1- وازن معادلة تفاعل الاحتراق الحادث.

2- بين أن عبارة أنطالبي الاحتراق تكتب من الشكل: $\Delta\mathring{H}_{comb} = aX + bY + c$ ، حيث a,b,c أعداد يطلب تعيينها.

يعطى : $\Delta H_f^\circ(A) = -527.2\ kj.mol^{-1}$ $\Delta H_f^\circ(H_2O_{(l)}) = -286\ kj.mol^{-1}$

$$\Delta H_f^\circ(CO_{2\ (g)}) = -393\ kj.mol^{-1}$$

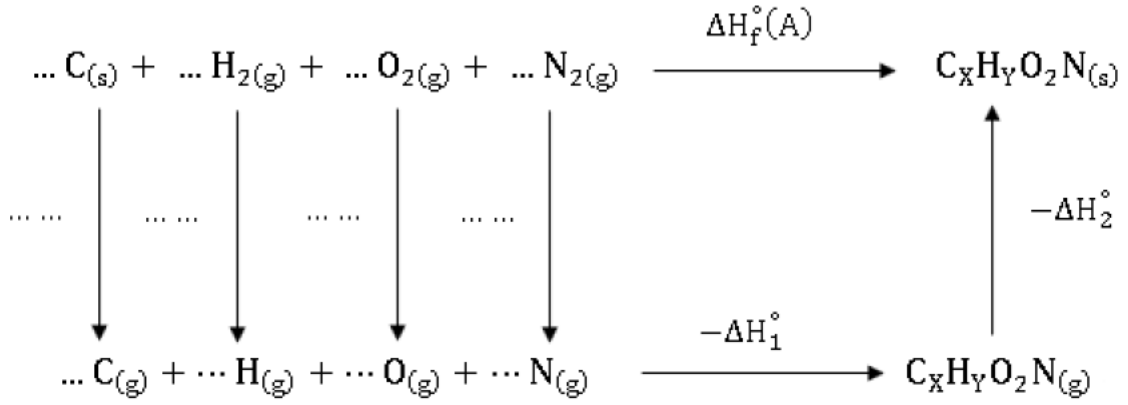
3- جد الصيغة العامة للمركب (A) ، ثم استنتج صيغته نصف لمفصلة.

4- أحسب كمية الحرارة الناتج عن الإحتراق Q_{comb}.

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

5- أحسب درجة الحرارة النهائية عند التوازن T_f علما أن : $c_{eau} = 4.185\ J/g.k$

ii. لدينا مخطط تشكل الحمض الأميني (A) انطلاقا من عناصره الأساسية المكونة له كما يلي:



1- أكمل مخطط تشكل الحمض الأميني (A) .

2- ماذا تمثل ΔH_1° و ΔH_2°.

3- احسب أنطالبي تشكل المركب (A) الغازي .

4- بالاعتماد على مخطط التشكل للحمض الأميني (A):

أ- أحسب طاقة تفكك الرابطة $\Delta H_d(C\text{-}N)$ في الحمض الأميني (A).

يعطى : $\Delta H_2^\circ = 147 Kj/mol$ ، $\Delta H^0_{sub(Cs)} = 717\ Kj/mol$

الرابطة	$C-H$	$C-C$	$O=O$	$C-O$	$C=O$	$O-H$	$N\equiv N$	$H-H$
$E(kj/mol)$	413	348	498	351	810	463	940	436

ب- أحسب كمية الحرارة اللازمة لتسامي 7.5g من الحمض الأميني (A).

ت- أحسب أنطالبي احتراق الحمض الأميني (A) عند 110°C.

يعطى:

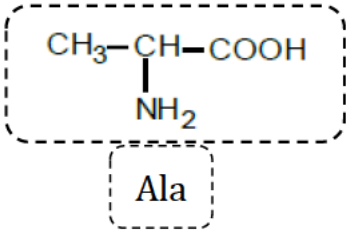
المركب	$CO_{2(g)}$	$O_{2(g)}$	$H_2O_{(g)}$	$H_2O_{(l)}$	$N_{2(g)}$	$(A)_{(s)}$
$C_P(J/mol.K)$	$32.5 + 17.05\times10^{-3}T$	$26.47 + 9.73\times10^{-3}T$	34.2	75.24	29.12	105.2

$\Delta H^\circ_{vap}(H_2O_{(l)}) = 44\ kj.mol^{-1}$	$T_{eb}(H_2O_{(l)}) = 100\ °C$

التمرين الرابع : (04 نقاط)

خلال معايرة محلول حمضي للألانين Ala بمحلول من الصودا NaOH تركيزه المولي 0.5mol/L، قمنا بمتابعة تغيرات المحلول باستعمال جهاز الـ pH métre و النتائج مدونة في الجدول التالي :

V(NaOH)mL	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
pH	1.5	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	3.6	8.0	8.8	9.2
V(NaOH)mL	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
pH	9.5	9.7	9.9	10.1	10.3	10.5	10.8	11.7	12.4	12.6	12.8	13.0	13.8



1- أرسم المنحنى البياني . $pH = f(V(NaOH))$.

2- أكتب التفاعلات التي تحدث أثناء المعايرة .

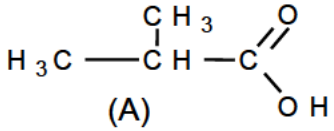
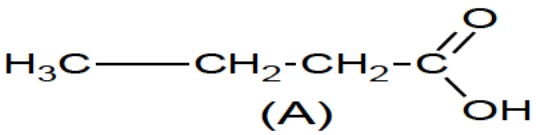
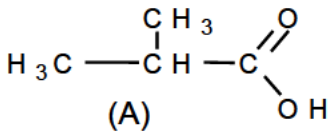
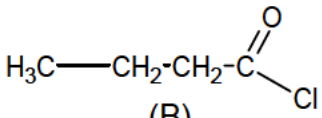
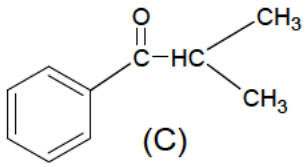
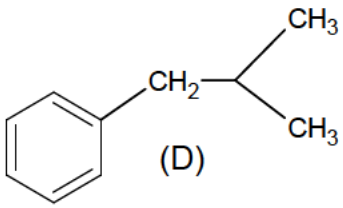
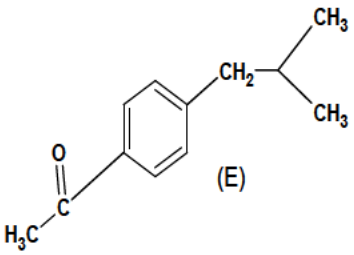
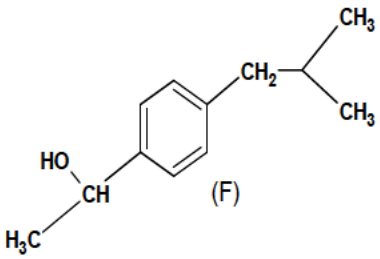
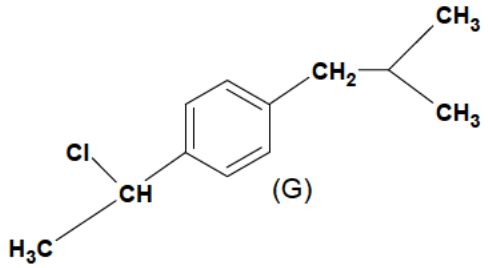
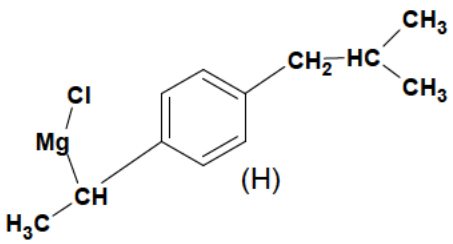
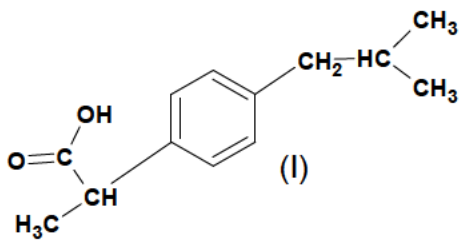
3- استنتج إحداثيات نقطة التكافؤ الأولى و الثانية من المنحنى .

4- حدد قيم الـ pK_{a1} و pK_{a2} و الـ pH_i للألانين بيانيا .

5- عين pH_i الألانين حسابيا.

6- أكتب الصيغ الأيونية للألانين عند قيم ال pH التالية : $pH=pKa_1$ ، pH_i ، $pH=pKa_2$..

إنتهى الموضوع الثاني

عناصر الإجابة -الموضوع الأول	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين 01: (05 نقاط)		
I. 1- إيجاد الصيغة المجملة للمركب A:		0.75
لدينا:	0.5 + 0.25	
$\frac{M}{100\%} = \frac{8}{9.09\%} \Rightarrow M = \frac{8\times100}{9.09} = 88\ g/mol$		
حساب X :		
88 g/mol ⟶ 22.4 X 4.5 g ⟶ 4.59 l $\Rightarrow X = \frac{88\times4.59}{4.5} = 4$		
إذن: تصبح الصيغة المجملة من الشكل: $C_4H_8O_z$		
$C_4H_8O_z = 12\times4 + 8 + 16Z = 88$		
و منه الصيغة المجملة للمركب A هي : $C_4H_8O_2$		
2- الصيغ نصف المفصلة للمركب A:		
 (A)  (A)		
II. 1- الصيغ نصف المفصلة للمركبات التالية		1.125
 (A)  (B)  (C)	0.125 × 9	
 (D)  (E)  (F)		
 (G)  (H)		
 (I)		

0.25

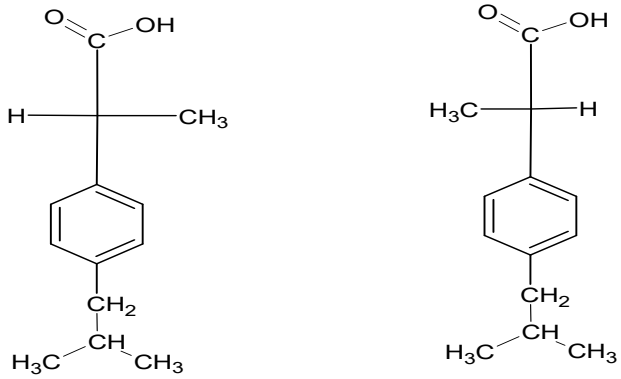
2- اسم التفاعل المؤدي من (D) الى (E) : تفاعل الأسيلة نوعه : الأسيلة بكلوريد الحمض

01

3-نوع التماكب الفراغي ل (I): ضوئي. التبرير: يحتوي على كربون واحد غير متناظر *C

تمثيله حسب اسقاط فيشر:

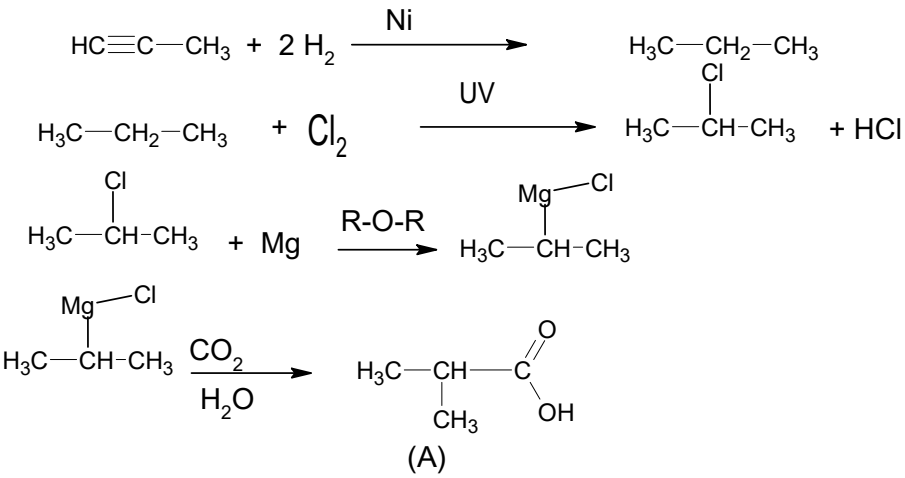
0.25 × 04



4-تحضير المركب A):

0.75

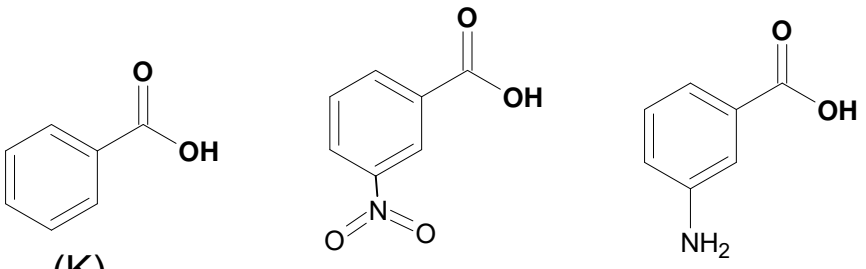
0.25 × 03



5-الصيغ نصف المفصلة:

0.375

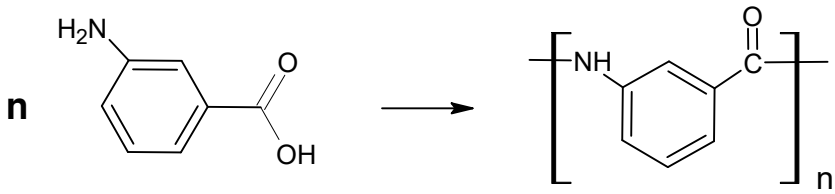
0.125 × 3



(K) (L) (M)

III. 1- معادلة تفاعل البلمرة

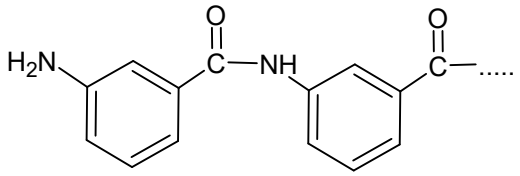
0.5



نوعها: بلمرة بالتكاثف.

0.25

2- مقطع يساري يتكون من وحدتين بنائيتين:



3- حساب الكتلة المولية المتوسطة للبوليمير:

0.5

$n = M_P / M_m \Longrightarrow$ $\boxed{M_P = n \times M_m = 1444 \times 137 = 20339\ g/mol\ .}$

$M_m = 12\times7+7+32+14=137\ g/mol.$

<u>التمرين 02:</u>

0.5

I. لدينا: $DG+2H_2O \longrightarrow A+B+gly$

1-إيجاد الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني A:

A من الشكل $C_nH_{2n-8}O_2$ (لاحتوائه على 04 روابط مضاعفة)

$$M_A = 12n+2n-8+32 \Rightarrow M_A = 14n+32$$

$$\frac{M_A}{100} = \frac{2n-8}{H\%} \Rightarrow \frac{14n+24}{100} = \frac{2n-8}{10.145}$$

$$100(2n-8) = 10.145(14n+24)$$

$$200n-800 = 142.03n+243.48$$

$$57.97n = 1043.48 \Rightarrow \boxed{n=18}$$

الصيغة نصف المفصلة لـ A:

$H_3C-CH_2-CH=CH-CH_2-CH=CH-CH_2-CH=CH-CH_2-CH=CH-(CH_2)_4-COOH$

أو: $H_3C-(CH_2-CH=CH)_4-(CH_2)_4-COOH$

2-عدد الروابط المضاعفة n في DG:

0.25

نبحث أولا عن M(DG):

$$\left.\begin{array}{l} M(DG) \longrightarrow 2\times M(KOH)\times 10^3 \\ 1g \longrightarrow I_e = 182.41 \end{array}\right\} \Rightarrow M(DG) = \frac{1\times 2\times M(KOH)\times 10^3}{182.41}$$

$$M(DG) = \frac{2\times 56\times 10^3}{182.41} \Rightarrow \boxed{M(DG) = 614\,g\setminus mol}$$

عدد الروابط المضاعفة n في DG:

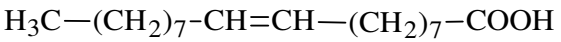
$$\left.\begin{array}{l} M(DG) \longrightarrow n\times M(I_2) \\ 100\ g \longrightarrow I_i = 206.84 \end{array}\right\} \Rightarrow n = \frac{I_i\times M(DG)}{100\times M(I_2)}$$

$$n = \frac{206.84\times 614}{100\times 254} \Rightarrow \boxed{n=05}$$

0.25

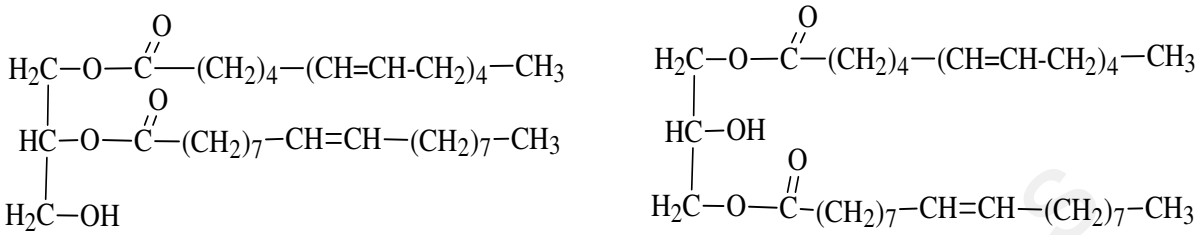
3-أ- بما أن A يحتوي على 04 روابط مضاعفة وDG يحتوي على 05 روابط مضاعفة منه B يحتوي على رابطة مضاعفة واحدة. من المعطيات B هو حمض الأوليك $C18:1\Delta^9$.

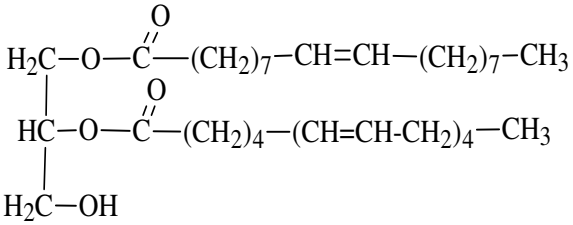
الصيغة نصف المفصلة لـ B:



ب- الصيغ نصف المفصلة الممكنة لـ DG:

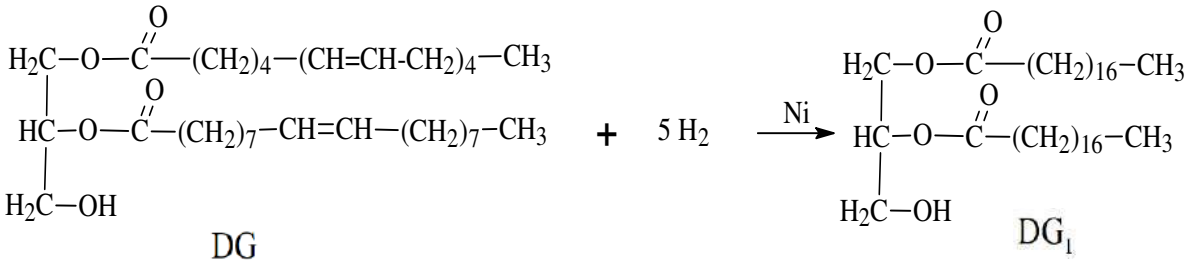
0.375





4-تفاعل الهدرجة:

0.5



DG

DG_1 ثنائي غليسيريد مشبع ومنه: $\boxed{I_i(DG_1)=0}$

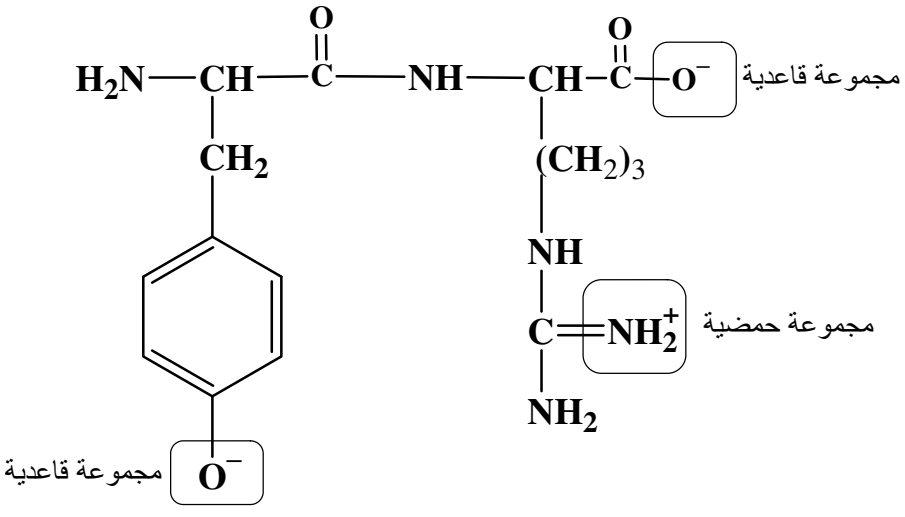
II.

1-استنتاج صيغة الحمض الأميني A:

0.25

P_1 عند pH=12:

لدينا $pKa_R = 12.48 > pH = 12$ منه تكون المجموعة على الشكل الحمضي:



منه الحمض الأميني A المشكل للببتيد P_1 هو Arg

2-تصنيف الأحماض الأمينية:

0.75

✓ Lys حمض أميني خطي قاعدي.

✓ Ser حمض أميني خطي هيدروكسيلي.

✓ Asp حمض أميني خطي حامضي.

3-تسمية البيبتيدين:

0.5

✓ البيبتيد P_1: تيروزيل أرغنين.

✓ البيبتيد P_2: ليزيل سيريل حمض أسبارتيك.

4-أ-الجدول:

0.5

الاختبار / البيبتيد	بيوري	كزانتوبروتييك
البيبتيد (P_1)	-	+
البيبتيد (P_2)	+	-

ب-دور ومكونات الكاشفين:

✓ بيوري: كبريتات النحاس $CuSO_4$ المذابة في وسط قاعدي قوي NaOH. 0.5

دوره: الكشف عن الروابط البيبتيدية.

✓ كزانتوبروتييك: حمض الازوت HNO_3 مع التسخين ويضاف اليه قطرات من NH_4OH.

دوره: الكشف عن الأحماض الأمينية العطرية

ت-الملاحظة والتعليل:

✓ ظهور اللون الأزرق البنفسجي في اختبار بيوري مع البيبتيد P_2 وعدم ظهوره مع البيبتيد P_1 0.25

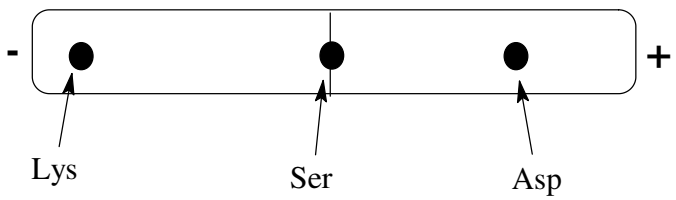
التعليل: اختبار بيوري يكشف عن الروابط البيبتيدية في ثلاثي البيبتيد فصاعدا (02 روابط بيبتيدية فصاعدا)

✓ ظهور اللون الأصفر ثم البرتقالي في اختبار كزانتوبروتييك مع P_1 وعدم ظهوره مع P_2

التعليل: البيبتيد P_1 يحتوي على حمض أميني عطري Tyr.

5-شريط الهجرة:

0.375



التعليل:

$pH = pH_i(Ser) = 5.68$ منه الحمض الأميني Ser على شكل زويتريون $A^{\pm}$: لا يهاجر ويبقى في منتصف شريط الهجرة.

$pH < pH_i(Lys) = 9.74$ منه الحمض الأميني Lys على شكل كاتيون A^{+}: يهاجر نحو القطب السالب.

$pH > pH_i(Asp) = 2.77$ منه الحمض الأميني Asp على شكل أنيون A^{-}: يهاجر نحو القطب الموجب.

التمرين 03:

الجزء الأول:

0.375

1-نوع كل تحول:

✓ التحول a: التحول عند ضغط ثابت P=cste

التعليل: غاز مثالي P=cste PV = nRT

$$PV_1 = nRT \Rightarrow \frac{V_1}{T_1} = \frac{nR}{P} = cste$$

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} = \frac{V}{T} = \frac{nR}{P} = cste$$

✓ التحول b: التحول عند درجة حرارة ثابتة T=cste

التعليل: $\Delta \cup = W + Q$

$$T = cst \Rightarrow \Delta U = 0 \Rightarrow \Delta U = W + Q = O \Rightarrow Q = -W$$

✓ التحول c التحول عند حجم ثابت V= cste

التعليل: $W = -\int pdv$

$$V = cst \Rightarrow dv = o \Rightarrow W = O$$

2-تكملة الجدول:

0.75

الحالة	1	2	3	4
P(atm)	10	2	1	10
V(L)	1	5	5	1.25
T(k)	609.5	609.5	300	761.83

الحالة 2:

PV=nRT

ومنه: $T = \frac{PV}{nR} = \frac{2 \times 1.013\ 10^5 \times 5 \times 10^{-3}}{0.2 \times 8.31}$ T2 = 609.5K

الحالة 3:

$$p = \frac{nRT}{V} = \frac{0.2 \times 8.31 \times 300}{5 \times 10^{-3}}$$

P3 = 99720pa = 0.98 atm = 1atm

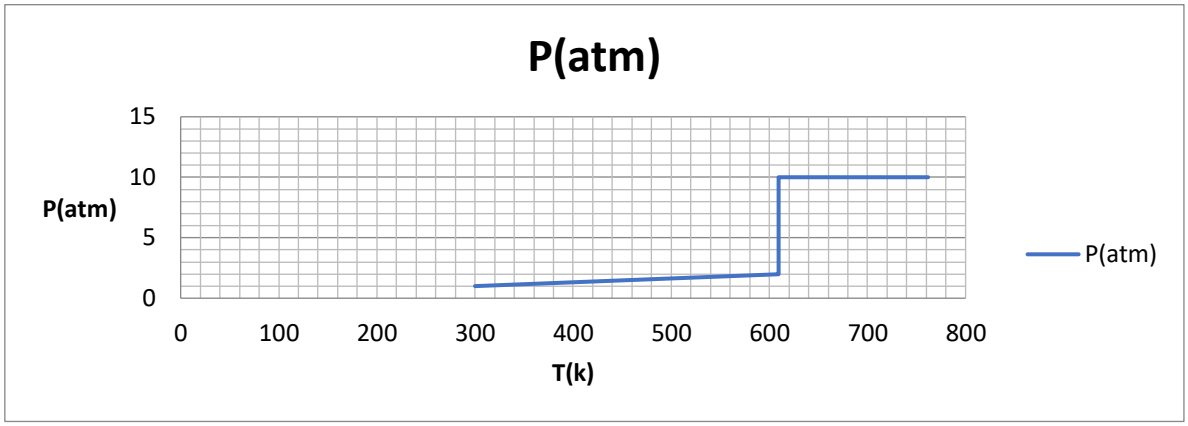
الحالة 4:

$$T = \frac{PV}{NR}$$

$$T = \frac{10 \times 1.013 \times 10^5 \times 5.25 \times 10^{-3}}{0.2 \times 8.31} = 761.88K$$

0.5

3-المخطط:



0.25

4-ايجاد عبارة العمل عند تحول الغاز من الحالة 01 الى الحالة 02:

$$W=-\int PDV$$

$$T=\text{cste} \Rightarrow PV = nRT \Rightarrow P=\frac{nRT}{V}$$

$$W=-\int \frac{nRT}{V}\, dv$$

$$W = -nRT \ln [V]_{v1}^{v2} = -nRT (\ln V_2 - \ln V_1)$$

$$W= +nRT (\ln V_1 \ \ n V_2)$$

$$\boxed{W= nRT \ln \frac{v_1}{v_2}} \qquad \boxed{W= nRT \ln \frac{P_2}{P_1}}$$

لأن: $P_1V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{P_2}{P_1}$

0.5

5-حساب من أجل كل تحول بالجول المقادير التالية:

$W_{1\to2}$:

$$W= 0.2 \times 8.31 \times 609.5 \ln \frac{1}{5}$$

$$W= 0.2 \times 8.31 \times 609.5 \ln \frac{2}{10}$$

$$W= -163.34J$$

$Q_{2\to3}$:

$V = cst \qquad Q2 \to 3 = nc_v \Delta T$

$Q2 \to 3 = n\, c_v \Delta T = n\, c_v (T_3-T_2)$

$= 0{,}2 \times 12{,}67 (300-609{,}5)$

$Q2 \to 3 = -784{,}273\ J$

$\Delta U_{1\to2}$:

$T = cste \Rightarrow \Delta U_{1\to2} = 0J$

$\Delta H_{4\to1}$:

$\Delta H_{4\to1} = mc_p \Delta T = mc_p (t_4-t_1)$

$= nc_p (t_4-t_1) = n (nr+c_v) (t_4-t_1)$

$= 0.2(0.2\times8.31+12.67) (761.83-609.5)$

$\Delta H_{4\to1} = 436.64J$

الجزء الثاني:

0.75

I. 1-ايجاد عبارة الحرارة النوعية الانصار الجليد L_{fus}

مسعر حراري ⇐ نظام معزول ⇐ $\Sigma Qi = 0$

$Q_1+Q_2+Q_3+Q_4= 0$

$(C_{cal} + m_1ce)\ (T_f-T_1) + mg\ Cg\ (273 - T_2) + mg\ L_f + mg\ ce\ (T_f - 273) = 0$

$$Lfus = \frac{-(Ccal\ + m_1\ ce)\ (Tf - T1) + mgcg\ (273 - T_2) + mg\ ce\ (T_f - 273)}{mg}$$

$T_f-T_1 = 24{,}8-37 = -12{,}2$ K

$273-T_2 = 0 - T_2 = 0+10 = 10$K

$T_f -273= T_f -0 = 24, 8-0 = 24{,}8$K

$$L_f = -\frac{(100+200\times4.185)(-12.2)+25\times2.1(10)+25\times4.185(24.8)}{24.8}$$

$L_f =$ 335.149 J/K

0.5 2-حساب كمية المرارة المولية Qp

$Q_P = \frac{Q}{n} = \frac{ml_f}{n} = ML_f$

$Q_P = 18x335.149$

$Q_P =6032.685J/mol=6.033kJ/mol$

0.5 3-حساب انطالبي انصهار الجليد $\Delta H^\circ_{fus}= Q_P = 6.033kJ/mol$

الاستنتاج

$\Delta H^\circ_{fus} > 0$ ⇐ التفاعل ماص للحرارة.

4-تفاعل انصهار الجليد:

0.5 $$\mathbf{H_2O_{(s)}} \longrightarrow \mathbf{H_2O_{(g)}} \quad \Delta H°=6.033kJ/mol$$

II. 1-حساب درجة حرارة الفرن T_0:

0.75 مسعر حراري ⇐ نظام معزول $\Sigma Qi = 0$

$Q_1+Q_2=0$

$(C_{cal} +mc_e)\ (T_{eq}-T_f) + m_{pb}\ c_{pb}\ (t_{eq}-t_0)=0$

$$T_{eq}-t_0 = \frac{(C_{cal}+mc_e)\ (T_{eq}-T_f)}{m_{pb}\ c_{pb}}$$

$$T_o = \frac{(C_{cal}+mc_e)\ (T_{eq}-T_f)}{m_{pb}\ c_{pb}} + T_{eq}$$

$m = m_1+ m_g = 200+ 25 = 225g$

$T_{eq}-T_f = 25{,}11-24{,}8 = 0{,}31$ °C $=0{,}31$K

$$T_0 = \frac{(100+225\times4.185)(0.31)}{100\times0.31} + 298.11$$

$T_0 =322.94K=49.95°C$

<u>التمرين 04:</u>

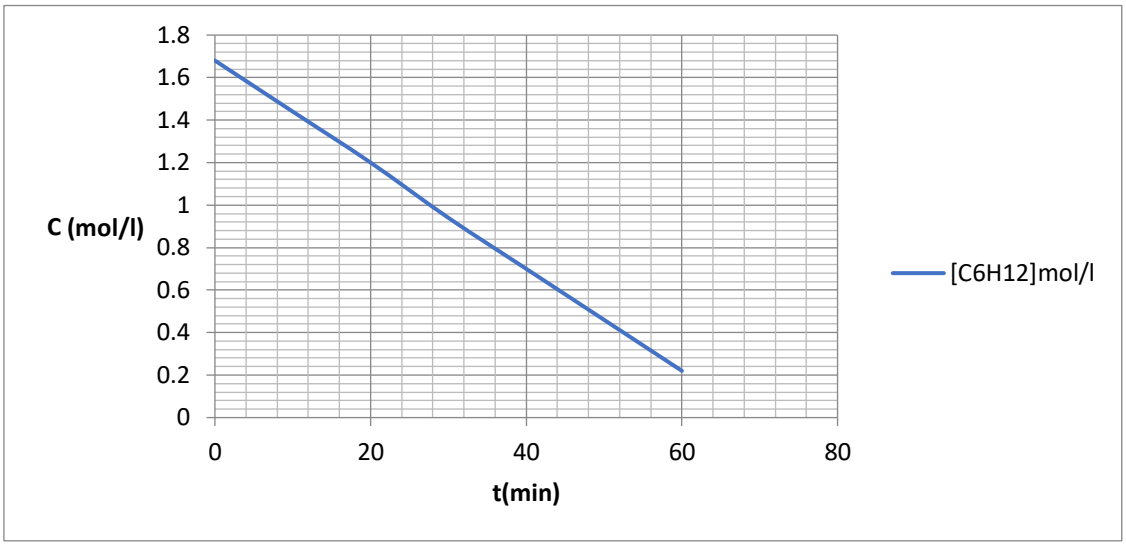
0.5 1-معادلة تفكك الهكسن الغازي:

$$C_6H_{12(g)} \longrightarrow 6C_{(s)} + 6H_{2(g)}$$

0.5

2-إثبات أن التفاعل من الرتبة المعدومة:

نرسم المنحنى $f(t)=[C_6H_{12(g)}]$



0.5

بما أن المنحنى عبارة عن مستقيم لا يمر من المبدأ وميله سالب فتفاعل من الرتبة المعدومة

3-حساب قيمة ثابت السرعة k:

تحليليا:

من المعادلة الزمنية $[A]=-kt+[A]_\circ$

$$K=\frac{[A]_\circ-[A]}{t}$$

$$K_1=\frac{1.68-1.44}{20}$$

$$K_2=\frac{1.68-1.20}{20}$$

$$K_3=\frac{1.68-0.94}{30}$$

$$K=\frac{K_1+K_2+K_3}{3}$$

$K=0{,}024\ mol.L^{-1}\ min^{-1}$

بيانيا من المنحنى $K=tan\alpha=-\frac{1.20-1.44}{20-10}=0.024\ L^{-1}.mol^{-1}$

0.5

4-عبارة زمن نصف التفاعل ثم حسابه $[A]=-kt+[A]_\circ$

$$T_{1/2} \Longrightarrow [A]=\frac{[A]_\circ}{2}$$

بالتعويض نجد:

$$\frac{[A]_\circ}{2}=-kT_{\frac{1}{2}}+[A]_\circ$$

$$-kT_{\frac{1}{2}}=[A]_\circ-\frac{[A]_\circ}{2}=\frac{[A]_\circ}{2}$$

$$T_{1/2}=\frac{[A]_\circ}{2k}=\frac{1{,}68}{2\times 0{,}024}=35min$$

0.5

5-حساب الزمن اللازم لكي لا يبقى سوى 1% من الهكسن C_6H_{12}.

من المعادلة $[A]=-kt+[A]_\circ$ $\Longrightarrow t=\frac{[A]_\circ-[A]}{k}$

		$1{,}68 \times \frac{1}{100} <$ ======[A] $= \frac{1}{100}$ [A]:لدينا [A]=0,0168mol/L T=$\frac{1{,}68-0{,}0168}{0{,}024}$=69,3min
0.5		6-حساب سرعة التفاعل عند الزمن t=1h V=k=cst V=0,024mol/L السرعة غير متعلقة بالزمن ولا بالتركيز
0.5		7-إيجاد الزمن t=$\frac{[A]\circ-[A]}{k}$ T=$\frac{1{,}68-0{,}8}{0{,}024}$=36.7min
0.5		8- السرعة المتوسطة: السرعة المتوسطة: $$Vmoy = -\frac{[C6H12]_{t2} - [C6H12]_{\ 1}}{t2 - t1}$$ $$Vmoy = -\frac{0.70 - 1\ 44}{40 - 10}$$ Vmoy = 0 024 mol/l.min

عناصر الإجابة -الموضوع الثاني-	العلامة مجزأة	العلامة مجموع

التمرين 01:

I. 1-أ-ايجاد الصيغة العامة للمركب C: 0.25

(C%+H%)+O%=100%

72.41 + O% = 100 ⟶ O%= 100 – 72.41 =27.59%

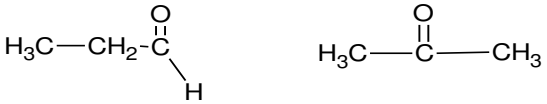
$= \frac{16}{27.29} \quad \frac{14n+16}{100}$

(14n+16)×27.59 = 1600

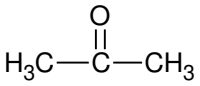
n = 3

الصيغة العامة للمركب هي: C_3H_6O

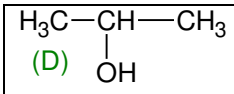
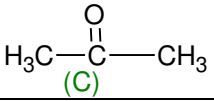
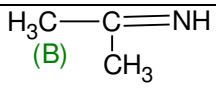
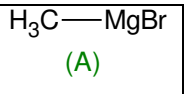
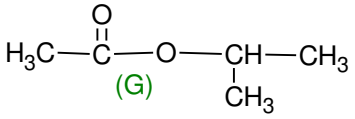
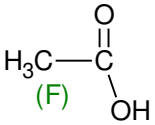
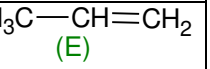
ب-الصيغ النصف المفصلة ل(C) : 0.5



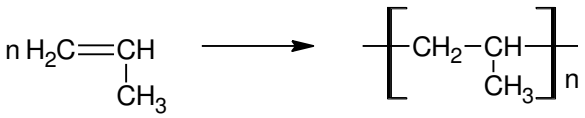
2-أ-استنتاج الصيغة النصف المفصلة للمركب (C): 0.25



ب-إعطاء الصيغ النصف المفصلة للمركبات التالية : A.B.C.D.E.F.G I 0.875

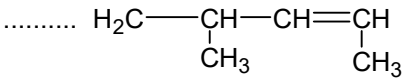
 (D)	 (C)	 (B)	 (A)
	 (G)	 (F)	 (E)

3-أ-كتابة تفاعل البلمرة: 0.25



نوعها البلمرة بالضم.

ب-مقطع يميني للبوليمر يتكون من وحدتين بنائيتين: 0.25



ج-حساب درجة البلمرة n: 0.5

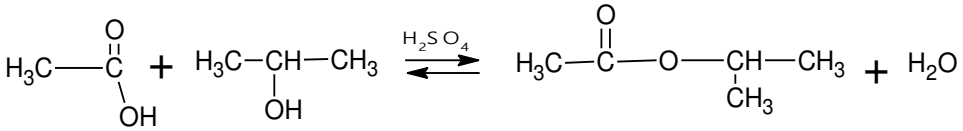
n = Mp/Mmono

n= 2023 M(E)/ Mmono

n= 2023×42 / 42

n = 2023

4-أ-كتابة معادلة التفاعل الحادث: 0.25



0.375

ب–التركيب المولي للمزيج عند التوازن:

D عبارة عن كحول ثانوي اذن مردود التفاعل هو : 60%

$$R=\frac{n_{\text{أستر}}}{n_{\text{الكحول أو الحمض}}} \times 100$$

$$n_G = n_D \times R = 0.5\times 60 /100 = 0.3\text{mol}$$

$$n\ D = 0.5-0.3 = 0.2\ \text{mol}$$

$$n\ F = 0.5 - 0.3 = 0.2\ \text{mol}$$

0.5

II. 1–كتابة قانون السرعة اللحظية للتفاعل:

$$Vt = -\frac{1d[CO]}{2dt} = -\frac{1d[NO]}{2dt} = \frac{d[N2]}{dt} = \frac{1d[CO2]}{2dt}$$

2–استنتاج سرعة اختفاء NO و سرعة تشكل ل N2 و CO2:

01

سرعة اختفاء NO:

$$\frac{1d[CO]}{2dt} \qquad \frac{1d[NO]}{2dt} = -\frac{d[NO]}{dt} = (-\ 1d[co]/\ 2\ dt)\times(-\ 2)$$

$$= 2.2\times10^{-4}\times(-2) = -\ 4.4\times10^{-4}\ \text{mol/l.S}$$

سرعة تشكل N2 :

$$\frac{d[N2]}{dt} = -\frac{1d[co]}{2dt}$$

$$\frac{d[N2]}{dt} = ½ \times 2{,}2\times10^{-4} = 1.1\times10^{-4}\ \text{mol/l.s}$$

سرعة تشكل CO2:

$$\frac{1d[CO2]}{2dt} = -\frac{1d[co]}{2dt}$$

$$\frac{d[co2]}{dt} = 2\times 1/2(\ 2.2\times10^{-4}\ ) = 2.2\times10^{-4}\ \text{mol/l .s}$$

<u>التمرين 02:</u>

0.25

I. 1–علاقة قرينة الحموضة Ia

$$I_{aY} = \frac{m_{KOH}(mg)}{m(g)} = \frac{n_{koh}.M_{KOH}\ .10^3}{m(g)}$$

$$= \frac{C_{KOH}\ .V_E\ 10^{-3}.M_{KOH}10^3}{m(g)}$$

$$I_{aY} = \frac{C_{KOH}.V_E\ H_{KOH}}{m}$$

حساب قيمة Ia :

$$I_{ay} = \frac{1\times 6{,}3\times 56}{5} = 70{,}56$$

0.25

2–أ–استنتاج قرينة الحموضة للحمض الذهني A:

$$I_{ay} = \frac{32}{100}I_{aA} + \frac{68}{100}I_{aDG}$$

$$I_{aA} = \frac{100\times I_{ay}}{32} = \frac{100\times 70{,}56}{32}$$

$$I_{aA} = 220{,}5$$

0.25

ب–حساب الكتلة المولية للحمض الذهني

$$1mole A \rightarrow 1mole\ KOH$$
$$M_A \rightarrow M_{KOH}$$
$$1g \rightarrow I_{aA}.10^{-3}$$

$$M_A = \frac{M_{KOH}}{I_{aA}.10^{-3}} = \frac{56}{220.5.10^{-3}}$$

$$M_A = 254g/mol$$

استنتاج صيغته المجملة والمفصلة.

Aمن الشكل Δ^9 : Cn أي يحتوي على رابطة واحدة صيغته العامة من الشكل CnH2n–2O2

$$M_A = 14n+30=245$$
$$n=\frac{254-30}{14}$$
$$n=16$$

$A(C_{16}H_{30}O_2)$: $H_3C\text{-}(CH_2)_5\text{–}CH{=}CH\text{-}(CH_2)_7\text{-}COOH$

0.5

3–أ–حساب الكتلة المولية لـ DG

حساب قرينة التصبن لـ DG:

$$I_{sy} = \frac{32}{100} I_{sA} + \frac{68}{100} I_{sDG}$$

$$I_{sA} = I_{aA} = 220.5$$
$$I_{sDG} = \left(I_{sy} - \frac{32}{100} I_{sA}\right) X \frac{100}{68}$$
$$I_{sDG} = \left(204.634 - \frac{32}{100} 220.5\right) X \frac{100}{68}$$
$$I_{sDG} = 197.17$$

$M_{DG} \longrightarrow 2M_{KOH}$

$1g \longrightarrow I_S\ 10^{-3}$

$$M_{DG} = \frac{2M_{KOH}}{I_S \cdot 10^{-3}}$$

$$M_{DG} = \frac{2\ X\ 56}{197.170\ 10^{-3}} = 568\ g/mol$$

حساب MB:

$$M_{DG} + M_{H2O} = 2\ M_B + M_{GLYCEROL}$$
$$M_B = \frac{(MDG + 2\ MH2O) - MGLYCEROL}{2}$$
$$M_B = \frac{(568 + 2(18)) - 92}{2}$$
$$M_B = 256\ g/mol$$

B رمزه Cn: 0 اي مشبع صيغته من الشكل \CnH2nO2

$$M_B = 14n+32 = 256$$

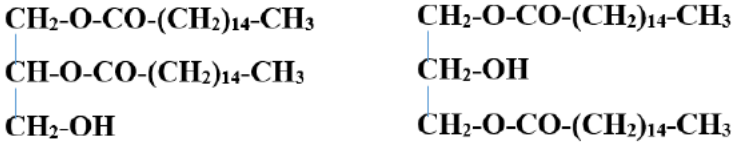
$$n = \frac{256-32}{14}$$

$$n = 16$$

$$C_{16}H_{32}O_2$$

$$B : H_3C-(CH_2)_{14}-COOH$$

صيغ DG:



0.25

ب–استنتاج قرينة الاستر للزيت:

$$I_{eY} = \frac{32}{100} I_{eA} + \frac{68}{100} I_{eDG}$$

$$I_{eY} = \frac{68}{100} I_{eDG}$$

ولدينا:

$$I_{eDG} = I_{sDG} - I_{eDG} = 568$$

$$I_{eY} = \frac{68}{100} 568$$

$$I_{eY} = 386.24$$

ج–قرينة اليود للزيت

0.25

$$I_{iY} = \frac{32}{100} I_{iA} + \frac{68}{100} I_{iDG}$$

M_A ⟶ x M_{I2}

100g ⟶ I_i

$$I_i = \frac{X \cdot M_{I2} \cdot 100}{M_A}$$

$$I_i = \frac{1 \text{ X } 254 \cdot 100}{254}$$

$$I_i = 100$$

0.5

II. 1–إيجاد الصيغة نصف المفصلة للبيبتيد P:

- Ile يحتوي على 02 كربون كيرالي ومنه $\boxed{A \Rightarrow Ile}$
- Pro يشكل مركب أصفر اللون مع النهدرين ومنه $\boxed{B \Rightarrow Pro}$

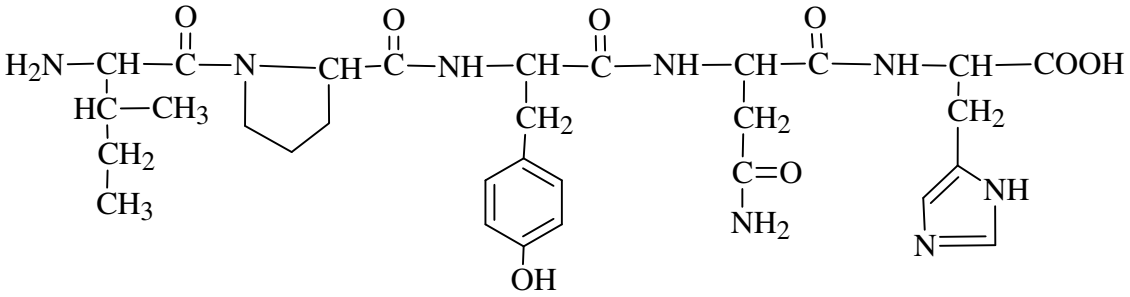
$$pH_i(Asn) = \frac{pKa_1 + pKa_2}{2} = \frac{2.02 + 8.80}{2} \Rightarrow pH_i(Asn) = 5.41$$

- عند pHi=5.41 يكون الأسبارجين من الشكل: $A^{\pm}$ 100% ومنه $\boxed{D \Rightarrow Asn}$
- الكيموتربسين يحفز التحلل المائي للروابط التي تأتي بعد الأحماض الأمينية العطرية ومنه $\boxed{C \Rightarrow Tyr}$
- ونستنتج أن: $\boxed{E \Rightarrow His}$

خلاصة: بـ ي ب ت ـيد(P) iHnsAryTerPelH s

0.25

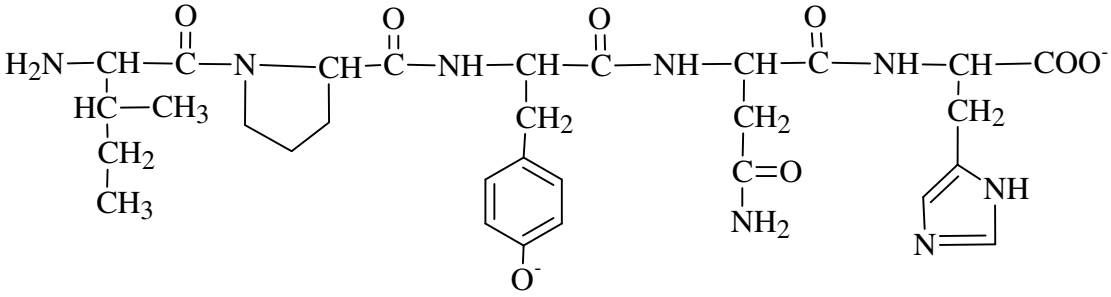
2-الصيغة نصف المفصلة للبيبتيد P:



التسمية: ايزولوسيل بروليل تيروزيل أسبارجيل هيستيدين

0.25

3- الصيغة الأيونية للبيبتيد P عند pH=13:

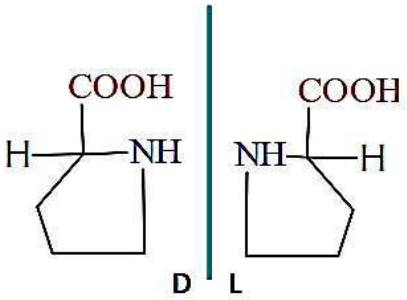


0.25

4- إنزيم التربسين لا يؤثر على البيبتيد P.

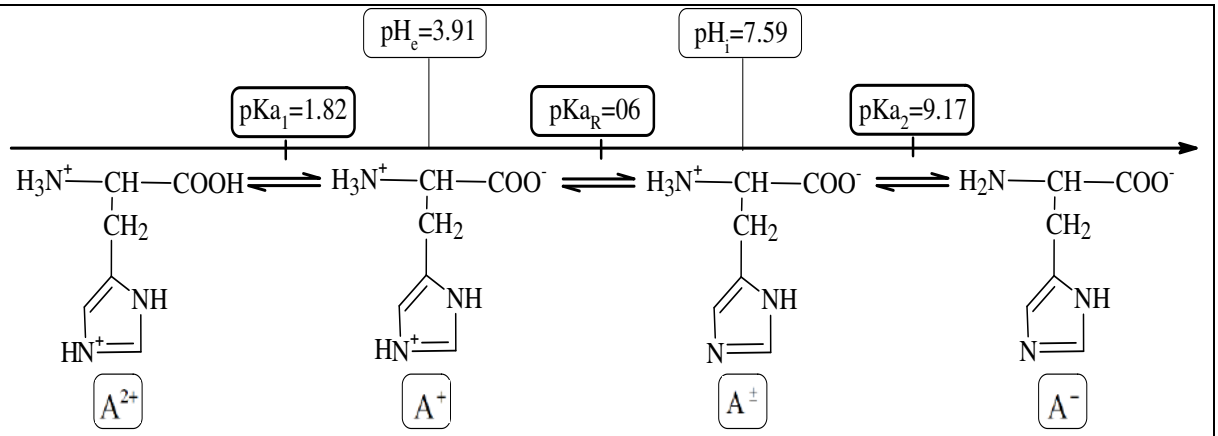
5-متماكبات Pro:

0.25



6-أ-الصيغ الأيونية للهيستدين His:

1.125



$$pH_i(His) = \frac{pKa_R + pKa_2}{2} = \frac{6 + 9.17}{2} \Rightarrow \boxed{pH_i(His) = 7.59}$$

$$pH_e(His) = \frac{pKa_1 + pKa_R}{2} = \frac{1.82 + 6}{2} \Rightarrow \boxed{pH_e(His) = 3.91}$$

0.375

ب-عند pH=8.5 الصيغ الموجودة هي: $\boxed{A^+ \ , \ A^{\pm}}$

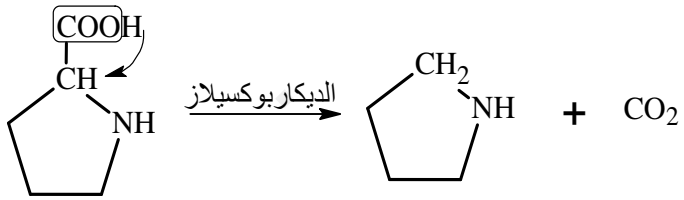
- الصيغة السائدة هي: $\boxed{A^{\pm}}$

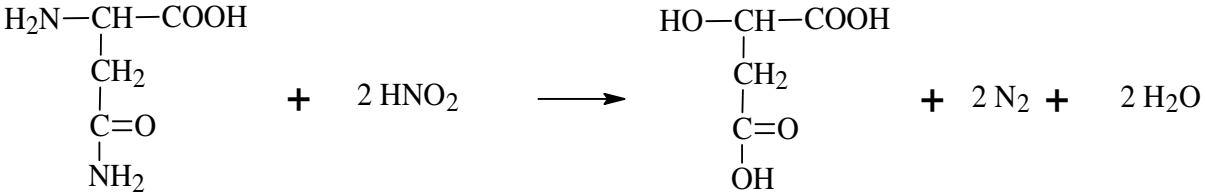
0.25

ت-المجال الذي يهاجر فيه الهيستيدين على شكل A^+ هو: $pH_e = 3.91 \leq pH < pH_i = 7.59$

-7

0.25





التمرين 03:

0.5

I. 1-موازنة معادلة التفاعل:

$$C_X H_Y O_2 N_{(S)} + \left(x - 1 + \frac{y}{4}\right) O_{2(g)} \rightarrow xCO_{2(g)} + \frac{y}{2} H_2O_{(l)} + \frac{1}{2} N_{2(g)}$$

-2

$$\Delta H_{Comb} = \sum \Delta H_f \ (Produits) - \sum \Delta H_f \ (Réactifs)$$

0.25

$$\Delta C_{comb} = x.\Delta H_{F(CO2)g} + \frac{y}{2}\Delta H_{F(H2O)l} - \frac{1}{2}\Delta H_{F\,N_{2(g)}} - \Delta H_f(A_{(s)}) - (x - 1 + \frac{y}{4})\Delta H_f(O_2)$$

$$\Delta H_{comb} = -393(X) - 143(Y) + 527.2$$

3-إيجاد الصيغة العامة للمركب A:

0.25

M ⟶ 100%

32 ⟶ 42.66%

ومنه : M=75 g/mol

لدينا كذلك: M=12.X + Y + 32+14 = 75

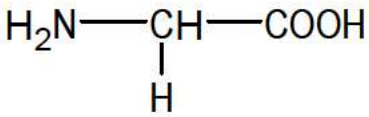
$$12.X + Y = 29$$

ومنه: $Y = -12.X + 29$

بالتعويض في I نجد: $X = 2$ و $Y = 5$

ومنه: الصيغة المجملة للمركب A هي $C_2H_5O_2N$

الصيغة نصف المفصلة:



0.5

4-حساب Q_{comb} :

$$\Delta H_{comb} = \frac{Q}{n}$$

ومنه: $Q_{comb} = n.\Delta H_{comb} = \frac{2.3}{75} \times (-973.5)$

ومنه: $Q_{comb} = -29.854\ kj$

0.5

5-بما أن النظام أدياباتكي عند التوازن الحراري :

$$\sum Q_i = 0$$

$$Q_1 + Q_{comb} = 0$$

Q1 : كمية الحرارة المبادلة من طرف الكتلة m1 من الماء.

Qcomb : كمية الحرارة المبادلة من طرف تفاعل الاحتراق.

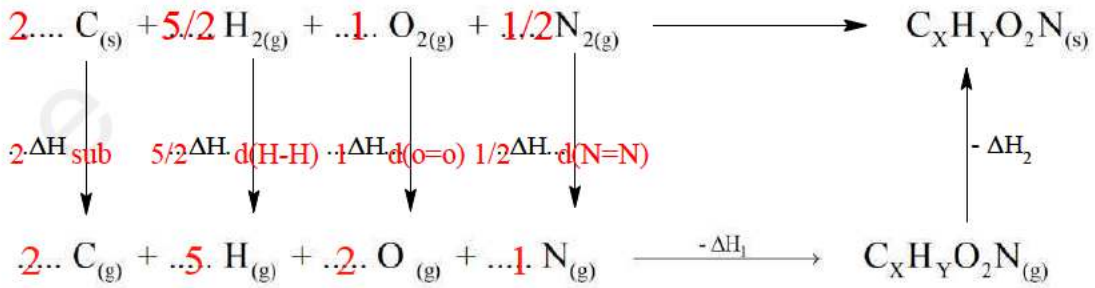
$$Q_{comb} = -\ m_2 C_{H2O}.(T_f - T_1)$$

ومنه: $T_f = (\ Q_{comb} - m_2.C_{H2O}.T_1\ )/(-m_2.C_{H2O}\ )$

ومنه: $T_f = 302.26\ k$

0.75

II. 1-إكمال مخطط التشكل:



0.5

2-تمثل $\Delta H1$ مجموع طاقات تفكك الروابط المكونة للحمض الاميني A

تمثل $\Delta H2$ أنطالبي التصعيد للحمض الأميني A $\Delta H2 = \Delta H_{sub}(A)$

3-حساب أنطالب تشكل المركب A الغازي:

0.5

$$(A)_{(S)} \xrightarrow{\Delta H_{sub}(A)} (A)_{(g}$$

ومنه:

$$\Delta Hsub(A) = \Delta H_f(A)_g - \Delta H_f(A)_s$$

ومنه: $\Delta H_f(A))_{(g)} =$ -380.2 kj/mol

4-أ-حساب طاقة الرابطة (C-N) :

0.5

$$\Delta H_f(A)_{(s)} = 2\Delta H_{sub(c)} + 2{,}5\Delta H_d(H-H) + \Delta H_d(O=O) + 0{,}5\Delta H_d(N\equiv N) - \Delta H_d(C-N) - 2\Delta H_d(N-H) - 2\Delta H_d(C-H) - \Delta H_d(C=O) - \Delta H_d(C-O) - \Delta H_d(O-H) - \Delta H_d(C-C) - \Delta H_{sub}(A)$$

ومنه : $\Delta H_d(C-N) = 292{,}5\ KJ/mol$

0.5

ب–حساب كمية الحرارة اللازمة لتسامي 7,5g من الحمض الأميني A :

$$\Delta H_{sub}(A) = \frac{Q_{sub}}{n}$$

ومنه: $Q = n \times \Delta H_{sub}(A)$

$$Q = \frac{7{,}5}{75} \times 147$$

ومنه : $Q = 14{,}7\ KJ$

1.25

ت–حساب أنطالبي الاحتراق عند 110°C :

بتطبيق علاقة كيرشوف:

$$\Delta H_T^\circ = \Delta H_{T0}^\circ + \int \Delta C_P\ dT$$

$$\Delta C_P = \sum C_P\ (Produits) - \sum C_P\ (\ Réactifs)$$

$$\Delta H_T^\circ = \Delta H_{T0}^\circ + \int_{T0}^{T1} \Delta C_{P1}\, dT + \int_{T1}^{T} \Delta C_{P2}\ dT + 2{,}5\ \Delta H_{Vap(H2O)}$$

$$\Delta C_{P1} = 2C_{P(CO2)g} + 2.5C_{P(H2O)l} + 0.5C_{P(N2)g} - C_{P\ (A)S} - 2.25\ C_{P(O2)g}$$

$$\Delta C_{P1} = 12{,}21 \times 10^{-3}.\mathrm{T} + 102{,}9 \quad \mathrm{J}.mol^{-1}.K^{-1}$$

*حساب ΔC_{P2} :

$$\Delta C_{P2} = 2C_{P(CO2)g} + 2.5C_{P(H2O)g} + 0.5C_{P(N2)g} - C_{P\ (A)S} - 2.25\ C_{P(O2)g}$$

$$\Delta C_{P2} = 12{,}21 \times 10^{-3}.\mathrm{T} + 0{,}3 \quad \mathrm{J}.mol^{-1}.K^{-1}$$

$T_0 = 25 + 273 = 298\mathrm{K}$

$T_1 = 100 + 273 = 373\ \mathrm{K}$

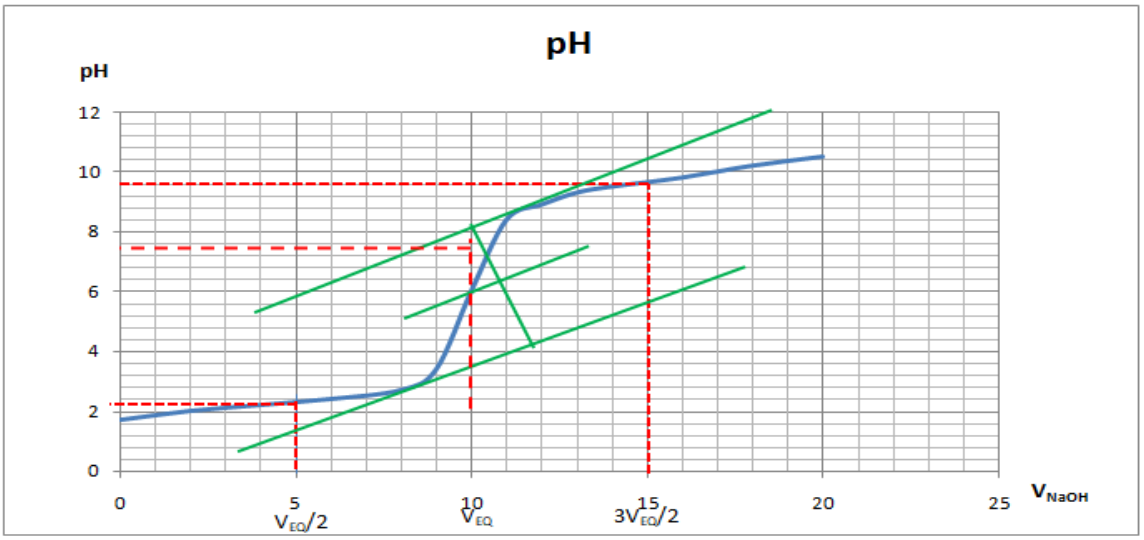
$T = 110 + 273 = 383\mathrm{K}$

$$\Delta H_T^\circ = -855{,}426\ \mathrm{kj/mol}$$

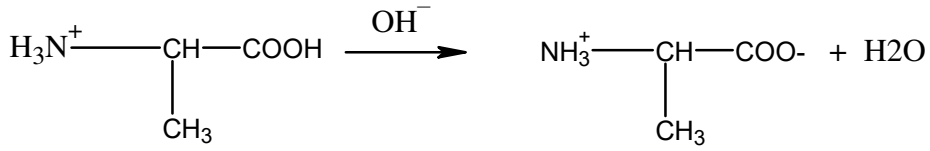
<u>التمرين 04:</u>

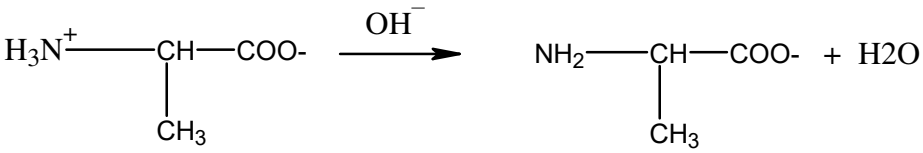
0.5

1–رسم المنحنى البياني:



0.75 2-التفاعلات الحاصلة أثناء المعايرة:





0.75 3-نقطة التكافؤ

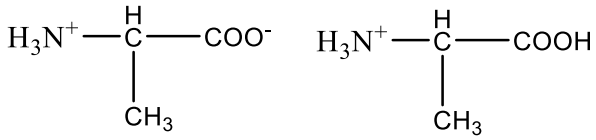
01 4-تحديد قيمة الـ pKa1, pHi و pKa2 بيانيا:

من البيان نجد أن : Pka2=9.6, pKa1=2.3, pHi=5.9

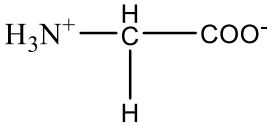
0.25 5-تعيين قيمة pHi

0.75 6-الصيغ الأيونية التي يأخذها الحمض الأميني الآلانين Ala:

عند pH=2.3: الثنائية الموجودة هي cation و zwitterion بنسب متساوية 50%.



عند pH=pHi: لدينا الأيون ثنائي القطب zwitterion.



عند pH=9.6: الثنائية الموجودة هي anion و zwitterion بنسب متساوية 50%.