

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

مديرتي التربية لولاية ام البواقي وولاية باتنة

وزارة التربية الوطنية

امتحان البكالوريا التجريبي

الشعبة: تقني رياضي

دورة: ماي 2022

اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة الطرائق)

المدة: 04 سا و 30 د

على المترشح ان يختار احد الموضوعين التاليين:

الموضوع الاول

يحتوي على 03 صفحات (من الصفحة 01 الى الصفحة 03)

التمرين الاول: (06 نقاط)

- 1- تتفاعل كتلة قدرها 9g من حمض كربوكسيلي (A) مع 0.15mol من كحول (B) فنتنتج عنها كتلة قدرها 8.8g من أستر (X) إضافة إلى الماء
أ- أكتب التفاعل الحادث بدلالة n
إذا علمت أن المزيج الابتدائي متساوي عدد المولات وأن مردود التفاعل يساوي 67%
ب- أوجد الصيغ المجملة والصيغ نصف المفصلة للمركبات: X, B, A
يعطى:

$M(O) = 16g/mol$	$M(H) = 1g/mol$	$M(C) = 12g/mol$
------------------	-----------------	------------------

2- يدخل المركبين A و B في سلسلة التفاعلات الآتية:

- 1) $C + Mg \xrightarrow{ROR} D$
- 2) $D + CO_2 \xrightarrow{H_2O} A + MgCl(OH)$
- 3) $A \xrightarrow[2)H_2O]{1)LiAlH_4} B$
- 4) $B + SOCl_2 \longrightarrow E + +$
- 5) $E + \text{C}_6\text{H}_6 \xrightarrow{AlCl_3} F +$
- 6) $F + HNO_3 \xrightarrow{\text{.....}} G_{(para)}$
- 7) $G \xrightarrow{Fe/HCl} H$
- 8) $H \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} I + +$
- 9) $nI \longrightarrow P +$

- أ- أعد كتابة التفاعلات السابقة من خلال ايجاد الصيغ نصف المفصلة للمركبات المجهولة: C, D, E, F, G, H, I, P
ب- ما اسم التفاعلين رقم (6) و (7) ؟
ج- أكتب مقطعا يتكون من ثلاث وحدات بنائية للمركب P
د- أحسب درجة البلمرة إذا علمت أن الكتلة المولية المتوسطة لهذا البوليمير تساوي : 240618 g/mol

التمرين الثاني: (07 نقاط)

الجزء الأول:

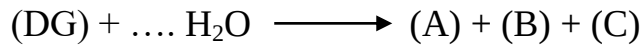
يحتوي ثنائي غليسريد (DG) على % 14,134 من الأكسجين، ويتكون من الحمض الدهني (A) الذي قرينة حموضته $I_a = 220.48$ والحمض الدهني (B)

1- جد الكتلة المولية لثنائي الغليسريد (DG)

2- احسب الكتلة المولية للحمض الدهني (A)

3- استنتج الصيغة نصف مفصلة للحمض الدهني (A) علماً أن رمزه $Cn : 1\Delta^9$

يمكن لـ (DG) أن يتحلل مائياً في وسط حمضي أو بفعل انزيم وفق التفاعل الكيميائي التالي:



4- وازن التفاعل السابق مبيئاً الصيغة نصف المفصلة للمركب (C)

5- احسب عدد الروابط المضاعفة التي يحتويها (DG) علماً أن قرينة اليود له $I_i = 44,88$

6- استنتج الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني (B)

7- اكتب الصيغة نصف المفصلة لـ (DG) حيث ان الحمض الدهني (A) في الموضع β

إذا علمت أن عينة من زيت نباتي تحتوي % 80 من ثنائي الغليسريد (DG) و % 10 من الحمض الدهني (A) و % 10 من الحمض الدهني (B)

8- أحسب قرينة تصبن هذه العينة I_s

يعطى:

$M_{(O)} = 16g/mol$	$M(C) = 12g/mol$	$M(H) = 1g/mol$	$M(K) = 39g/mol$	$M(I) = 127 g/mol$
---------------------	------------------	-----------------	------------------	--------------------

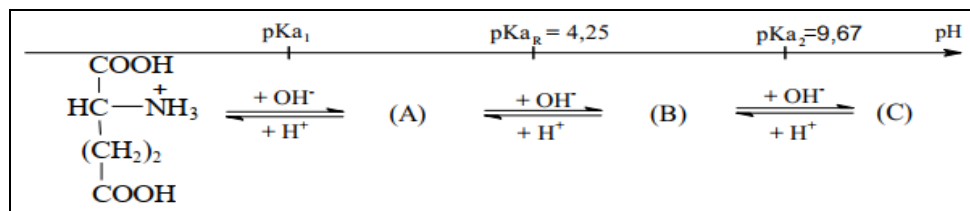
الجزء الثاني:

لديك الأحماض الأمينية التالية:

الحمض الأميني	الصيغة نصف المفصلة	pK_{a1}	pK_{a2}	pK_{aR}	pH_i
His		1.82	9.16	6	7.58
Ala		2.34	9.6	/	6
Glu		?	9.67	4.25	3.22

1- صنف الحمض الأميني الـ (Glu)

يتأين الحمض الأميني غلوتاميك (Glu) عند تغير الـ pH من 1 إلى 13 كما يلي:



2- اكتب الصيغ الأيونية (A) و (B) و (C)

3- استنتج قيمة pK_{a1}

نضع مزيجاً من الأحماض الأمينية السابقة في جهاز الهجرة الكهربائية عند $pH = 6$

4- حدّد بالرسم مواقع هذه الأحماض الأمينية بعد الهجرة مع التعليل

5- ما هي الصيغة الأيونية التي يهاجر بها الحمض الأميني غلوتاميك (Glu) عند $pH = 6$

التمرين الثالث: (07 نقاط)

يحترق 1g من السن غازي عند درجة حرارة 25°C في مسعر حراري يحتوي على 1Kg من الماء فترتفع درجة الحرارة بـ 12K

- 1- اكتب معادلة تفاعل الاحتراق بدلالة n
 - 2- احسب كمية الحرارة الناتجة عن احتراق 1g من هذا الغاز علما ان السعة الحرارية الكتلية للماء $c_e = 4.185 \text{ J/g.K}$
 - 3- اذا علمت ان كمية الحرارة الناتجة عن احتراق 1mol من هذا الالسن الغازي هي -1406.72 kJ
- أ- استنتج انطالبي احتراق هذا الالسن الغازي $\Delta H_{\text{comb}}^0 (\text{C}_n\text{H}_{2n}(\text{g}))$
- ب- اوجد الصيغة المجملة للالسن الغازي وصيغته نصف المفصلة بطريقتين مختلفتين

يعطى:

$\Delta H_f^0 (\text{CO}_2(\text{g})) = -393 \text{ kJ/mol}$	$\Delta H_f^0 (\text{H}_2\text{O}(\text{l})) = -286 \text{ kJ/mol}$	$\Delta H_f^0 (\text{C}_n\text{H}_{2n}(\text{g})) = 49 \text{ kJ/mol}$
$M(\text{C}) = 12 \text{ g/mol}$		$M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$

- ج- اكتب معادلة تشكل الالسن الغازي بدلالة n
- د- عبر عن انطالبي تشكل الالسن الغازي $\Delta H_f^0 (\text{C}_n\text{H}_{2n}(\text{g}))$ بدلالة n علما ان:
- عدد الروابط C=C هو n-1
 - عدد الروابط C-H هو 2n
- هـ - اوجد قيمة العدد n وقارنها مع القيمة المحسوبة سابقا

يعطى:

$\Delta H_{\text{sub}}^0 (\text{C}_{(\text{s})}) = 717 \text{ kJ/mol}$			
الرابطة	H-H	C=C	C-H
ΔH_d^0 (kJ/mol)	436	605	413

- 4- عند اي درجة حرارة T يكون انطالبي احتراق الالسن الغازي $\Delta H_{\text{comb}}^0 = -1403.44 \text{ kJ/mol}$

يعطى:

المركب	$\text{CO}_2(\text{g})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	$\text{O}_2(\text{g})$	$\text{C}_n\text{H}_{2n}(\text{g})$
$C_p (\text{J/mol.K})$	37	75.3	29.3	43

الموضوع الثاني

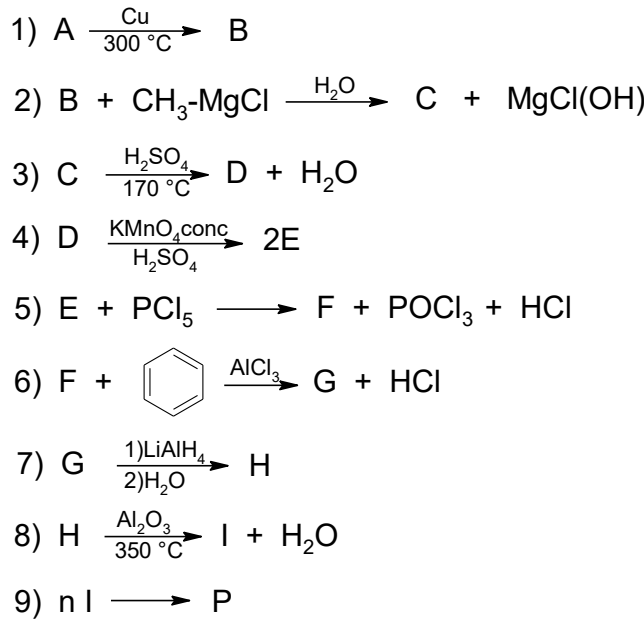
يحتوي على ثلاث صفحات (من الصفحة 04 الى الصفحة 06)

التمرين الاول: (06 نقاط)

- 1- احتراق 0.1mol من مركب عضوي أكسجيني (A) صيغته العامة من الشكل $C_nH_{2n+2}O$ أعطى 0.3mol من غاز CO_2 في الشروط النظامية
- أ- أكتب معادلة الاحتراق الحادثة
- ب- اوجد الصيغة المجملة للمركب (A)
- ج- اكتب الصيغ نصف المفصلة الممكنة للمركب (A)
- يعطى:

$M(O) = 16g/mol$	$M(H) = 1g/mol$	$M(C) = 12g/mol$
------------------	-----------------	------------------

- 2- تدخل احدى مماكبات المركب (A) في تحضير مركب عضوي ذو أهمية صناعية كبيرة وفق سلسلة التفاعلات الآتية:



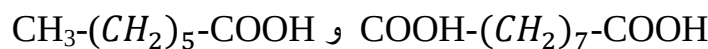
- إذا علمت أن المركب (B) يتفاعل مع DNPH ويرجع محلول فهلنج
- أ- أوجد الصيغ نصف المفصلة للمركبات المجهولة: P, I, H, G, F, E, D, C, B
- ب- اعط اسم التفاعل رقم (6) وما هو الوسيط البديل الذي يمكن استعماله في التفاعل رقم (7)
- ج- اعط اسم المركب (P) ثم اكتب مقطعا يتكون من وحدتين بنائيتين له
- د- احسب الكتلة المولية المتوسطة للمركب (P) إذا علمت أن درجة بلمرته هي: $n=3000$

التمرين الثاني: (08 نقاط)

الجزء الاول:

ثنائي غليسيريدي غير متجانس (DG) يدخل في تركيبه:

- حمض دهني (A) ناتج أكسدته بواسطة $KMnO_4$ في وسط حمضي: حمضين كربوكسيلييين من الشكل:



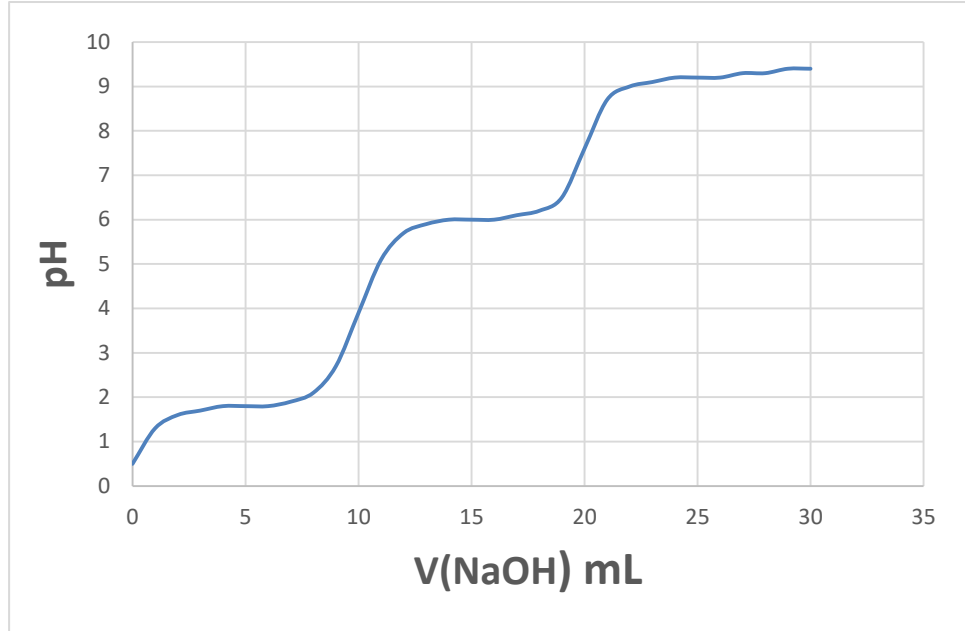
- حمض دهني (B) مشبع نسبة الكربون فيه 75 %

- 1- استنتج الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني A ثم اكتب رمزه
- 2- أوجد الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني B
- 3- اكتب الصيغ نصف المفصلة الممكنة لثنائي الغليسيريدي (DG)
- 4- احسب قرينة اليود I_i وقرينة التصبن I_s لثنائي الغليسيريدي (DG)

تحتوي عينة من مادة دهنية على 80 % من ثنائي الغليسريد (DG) السابق و 20 % من الحمض الدهني (A)
5- احسب قرينة التصبن I_s لهذه العينة

الجزء الثاني:

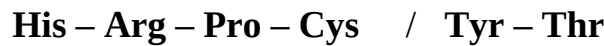
عايرنا 10 mL من محلول حمضي للهستيدين بواسطة محلول NaOH (0,2M) باستعمال جهاز الـ pH متر، وقمنا برسم منحنى المعايرة $pH = f(V_{NaOH})$ الموضح في الشكل التالي:



- 1- استنتج من المنحنى قيمة كل من الـ pK_{a1} والـ pK_{a2} حيث: $pK_{a2} = 9,2$
- 2- اكتب الصيغ الأيونية للهستيدين عند تغير قيمة الـ pH من 1 إلى 13 ثم استنتج قيمة الـ pH_i
- 3- اعط الصيغ الأيونية المتواجدة للهستيدين ونسبها عند إضافة 5 mL و 20 mL من الـ NaOH

الجزء الثالث:

لديك الببتيد التاليين:



- 1- أعطى التحليل المائي لرباعي الببتيد أربعة أحماض أمينية، صنفها
- 2- ماذا ينتج عن فعل إنزيمي التريسين والكيমوتريسين على هذين الببتيدين؟
- 3- وضح برسم مواقع الأحماض الأمينية (His , Arg , Pro) عند $pH = 7.6$ على شريط الهجرة مع تحليل مسافة الهجرة
- 4- اكتب الصيغة نصف المفصلة لرباعي الببتيد عند $pH = 12$
- 5- أكمل الجدول التالي:

الببتيد	التسمية	الاختبار (1) (CuSO ₄ +NaOH)	الاختبار (2) (HNO ₃ +NH ₄ OH)
رباعي الببتيد			
ثنائي الببتيد			

- 6- سم الاختبارين (1) و (2)

الحمض الأميني	السلسلة الجانبية R	pKa ₁	pKa ₂	pKa _R	pHi
His			9.2		
Arg		2.17	9.04	12.48	10.76
Pro	صيغة البرولين	1.99	10.6	/	6.3
Cys		1.96	10.28	8.18	5.07
Tyr		2.2	9.11	10.07	5.66
Thr		2.09	9.1	/	5.6

التمرين الثالث: (06 نقاط)

الجزء الاول:

- 1- نسخن كمية من غاز الهيدروجين (غاز مثالي) في وعاء مغلق فينتقل من الحالة الابتدائية ($T_1=298K, V_1=24.43L, P_1=2atm$) الى الحالة النهائية ($T_2=330K, V_2=? , P_2=?$)

أ- ما نوع التحول الحادث

ب- احسب عدد مولات غاز الهيدروجين والحجم V_2 والضغط P_2

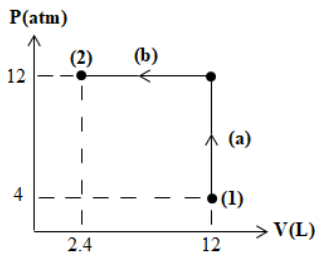
ج- احسب التغير في الطاقة الداخلية ΔU لهذا الغاز

- 2- لديك البيان $P = f(V)$ الذي يمثل انتقال غاز الاكسجين (غاز مثالي) من الحالة الابتدائية

(1) الى الحالة النهائية (2)

أ- ما نوع كل من التحولين (a) و (b)

ب- احسب العمل W لكل تحول



يعطى:

$C_p - C_v = R$	$C_p/C_v = 1.4$	$R = 8.314 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$
-----------------	-----------------	--

الجزء الثاني:

نضع داخل مسعر حراري كتلة من الماء قدرها $m_1=100g$ و درجة حرارتها $T_1=298K$ ، نضيف اليها كتلة من الماء قدرها

$m_2=150g$ ودرجة حرارتها $T_2=307K$ ، فتصبح درجة الحرارة المقاسة عند التوازن هي $T_{eq}=302K$

1- احسب السعة الحرارية لهذا المسعر C_{cal}

نضيف للمسعر المتوازن السابق كتلة من الجليد قدرها $m_g=50g$ ودرجة حرارتها $T_3=-5^\circ C$ فينصهر الجليد وتصبح درجة

الحرارة النهائية T_f

2- احسب درجة الحرارة النهائية للمسعر T_f

3- اكتب تفاعل انصهار الجليد موضحا عليه انطالبي التفاعل ΔH_{fus}^0

يعطى:

$L_f = 334.45 \text{ J.g}^{-1}$	$c_g = 2.03 \text{ J.g}^{-1}.\text{K}^{-1}$	$c_e = 4.185 \text{ J.g}^{-1}.\text{K}^{-1}$
---------------------------------	---	--

$M(O) = 16g/mol$	$M(H) = 1g/mol$
------------------	-----------------

الإجابة النموذجية لموضوع بكالوريا تجريبي 2022

المدة : 4سا و30د

الشعبة : تقني رياضي

اختبار مادة التكنولوجيا هندسة الطرائق

الموضوع الأول

العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
0.25	0.25	التمرين الأول: (07ن) I-أ- كتابة التفاعل بدلالة الصيغ العامة : $C_nH_{2n}O_2 + C_nH_{2n+1}OH \xrightarrow{H_2SO_4} C_nH_{2n}O_2 + H_2O$
2.5		ب- إيجاد الصيغ المجملة والصيغ نصف المفصلة للمركبات (A) و (B) و (X) : الصيغة المجملة ل (X) : بما أن المزيج الابتدائي متساوي عدد المولات فإن $n(A)=n(B)$ ومن قانون حساب المردود لدينا :
	0.25	$R = \frac{n(\text{أستر})}{n(\text{كحول}) \text{ أو } n(\text{حمض})} \times 100$ $\Rightarrow 67 = \frac{n(X)}{n(B)} \times 100 \Rightarrow n(X) = 0.15 \times 0.67 = 0.1 \text{ mol}$ ولدينا :
	0.25	$n(X) = \frac{m}{M} \Rightarrow M(X) = m/n = 8.8/0.1$ $\Rightarrow M(X) = 88 \text{ g/mol}$ ولدينا : الصيغة العامة للأستر هي $C_nH_{2n}O_2$ ومنه:
	0.25	$M(X) = 14n + 32 = 88$ $n = 56/14 = 4$ ومنه الصيغة المجملة ل (X) هي : $C_4H_8O_2$ - الصيغة المجملة للحمض الكربوكسيلي (A) :
	0.25	$n(A) = m/M \Rightarrow M(A) = m/n$ $\Rightarrow M(A) = 9/0.15 = 60 \text{ g/mol}$ ولدينا الصيغة العامة للحمض الكربوكسيلي من الشكل $C_nH_{2n}O_2$ ومنه :
	0.25	$M(A) = 14n + 32 = 60$ $\Rightarrow n = 28/14 = 2$ ومنه الصيغة المجملة ل (A) هي $C_2H_4O_2$ - الصيغة المجملة للكحول (B) : من معادلة التفاعل لدينا :
	0.25	$M(A) + M(B) = M(X) + M(H_2O)$ $\Rightarrow M(B) = M(X) + M(H_2O) - M(A)$ $= 88 + 18 - 60$ $= 46 \text{ g/mol}$ ولدينا الصيغة العامة للكحول من الشكل $C_nH_{2n+1}OH$ ومنه:
		$M(B) = 14n + 18 = 46$

3	0.25	$\Rightarrow n = 28/14 = 2$ ومنه الصيغة المجهولة ل (B) هي C_2H_5OH . - الصيغ نصف المفصلة للمركبات (X),(B),(A) :
	0.25× 3	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C} \\ \\ \text{OH} \end{array}$ (A) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{OH}$ (B) $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$ (X)
		2- أ- كتابة التفاعلات من خلال ايجاد الصيغ نصف المفصلة للمركبات المجهولة:
	0.5	1) $\text{H}_3\text{C}-\text{Cl}^{(C)} + \text{Mg} \xrightarrow{\text{ROR}} \text{H}_3\text{C}-\text{MgCl}^{(D)}$
	0.25	2) $\text{H}_3\text{C}-\text{MgCl} + \text{CO}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{H}_3\text{C}-\text{C}^{(A)} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{array} + \text{MgCl}(\text{OH})$
	0.25	3) $\text{H}_3\text{C}-\text{C}^{(A)} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{array} \xrightarrow[2) \text{H}_2\text{O}]{1) \text{LiAlH}_4} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{OH}^{(B)}$
	0.5	4) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{OH} + \text{SOCl}_2 \longrightarrow \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{Cl}^{(E)} + \text{SO}_2 + \text{HCl}$
	0.25	5) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{Cl} + \text{C}_6\text{H}_6 \xrightarrow{\text{AlCl}_3} \text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2-\text{CH}_3^{(F)} + \text{HCl}$
	0.25	6) $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{HNO}_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NO}_2^{(G)}$
	0.25	7) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NO}_2 \xrightarrow{\text{Fe/HCl}} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NH}_2^{(H)}$
0.5	0.25	ب- اسم التفاعل:
	0.25	رقم (06): نترجة.
		رقم (07): ارجاع مجموعة النيترو بتأثير الحديد في وسط حمضي.
		ج- كتابة مقطع من ثلاث وحدات بنائية للبوليمير (P) :
0.25		
	0.25	$\cdots -\text{NH}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}(=\text{O})-\cdots$

		د- حساب درجة البلمرة n للبوليمير P :
0.5	0.25	$n = M_p / M_m$
	0.25	$M_m = 12 \times (7) + 1 \times (5) + 16 + 14 = 119 \text{ g/mol}$
		$\Rightarrow n = 240618 / 119 = 2022$
		التمرين الثاني: (07ن)
		الجزء الأول :
0.5		1- إيجاد الكتلة المولية لثنائي الغليسريد (DG)
	0.25	$M_{(DG)} (g/mol) \rightarrow 100\%$
	0.25	$5M_{(O)} (g/mol) \rightarrow 14.134\%$
	0.25	$M_{(DG)} = \frac{5M_{(O)} \times 100\%}{14.134\%}$
	0.25	$M_{(DG)} = 566 \text{ g/mol}$
0.5		2- حساب الكتلة المولية للحمض الدهني (A)
	0.25	$M_{(A)} (g/mol) \rightarrow M_{(KOH)} (g/mol)$
	0.25	$1g \rightarrow I_s \times 10^{-3} g$
	0.25	$M_{(A)} (g/mol) = \frac{M_{(KOH)}}{I_s \times 10^{-3}} = \frac{56}{220.48 \times 10^{-3}}$
	0.25	$M_{(A)} = 254 \text{ g/mol}$
0.25		3- استنتاج الصيغة نصف مفصلة للحمض الدهني (A)
	0.25	$M_{(A)} = M_{(C_n H_{2n-2} O_2)} = 14n + 30 = 254$
	0.25	$n = \frac{254-30}{14}$
	0.25	$n = 16$
0.25		4- موازنة التفاعل السابق مبيئاً صيغة المركب (C)
	0.25	$(DG) + 2 H_2O \longrightarrow (A) + (B) + \begin{array}{c} CH_2-OH \\ \\ CH-OH \\ \\ CH_2-OH \\ (C) \end{array}$
0.5		5- احسب عدد الروابط المضاعفة التي يحتويها (DG)
	0.25	$M_{(DG)} (g/mol) \rightarrow x M_{(I_2)} (g/mol)$
	0.25	$100 g (DG) \rightarrow I_i g$
	0.25	$x = \frac{M_{(DG)} \times I_i}{100 \times M_{(I_2)}} = \frac{44.88 \times 566}{100 \times 254}$
	0.25	$x = 1$
0.5		6- استنتاج الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني (B)
	0.25	بما أن (DG) يحتوي على رابطة مزدوجة واحدة فقط والحمض الدهني (A) يحتوي على رابطة مزدوجة واحدة فإن الحمض الدهني (B) مشبع وصيغته العامة من الشكل $C_n H_{2n} O_2$
	0.25	من تفاعل التحليل المائي لـ (DG)
	0.25	$M_{(DG)} + 2M_{(H_2O)} = M_{(A)} + M_{(B)} + M_{(Glycérol)}$
	0.25	$M_{(DG)} + 2M_{(H_2O)} = M_{(A)} + M_{(B)} + M_{(Glycérol)}$

		$M_{(B)} = M_{(C_nH_{2n}O_2)} = M_{(DG)} + 2M_{(H_2O)} - M_{(A)} - M_{(Glycérol)}$ $M_{(C_nH_{2n}O_2)} = 566 + 2 \times 18 - 254 - 92$ $M_{(C_nH_{2n}O_2)} = 256$ $14n + 32 = 256$ $n = 16$ الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني (B) $B(C_{16}H_{32}O_2) \Rightarrow CH_3 - (CH_2)_{14} - COOH$ 7- كتابة الصيغة نصف المفصلة لـ (DG)
0.25	0.25	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{O} - \text{C}(=\text{O}) - (\text{CH}_2)_{14} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH} - \text{O} - \text{C}(=\text{O}) - (\text{CH}_2)_7 - \text{CH} = \text{CH} - (\text{CH}_2)_5 - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2 - \text{OH} \end{array}$
1.25	0.25	8- حساب قرينة تصبن العينة $I_{S(\text{العينة})}$ $I_{S(\text{العينة})} = I_{S(DG)} \times \frac{80}{100} + I_{S(A)} \times \frac{10}{100} + I_{S(B)} \times \frac{10}{100}$ - حساب قرينة تصبن الحمض الدهني (B) $M_{(B)}(g/mol) \rightarrow M_{(KOH)}(g/mol)$ $1g \rightarrow I_S \times 10^{-3}g$ $I_{S(B)} = I_{a(B)} = \frac{M_{(KOH)}}{M_{(B)} \times 10^{-3}} = \frac{56}{256 \times 10^{-3}}$ $I_{S(B)} = 218.75$ - حساب قرينة تصبن (DG)
	0.25	$M_{(DG)}(g/mol) \rightarrow 2M_{(KOH)}(g/mol)$ $1g \rightarrow I_S \times 10^{-3}g$ $I_{S(DG)} = \frac{M_{(KOH)}}{M_{(DG)} \times 10^{-3}} = \frac{56}{566 \times 10^{-3}}$ $I_{S(DG)} = 197.88$
	0.25	علما أن: $I_{S(A)} = I_{a(A)} = 220.48$ $I_{S(\text{العينة})} = 197.88 \times \frac{80}{100} + 220.48 \times \frac{10}{100} + 218.75 \times \frac{10}{100}$
	0.25	$I_{S(\text{العينة})} = 202.22$
	0.25	الجزء الثاني :
0.25	0.25	1- تصنيف الحمض الأميني الـ (Glu) : حمض أميني حامضي.
0.75		2- كتابة الصيغ الأيونية لـ (A) و (B) و (C).
	0.25 × 3	A $\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{HC} - \text{NH}_3^+ \\ \\ (\text{CH}_2)_2 \\ \\ \text{COOH} \end{array}$ B $\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{HC} - \text{NH}_3^+ \\ \\ (\text{CH}_2)_2 \\ \\ \text{COO}^- \end{array}$ C $\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{CH} - \text{NH}_2 \\ \\ (\text{H}_2\text{C})_2 \\ \\ \text{COO}^- \end{array}$

3- استنتاج قيمة pK_{a2}

0.25

0.25

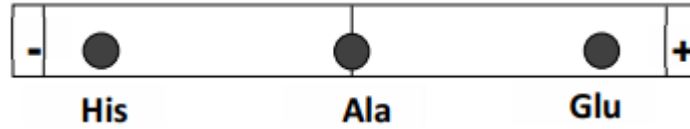
$$pH_i = \frac{pK_{a1} + pK_{aR}}{2}$$

$$pK_{a1} = 2pH_i - pK_{aR}$$

$$pK_{a2} = 2.19$$

1

4- تحديد مواقع هذه الأحماض الأمينية بعد الهجرة



- التعليل:

الأنين : $pH_i = Ph$ يكون على شكل زويتيريون ومنه لا يهاجر

غلوتاميك : $pH_i < PH$ يكون على شكل أنيون وبالتالي يهاجر نحو القطب الموجب

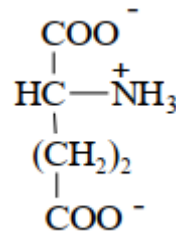
هيسنتدين : $pH_i > PH$ يكون على شكل كاتيون وبالتالي يهاجر نحو القطب السالب

5- ما هي الصيغة الأيونية التي يهاجر بها الحمض الأميني غلوتاميك (Glu) عند $pH = 6$

0.25

0.25×3

0.25

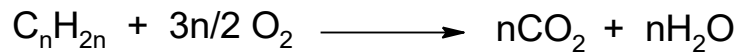


التمرين الثالث: (06ن)

1- معادلة الاحتراق :

0.5

0.5



0.75

2- حساب كمية الحرارة الناتجة من احتراق الألسن :

0.25

$$\sum Q_i = 0 \Rightarrow Q_{\text{comb}} + Q_e = 0$$

0.25

$$\Rightarrow Q_{\text{comb}} = -Q_e = -m \cdot c_e \cdot \Delta T$$

$$\Rightarrow Q_{\text{comb}} = -1000 \times 4.185 \times 12$$

0.25

$$\Rightarrow Q_{\text{comb}} = -50220 \text{ J} = -50.22 \text{ KJ}$$

3.75

0.5

3- أ- انطالبي احتراق الألسن الغازي ($C_nH_{2n(g)}$) : $\Delta H_{\text{comb}}^\circ$

$$\Delta H_{\text{comb}}^\circ = Q_{\text{comb}} / n = \frac{-1406.76}{1} = -1406.76 \text{ KJ/mol}$$

ب- ايجاد الصيغة المجملة للألسن الغازي وصيغته النصف المفصلة :

الطريقة 01:

0.25

$$1g \longrightarrow -50.22 \text{ KJ}$$

$$1\text{mol} \longrightarrow -1406.72 \text{ KJ}$$

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow m = n \times M = 1 \times 14n \quad / \quad M = 14n$$

0.25

$$\Rightarrow 1g \longrightarrow -50.22 \text{ KJ}$$

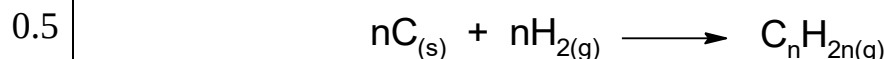
$$14n \longrightarrow -1406.72 \text{ KJ}$$

$$\Rightarrow n = \frac{-1406.72}{14 \times (-50.22)} = 2$$

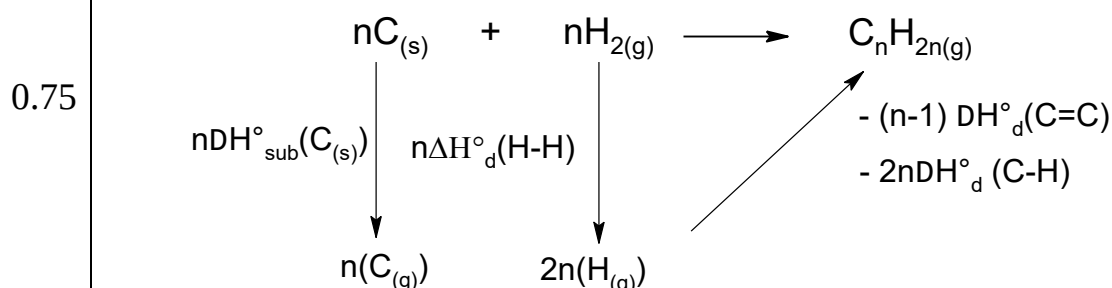
من خلال قانون Hess لدينا :

$$\begin{aligned} 0.25 \quad \Delta H_r^\circ &= \sum \Delta H_f^\circ(\text{prooduits}) - \sum \Delta H_f^\circ(\text{reactifs}) \\ 0.25 \quad &= n \Delta H_f^\circ(\text{CO}_2(\text{g})) + n \Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O}(\text{g})) - \Delta H_f^\circ(\text{C}_n\text{H}_{2n}(\text{g})) - (3n/2) \Delta H_f^\circ(\text{O}_2(\text{g})) \\ &= (-393)n + (-286)n - 49 - 0 \\ 0.25 \quad \Rightarrow n &= \frac{-1406.72 + 49}{-393 - 286} = 2 \end{aligned}$$

ج- معادلة تشكل الألسن الغازي :



د- انطالبي تشكل الألسن الغازي بدلالة n :



$$0.25 \quad \Delta H_f^\circ(\text{C}_n\text{H}_{2n(\text{g})}) = n\Delta H_{\text{sub}}^\circ(\text{C}_{(\text{s})}) + n\Delta H_d^\circ(\text{H-H}) - (n-1) \Delta H_d^\circ(\text{C}=\text{C}) - 2n\Delta H_d^\circ(\text{C-H})$$

هـ- ايجاد قيمة n :

$$\begin{aligned} 0.25 \quad \Delta H_f^\circ(\text{C}_n\text{H}_{2n(\text{g})}) &= n \cdot (\Delta H_{\text{sub}}^\circ(\text{C}_{(\text{s})}) + \Delta H_d^\circ(\text{H-H}) - \Delta H_d^\circ(\text{C}=\text{C}) - 2\Delta H_d^\circ(\text{C-H})) + \\ 0.25 \quad \Delta H_d^\circ(\text{C}=\text{C}) & \\ \Rightarrow n &= \frac{\Delta H_f^\circ(\text{C}_n\text{H}_{2n(\text{g})}) - \Delta H_d^\circ(\text{C}=\text{C})}{\Delta H_{\text{sub}}^\circ(\text{C}_{(\text{s})}) + \Delta H_d^\circ(\text{H-H}) - \Delta H_d^\circ(\text{C}=\text{C}) - 2\Delta H_d^\circ(\text{C-H})} \\ 0.25 \quad \Rightarrow n &= \frac{49 - 605}{717 + 436 - 605 - 2 \times 413} = 2 \end{aligned}$$

4- حساب درجة الحرارة T التي يكون فيها انطالبي احتراق الألسن الغازي

$$\Delta H_{\text{comb}}^\circ = -1403.44 \text{ kJ/mol}$$

بتطبيق علاقة كيرشوف :

$$\begin{aligned} 0.25 \quad \Delta H_T^\circ &= \Delta H_{T0}^\circ + \int \Delta C_p dT \\ &= \Delta H_{298}^\circ + \Delta C_p \cdot (T - 298) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 0.25 \quad \Delta C_p &= \sum C_p(\text{produit}) - \sum C_p(\text{reactif}) \\ &= 2C_p(\text{CO}_2(\text{g})) + 2C_p(\text{H}_2\text{O}(\text{l})) - 3C_p(\text{O}_2(\text{g})) - C_p(\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})) \\ &= 2(37) + 2(75.3) - 3(29.3) - 43 \\ 0.25 \quad &= 93.7 \text{ J/mol.k} \end{aligned}$$

$$-1403.44 = -1406.72 + 93.7 \times 10^{-3} \times (T - 298)$$

$$\Rightarrow T = \frac{-1403.44 + 1406.72}{0.0937} + 298$$

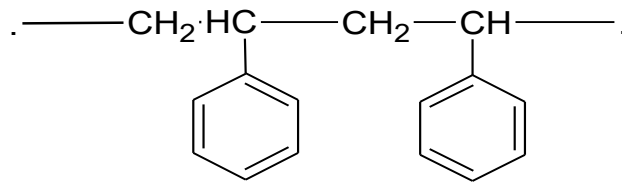
$$0.25 \quad T = 333.26 \text{ K} = 60.26^\circ \text{C}$$

الموضوع الثاني

العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
1.5		التمرين الأول: (06ن)
		1- أ- كتابة معادلة الاحتراق الحادثة:
	0.5	$C_nH_{2n+2}O + (3n-1)/2 O_2 \longrightarrow nCO_2 + (n+1) H_2O$ ب- ايجاد الصيغة المجملة للمركب (A) :
	0.25	$1mol(A) \longrightarrow n mol(CO_2)$ $0.1mol \longrightarrow 0.3mol$
	0.25	$\Rightarrow n = \frac{0.3 \times 1}{0.1} = 3$ ومنه الصيغة المجملة للمركب (A) هي من الشكل : C_3H_8O ج- الصيغ نصف المفصلة الممكنة للمركب (A) :
	0.5	$H_3C-CH_2-CH_2-OH$ (1) $H_3C-\overset{\overset{OH}{ }}{CH}-CH_3$ (2)
4.5		2- أ- ايجاد الصيغ نصف المفصلة للمركبات المجهولة:
		بما أن المركب (B) عبارة عن ألدهيد فإن المركب (A) عبارة عن كحول أولي.ومنه:
	0.25 ×10	$H_3C-CH_2-CH_2-OH$ (A) $H_3C-CH_2-\overset{\overset{O}{ }}{C}-H$ (B) $H_3C-CH_2-\overset{\overset{OH}{ }}{CH}-CH_3$ (C)
		$H_3C-CH=CH-CH_3$ (D) $H_3C-\overset{\overset{O}{ }}{C}-OH$ (E) $H_3C-\overset{\overset{O}{ }}{C}-Cl$ (F)
	0.25 0.25 0.25	$\begin{array}{c} CH_3 \\ \\ C=O \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$ (G) $\begin{array}{c} CH_3 \\ \\ HC-OH \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$ (H) $\begin{array}{c} H_2C=CH \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$ (I) $\left[\begin{array}{c} CH_2-CH \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array} \right]_n$ (P) ب- اسم التفاعل رقم (06) : الأسيطة (بكلوريد الحمض) - الوسيط البديل الذي يمكن استعماله في التفاعل رقم (07) : الهدرجة ب (H_2) في وجود النيكل (Ni). ج- اسم المركب (P) : بولي ستيران .

- مقطع من وحدتين بنائيتين للبوليمير (P) :

0.5



د- حساب الكتلة المولية المتوسطة للبوليمير (P) :

0.25

$$n = M_p / M_m \Rightarrow M_p = n \times M_m$$

0.25

$$M_m(P) = 8(12) + 8(1) = 104 \text{ g/mol}$$

0.25

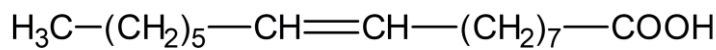
$$\Rightarrow M_p = 3000 \times 104 = 312000 \text{ g/mol}$$

التمرين الثاني: (07.5)

الجزء الاول:

1- الصيغة نصف المفصلة لـ (A) :

0.25



0.25

رمزه: $\text{C}_{16}:1\Delta^9$

2- الصيغة نصف المفصلة لـ (B) :

0.5

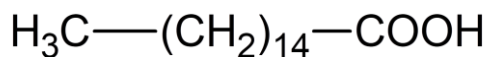
$$\begin{cases} M = 14n + 32 \rightarrow 100\% \\ 12n \rightarrow 12\% \end{cases}$$

ولدينا: ومنه: الصيغة نصف المفصلة لـ (B) هي:

0.25

ومنه: $n = 16$

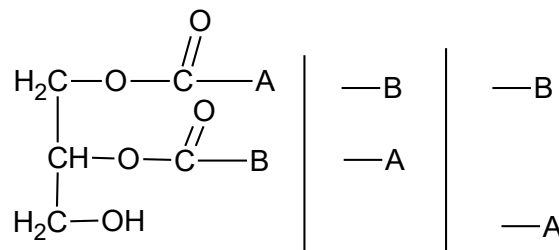
0.25



0.75

3- الصيغ نصف المفصلة الممكنة لـ DG:

0.25



$\times 3$

4- قرينة اليود لـ DG:

1

0.25

$$I_i = 44,87$$

إذن:

$$I_i = \frac{100 \times 254}{566}$$

ومنه:

$$\begin{array}{l} M_{DG} \rightarrow M \\ 100 \text{ g} \rightarrow I_i \end{array}$$

0.25

- قرينة التصبن:

0.25

$$I_s = 197,88$$

إذن:

$$I_s = \frac{1 \times 2 \times 56 \times 1000}{566}$$

ومنه:

$$\begin{cases} M_{DG} \rightarrow 2 \\ 1 \text{ g} \rightarrow I_s \end{cases} \text{ لدينا: } KOH$$

0.25

5- قرينة التصبن للعينة:

0.5

0.25

$$I_s = I_s(DG) \times \frac{80}{100} + I_s(A) \times \frac{20}{100} = 197,88 \times 0,8 + 220,47 \times 0,2$$

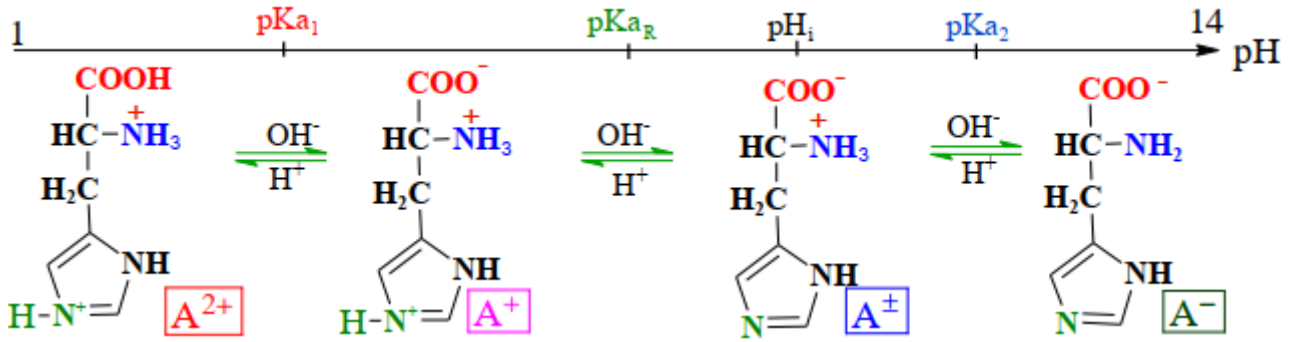
0.25

$$I_s = 202,4$$

الجزء الثاني:

$$pK_{a1} = 1,8 \quad , \quad pK_{aR} = 6$$

- 1- من المنحنى نجد :
- 2- كتابة الصيغ الأيونية للهستيدين:



$$pH_i = \frac{pK_{aR1} + pK_{a2}}{2}$$

- استنتاج قيمة الـ pH_i:

$$pH_i = 7,6$$

- 3- إعطاء الصيغ الأيونية ونسبها:

V(NaOH)	5 mL		20 mL
الصيغ الأيونية	<chem>NC(=O)C1=CN=C[NH+]1</chem>	<chem>[NH3+]C(=O)[O-]C1=CN=C[NH+]1</chem>	<chem>[NH2]C(=O)[O-]C1=CN=C[NH+]1</chem>
نسبة تواجده	50%	50%	100%

الجزء الثالث:

- 1- تصنيف الأحماض الأمينية :

الصنف	الحمض الأميني
حمض أميني حلقي غير عطري	الهستيدين
حمض أميني خطي قاعدي	الأرجنين
حمض أميني حلقي غير عطري	البرولين
حمض أميني خطي كبريتي	السيستين

- 2- فعل إنزيمي التربيسين والكموتريسين على البيبتيدين:

- **التربيسين:** لا يؤثر على ثنائي البيبتيد لأنه يحفز التحليل المائي للرابطه البيبتيدية بعد الأحماض الأمينية القاعدية. ولا يؤثر على رباعي البيبتيد لأن الرابطه البيبتيدية وقعت بين حمض أميني قاعدي والبرولين.
- **الكموتريسين:** يحلل ثنائي البيبتيد إلى حمضين أمينيين Tyr و Thr لأنه يحلل الرابطه البيبتيدية الواقعة بين الأحماض الأمينية العطرية. ولا يحلل رباعي البيبتيد لأنه لا يحتوي أحماض أمينية عطرية.

- 3- مواقع الأحماض الأمينية على شريط الهجرة:

2- فعل إنزيمي التربيسين والكموتريسين على البيبتيدين:

• **التربيسين:** لا يؤثر على ثنائي البيبتيد لأنه يحفز التحليل المائي للرابطه البيبتيدية بعد الأحماض الأمينية القاعدية. ولا يؤثر على رباعي البيبتيد لأن الرابطه البيبتيدية وقعت بين حمض أميني قاعدي والبرولين.

• **الكموتريسين:** يحلل ثنائي البيبتيد إلى حمضين أمينيين Tyr و Thr لأنه يحلل الرابطه البيبتيدية الواقعة بين الأحماض الأمينية العطرية. ولا يحلل رباعي البيبتيد لأنه لا يحتوي أحماض أمينية عطرية.

3- مواقع الأحماض الأمينية على شريط الهجرة:

pH = pH_i(His) : الهستيدين يكون في منتصف شريط الهجرة (لا يهاجر).

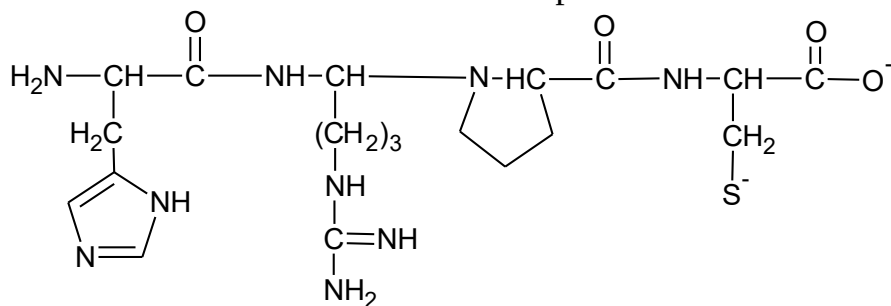
pH < pH_i (Arg) : الأرجنين يهاجر نحو المهبط (-)، وتبرير مسافة الهجرة هو لأن الصيغة السائدة للأرجنين عند pH = 7.6 هي: A⁺.

pH > pH_i (Pro) : البرولين يهاجر نحو المصعد (+)، ولكن تكون مسافة الهجرة صغيرة جدا لأن الصيغة السائدة للبرولين عند pH = 7,6 هي: A[±].

-	Arg	His	Pro	+
---	-----	-----	-----	---

0.25

4- الصيغة نصف المفصلة عند pH= 12:



0.25

5- إكمال الجدول:

الببتيد	التسمية	الاختبار (1) (CuSO ₄ +NaOH)	الاختبار (2) (HNO ₃ +NH ₄ OH)
الثاني	تيروزيل ثريونين	-	+
الرابعي	هيسثيدل أرجنيل بروليل سيستين	+	-

0.25

0.25

6- تسمية الاختبارين:

الاختبار (1): تفاعل بيوري الاختبار (2): تفاعل كزانثوبروتيك

0.25

0.25

التمرين الثالث: (06.5ن)

الجزء الأول:

2.75

0.5

1- أ- نوع التحول: بما أن الغاز موضوع في وعاء مغلق فإن التحول يحدث عند حجم ثابت.

ب- عساب عدد مولات غاز الهيدروجين والحجم V₂ والضغط P₂ :

- عدد مولات غاز الهيدروجين :

بتطبيق قانون الغازات المثالية

0.25

$$P_1 V_1 = nRT_1$$

$$\Rightarrow n = P_1 V_1 / RT_1$$

$$\Rightarrow n = \frac{2 \times 24.43}{0.082 \times 298} \quad / \quad R = 0.082 \text{ atm.l/mol.k}$$

0.25

$$n = 2 \text{ mol}$$

- الحجم V₂ :بما أن التحول عند حجم ثابت فإن : V₁ = V₂ = 24.43L- الضغط P₂ :

0.25

0.25

$$P_2 V_2 = nRT_2 \Rightarrow P_2 = \frac{nRT_2}{V_2} = \frac{2 \times 0.082 \times 330}{24.43}$$

$$\Rightarrow P_2 = 2.21 \text{ atm}$$

ج- حساب التغير في الطاقة الداخلية لغاز الهيدروجين:

0.25

$$\Delta U = Q + W$$

- بما أن التحول يحدث عند حجم ثابت فإن ΔV=0 وبالتالي W=0 ومنه:

0.25

$$\Delta U = Q_V = n \cdot c_v \cdot \Delta T$$

- ايجاد قيمة c_v :

من خلال علاقة ماير لدينا:

0.25

$$C_p - C_v = R \quad / \quad \frac{C_p}{C_v} = 1.4 \Rightarrow C_p = 1.4 C_v$$

نعوض في علاقة ماير نجد:

0.25

$$1.4 C_v - C_v = R \Rightarrow C_v = R / 0.4 = 8.314 / 0.4$$

$$\Rightarrow C_v = 20.785 \text{ J/mol.k}$$

0.25

$$\Delta U = 2 \times 20.785 \times 32 \quad / \quad \Delta T = (T_2 - T_1) = 32 \text{ K}$$

$$\Delta U = 133.24 \text{ J}$$

1.25	0.25 0.25	2- أ- نوع التحول: التحول (a): تحول الحجم الثابت التحول (b): تحول الضغط الثابت ب- حساب العمل لكل تحول: - التحول (a): $\Delta V=0 \Rightarrow W=0$ - التحول (b): $W=-P\Delta V = -P(V_2-V_1)$ $W=-12 \times 1.013 \times 10^5 \times (12-2.4) \times 10^{-3}$ $\Rightarrow W= -11669.76 \text{ J}$
		الجزء الثاني : 1- حساب السعة الحرارية للمسرر C_{cal} :
1	0.25	$\sum Q_i=0 \Rightarrow Q_{cal}+Q_{e1} +Q_{e2}=0$ $Q_{cal}=C_{cal} \cdot (T_{eq}-T_1)$ $Q_{e1}= c_e \cdot m_1 \cdot (T_{eq}-T_1)$ $Q_{e2}= c_e \cdot m_2 \cdot (T_{eq}-T_2)$ $\Rightarrow C_{cal} \cdot (T_{eq}-T_1)+ c_e \cdot m_1 \cdot (T_{eq}-T_1)+ c_e \cdot m_2 \cdot (T_{eq}-T_2)=0$ $\Rightarrow C_{cal}=- c_e \cdot m_1 \cdot (T_{eq}-T_1)- c_e \cdot m_2 \cdot (T_{eq}-T_2) / (T_{eq}-T_1)$ $\Rightarrow C_{cal}=\frac{-4.185 \times 100 \times (4)-4.185 \times 150 \times (-5)}{4}$ $\Rightarrow C_{cal}=366.18 \text{ J /K}$
0.75	0.25	2- حساب درجة الحرارة النهائية بعد إضافة قطعة الجليد : $\sum Q_i=0 \Rightarrow Q_{cal}+Q_e +Q_g+Q_{fus}+Q_l=0$ $\Rightarrow (C_{cal}+m_e \cdot c_e)(T_f-T_{eq})+m_g c_g \cdot (273-T_3)+m_g L_f+m_g c_e(T_f-273)=0$ $\Rightarrow T_f=[(C_{cal}+m_e \cdot c_e) \cdot T_{eq} - m_g c_g \cdot (273-T_3) - m_g L_f+273 m_g c_e] / [(C_{cal}+m_e \cdot c_e)+ m_g c_e]$ $\Rightarrow T_f=\frac{(366.18+350 \times 4.185) \times 302 - (50 \times 2.03 \times 5) - (50 \times 334.45) + (273 \times 50 \times 4.185)}{(366.18+350 \times 4.185) + (50 \times 4.185)}$ $\Rightarrow T_f= 290.6 \text{ K}$ $=17.6 \text{ C}^\circ$
1	0.25	3- كتابة تفاعل انصهار الجليد مع توضيح أنطالبي التفاعل : ΔH°_{fus} - حساب أنطالبي التفاعل: $\Delta H^\circ_{fus}=Q/n=mL_f /n$ $n= m_g/M(H_2O)$ $\Rightarrow \Delta H^\circ_{fus}=L_f \times M(H_2O)$ $=334.45 \times 18$ $=6020.1 \text{ J/mol}$ - كتابة التفاعل : $H_2O_{(s)} \longrightarrow H_2O_{(l)} \quad \Delta H^\circ_{fus}=6020.1 \text{ J/mol}$