الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — **مديريتي التربية لولاية ام البواقي وولاية باتنة**

امتحان البكالوريا التجريبي — **دورة: ماي 2022**

الشعبة: تقني رياضي

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) فتنتج 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) $B + SOCl_2 \longrightarrow E + \ldots\ldots + \ldots\ldots$

5) $E +$ $\xrightarrow{AlCl_3} F + \ldots\ldots$

6) $F + HNO_3 \xrightarrow{\ldots\ldots\ldots\ldots} G_{(para)}$

7) $G \xrightarrow{Fe/HCl} H$

8) $H \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} I + \ldots\ldots + \ldots\ldots$

9) $n\,I \longrightarrow P + \ldots\ldots$

أ- أعد كتابة التفاعلات السابقة من خلال ايجاد الصيغ نصف المفصلة للمركبات المجهولة: P, I, H, G, F, E, D, C

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

3as.ency-education.com

التمرين الثاني: (07 نقاط)

الجزء الاول:

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 الغلسيريد (DG)

2- احسب الكتلة المولية للحمض الدهني (A)

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

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

$$(DG) + \ldots. H_2O \longrightarrow (A) + (B) + (C)$$

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

5- احسب عدد الروابط المضاعفة التي يحتويها (DG) علمًا 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) و10 % من الحمض الدهني (A) و10 % من الحمض الدهني (B)

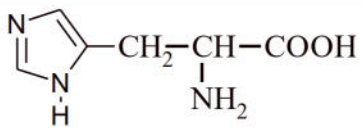
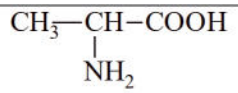
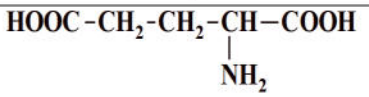
8- أحسب قرينة تصبن هذه العينة I_s

يعطى:

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

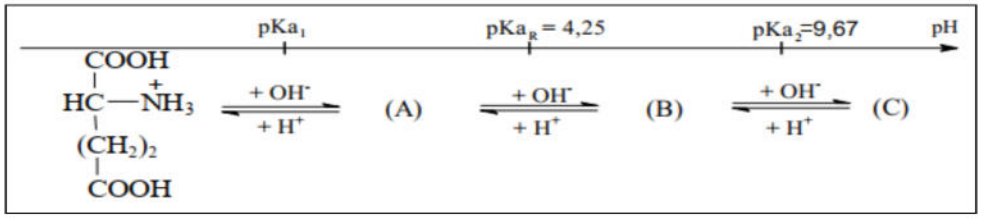
الجزء الثاني:

لديك الأحماض الأمينية التالية:

الحمض الأميني	الصيغة نصف المفصلة	pKa_1	pKa_2	pKa_R	pHi
His		1.82	9.16	6	7.58
Ala		2.34	9.6	/	6
Glu		؟	9.67	4.25	3.22

1- صنّف الحمض الأميني الـ (Glu)

يتأيّن الحمض الأميني غلوتاميك (Glu) عند تغير الـ pH من 1إلى13 كما يلي:



2- اكتب الصيغ الأيونية (A) و(B) و(C)

3- استنتج قيمة pka_1

نضع مزيجا 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 $pH = 6$

3as.ency-education.com

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 بقدار 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 $c_e = 4.185\ J/g.K$

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 $\Delta H^{\circ}_{comb}\ (C_nH_{2n\ (g)})$

ب- اوجد الصيغة المجملة للالسن الغازي وصيغته نصف المفصلة بطريقتين مختلفتين

يعطى:

$\Delta H^{\circ}_f\ (CO_{2(g)}) = -393\ kJ/mol$	$\Delta H^{\circ}_f\ (H_2O_{(l)}) = -286\ kJ/mol$	$\Delta H^{\circ}_f\ (C_nH_{2n\ (g)}) = 49\ kJ/mol$

M(C) = 12g/mol	M(H) = 1g/mol

ج- اكتب معادلة تشكل الالسن الغازي بدلالة n

د- عبر عن انطالبي تشكل الالسن الغازي $\Delta H^{\circ}_f\ (C_nH_{2n\ (g)})$ 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:

$\Delta H^{\circ}_{sub}\ (C_{(s)}) = 717\ kJ/mol$			
C-H	C=C	H-H	**الرابطة**
413	605	436	ΔH°_d **(kJ/mol)**

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

يعطى:

$C_nH_{2n\ (g)}$	$O_{2\ (g)}$	$H_2O_{(l)}$	$CO_{2\ (g)}$	**المركب**
43	29.3	75.3	37	C_p **(J/mol.K)**

3as.ency-education.com

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:

1) $A \xrightarrow[300\,^\circ C]{Cu} B$

2) $B + CH_3\text{-}MgCl \xrightarrow{H_2O} C + MgCl(OH)$

3) $C \xrightarrow[170\,^\circ C]{H_2SO_4} D + H_2O$

4) $D \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4 conc} 2E$

5) $E + PCl_5 \longrightarrow F + POCl_3 + HCl$

6) $F + C_6H_6 \xrightarrow{AlCl_3} G + HCl$

7) $G \xrightarrow[2)H_2O]{1)LiAlH_4} H$

8) $H \xrightarrow[350\,^\circ C]{Al_2O_3} I + H_2O$

9) $n\,I \longrightarrow P$

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- أحسب الكتلة المولية المتوسطة للمركب (P) إذا علمت أن درجة بلمرته هي: n=3000

التمرين الثاني: (08 نقاط)

الجزء الاول:

ثنائي غليسيريد غير متجانس (DG) يدخل في تركيبه:

- حمض دهني (A) ناتج أكسدته بواسطة $KMnO_4$ في وسط حمضي: حمضين كربوكسيليين من الشكل: $COOH\text{-}(CH_2)_7\text{-}COOH$ و $CH_3\text{-}(CH_2)_5\text{-}COOH$
- 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 الغليسيريد (DG)

4- احسب قرينة اليود I_i وقرينة التصبن I_S لثنائي الغليسيريد (DG)

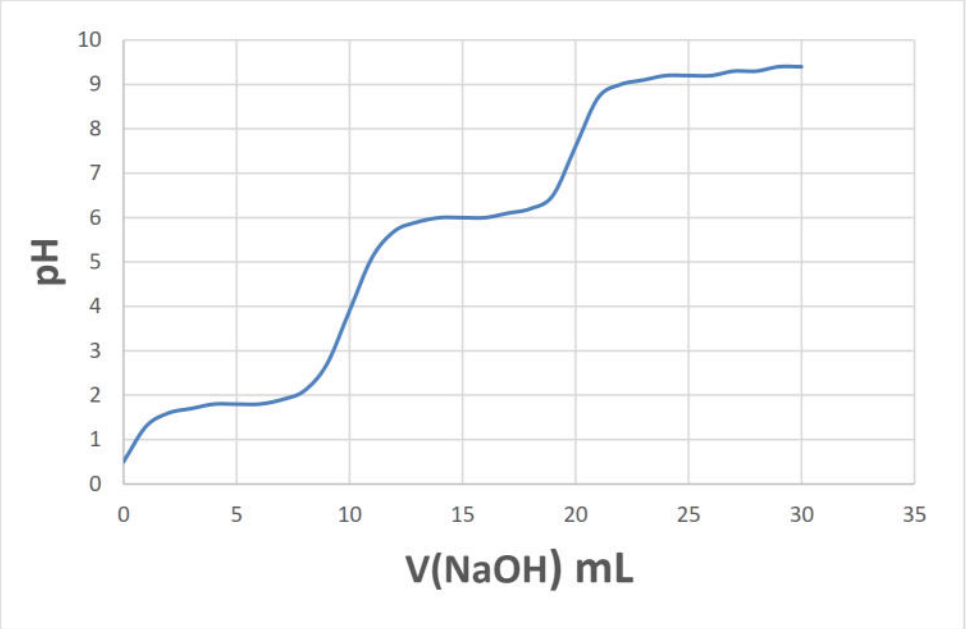
3as.ency-education.com

تحتوي عينة من مادة دهنية على % 80 من ثنائي الغليسيريد (DG) السابق و% 20 من الحمض الدهني (A)

5- احسب قرينة التصبن I_S لهذه العينة

الجزء الثاني:

عايرنا 10 mL من محلول حمضي للهيستيدين 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 pKa_1 والـ pKa_R **حيث:** $pKa_2 = 9,2$

2- اكتب الصيغ الأيونية للهيستيدين عند تغير قيمة الـ pH من 1 إلى 13 ثم استنتج قيمة الـ pHi

3- اعط االصيغ الأيونية المتواجدة للهيستيدين ونسبها عند إضافة 5 mL و 20 mL من الـ NaOH

الجزء الثالث:

لديك الببتيدين التاليين:

His – Arg – Pro – Cys / Tyr – Thr

1- أعطى التحليل المائي لرباعي الببتيد أربعة أحماض أمينية، صنفها

2- ماذا ينتج عن فعل إنزيمي التريبسين والكيموتريبسين على هذين الببتيدين؟

3- وضح برسم مواقع الأحماض الأمينية (His , Arg , Pro) عند pH = 7.6 على شريط الهجرة مع تعليل مسافة الهجرة

4- اكتب الصيغة نصف المفصلة لرباعي الببتيد عند pH = 12

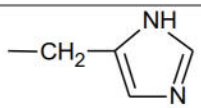
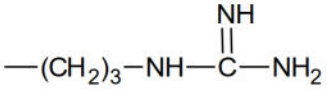
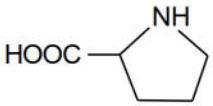
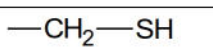
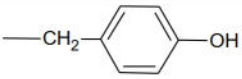
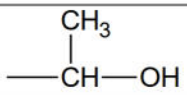
5- أكمل الجدول التالي:

الببتيد	التسمية	الاختبار(1) ($CuSO_4$+NaOH)	الاختبار(2) (HNO_3+NH_4OH)
رباعي الببتيد			
ثنائي الببتيد			

6- سم الاختبارين (1) و(2)

3as.ency-education.com

يعطى:

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:

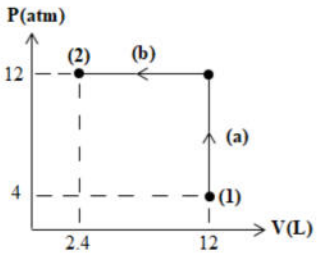
1- نسخن كمية من غاز الهيدروجين (غاز مثالي) في وعاء مغلق فينتقل من الحالة الابتدائية (T_1=298K, V_1=24.43L, P_1=2atm) الى الحالة النهائية (T_2=330K, V_2= ?, P_2= ?)

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:

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

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°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^o_{fus}

يعطى:

$L_f = 334.45\ J.g^{-1}$	$c_g = 2.03\ J.g^{-1}.K^{-1}$	$c_e = 4.185\ J.g^{-1}.K^{-1}$
$M(O) = 16g/mol$	$M(H) = 1g/mol$	

3as.ency-education.com

الإجابة النموذجية لموضوع بكالوريا تجريبي 2022

اختبار مادة التكنولوجيا هندسة الطرائق الشعبة : تقني رياضي المدة : 4سا و30د

الموضوع الأول

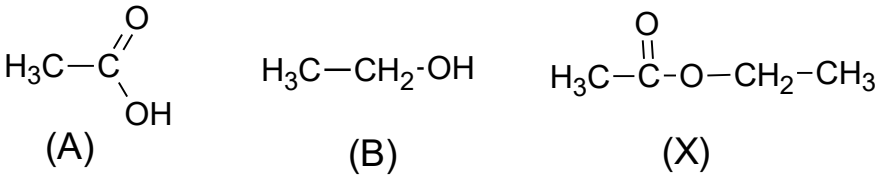
عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
التمرين الأول :(07ن)		
I-أ- كتابة التفاعل بدلالة الصيغ العامة :		0.25
$C_nH_{2n}O_2 + C_nH_{2n+1}OH \underset{}{\overset{H_2SO_4}{\rightleftharpoons}} C_{n'}H_{2n'}O_2 + H_2O$	0.25	
ب- إيجاد الصيغ المجملة والصيغ نصف المفصلة للمركبات (A)و(B) و (X) :		2.5
الصيغة المجملة ل (X) :		
بما أن المزيج الإبتدائي متساوي عدد المولات فإن n(A)=n(B) ومن قانون حساب المردود لدينا :		
$R = \frac{n(\text{أستر})}{n(\text{حمض})\text{أو}n(\text{كحول})} \times 100$	0.25	
$\Rightarrow 67 = \frac{n(X)}{n(B)} \times 100 \Rightarrow n(X)=0.15\times0.67= 0.1mol$		
ولدينا :		
$n(X) = \frac{m}{M} \Rightarrow M(X) = m/n = 8.8/0.1$	0.25	
$\Rightarrow M(X)= 88g/mol$		
ولدينا : الصيغة العامة للأستر هي $C_nH_{2n}O_2$ ومنه:		
$M(X) = 14n+32 = 88$		
$n = 56/14=4$	0.25	
ومنه الصيغة المجملة ل (X) هي : $C_4H_8O_2$		
- الصيغة المجملة للحمض الكربوكسيلي (A) :		
$n(A)= m/M \Rightarrow M(A) =m/n$		
$\Rightarrow M(A) = 9/0.15 =60g/mol$	0.25	
ولدينا الصيغة العامة للحمض الكربوكسيلي من الشكل $C_nH_{2n}O_2$ ومنه :		
$M(A) = 14n+32=60$		
$\Rightarrow n=28/14 = 2$	0.25	
ومنه الصيغة المجملة ل (A) هي $C_2H_4O_2$		
- الصيغة المجملة للكحول (B) :		
من معادلة التفاعل لدينا :		
$M(A)+M(B)= M(X)+M(H_2O)$		
$\Rightarrow M(B)= M(X)+M(H_2O)- M(A)$	0.25	
$=88 + 18 – 60$		
$=46g/mol$		
ولدينا الصيغة العامة للكحول من الشكل $C_nH_{2n+1}OH$ ومنه:		
$M(B) =14n+18 =46$		

0.25 $\Rightarrow n = 28/14 = 2$

ومنه الصيغة المجملة ل (B) هي C_2H_5OH .

- الصيغ نصف المفصلة للمركبات (A),(B),(X) :

0.25×3



(A) (B) (X)

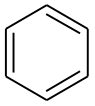
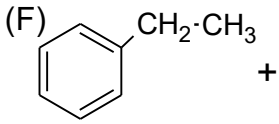
3 2- أ- كتابة التفاعلات من خلال ايجاد الصيغ نصف المفصلة للمركبات المجهولة:

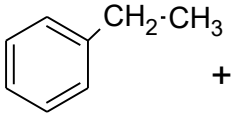
0.5 1) H_3C-Cl (C) + Mg $\xrightarrow{ROR}$ $H_3C-MgCl$ (D)

0.25 2) $H_3C-MgCl + CO_2 \xrightarrow{H_2O}$ $H_3C-C(=O)-OH$ (A) + MgCl(OH)

0.25 3) $H_3C-C(=O)-OH \xrightarrow[2)H_2O]{1)LiAlH_4}$ H_3C-CH_2-OH (B)

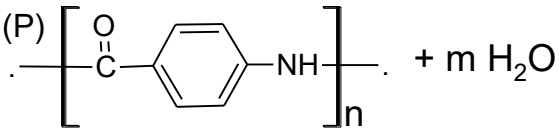
0.5 4) $H_3C-CH_2-OH + SOCl_2 \longrightarrow H_3C-CH_2-Cl$ (E) $+ SO_2 + HCl$

0.25 5) $H_3C-CH_2-Cl +$  $\xrightarrow{AlCl_3}$  (F) $+ HCl$

0.25 6)  $+ HNO_3 \xrightarrow{H_2SO_4}$ $H_3C-CH_2-C_6H_4-NO_2$ (G)

0.25 7) $H_3C-CH_2-C_6H_4-NO_2 \xrightarrow{Fe/HCl}$ $H_3C-CH_2-C_6H_4-NH_2$ (H)

0.5 8) $H_3C-CH_2-C_6H_4-NH_2 \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4}$ $HOOC-C_6H_4-NH_2$ (I) $+CO_2 + H_2O$

0.25 9) n $HOOC-C_6H_4-NH_2 \longrightarrow$  (P) $+ m\ H_2O$

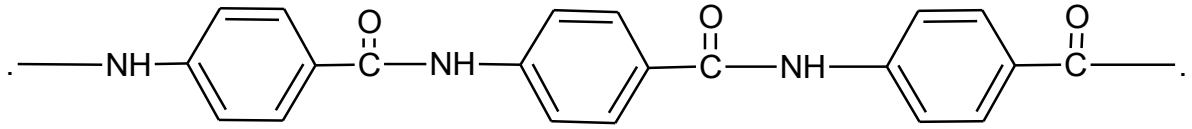
0.5 ب- اسم التفاعل:

0.25 رقم (06): نترجة.

0.25 رقم(07):ارجاع مجموعة النيترو بتأثير الحديد في وسط حمضي.

ج- كتابة مقطع من ثلاث وحدات بنائية للبوليمير (P) :

0.25

0.25 

د- حساب درجة البلمرة n للبوليمير P :

0.5 $n = M_P / M_m$

0.25 $M_m = 12\times(7) + 1\times(5) + 16 + 14 = 119 g/mol$

$\Rightarrow n = 240618/119 = 2022$

التمرين الثاني :(07ن)

الجزء الأول :

0.5 1- إيجاد الكتلة المولية لثنائي الغلسيريد(DG)

$$M_{(DG)}(g/mol) \rightarrow 100\%$$

0.25 $$5M_{(O)}(g/mol) \rightarrow 14.134\%$$

$$M_{(DG)} = \frac{5M_{(O)} \times 100\%}{14.134\%}$$

0.25 $$\boxed{M_{(DG)} = 566 g/mol}$$

2- حساب الكتلة المولية للحمض الدهني(A)

0.5 $$M_{(A)}(g/mol) \rightarrow M_{(KOH)}(g/mol)$$

0.25 $$1g \rightarrow I_S \times 10^{-3} g$$

$$M_{(A)}(g/mol) = \frac{M_{(KOH)}}{I_S \times 10^{-3}} = \frac{56}{220.48 \times 10^{-3}}$$

0.25 $$\boxed{M_{(A)} = 254 g/mol}$$

3- استنتج الصيغة نصف مفصلة للحمض الدهني(A)

0.25 $$M_{(A)} = M_{(C_nH_{2n-2}O_2)} = 14n + 30 = 254$$

0.25 $$n = \frac{254-30}{14}$$

$$\boxed{n = 16}$$

0.25 4- موازنة التفاعل السابق مبينًا صيغة المركب (C)

0.25 $$(DG) + 2\,H_2O \longrightarrow (A) + (B) + \underset{(C)}{\begin{matrix}CH_2-OH\\ |\\ CH-OH\\ |\\ CH_2-OH\end{matrix}}$$

0.5 5- احسب عدد الروابط المضاعفة التي يحتويها(DG)

$$M_{(DG)}(g/mol) \rightarrow xM_{(I_2)}(g/mol)$$

0.25 $$100\ g\ (DG) \rightarrow I_i\ g$$

$$x = \frac{M_{(DG)} \times I_i}{100 \times M_{(I_2)}} = \frac{44.88 \times 566}{100 \times 254}$$

0.25 $$\boxed{x = 1}$$

6- استنتاج الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني(B)

0.5 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 $C_nH_{2n}O_2$

من تفاعل التحليل المائي لـ (DG)

0.25 $$M_{(DG)} + 2M_{(H_2O)} = M_{(A)} + M_{(B)} + M_{(Glycérol)}$$

$$M_{(DG)} + 2M_{(H_2O)} = M_{(A)} + M_{(B)} + M_{(Glycérol)}$$

3as.ency-education.com

$$M_{(B)} = M_{(C_nH_{2n}O_2)} = M_{(DG)} + 2M_{(H_2O)} - M_{(A)} - M_{(Glycérol)}$$

0.25 $$M_{(C_nH_{2n}O_2)} = 566 + 2 \times 18 - 254 - 92$$

$$M_{(C_nH_{2n}O_2)} = 256$$

$$14n + 32 = 256$$

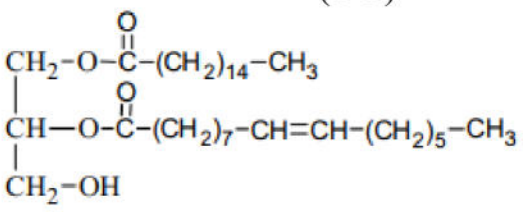
$$\boxed{n = 16}$$

الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني(B)

$$B(C_{16}H_{32}O_2) => CH_3 - (CH_2)_{14} - COOH$$

7- كتابة الصيغة نصف المفصلة لـ(DG)

0.25



0.25

8- حساب قرينة تصبن العينة $I_{S(\text{العينة})}$.

1.25

0.25 $$I_{S(\text{العينة})} = I_{S(DG)} \times \frac{80}{100} + I_{S(A)} \times \frac{10}{100} + I_{S(B)} \times \frac{10}{100}$$

- حساب قرينة تصبن الحمض الدهني (B)

$$M_{(B)}(g/mol) \rightarrow M_{(KOH)}(g/mol)$$

0.25 $$1g \rightarrow I_S \times 10^{-3}g$$

$$I_{S(B)} = I_{a(B)} = \frac{M_{(KOH)}}{M_{(B)} \times 10^{-3}} = \frac{56}{256 \times 10^{-3}}$$

$$\boxed{I_{S(B)} = 218.75}$$

- حساب قرينة تصبن (DG)

$$M_{(DG)}(g/mol) \rightarrow 2M_{(KOH)}(g/mol)$$

0.25 $$1g \rightarrow I_S \times 10^{-3}g$$

$$I_{S(DG)} = \frac{M_{(KOH)}}{M_{(DG)} \times 10^{-3}} = \frac{56}{566 \times 10^{-3}}$$

$$\boxed{I_{S(DG)} = 197.88}$$

0.25 علما أن: $I_{S(A)} = I_{a(A)} = 220.48$

$$I_{S(\text{العينة})} = 197.88 \times \frac{80}{100} + 220.48 \times \frac{10}{100} + 218.75 \times \frac{10}{100}$$

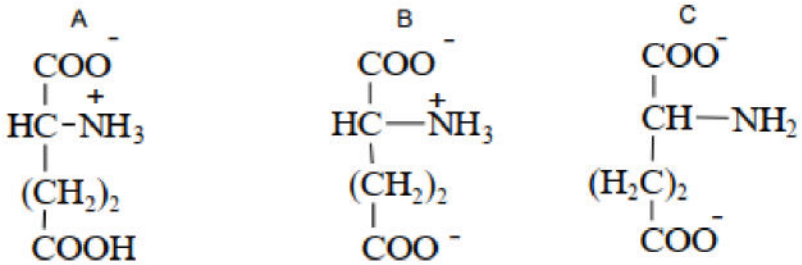
0.25 $$\boxed{I_{S(\text{العينة})} = 202.22}$$

الجزء الثاني :

0.25 0.25 1- تصنيّف الحمض الأميني الـ(Glu) : حمض أميني حامضي.

0.75 2- كتابة الصيغ الأيونية لـ (A) و(B) و(C).

0.25×3



3as.ency-education.com

3- استنتاج قيمة pka_2

0.25 | 0.25

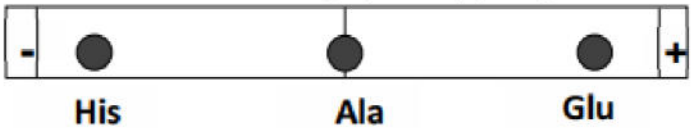
$$pH_i = \frac{pKa_1 + pKa_R}{2}$$

$$pKa_1 = 2pH_i - pKa_R$$

$$\boxed{pKa_2 = 2.19}$$

1 | 0.25

4- تحديد مواقع هذه الأحماض الأمينية بعد الهجرة



- التعليل:

ألانين : pH_i=Ph يكون على شكل زويتيريون ومنه لا يهاجر

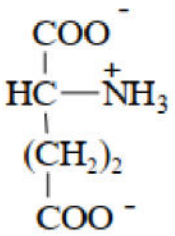
غلوتاميك: pH_i<PH يكون على شكل أنيون وبالتالي يهاجر نخ=حو القطب الموجب

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

0.25×3 | 0.25

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

0.25



التمرين الثالث:(06ن)

1- معادلة الاحتراق :

0.5 | 0.5

$$C_nH_{2n} + 3n/2\ O_2 \longrightarrow nCO_2 + nH_2O$$

0.75 | 3.75

2- حساب كمية الحرارة الناتجة من احتراق الألسن :

0.25 $\sum Q_i=0 \Rightarrow Q_{comb}+Q_e=0$

0.25 $\Rightarrow Q_{comb} = -Q_e=- m.c_e.\Delta T$

$\Rightarrow Q_{comb} =-1000\times4.185\times12$

0.25 $\Rightarrow Q_{comb} =-50220J =-50.22KJ$

3- أ- انطالبي احتراق الألسن الغازي $(C_nH_{2n\,(g)})$: ΔH^{o}_{comb}

0.5 $\Delta H^{o}_{comb}= Q_{comb}/n = \frac{-1406.76}{1}= -1406.76KJ/mol$

ب- ايجاد الصيغة المجملة للألسن الغازي وصيغته النصف المفصلة :

الطريقة01:

0.25

$1g \longrightarrow -50.22KJ$

$1mol \longrightarrow -1406.72KJ$

$n = \frac{m}{M} \Rightarrow m= n\times M=1\times14n \quad / \quad M= 14n$

0.25

$\Rightarrow 1g \longrightarrow -50.22KJ$

$14n \longrightarrow -1406.72KJ$

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

3as.ency-education.com

الطريقة 02:

من خلال قانون Hess لدينا :

0.25 $\Delta H_r^\circ = \sum \Delta H_f^\circ(\text{prooduits}) - \sum \Delta H_f^\circ(\text{reactifs})$

0.25 $= n\,\Delta H°_f(CO_{2\,(g)}) + n\,\Delta H°_f(H_2O_{(g)}) - \Delta H°_f(C_nH_{2n(g)}) - (3n/2)\,\Delta H°_f(O_{2\,(g)})$

$= (-393)n + (-286)n - 49 - 0$

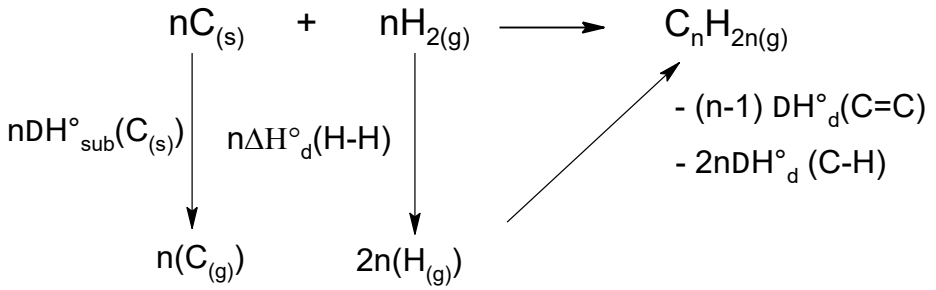
0.25 $\Rightarrow n = \frac{-1406.72+49}{-393-286} = 2$

ج- معادلة تشكل الألسن الغازي :

0.5 $$nC_{(s)} + nH_{2(g)} \longrightarrow C_nH_{2n(g)}$$

د- انطالبي تشكل الالسن الغازي بدلالة n :

0.75



0.25 $\Delta H°_f(C_nH_{2n(g)}) = n\Delta H°_{sub}(C_{(S)}) + n\Delta H°_d(H\text{-}H) - (n-1)\,\Delta H°_d(C{=}C) - 2n\Delta H°_d(C\text{-}H)$

ه- ايجاد قيمة n :

0.25 $\Delta H°_f(C_nH_{2n(g)}) = n.(\Delta H°_{sub}(C_{(S)}) + \Delta H°_d(H\text{-}H) - \Delta H°_d(C{=}C) - 2\Delta H°_d(C\text{-}H)) + \Delta H°_d(C{=}C)$

0.25 $\Rightarrow n = \Delta H°_f(C_nH_{2n(g)}) - \Delta H°_d(C{=}C) / \Delta H°_{sub}(C_{(S)}) + \Delta H°_d(H\text{-}H) - \Delta H°_d(C{=}C) - 2\Delta H°_d(C\text{-}H)$

0.25 $\Rightarrow n = \frac{49-605}{717+436-605-2\times413} = 2$

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

1 $\Delta H^\circ_{comb} = -1403.44$ kJ/mol

بتطبيق علاقة كيرشوف :

0.25 $\Delta H°_T = \Delta H°_{T0} + \int \Delta C_p dT$

$= \Delta H°_{298} + \Delta C_p.(T-298)$

0.25 $\Delta C_p = \sum C_p(\text{produit}) - \sum C_P(\text{reactif})$

$= 2C_P(CO_{2(g)}) + 2C_P(H_2O_{(l)}) - 3C_P(O_{2(g)}) - C_P(C_2H_{4(g)})$

$= 2(37) + 2(75.3) - 3.(29.3) - 43$

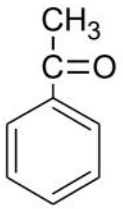
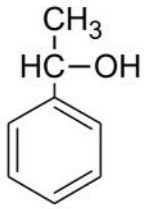
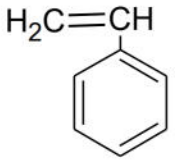
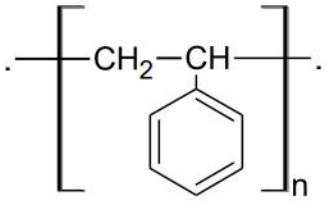
0.25 $= 93.7$J/mol.k

$-1403.44 = -1406.72 + 93.7\times10^{-3}\times(T-298)$

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

0.25 $T = 333.26$K$= 60.26$C°

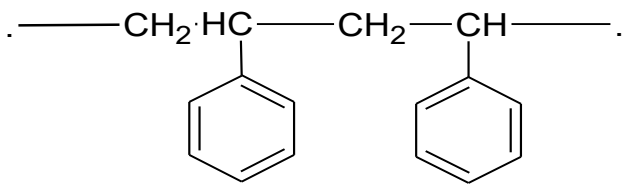
الموضوع الثاني

العلامة مجموع	العلامة مجزأة	عناصر الإجابة
		التمرين الأول:(06ن)
1.5		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	$\Rightarrow n = \frac{0.3\times1}{0.1} = 3$
		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) ; $H_3C-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-CH_3$ (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) ; $H_3C-CH_2-C(=O)-H$ (B) ; $H_3C-CH_2-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-CH_3$ (C)
		$H_3C-CH=CH-CH_3$ (D) ; $H_3C-C(=O)-OH$ (E) ; $H_3C-C(=O)-Cl$ (F)
		 (G) ;  (H) ;  (I) ;  (P)
	0.25	ب- اسم التفاعل رقم (06) : الأسيلة (بكلوريد الحمض)
	0.25	- الوسيط البديل الذي يمكن استعماله في التفاعل رقم (07) : الهدرجة ب (H_2) في وجود النيكل (Ni).
	0.25	ج- اسم المركب (P) : بولي سيتيران .

3as.ency-education.com

- 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 $M_m(P) = 8(12)+8(1) = 104 g/mol$

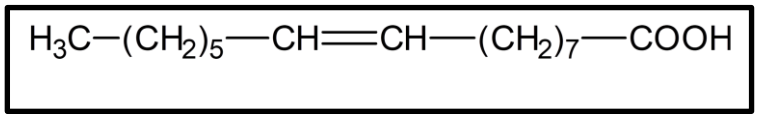
0.25 $\Rightarrow M_p = 3000 \times 104 = 312000 g/mol$

التمرين الثاني :(07.5ن)

الجزء الاول:

1- الصيغة نصف المفصلة لـ (A) :

0.25 0.25

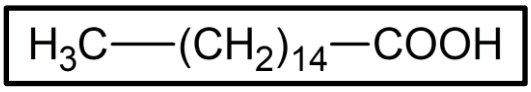


رمزه: $C\ 16 : 1\ \Delta^9$

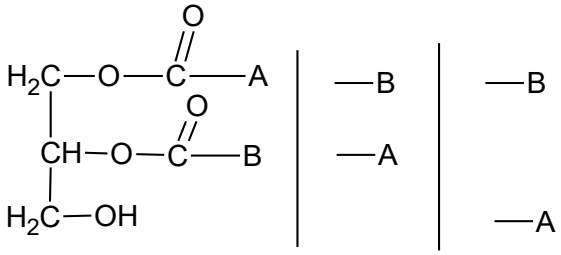
2- الصيغة نصف المفصلة لـ (B):

0.5 ولدينا: $\begin{cases} M = 14n + 32 \rightarrow 100\ \% \\ 12\ n \rightarrow 12\ \% \end{cases}$ ومنه: **n = 16**

0.25 0.25 ومنه**:** الصيغة نصف المفصلة لـ (B) هي:



0.75 **3-** الصيغ نصف المفصلة الممكنة لـ DG:



0.25 ×3

1 4- قرينة اليود لـ DG:

0.25 0.25 لدينا: $\begin{matrix} M_{DG} \rightarrow M \\ 100\ g \rightarrow I_i \end{matrix}$ ومنه: $I_i = \frac{100 \times 254}{566}$ إذن: $I_i = 44,87$

- قرينة التصبن:

0.25 0.25 لدينا: $\begin{cases} M_{DG} \rightarrow 2\ KOH \\ 1\ g \rightarrow I_S \end{cases}$ ومنه: $I_S = \frac{1 \times 2 \times 56 \times 1000}{566}$ إذن: $I_S = 197,88$

5- قرينة التصبن للعينة:

0.5 0.25 0.25 $I_S = I_S(DG) \times \frac{80}{100} + I_S(A) \times \frac{20}{100} = 197,88 \times 0,8 + 220,47 \times 0,2$

$I_S = 202.4$

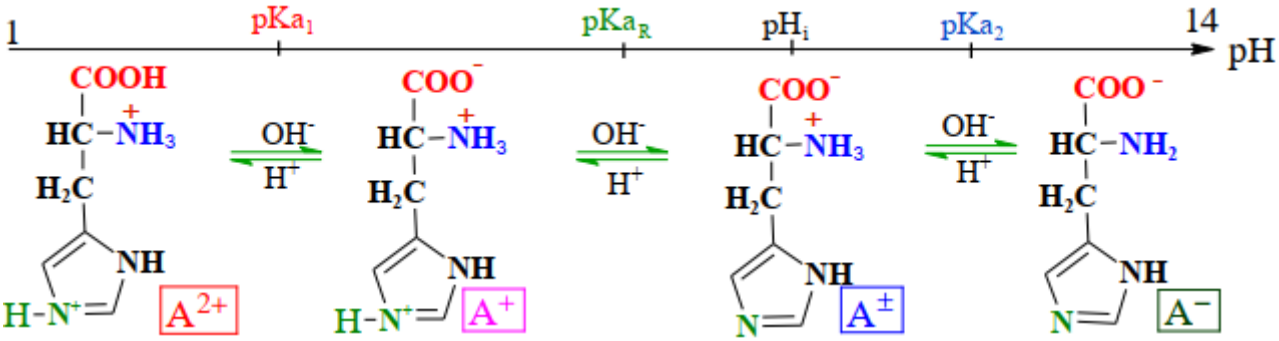
الجزء الثاني:

0.25 | 0.25 — $pKa_1 = 1,8$ ، $pKa_R = 6$

1- من المنحنى نجد :

2- كتابة الصيغ الأيونية للهيستيدين:

1.25 | 0.25 ×4

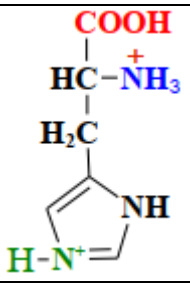
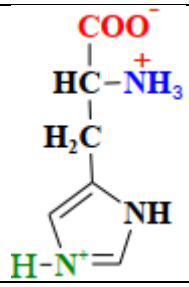
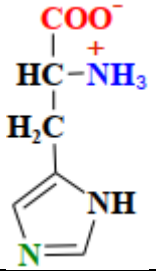


0.25 — - استنتاج قيمة الـ pH_i:

$$pH_i = \frac{pKaR_1 + pKa_2}{2}$$

$pH_i = 7,6$

0.75 — 3- إعطاء الصيغ الأيونية ونسبها:

$V_{(NaOH)}$	5 mL		20 mL
الصيغ الأيونية			
نسبة تواجده	50%	50%	100%

0.25 ×3

الجزء الثالث:

1- تصنيف الأحماض الأمينية :

0.5

الحمض الأميني	الصنف
الهيستيدين	حمض أميني حلقي غير عطري
الأرجنين	حمض أميني خطي قاعدي
البرولين	حمض أميني حلقي غير عطري
السيستيين	حمض أميني خطي كبريتي

0.5

0.25 — 2- فعل إنزيمي التريبسين والكيموتريبسين على البيبتيدين:

- **التريبسين:** لا يؤثر على ثنائي البيبتيد لأنه يحفز التحليل المائي للرابطة البيبتيدية بعد الأحماض الأمينية القاعدية. ولا يؤثر على رباعي البيبتيد لأن الرابطة البيبتيدية وقعت بين حمض أميني قاعدي والبرولين.

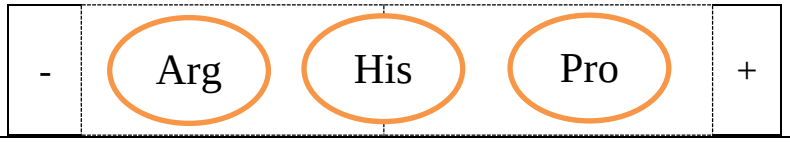
0.25 - **الكيموتريبسين:** يحلل ثنائي البيبتيد إلى حمضين أمينيين Tyr وThr لأنه يحلل الرابطة البيبتيدية الواقعة بين الأحماض الأمينية العطرية. ولا يحلل رباعي البيبتيد لأنه لا يحتوي أحماض أمينية عطرية.

3- مواقع الأحماض الأمينية على شريط الهجرة:

0.75 — $pH = pH_i$(His) : الهيستيدين يكون في منتصف شريط الهجرة (لا يهاجر).

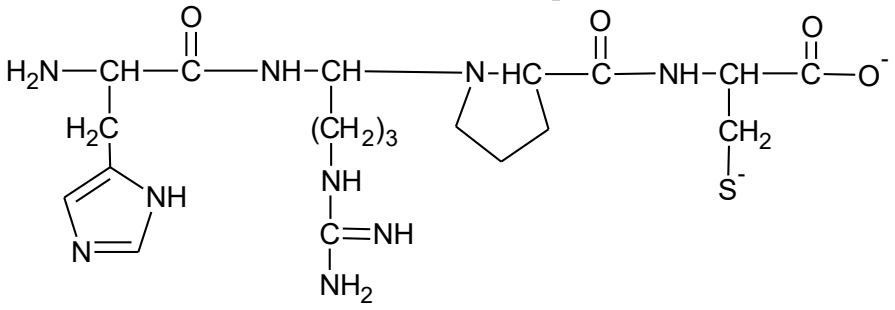
$pH < pH_i$ (Arg): الأرجنين يهاجر نحو المهبط (-)، وتبرير مسافة الهجرة هو لأن الصيغة السائدة للأرجنين عند $pH = 7.6$ هي: A^+.

0.5 — $pH > pH_i$ (Pro): البرولين يهاجر نحو المصعد (+)، ولكن تكون مسافة الهجرة صغيرة جدا لأن الصيغة السائدة للبرولين عند $pH = 7,6$ هي: $A^{\pm}$.



0.25

0.25 4- الصيغة نصف المفصلة عند pH= 12:



0.25 5- إكمال الجدول:

البيبتيد	التسمية	الاختبار (1) ($CuSO_4$+NaOH)	الاختبار (2) (HNO_3+NH_4OH)
الثنائي	تيروزيل ثريونين	-	+
الرباعي	هيستيدل أرجنيل بروليل سيستيين	+	-

0.25 6- تسمية الاختبارين:

الاختبار (1): تفاعل بيوري **الاختبار (2):** تفاعل كزانثوبروتييك

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 V_2 والضغط P_2 :

- عدد مولات غاز الهيدروجين :

بتطبيق قانون الغازات المثالية

0.25 $P_1V_1=nRT_1$

$\Rightarrow n= P_1V_1 / RT_1$

0.25 $\Rightarrow n= \frac{2\times24.43}{0.082\times298}$ / R=0.082atm.l/mol.k

n =2mol

- الحجم V_2 :

بما أن التحول عند حجم ثابت فإن : . $V_1= V_2=24.43L$

0.25 - الضغط P_2 :

0.25 $P_2V_2=nRT_2 \Rightarrow P_2= \frac{nRT2}{V2}=\frac{2\times0.082\times330}{24.43}$

$\Rightarrow P_2= 2.21atm$

ج- حساب التغير في الطاقة الداخلية لغاز الهيدروجين:

0.25 $\Delta U= Q + W$

- بما أن التحول يحدث عند حجم ثابت فإن $\Delta V=0$ وبالتالي $W=0$ ومنه:

0.25 $\Delta U= Q_V=n.c_v.\Delta T$

- ايجاد قيمة c_v :

من خلال علاقة ماير لدينا:

0.25 $C_p-C_v=R$ / $\frac{Cp}{Cv}= 1.4 \Rightarrow C_p=1.4C_v$

نعوض في علاقة ماير نجد:

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

0.25 $\Rightarrow C_v= 20.785J/mol.k$

$\Delta U= 2\times20.785\times32$ / $\Delta T=(T_2-T_1)=32K$

0.25 $\Delta U=133.24J$

		2- أ- نوع التحول:
1.25	0.25	التحول (a) :تحول الحجم الثابت
	0.25	التحول (b) :تحول الضغط الثابت
		ب- حساب العمل لكل تحول:
	0.25	- التحول (a) : $\Delta V=0 \Rightarrow W=0$
	0.25	- التحول (b) : $W=-P\Delta V=-P(V_2-V_1)$
		$W=-12\times1.013\times10^{5}\times(12-2.4)\times10^{-3}$
	0.25	$\Rightarrow W=-11669.76\ J$
		الجزء الثاني :
		1- حساب السعة الحرارية للمسعر C_{cal} :
1	0.25	$\sum Q_i=0 \Rightarrow Q_{cal}+Q_{e1}+Q_{e2}=0$
		$Q_{cal}=C_{cal}.(T_{eq}-T_1)$
		$Q_{e1}=c_e.m_1.(T_{eq}-T_1)$
		$Q_{e2}=c_e.m_2.(T_{eq}-T_2)$
	0.25	$\Rightarrow C_{cal}.(T_{eq}-T_1)+c_e.m_1.(T_{eq}-T_1)+c_e.m_2.(T_{eq}-T_2)=0$
	0.25	$\Rightarrow C_{cal}=-c_e.m_1.(T_{eq}-T_1)-c_e.m_2.(T_{eq}-T_2)/(T_{eq}-T_1)$
		$\Rightarrow C_{cal}=\frac{-4.185\times100\times(4)-4.185\times150\times(-5)}{4}$
	0.25	$\Rightarrow C_{cal}=366.18\ J/K$
0.75		2- حساب درجة الحرارة النهائية بعد إظافة قطعة الجليد :
	0.25	$\sum Q_i=0 \Rightarrow Q_{cal}+Q_e+Q_g+Q_{fus}+Q_l=0$
		$\Rightarrow(C_{cal}+m_e.c_e)(T_f-T_{eq})+m_gc_g.(273-T_3)+m_gL_f+m_gc_e(T_f-273)=0$
	0.25	$\Rightarrow T_f=[(C_{cal}+m_e.c_e).T_{eq}-m_gc_g.(273-T_3)-m_gL_f+273\,m_gc_e]/[(C_{cal}+m_e.c_e)+m_gc_e]$
		$\Rightarrow T_f=\frac{(366.18+350\times4.185)\times302-(50\times2.03\times5)-(50\times334.45)+(273\times50\times4.185)}{(366.18+350\times4.185)+(50\times4.185)}$
	0.25	$\Rightarrow T_f=290.6\ K$
		$=17.6\ C°$
1		3- كتابة تفاعل انصهار الجليد مع توضيح أنطالبي التفاعل $\Delta H°_{fus}$:
		- حساب أنطالبي التفاعل:
	0.25	$\Delta H°_{fus}=Q/n=mL_f/n$
		$n=m_g/M(H_2O)$
		$\Rightarrow \Delta H°_{fus}=L_f\times M(H_2O)$
		$=334.45\times18$
		$=6020.1\ J/mol$
		- كتابة التفاعل :
	0.5	$H_2O_{(s)} \longrightarrow H_2O_{(l)} \qquad DH°_{fus}=6020.1J/mol$