

الشعبة: تقني رياضي الفوج: 3 ه ط	إمتحان البكالوريا التجريبي في مادة هندسة الطرائق	ماي 2019 المدة: 4 ساعات
------------------------------------	---	----------------------------

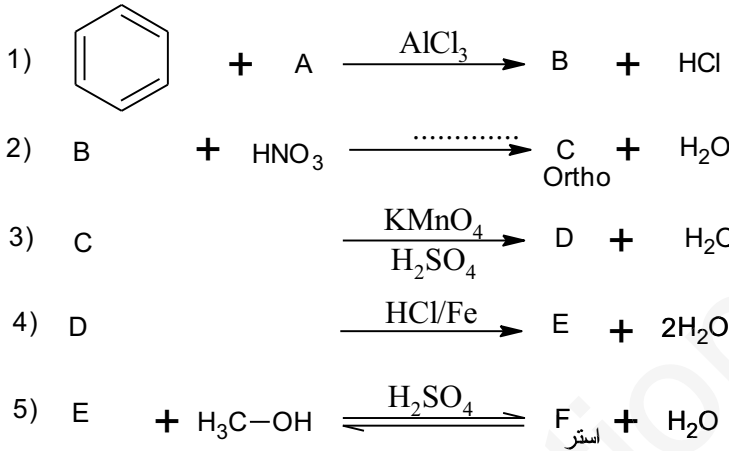
على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين

الموضوع الأول

التمرين الأول

I- يتم تحضير استر نكهة العنب بتفاعل بين الميثانول و حمض عضوي E و الذي يحضر انطلاقا من مشتق هالوجيني A صيغته R-Cl و كثافة بخاره بالنسبة للهواء هي 1.741

1- أوجد صيغة المركب A علما أن : N :14g/mol H :1g/mol Cl :35.5g/mol C :12g/mol
2- إنطلاقا من المركب A نجري سلسلة من التفاعلات التالية لتحضير الاستر :



أ- حدد صيغ المركبات من A إلى F.

ب- ما نوع التفاعل 2 مع ذكر الوسيط؟

ج- أحسب الكتلة الحمض E الابتدائية للحصول على 0.12mol من الاستر F علما أن المزيج متساوي المولات.

II- من خلال اماهة الاستر المتشكل F تحصلنا على النتائج المبينة في الجدول

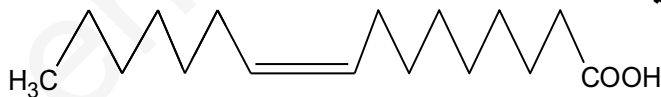
t (s)	0	200	400	600	800
[F]*10 ⁻² mol/L	5	3.52	2.36	1.69	1.20

1- بين ان التفاعل من الرتبة الاولى

2- أحسب ثابت السرعة K.

3 أحسب زمن نصف التفاعل

التمرين الثاني



I- مادة دهنية تتكون من حمض دهني A تمثيله الطوبولوجي

وثلاثي غليسريد متجانس حمضه الدهني. المتشكل منه ناتج عن هدرجة الحمض A.

1- أوجد صيغة الحمض الدهني A وثلاثي غليسريد

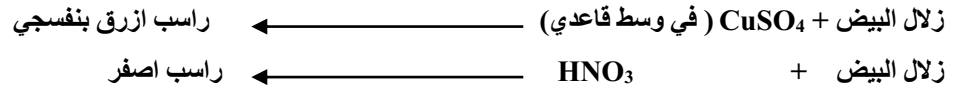
2- أحسب Ie و Ia ثم استنتج Is

3- تتعرض المادة الدهنية لعملية الاكسدة : ا- اكتب معادلة الاكسدة

ب- كم تصبح Ia ؟ ماذا تستنتج ؟

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

II - للكشف عن الطبيعة الكيميائية لزالال البيض انجز عليه التجربتين التاليتين



1- فسر النتيجتين السابقتين ثم استنتج طبيعة زلال البيض

2- اليك مقطع من زلال البيض : **Asn-Arg-Thr** . اكتب صيغة البيبتيد عند $\text{PH}=1$

3- اعط تمثيل فيشر **D** للحمض الاميني **Thr**

4- اكتب تفاعل نزع مجموعة الكربوكسيل للحمض **Asn**

5- وضع مزيج من الاحماض **Arg** و **Thr** في جهاز الهجرة الكهربائية عند $\text{PH}=10.75$. وضح مواقع هجرة الاحماض على شريط الهجرة علما أن:

PKa _R	PKa ₂	PKa ₁	الجذر R	الحمض الأميني
12,48	9,04	2,17	$\text{H}_2\text{N}-\underset{\text{NH}}{\underset{ }{\text{C}}}-\text{NH}-(\text{CH}_2)_3-$	Arg
////////	9,10	2,09	$\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{OH}}{\underset{ }{\text{CH}}}-$	Thr
////////	8,08	2,02	$\text{O}=\underset{\text{NH}_2}{\underset{ }{\text{C}}}-\text{CH}_2-$	Asn

6- اكتب الصيغة الايونية للحمضين عند $\text{PH}=10.75$

التمرين الثالث

I- نرفع درجة حرارة مول من غاز الاكسجين (يعتبر غاز مثالي) من -20°C الى 80°C عبر شكلين

a- تحول عند حجم ثابت.

b- تحول عند ضغط ثابت.

1- احسب في الحالتين كمية الحرارة **Q** و العمل **W**

2- استنتج الطاقة الداخلية لكلا الحالتين

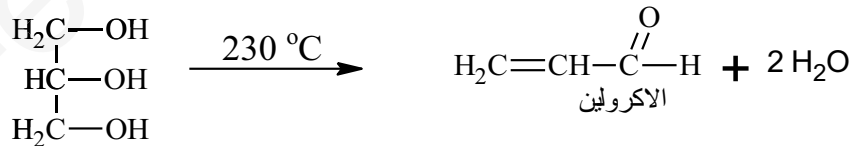
يعطى :

$\text{Cv}=0.18\text{cal/g.k}$

$\text{Cp}=0.25\text{cal/g.k}$

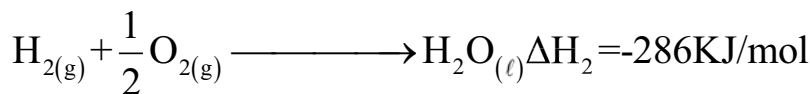
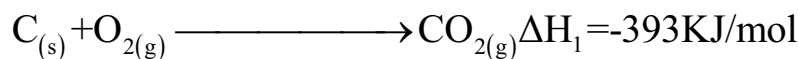
$\text{R}=2\text{cal/mol.k}$

II- عند تعرض الغليسرول الناتج عن تفكك المادة الدهنية الى درجة حرارة عالية (أي عند القلي) ينتج عنه مادة سامة وهي الاكرولين (propenal) حسب المعادلة التالية :



1- اكتب معادلة احتراق الاكرولين السائل

2- احسب انطالبي تشكل الاكرولين السائل علما ان $\Delta\text{H}_{\text{comb}}=-1591\text{KJ/mol}$ لتفاعل لاحتراق الاكرولين السائل و



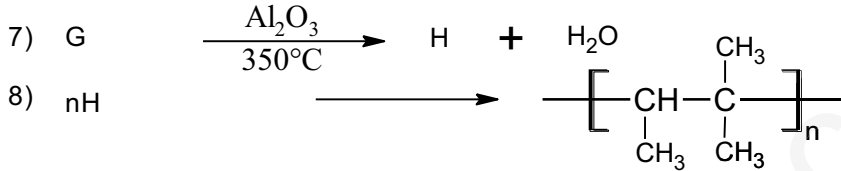
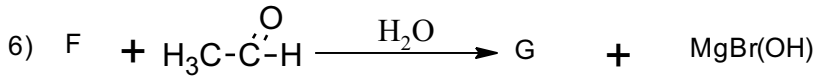
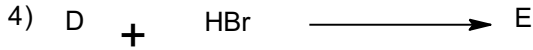
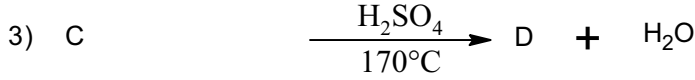
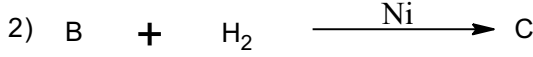
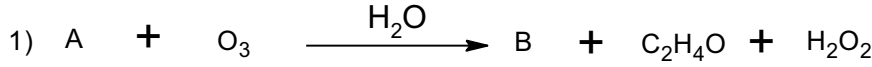
3- احسب $\Delta\text{H}_{\text{vap}}$ للاكرولين السائل علما ان $\Delta\text{H}_{\text{Sub}}=+717\text{KJ/mo}$

المركب	H-H	O=O	C-H	C=O	C=C	C-C
E KJ/mol	436	498	413	719.5	615	348

الموضوع الثاني

التمرين الأول

I- لتحضير بوليمير ذو اهمية صناعية نجري سلسلة تفاعلات التالية :



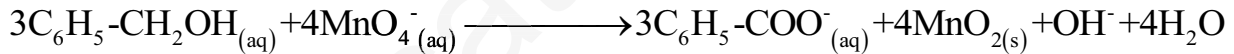
1- أعد كتابة المعادلات مبينا الصيغ الكيميائية للمركبات من A إلى H علما أن B لا يرجع محلول فهلنغ.

2- ما نوع التفاعل الأخير ؟

3- أكتب مقطع يتكون من 3 وحدات بنائية مع الحد الأيمن للبوليمير.

4- يتفاعل المركب D مع البنزن فينتج I و أكسدته بوجود $KMnO_4$ في وسط حمضي تعطي المركب K. - أكتب معادلات التفاعل الحادثة.

يحضير المركب K مخبريا بتفاعل 3 ml من كحول البنزيلي مع 7g من $KMnO_4$ في وسط قاعدي وفق المعادلة التالية :



5- أحسب عدد مولات كل من كحول البنزيلي و $KMnO_4$.

6- أحسب mp (الكتلة التجريبية النقية) إذا علمت أن المردود R هو 66%

7- لماذا يستعمل الترشيح تحت الفراغ اثناء التحضير ؟

يعطى $\rho_{alcohol}=1.04g/ml$ $K=39g/mol$ $Mn : 55g/mol$ $H : 1g/mol$ $C=12g/mol$ $O=16g/mol$

التمرين الثاني

I- لمعرفة عدد الروابط المضاعفة الموجودة في ثلاثي غليسيريدي متجانس كتلته المولية 800g/mol أخذنا 8g من المادة الدهنية و فاعلناها مع

9g من اليود و بعد المعايرة وجد أن اليود المتبقي هو 1,38g.

1- عين عدد الروابط المضاعفة.

2- أحسب قرينة اليود و قرينة الأستر.

3- أوجد الصيغة العامة للحمض الدهني .

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

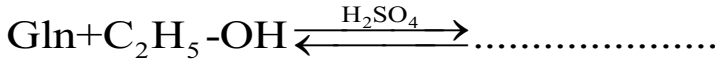
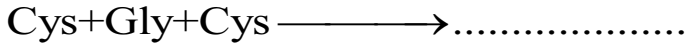
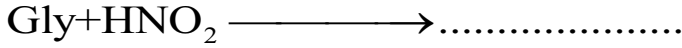
II- لديك ثلاثي الببتيد A-B-C حيث أن:

A حمض اميني اميدي و B حمض اميني فعال ضوئيا

1- اكتب صيغة الببتيد ثم اذكر اسمه

2- اعط صيغة الببتيد عند $PH=12$

3- اكتب الصيغ الايونية للسيستين Cys من $PH=1$ الى $PH=12$ ثم احسب PHi



يعطى:

PKa _R	PKa ₂	PKa ₁	الجزء R	الحمض الأميني
//////	//////	//////	$\text{O}=\text{C}-\underset{\text{NH}_2}{\text{(CH}_2\text{)}_2}$	غلوتامين
8.18	10,28	1,96	HS-CH ₂ -	سيسستين
//////////	//////////	//////////	H-	غليسين

التمرين الثالث

تحترق 4g من غاز الميثان داخل مسعر يحتوي على 3.55Kg من الماء فترتفع درجة حرارته بمقدار 14,98°C.

1- أوجد كمية الحرارة الناتجة عن تفاعل الإحتراق. علما ان السعة الحرارية للمسعر مهملة و $C_{\text{eau}}=4.185\text{J/g.K}$

2- إستنتج أنطالبي الإحتراق.

3- أكتب معادلة إحتراق غاز الميثان.

4- أحسب أنطالبي تشكل غاز الميثان. ($\Delta H_f\text{CH}_4$) علما ان $\Delta H_f\text{CO}_2(\text{g}) = -393 \text{ KJ/mol}$ و $\Delta H_f\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = -286 \text{ KJ/mol}$

لديك التفاعل التالي:



5- أحسب ΔH_f لـ CF_4 علما أن: $\Delta H_r = -1689,2 \text{ KJ/mol}$ $\Delta H_f\text{HF} = -271 \text{ KJ/mol}$

6- أحسب طاقة الرابطة C-F علما أن: $\Delta H_{\text{dis}}\text{F-F} = 158\text{KJ/mol}$ $\Delta H_{\text{sub}}\text{C} = 717 \text{ KJ/mol}$

لا يمكننا أن نعلم شيئا لأحد
كل ما بوسعنا
هو أن نساعد
للبحث عن الجواب بداخله

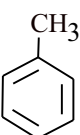
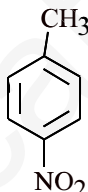
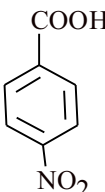
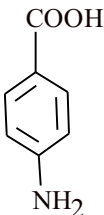
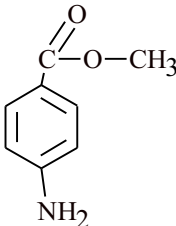
ملاحظة:

أستاذتكم توصيكم بالقراءة الجيدة للمعطيات مع

التركيز في الحل

الإجابة النموذجية وسلم التنقيط لموضوع امتحان البكالوريا التجريبي دورة ماي 2019

الشعبة: تقني رياضي اختبار مادة التكنولوجيا (هندسة الطرائق) المدة: 04 سا

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)
المجموع	المجزأة	
1		<p>التمرين الأول: (07 نقاط)</p> <p>1- ايجاد صيغة المركب (A):</p> $d = \frac{M}{29}$ <p>0.25</p> $M = d \times 29$ $M = 1.741 \times 29 = 50.48g/mol$ <p>0.25</p> <p>صيغة المركب (A): R-Cl من الشكل: $C_nH_{2n+1}Cl$</p> $14n+36.5=50.48$ $n = 1$ <p>0.25</p> <p>ومنه صيغة المركب (A): من الشكل: $CH_3 - Cl$</p> <p>0.25</p> <p>2- أ- تحديد صيغ المركبات من A إلى F</p>
		<p>0.25*5</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>(B)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(C)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(D)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(E)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(F)</p> </div> </div>
		<p>0.25</p> <p>0.25</p> <p>ب- نوع التفاعل (2): نترجة</p> <p>نوع الوسيط: H_2SO_4</p> <p>ج- حساب كتلة الحمض الابتدائية E</p> <p>بما أن صنف الكحول أولي فإن مردود تفاعل الأسترة يساوي 67%</p>
		<p>0.25</p> <p>لدينا</p> $R = \frac{n_{\text{استر متشكل}}}{n_{\text{ابتدائي حمض}}}$
		<p>0.25</p> $n_{\text{ابتدائي حمض}} = \frac{n_{\text{استر متشكل}}}{R} \times 100$ $m_{\text{ابتدائي حمض}} = \frac{n_F}{R} \times 100 \times M_E$

0.25

$$M_E = 137 \text{ g/mol}$$

$$m_E = \frac{0.12 \times 100 \times 137}{67}$$

0.25

$$m_E = 24.53 \text{ g}$$

-II

1- إثبات أن التفاعل من الرتبة الأولى:

رسم المنحنى: $\ln \frac{[F]_0}{[F]} = f(t)$

0.5

2

1

t (S)	0	200	400	600	800
$\ln \frac{[F]_0}{[F]}$	0	0.35	0.75	1.08	1.42

0.5

المنحنى البياني للدالة: $\ln \frac{[F]_0}{[F]} = f(t)$ خط مستقيم يمر من المبدأ ميله موجب ومنه التفاعل من الرتبة الأولى

2- حساب ثابت السرعة K :

0.25

$$K = \tan \alpha = \frac{\Delta (\ln [F]_0 / [F])}{\Delta t}$$

$$K = \frac{0.75 - 0.35}{400 - 200}$$

0.5

0.25

$$K = 2 \times 10^{-3} \text{ S}^{-1}$$

3- حساب زمن نصف التفاعل: $t_{1/2}$: عند $t = t_{1/2}$ يكون $\frac{[A]_0}{2} = [A]$

0.25

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k} = 345 \text{ S}$$

0.5

0.25

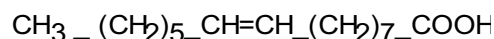
التمرين الثاني: (7ن)

-I

1- ايجاد صيغة الحمض الدهني (A) وثلاثي الغليسيريدي:

من التمثيل الطوبولوجي لدينا: $C_{16}H_{32}O_2$ ومنه صيغته من الشكل

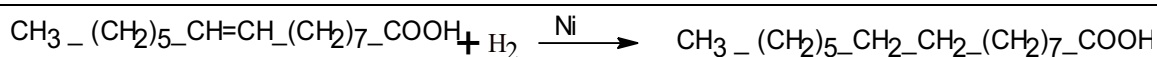
0.25



هدرجة الحمض الدهني (A) تعطي ثلاثي الغليسيريدي:

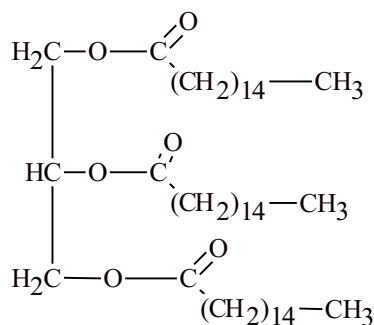
1

0.25



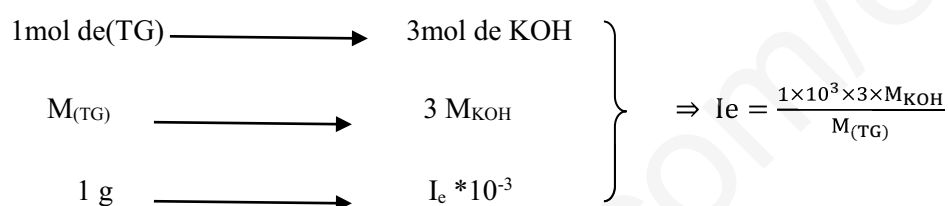
ومنه صيغة الثلاثي غليسيريدي هي:

0.25



-2 حساب قرينة الأستر I_e :

0.25



$$M_{\text{KOH}} = 39 + 16 + 1 = 56 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{TG}} = 806 \text{ g/mol}$$

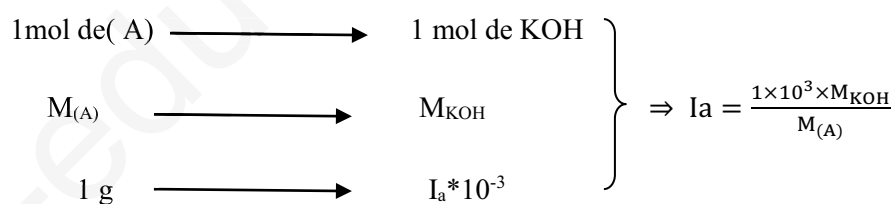
0.25

$$I_e = \frac{1 \times 10^3 \times 3 \times 56}{806} = 208.4$$

- حساب قرينة الحموضة I_a

1.5

0.25



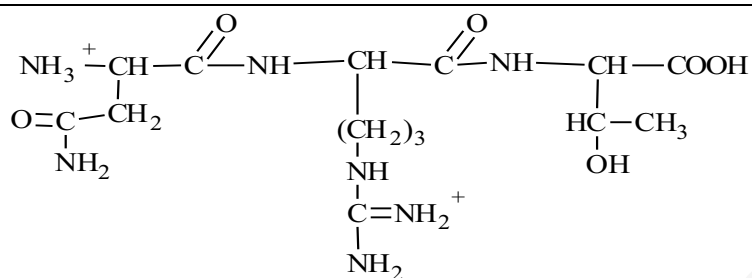
$$M_{\text{A}} = 254 \text{ g/mol}$$

0.25

$$I_a = \frac{1 \times 10^3 \times 56}{254} = 220.4$$

		<p>- استنتاج I_s لدينا: $I_s = I_e + I_a$ ومنه: $I_s = 208.4 + 220.4 = 428.8$</p> <p>-3 كتابة معادلة الأوكسدة:</p>
0.25	0.25	<p>$CH_3 - (CH_2)_5 - CH = CH - (CH_2)_7 - COOH \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} CH_3 - (CH_2)_5 - COOH + HOOC - (CH_2)_7 - COOH$</p> <p>-4 إذا تعرضت المادة الدهنية للأوكسدة تصبح قرينة الحموضة تساوي:</p>
0.25	0.25	<p>$I_a = I_{a1} + I_{a2}$</p> <p>حساب I_{a1}: لثنائي الوظيفة الكربوكسيلية</p>
0.25	0.25	<p>$M_{(AG)} \longrightarrow 2 M_{KOH} \Rightarrow I_{a1} = \frac{1 \times 10^3 \times 2 \times M_{KOH}}{M_{(TG)}}$</p> <p>$1 g \longrightarrow I_{a1} \times 10^{-3}$</p>
0.25	0.25	<p>$M_{A1} = 188 g/mol$</p> <p>$I_{a1} = \frac{1 \times 10^3 \times 2 \times 56}{188} = 595.74$</p>
1.25	0.25	<p>حساب I_{a2}: لأحادي الوظيفة الكربوكسيلية</p> <p>$M_{A2} = 130 g/mol$</p> <p>$I_{a2} = \frac{1 \times 10^3 \times 56}{130} = 430.76$</p>
0.25	0.25	<p>$I_a = 595.74 + 430.76$</p> <p>$I_a = 1026.5$</p>
0.25	0.25	<p>- الاستنتاج: نستنتج أنه كلما زاد عدد الأحماض الدهنية الحرة ازدادت قرينة الحموضة I_a</p>
0.75	0.25	<p>-II</p> <p>1- تفسير النتيجة:</p> <p>- راسب أزرق بنفسجي لوجود روابط بيبتيديّة</p> <p>- راسب أصفر لوجود أحماض أمينية عطرية</p> <p>- نستنتج أن طبيعة زلال البيض عبارة عن بروتين</p>
0.25	0.25	<p>2-</p> <p>- صيغة البيبتيد عند $PH=1$</p>
0.5	0.5	

0.5



3- تمثيل فيشر للحمض الأميني: Thr

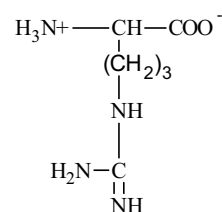


4- جهاز الهجرة الكهربائية: عند PH=10.75

$$\text{PHi}_{\text{Arg}} = \frac{\text{PKa}_2 + \text{PKar}}{2}$$

$$\text{PHi}_{\text{Arg}} = \frac{\text{PKa}_2 + \text{PKar}}{2} = 10.76$$

PH=PHiArg : لا يهجر لأن الحمض الأميني Arg على شكل أيون متعادل كهربائياً. صيغته من الشكل:



حساب PHiThr :

$$\text{PHi}_{\text{Thr}} = \frac{\text{PKa}_1 + \text{PKa}_2}{2}$$

0.5

0.25*2

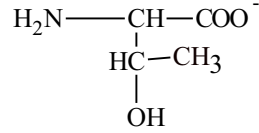
0.5

1.5

$$PHi_{Arg} = \frac{PKa2 + PKar}{2} = 5.59$$

PH > PHi_{Thr} : يهجر Thr نحو القطب الموجب لأنه يكون على شكل A⁻ صيغته من الشكل:

0.5



pH=10.75

0.5

-	(Arg)	(Thr)	+
---	-------	-------	---

التمرين الثالث: (6ن)

1- حساب العمل في الحالتين:

- تحول (a) : حجم ثابت

• حساب W_a

0.25

$$V=CST \rightarrow dv=0 \rightarrow W_a=0$$

• حساب Q_a

0.25

$$Q_a = Q_v = m C_v \Delta T$$

$$Q_a = 32 \times 0.18 \times 100$$

0.25

$$Q_v = 576 \text{ Cal}$$

- تحول (b) : ضغط ثابت

• حساب W_b :

0.25

$$W_b = -P\Delta V$$

$$= -P(V_2 - V_1)$$

بما أن الضغط ثابت فإن:

2.25

0.25

$$, V_1 = \frac{nRT_1}{P} \quad V_2 = \frac{nRT_2}{P}$$

$$W_b = -P \frac{1}{P} (nRT_2 - nRT_1) \text{ : بالتعويض في عبارة العمل نجد:}$$

0.25

$$W_b = nR(T_1 - T_2)$$

$$Wb = 1 \times 2 \times (-20 - 80)$$

0.25

$$Wb = -200 \text{ Cal}$$

• حساب Q_b :

0.25

$$Qb = Qp = m Cp \Delta T$$

$$0.25 \times (80 + 20) Qv = 32 \times$$

0.25

$$Qp = 800 \text{ Cal}$$

-2 استنتاج الطاقة الداخلية لكلا الحالتين:

0.25

$$\Delta Ua = Qv = 576 \text{ Cal}$$

0.25

$$\Delta Ub = Wb + Qp$$

$$\Delta Ub = -200 + 800$$

0.75

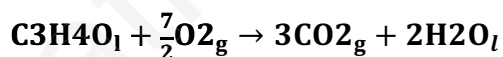
0.25

$$\Delta Ub = 600 \text{ Cal}$$

1-II - كتابة معادلة الإحتراق:

0.25

0.25

-2 حساب C_3H_4O

0.25

0.25

حسب قانون Hess لدينا

$$\Delta H_{comb} = \sum \Delta H_{f_{produits}} - \Delta H_{f_{réactifs}}$$

$$\Delta H_{comb} = 3\Delta H_{f_{CO_2g}} + 2\Delta H_{f_{H_2O_l}} - \Delta H_{f_{C_3H_4O_l}}$$

1.25

$$\Delta H_{f_{C_3H_4O_l}} = 3\Delta H_{f_{CO_2g}} + 2\Delta H_{f_{H_2O_l}} - \Delta H_{comb}$$

أولاً: نحسب $\Delta H_{f_{CO_2g}}$, $\Delta H_{f_{H_2O_l}}$

0.25

0.25

$$\Delta H_{f_{CO_2g}} = \Delta H_1 = -393 \text{ KJ/mol} \text{ من المعادلات نجد:}$$

$$\Delta H_{f_{H_2O_l}} = \Delta H_2 = -286 \text{ KJ/mol}$$

$$\Delta H_{f_{C_3H_4O_l}} = 3 \times (-393) + 2(-286) - (-1591) :$$

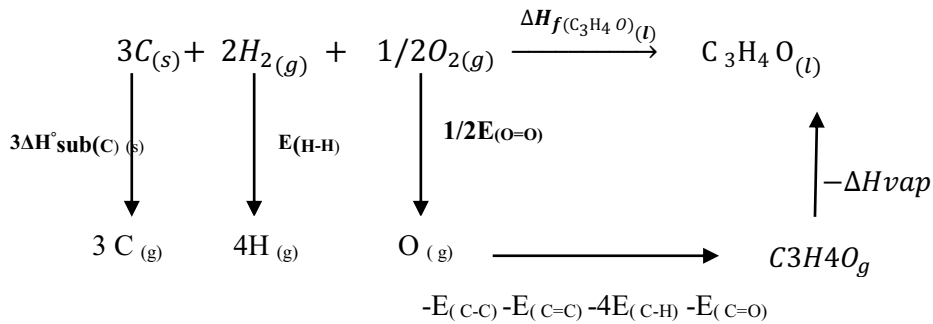
ومنه

0.25

$$\Delta H_{f_{C_3H_4O_l}} = -160 \text{ KJ/mol}$$

-3 حساب ΔH_{vap} للأكروولين:

1



1.5

0.25

$$\Delta H_{fC_3H_4O_l} = 3\Delta H_{subCs} + 2E_{H-H} + \frac{1}{2}E_{O=O} - E_{C-C} - E_{C=C} - 4E_{C-H} - E_{C=O} - \Delta H_{vap}$$

$$\Delta H_{vap} = 3(717) + 2(436) + \frac{1}{2} \times 498 - 348 - 615 - 4(413) - 719.5 + 160$$

0.25

$$\Delta H_{vap} = 97.5 \text{ KJ/mol}$$