

امتحان البكالوريا التجريبي (ماي 2019)

المدة : 4 ساعات

الموضوع الأول

المادة : تكنولوجيا

الأستاذة : ن - بطاش

التمرين (1) : (05 نقاط)

لتكن سلسلة التفاعلات التالية :

- 1- علما أن المركب (C) أمين أولي كثافة بخاره بالنسبة للهواء $d=1,55$. عين صيغته المجرىة و استنتج صيغته نصف المفصلة .
- 2- جد الصيغ نصف المفصلة للمركبات : (A) ، (B) ، ... ، (J) .
- 3- المركب (G) يمتاز بتماكب فراغي ما هو ؟ عل و مثل تماكباته الفراغية .
- 4- اقترح سلسلة تفاعلات تسمح بتحضير المركب (G) انطلاقا من المركب (F) و $CH_3 - C \equiv N$.
- 5- (أ) ما نوع التفاعل (9) ؟
ب- احسب الكتلة المولية المتوسطة للبوليمير (P) إذا كانت درجة البلمرة $n = 500$
- 6- احسب : $M_H = 1 \text{ g/mol}$, $M_C = 12 \text{ g/mol}$, $M_N = 14 \text{ g/mol}$, $M_O = 16 \text{ g/mol}$
- 7- (G) $\xrightarrow[170^\circ C]{H_2SO_4}$ (H) + H_2O
- 8- (H) $\xrightarrow{H_2O_2}$ (I)
- 9) $n(I) + n(J) \longrightarrow \left[\text{C} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \end{array} \text{---} \text{C}_6\text{H}_4 \text{---} \text{C} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \end{array} \text{---} \text{O} \text{---} \text{CH} \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \end{array} \text{---} \text{CH} \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \end{array} \text{---} \text{O} \right]_n + m H_2O$

(P) (Polybutylènetetraphtalate)

التمرين (2) : (05.5 نقاط)

I- زيت سمك المنهدين Menhaden يستهلك للوقاية من العديد من الأمراض من بينها أمراض القلب كما يستعمل كمكمل غذائي ، علما أن هذه المادة الدهنية لا تتفاعل مع محلول KOH إلا بالتسخين و أنه يدخل في تركيبها الأحماض الدهنية التالية :

الوضعية α	AG ₁	Acide Docosapentaénoïque	حمض الدوكوزابنتانويك
الوضعية β	AG ₂	Acide palmitolèique	حمض البالميوليك
الوضعية α	AG ₃	Acide Laurique	حمض اللوريك

- 1- ما طبيعة المادة الدهنية المدروسة ، صنفها ؟
- 2- بهدف تعيين قرينة التصبن لهذا الزيت أنجزت التجارب التالية :
التجربة 1: تسخين عينة كتلتها 4 g من هذه المادة الدهنية مع محلول كحولي من البوتاس (1 mol/L) KOH ، ثم معاير فائض البوتاس بمحلول HCl (1 mol/L) .
التجربة 2: تجربة شاهدة : إعادة نفس التجربة السابقة بدون استعمال المادة الدهنية - النتائج مسجلة في الجدول التالي :

التجربة 1 : باستعمال المادة الدهنية	التجربة 2 : دون استعمال المادة الدهنية
$V_{HCl} \text{ (cm}^3\text{)} = ?$	$V_{2HCl} \text{ (cm}^3\text{)} = 20 \text{ ml}$

- أ- إذا علمت أن قرينة التصبن (Is) لهذه المادة الدهنية هي 204,4 احسب الحجم V_{HCl} المستعمل في التجربة 1 .
- ب- ماذا تمثل كذلك هذه القرينة ؟ عرفها .
- ج- احسب الكتلة المولية لهذه المادة . يعطى $M_{KOH} = 56 \text{ g/mol}$



3- التمثيل الطوبولوجي للحمض الدهني AG₁:

- أعط الكتابة الرمزية، الصيغة العامة، الكتلة المولية MAG₁ والصيغة نصف المفصلة لهذا الحمض الدهني AG₁.

4- أكسدة الحمض الدهني AG₂ بمحلول KMnO₄ المركز أعطت حمض أحادي الوظيفة به 7 ذرات كربون وحمض ثنائي الوظيفة به 9 ذرات كربون. - إستنتج الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني AG₂ وكتلته المولية MAG₂ ونوع الـ W.

5- علما أن الحمض الدهني AG₃ لا يتفاعل مع اليود I₂.

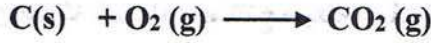
أ- أحسب كتلة المولية MAG₃ وإستنتج صيغته العامة ونصف المفصلة.

ب- أعط الصيغة نصف المفصلة لهذا الغليسريد وتسميته.

ج - أحسب قرينة اليود لهذا الغليسريد. يعطى M₁₂ = 254 g/mol

التمرين (3) : (05.5 نقاط)

I - تفاعل احتراق الكربون الصلب C(s) يتم وفقا للمعادلة التالية:



- تحت ضغط 1atm وحرارة 25°C، نحرق داخل مسعر حراري سعته الحرارية Ccal ويحتوي على 500g من الماء 6g من الكربون C(s). يرافق هذا الاحتراق إرتفاع درجة الحرارة ب 15°C و تحرير كمية من الحرارة قدرها Q = - 196.75 kJ.

$$C_{eau} = 4.185 \text{ J/g.K}$$

$$R = 8.314 \text{ J/mol.K}$$

$$1 \text{ atm} = 1,013.10^5 \text{ Pa}$$

1- أحسب السعة الحرارية للمسعر الحراري Ccal.

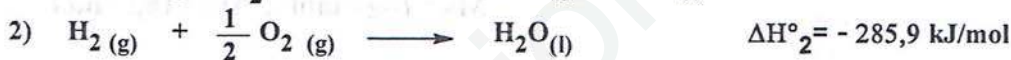
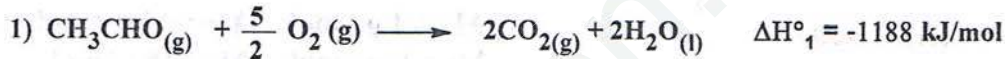
2- إستنتج الأنطالبي المولي لتفاعل الاحتراق. ماذا يمثل كذلك هذا الأنطالبي؟

3- أحسب العمل W والتغير في الطاقة الداخلية ΔU اللذان يرافقان هذا التفاعل.

4- أحسب أنطالبي تفاعل تشكل الغاز CO₂(g) عند 200°C.

المركب	CO ₂ (g)	C(s)	O ₂ (g)
Cp (J/mol.K)	37.1	8.57	29.4

II - 1- أكتب تفاعل تشكل الإيثانال الغازي CH₃CHO(g) ثم أحسب ΔH_f(CH₃CHO)(g) بإستعمال أنطالبيات التفاعلات التالية:



2- يمكن تحضير الإيثانال الغازي CH₃CHO(g) انطلاقا من تفاعل إماهة الأسستلين C₂H₂(g) حسب التفاعل التالي:



أ- أحسب أنطالبي هذا التفاعل ΔH_r علما أن: ΔH_f(C₂H₂(g)) = 226.7 kJ/mol

ب- إستنتج طاقة الرابطة C≡C في جزيئ الأسستلين C₂H₂(g)

$$\Delta H^\circ_{\text{var}}(\text{H}_2\text{O}(l)) = 40,6 \text{ kJ/mol}$$

الرابطة	C-H	O-H	C=O	C-C
E (kJ/mol)	413	464	719.6	341.9

التمرين (4) : (04 نقاط)

⇨ التحلل المائي للسكراروز (S): C₁₂H₂₂O₁₁ في وسط حمضي يعطي مزيج متساوي المولات من سكرين بسيطين:

غلوكوز (G) و فركتوز (F).

⇨ متابعة تغيير تركيز السكراروز مع الزمن عند 25°C و pH = 2 أعطت النتائج التالية:

t(mn)	0	200	400	600
[S](mol/L)	0.5	0.345	0.238	0.165

1- أكتب معادلة تفاعل التحلل المائي للسكراروز، ما اسم الأخر لهذا التفاعل؟ ولماذا أطلق عليه هذا الاسم؟

2- كيف تم متابعة تغيير تركيز السكراروز مع الزمن، ما هو الجهاز المستعمل؟ ولماذا استعملت تلك الطريقة؟

3- بين أن التفاعل من الرتبة الأولى بالنسبة للسكراروز.

4- عين بيانيا ثابت السرعة k

5- إستنتج زمن نصف التفاعل t_{1/2}، كم ستصبح قيمته لو كان التركيز الابتدائي للسكراروز 1mol/L؟

6- احسب السرعة الابتدائية للتفاعل V₀ عند t = 0.

بالتوفيق

الصفحة 2/2

انتهى

امتحان البكالوريا التجريبي ماي 2019

المدة : 4 ساعات

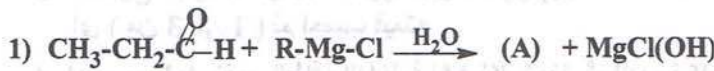
الموضوع الثاني

المادة : تكنولوجيا

الأستاذة : ن - بطاش

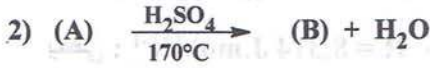
التمرين (1) : (05 نقاط)

I - إيثانوات البنزويل (المركب (J)) , استر يمتلك رائحة الياسمين و يستعمل في صناعة العطور و تعطير بعض مواد التجميل . يمكن تحضير هذا الأستر (J) وفقا لسلسلة من التفاعلات التالية :

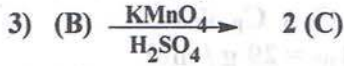


1- ما طبيعة المركب (A) ؟ استنتج صيغته نصف المفصلة

علما انه أليفاتي مشبع و كتلته المولية $M(A) = 74 \text{ g/mol}$
C : 12 g/mol , H : 1 g/mol , O : 16 g/mol

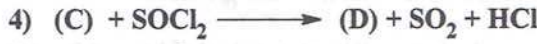


2- استنتج صيغة المركب R-MgCl

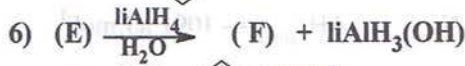


3- اكمل التفاعلات السابقة واستنتج صيغ المركبات

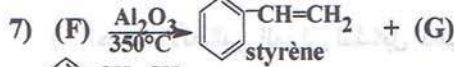
المجهولة : (A), (B), (C), (D), (E), (F), (G), (H), (I), (J)



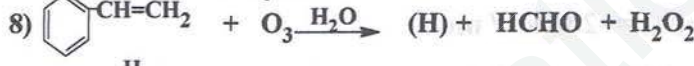
4- أ- المركب (A) يمتاز بالتماكب الضوئي , علل ؟



ب- ما نوع التماكب الفراغي الذي يمتاز به المركب (B) ؟



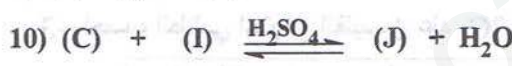
ج - مثل التماكبات الفراغية للمركبين (A) و (B) .



5- البولي ستيران ينتج من تفاعل بلمرة الستيران :



أ- ما نوع تفاعل البلمرة ؟



ب- احسب الكتلة المولية المتوسطة للبوليمير , إذا كانت

درجة البلمرة $n = 200$.

ج- لتحضير هذا البوليمير مخبريا يتم معالجة الستيران

بمحلول الصود (NaOH) , اشرح لماذا ؟

د- يتم غسل الستيران المعالج بالماء المقطر لتنقيته

من بقايا الصود ثم تفصل الطبقة المائية , بعدها يجفف


الستيران , اشرح كيف يتم التجفيف من بقايا الماء ؟

6- احسب كتلة الأستر (J) الناتجة من تفاعل 0.1 mol من الحمض (C) مع 0.1 mol من الكحول (I) .

$M(J) = 150 \text{ g/mol}$

التمرين (2) : (04 نقاط)

الإشباتين (L'achatine) هو رباعي بيتيد موجود أساسا في الحلزونات العملاق الأفريقي الذي يحمل نفس الاسم و يستعمل في مجال الصيدلة كمثير للخلايا العصبية (Neuro-excitateur) . التحليل المائي لهذا البيتيد أعطى الأحماض الأمينية التالية :

pHi	الجذر -R	الح . أ .
5,48	- $\text{CH}_2\text{-}$ 	Phe
5,97	- H	Gly
2,77	- $\text{CH}_2\text{- COOH}$	Asp
6,01	- CH_3	Ala

1- علما أن :

- الحمض الأميني الأول (من جهة -NH_2 الحرة) غير نشيط ضوئيا .

- الحمض الأميني الثاني يعطي نتيجة ايجابية مع كاشف كزانتوبروتيك .

- الحمض الأميني الأخير (من جهة -COOH الحرة) يأخذ شكل أنيون

A^- عند $\text{pH} = 4$.

أ- أعط تسلسل الأحماض الأمينية في هذا البيتيد , مثل صيغته نصف المفصلة و أذكر اسمه النظامي .

ب- ماذا يعطي هذا البيتيد مع كاشف بيوري ؟ علل إجابتك .

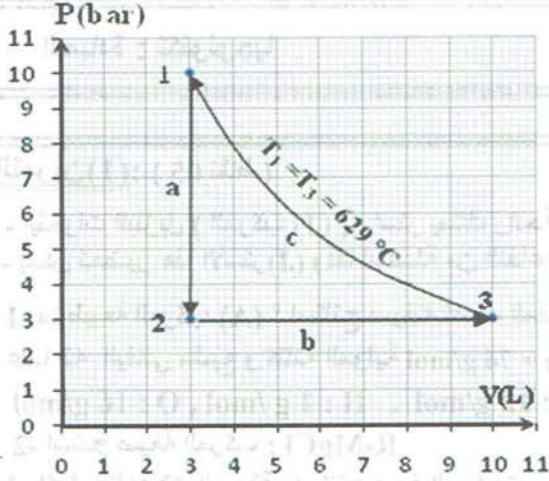
ج- أكتب صيغة هذا البيتيد عند $\text{pH} = 12$.

2- صنف الأحماض الأمينية المكونة للبيتيد .

- 3- احسب pK_{a1} لحمض الأسبارتيك علما أن : $pK_{a2} = 9,6$, $pK_{aR} = 3,66$
 5- الهجرة الكهربائية لمزيج من الأحماض الأمينية التالية : Ala , Asp , Phe عند $pH = 6$ ، أعطت المخطط التالي :



- أنسب الأحماض الأمينية الثلاثة السابقة إلى الأرقام ① ، ② و ③ مع الشرح .



التمرين (3) : (06 نقاط)

I) نخضع 11,6 g من الهواء لثلاثة تحولات عكسية (a) ، (b) و (c) كما هو موضح في الرسم المقابل :

1- استخرج من البيان متغيرات الحالة (P, V, T) للحالات الثلاثة 1 ، 2 ، 3 و احسب عدد مولات الهواء المستعملة في التجربة

2- احسب درجة الحرارة T_2

3- استخرج عبارة العمل W المنجز خلال التحول (c) أي (من 3 إلى 1) ثم احسب قيمته

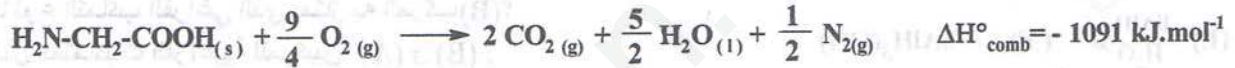
4- احسب بـ kJ تغيير الطاقة الداخلية ΔU لكل تحول ثم للدورة كاملة

يعطى : $R = 8,314 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ، $(C_p/C_v) = 1,67$

وحدات C_p و C_v هي $\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

$1\text{L} = 10^{-3}\text{m}^3$ ، $1\text{bar} = 10^5 \text{ Pa}$ ، $M_{\text{air}} = 29 \text{ g/mol}$

II) - إليك معادلة تفاعل احتراق الغليسين الصلب Gly(s) عند 25°C و $P = 1\text{atm}$:



1- احسب الأنطالبي المولي لتشكل الغليسين $\Delta H^\circ_f \text{ Gly(s)}$. يعطى :



2- احسب التغيير في الطاقة الداخلية ΔU لتفاعل احتراق الغليسين الصلب Gly(s) .

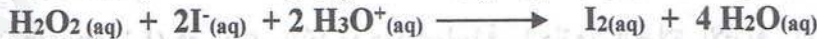
3- احسب أنطالبي احتراق الغليسين عند 80°C . يعطى :

المركب	$\text{CO}_2(\text{g})$	$\text{H}_2\text{O(l)}$	$\text{O}_2(\text{g})$	$\text{N}_2(\text{g})$	Gly(s)
$C_p (\text{J/mol})$	37,45	75,33	29,44	29,17	8,5

4- احسب أنطالبي تصعيد (أو تسامي) الغليسين الصلب Gly(s) علما أن $\Delta H^\circ_f \text{ Gly(g)} = -273 \text{ kJ/mol}$

التمرين الرابع : (04 نقاط)

لدراسة حركية تفكك الماء الأوكسجيني H_2O_2 بشوارد اليود في وسط حمضي وفق المعادلة التالية :



النتائج التجريبية اعطت المنحنى البياني $[\text{I}_2] = f(t)$ المرفق في الوثيقة (ج) .

1. اكتب معادلات التفاعلات النصفية للأكسدة و الإرجاع الحادثة .

2. اوجد بيانيا السرعة المتوسطة لتكوين I_2 في المجال الزمني $t_1 = 10\text{mn}$ و $t_2 = 20\text{mn}$.

3. اوجد بيانيا السرعة اللحظية لتكوين I_2 عند اللحظة $t = 10\text{mn}$.

4. استنتج السرعة اللحظية لتفكك H_2O_2 عند نفس اللحظة .

5. إذا كان هذا التفاعل يتميز بثابت السرعة $k = 115,5 \cdot 10^{-3} \text{ min}^{-1}$

أ - استنتج رتبة التفاعل بالنسبة لـ H_2O_2 مبررا إجابتك . ثم اكتب المعادلة الزمنية الموافقة .

ب - احسب زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

ج - احسب سرعة التفاعل عند $t_{1/2}$ (باستعمال قانون السرعة) .

لدينا $[\text{H}_2\text{O}_2]_0 = 1\text{mmol/L}$

الاسم :

امتحان البكالوريا

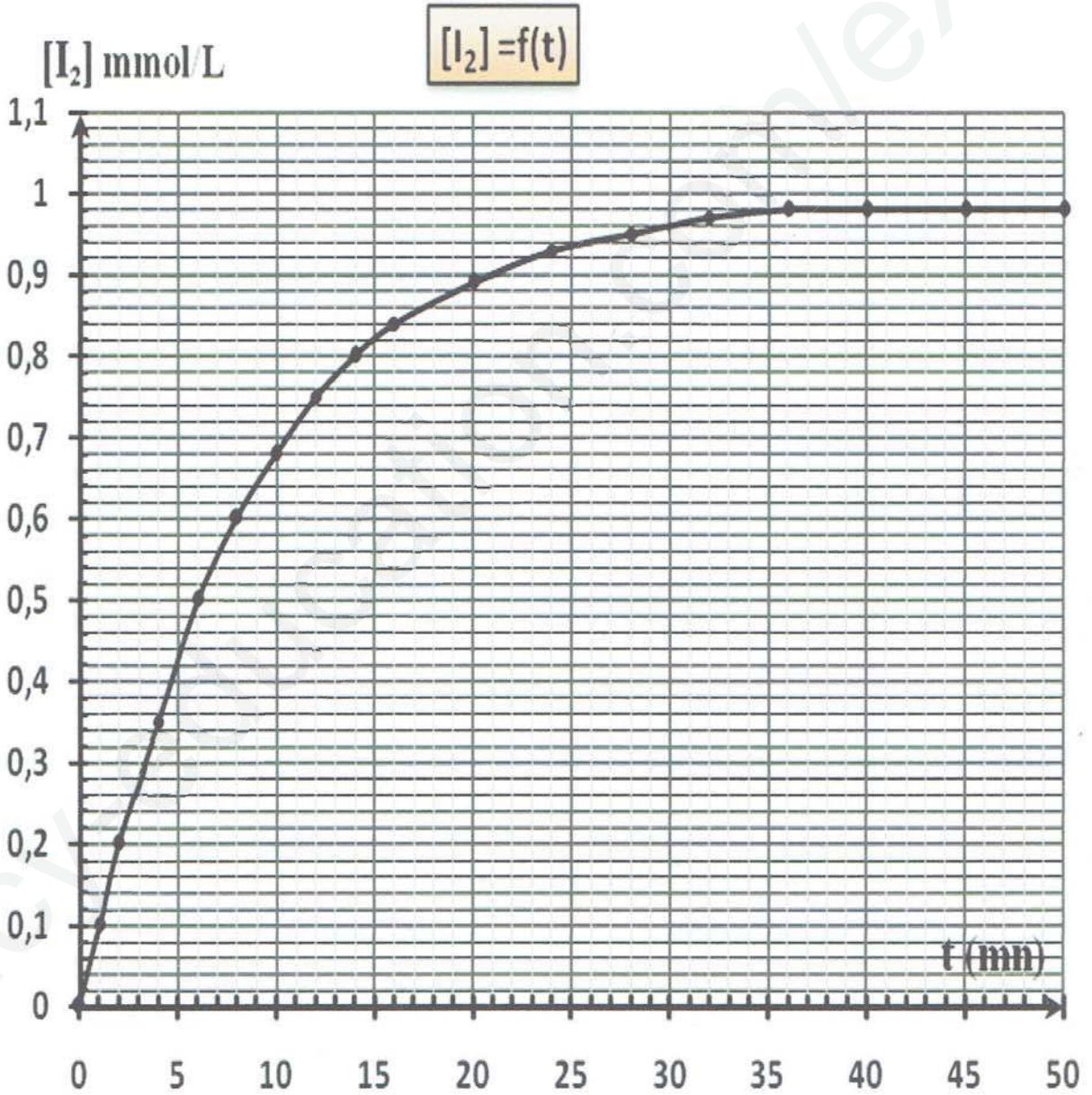
اللقب :

التجريبي ماي 2019

التمرين الرابع

الموضوع الثاني

المادة : تكنولوجيا



الوثيقة (ج)

بالتوفيق

الصفحة 3/3

انتهى

(الموضوع الأول)

تصحيح التمرين الأول (10 ن)

الموضوع الأول

التنقيط		الموضوع الأول																				
الجزئي	الكل																					
1.25	0.25 0.25 0.25 0.25 0.25	<p>1- <u>تعيين الصيغة الجزيئية العامة و نصف المفصلة للمركب (C) :</u></p> <p>⇒ <u>الصيغة الجزيئية العامة :</u></p> <p>✓ حسب قانون أفوقادرو أمبير : $d = M / 29 \Rightarrow M = d \cdot 29 \Rightarrow M = 1,55 \cdot 29 \Rightarrow M = 44,95 \text{ g / mol}$</p> <p>✓ <u>الصيغة العامة للأمينات :</u> $C_nH_{2n+3}N$ منه $M = 12n + 2n + 3 + 14 = 14n + 17$</p> <p>$n = (M - 17) / 14 \Rightarrow n = (44,95 - 17) / 14 \Rightarrow n = 2$</p> <p>✓ <u>الصيغة الجزيئية العامة للمركب (C) هي ان</u> C_2H_7N</p> <p>⇒ <u>الصيغة الجزيئية نصف المفصلة :</u> علما أنه أمين أولي $CH_3 - CH_2 - NH_2$</p>																				
4.5	0.5 X 9	<p>2- <u>تعيين الصيغ نصف المفصلة للمركبات : (A) ، (B) ، ... ، (J) .</u></p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>A</td> <td>$CH_2 = CH_2$</td> <td>F</td> <td>$CH_3 - CH_2 - MgCl$</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>$CH_3 - CH_2 - Cl$</td> <td>G</td> <td>$CH_3 - CH_2 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - CH_3$</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>$CH_3 - CH_2 - NH_2$</td> <td>H</td> <td>$CH_3 - CH = CH - CH_3$</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>$CH_3 - CH_2 - OH$</td> <td>I</td> <td>$CH_3 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - CH_3$</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>$CH_3 - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{H}$</td> <td>J</td> <td>$\text{HO} - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{C}_6\text{H}_4 - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{OH}$</td> </tr> </table>	A	$CH_2 = CH_2$	F	$CH_3 - CH_2 - MgCl$	B	$CH_3 - CH_2 - Cl$	G	$CH_3 - CH_2 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - CH_3$	C	$CH_3 - CH_2 - NH_2$	H	$CH_3 - CH = CH - CH_3$	D	$CH_3 - CH_2 - OH$	I	$CH_3 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - CH_3$	E	$CH_3 - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{H}$	J	$\text{HO} - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{C}_6\text{H}_4 - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{OH}$
A	$CH_2 = CH_2$	F	$CH_3 - CH_2 - MgCl$																			
B	$CH_3 - CH_2 - Cl$	G	$CH_3 - CH_2 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - CH_3$																			
C	$CH_3 - CH_2 - NH_2$	H	$CH_3 - CH = CH - CH_3$																			
D	$CH_3 - CH_2 - OH$	I	$CH_3 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - CH_3$																			
E	$CH_3 - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{H}$	J	$\text{HO} - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{C}_6\text{H}_4 - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{OH}$																			
1.25	0.25 0.5 0.5	<p>3- <u>نوع التماكب الفراغي الذي يمتاز به المركب (G) :</u></p> <p>هو تماكب ضوئي (أيونسيوميري) لاحتوائه على كربون غير متناظر C^*</p> <p>4- <u>تحضير المركب (G) انطلاقا من المركب (F) و $CH_3 - C \equiv N$</u></p> <div style="text-align: center;"> <p>أيونسيوميرين</p> </div>																				
2	0.5 X 4	<p>1) $CH_3 - CH_2 - MgCl + CH_3 - C \equiv N \longrightarrow CH_3 - CH_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{C}} = NMgCl$</p> <p>2) $CH_3 - CH_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{C}} = NMgCl + H_2O \longrightarrow CH_3 - CH_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{C}} = NH + MgCl(OH)$</p> <p>3) $CH_3 - CH_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{C}} = NH + H_2O \longrightarrow CH_3 - CH_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{C}} = O + NH_3$</p> <p>4) $CH_3 - CH_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{C}} = O \xrightarrow[\text{Pt}]{H_2} CH_3 - CH_2 - \underset{\text{OH}}{\text{C}} - CH_3$</p>																				
1	0.25 0.25 0.25 0.25	<p>5- أ) <u>اسم التفاعل (9) و نوعه :</u> بلمرة بالتكاثف</p> <p>ب) <u>حساب اكتلة المولية المتوسطة للبوليمير P :</u></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $n = \frac{M_{\text{Poly}}}{M_{\text{Motif}}} \Rightarrow M_{\text{Poly}} = n \cdot M_{\text{Motif}}$ </div> <p>$M_{\text{Motif}} = M_{C_{12}H_{12}O_4} = 220 \text{ g / mol}$</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $M_{\text{Poly}} = 500 \cdot 220 \Rightarrow M_{\text{Poly}} = 110 \text{ kg / mol}$ </div>																				

1. طبيعة المادة الدهنية المدروسة :

0.5 0.25 0.25 - المادة دهنية لا تتفاعل مع محلول ال KOH إلا بالتسخين (قرينة الحموضة معدومة $I_a = 0$) فهي لا تحتوي على أحماض دهنية حرة و بمائه يدخل في تركيبها 3 أنواع من الأحماض الدهنية , فهي عبارة عن ثلاثي غليسيريدي صنفها غير متجانس .

2- أ حساب الحجم V_1 HCl المستعمل في التجربة 1

$$I_s = \frac{(V_2 - V_1) \text{ HCl} \times C_{\text{KOH}} \times M_{\text{KOH}}}{m \text{ MG}} \Rightarrow V_1 = V_2 - \frac{I_s \times m \text{ MG}}{C_{\text{KOH}} \times M_{\text{KOH}}}$$

$$\Rightarrow V_1 = 20 - \frac{204.4 \times 10^3 \times 4}{1 \times 56 \times 10^3} = 5.4 \text{ ml} \Rightarrow \boxed{V_1 = 5.4 \text{ ml}}$$

ب- هذه القرينة تمثل كذلك قرينة الاستر (لعدم وجود الأحماض الدهنية الحرة) .

تعريف قرينة الاستر I_e : هي عدد ملغرامات ال KOH اللازمة لتصبين الأحماض الدهنية المرتبطة على شكل استر و الموجودة في 1g من المادة الدهنية .

ج - حساب الكتلة المولية للغليسيريدي الثلاثي M_{TRG} :

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ mole TRG} \longrightarrow 3 \text{ mole KOH} \\ M_{\text{TRG}} \longrightarrow 3 \times 56 \times 10^3 \text{ mg} \\ 1 \text{ g} \longrightarrow 204.4 \text{ mg} \end{array} \right\} \Rightarrow M_{\text{TRG}} = \frac{1 \times 3 \times 56 \times 10^3}{204.4} = 821.9 \text{ g/mol}$$

$$\boxed{M_{\text{TRG}} = 822 \text{ g/mol}}$$

3- استنتاج الكتابة الرمزية , الصيغة العامة و الكتلة المولية للحمض الدهني AG_1 :

الكتلة المولية M_{AG_1}	الصيغة العامة	الكتابة الرمزية
$M_{AG_1} = 330 \text{ g/mol}$	$C_{22}H_{34}O_2$	$C_{22} : 5 \Delta^{7,10,13,16,19}$

- الصيغة نصف المفصلة ل AG_1 :

4- استنتاج الصيغة نصف المفصلة , الكتلة المولية و الزمرة W للحمض الدهني AG_2 :

$CH_3-(CH_2)_5-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$
الكتلة المولية : $M_{AG_2} = 254 \text{ g/mol}$ الزمرة : W7

5- أ حساب الكتلة المولية , الصيغة العامة و الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني AG_3 :

الحمض الدهني AG_3 لا يتفاعل مع اليود I_2 فهو مشبع فالصيغة العامة له : $C_nH_{2n}O_2$ حساب الكتلة المولية M_{AG_3} -

$$M_{AG_1} + M_{AG_2} + M_{AG_3} + M_{\text{glycérol}} = M_{\text{TRG}} + 3 M_{H_2O}$$

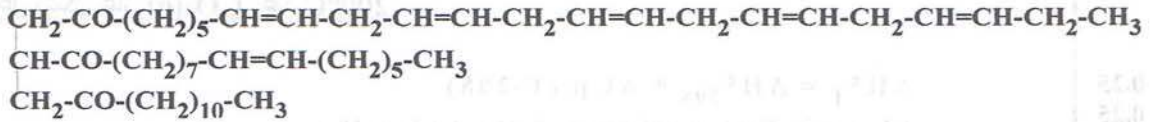
$$M_{AG_3} = M_{\text{TRG}} + 3 M_{H_2O} - M_{AG_1} - M_{AG_2} - M_{\text{glycéro}}$$

$$= 822 + 3 \times 18 - 330 - 254 - 92 = 200 \text{ g/mol} \Rightarrow \boxed{M_{AG_3} = 200 \text{ g/mol}}$$

$$M_{AG_3} = M_{C_nH_{2n}O_2} = 14n + 32 = 200 \Rightarrow n = 12 \Rightarrow AG_3 : C_{12}H_{24}O_2$$

- الصيغة نصف المفصلة ل AG_3 : $CH_3-(CH_2)_{10}-COOH$

1

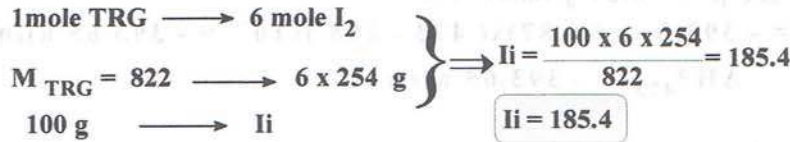


0.5

- التسمية : α - إيكوزابتانينويل- β -بالميتونيل- α -لوريل غلسرول

ج - حساب قرينة اليود للجليسريد الثلاثي :

1



0.25

التنقيط		الموضوع الأول
الكلية	الجزئية	
		تصحيح التمرين الثالث (11 ن)
		1- حساب السعة الحرارية للمسر الحراري C_{cal}
		<ul style="list-style-type: none"> المسر الحراري نظام أديابتيكي $\sum Q_i = 0$ منه : $Q_r = -Q$ حيث : Q : كمية الحرارة الممتصة من طرف المسر و محتواه Q_r : كمية الحرارة المتحررة من إحتراق 6g من الكربون الصلب $C(s)$.
1.5	0.5	$Q_r = -Q = -(C_{\text{cal}} + m_{\text{eau}} \cdot C_{\text{eau}}) \Delta T$ $\Rightarrow C_{\text{cal}} = \frac{-Q_r}{\Delta T} - m_{\text{eau}} \cdot C_{\text{eau}}$ $= \frac{-(-196.75)}{15} - 500 \times 4.185 \times 10^{-3} = 11.024 \text{ kJ} \Rightarrow \boxed{C_{\text{cal}} = 11.024 \text{ kJ}}$
		2- استنتاج الانطالي المولي لهذا التفاعل :
1.25	0.5	$\Delta H_r = \frac{Q_r}{n}, n = \frac{m}{M(C)} = \frac{6}{12} = 0.5 \text{ moles}$ $\Delta H_r = \frac{-196.75}{0.5} = -393.5 \text{ kJ/mol} \Rightarrow \boxed{\Delta H_r = -393.5 \text{ kJ/mol}}$
		3- حساب العمل و التغير في الطاقة الداخلية :
		<ul style="list-style-type: none"> التفاعل يحدث تحت ضغط ثابت $p=1\text{atm}$ وعند حرارة $T=25^\circ\text{C}$. حساب العمل W : حجم الغازات في الحالة الابتدائية : $V_i = 24.45 \text{ L}$, حجم الغازات في الحالة النهائية : $V_f = 24.45 \text{ L}$ ✓
		$W = -P (V_f - V_i) = 0 \Rightarrow \boxed{W = 0}$
		الطريقة الثانية : ✓
		$W = -\Delta n_g \cdot RT, \Delta n_g = 0 \Rightarrow W = 0$
		حساب التغير في الطاقة الداخلية ΔU :
		$\Delta H = \Delta U + \Delta n_g \cdot RT \Rightarrow \Delta H = \Delta U = -393.5 \text{ kJ/mol} \Rightarrow \boxed{\Delta U = -393.5 \text{ kJ/mol}}$

0.25
0.25

$$\Delta H^{\circ}_T = \Delta H^{\circ}_{298} + \Delta C_p (T-298)$$

$$\Delta C_p = \sum C_p(\text{ produits}) - \sum C_p(\text{ réactifs})$$

1.75

0.25
0.5

$$\Delta C_p = C_p(\text{CO}_2)_{(g)} - C_p(\text{C})_{(s)} - C_p(\text{O}_2)_{(g)}$$

$$\Delta C_p = 37.1 - 8.57 - 29.4 = -0.87 \text{ j} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot ^{\circ}\text{K}^{-1}$$

0.25

$$\Delta C_p = -0.87 \text{ j} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot ^{\circ}\text{K}^{-1}$$

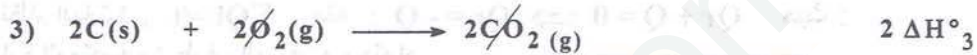
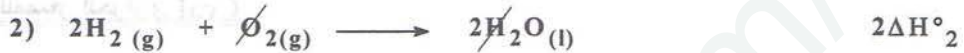
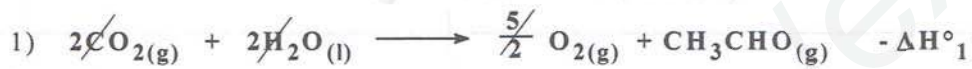
0.25

$$\Delta H^{\circ}_{473} = -393.5 + (-0.87) \times (473 - 298) \times 10^{-3} = -393.65 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H^{\circ}_{473} = -393.65 \text{ kJ/mol}$$

1. II حساب أنطالبي تشكل الأيثانال الغازي (CH₃CHO) (g)

0.5



1.75

0.5



0.5

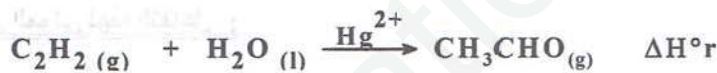
$$\Rightarrow \Delta H^{\circ}_f(\text{CH}_3\text{CHO})_{(g)} = -\Delta H^{\circ}_1 + 2\Delta H^{\circ}_2 + 2\Delta H^{\circ}_3$$

$$= -(-1188) + 2 \times (-285.9) + 2 \times (-393.5) = -170.8 \text{ kJ/mol}$$

0.25

$$\Delta H^{\circ}_f(\text{CH}_3\text{CHO})_{(g)} = -170.8 \text{ kJ/mol}$$

2. حساب أنطالبي تفاعل اإماهة الإستلين ΔH°r



0.5

$$\Delta H^{\circ}_r = [\Delta H^{\circ}_f(\text{CH}_3\text{CHO})_{(g)}] - [\Delta H^{\circ}_f(\text{H}_2\text{O})_{(l)} + \Delta H^{\circ}_f(\text{C}_2\text{H}_2)_{(g)}]$$

0.5

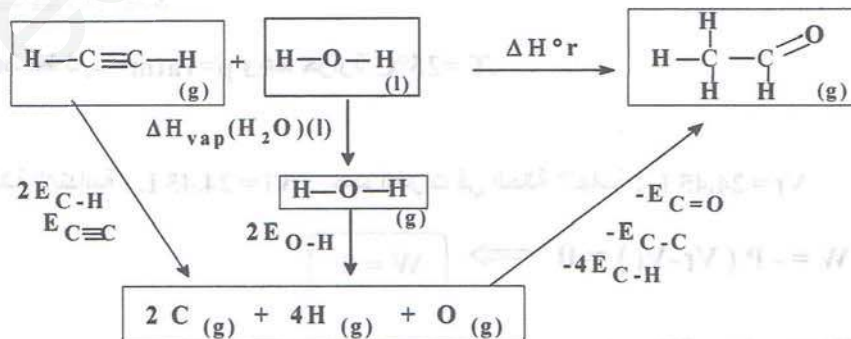
$$= [-170.8] - [-285.9 + 226.7] = -111.6 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H^{\circ}_r = -111.6 \text{ kJ/mol}$$

2. ب. استنتاج طاقة الرابطة C=C في جزيء الإستلين C₂H₂(g)

3.25

1



0.5

$$\Delta H^{\circ}_r = 2E_{\text{C-H}} + E_{\text{C}\equiv\text{C}} + \Delta H_{\text{vap}}(\text{H}_2\text{O})_{(l)} + 2E_{\text{O-H}} - 4E_{\text{C-H}} - E_{\text{C-C}} - E_{\text{C=O}}$$

0.5

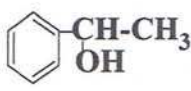
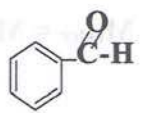
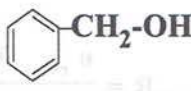
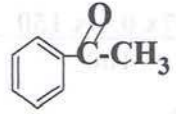
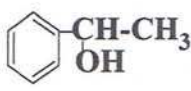
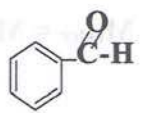
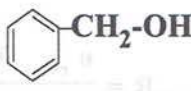
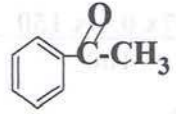
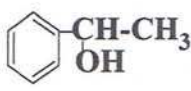
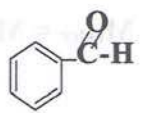
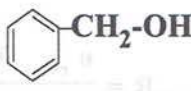
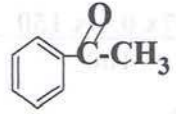
$$\Rightarrow E_{\text{C}\equiv\text{C}} = \Delta H^{\circ}_r - \Delta H_{\text{vap}}(\text{H}_2\text{O})_{(l)} - 2E_{\text{O-H}} + 2E_{\text{C-H}} + E_{\text{C-C}} + E_{\text{C=O}}$$

0.25

$$= -111.6 - 40.6 - 2 \times 464 + 2 \times 413 + 341.9 + 719.6 = 807.3 \text{ kJ/mol}$$

$$E_{\text{C}\equiv\text{C}} = 807.3 \text{ kJ/mol}$$

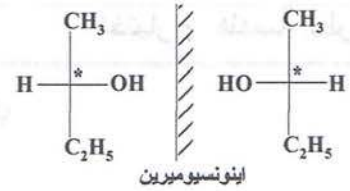
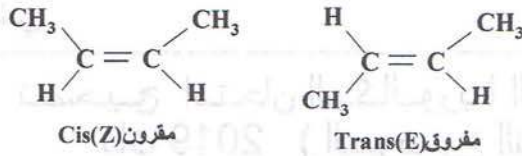
تصحيح امتحان البكالوريا التجريبي
ماي 2019 (الموضوع الثاني)

التنقيط		الموضوع الثاني (ماي 2019)	تصحيح التمرين الأول (10 نقاط)																				
المجموع	الجزئي																						
			1- <u>طبيعة المركب (A) وإستنتاج صيغته نصف المفصلة :</u>																				
	0.5		⇒ <u>طبيعة المركب (A) هو كحول و صنفه ثانوي لأنه تفاعل ألدهيد مع مركب عضوي مغنزيومي .</u>																				
	0.5		⇒ <u>صيغته نصف المفصلة :</u>																				
2			✓ الصيغة العامة للكحولات الأليفاتية المشبعة : $C_nH_{2n+1}OH$ منه																				
	0.25		$M(A) = 12n + 2n + 17 = 74 \Rightarrow n = (74 - 17)/14 \Rightarrow n = 4$																				
	0.25		✓ الصيغة الجزيئية العامة للمركب (A) هي : $C_4H_{10}O$																				
	0.5		⇒ <u>الصيغة الجزيئية نصف المفصلة :</u> $CH_3-CH_2-CHOH-CH_3$: علما أنه كحول ثانوي																				
			2- <u>صيغة المركب العضوي المغنزيومي :</u> $CH_3-Mg-Cl$																				
0.25	0.25		3- <u>تعيين الصيغ نصف المفصلة للمركبات : (A) ، (B) ، ... ، (J) .</u>																				
			<table border="1"> <tbody> <tr> <td>(A)</td> <td>$CH_3-CH_2-\underset{OH}{\underset{ }{CH}}-CH_3$</td> <td>(F)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(B)</td> <td>$CH_3-CH=CH-CH_3$</td> <td>(G)</td> <td>H_2O</td> </tr> <tr> <td>(C)</td> <td>CH_3-COOH</td> <td>(H)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(D)</td> <td>$CH_3-\overset{O}{\parallel}{C}-Cl$</td> <td>(I)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(E)</td> <td></td> <td>(J)</td> <td>$CH_3-\overset{O}{\parallel}{C}-O-CH_2-\text{C}_6\text{H}_5$</td> </tr> </tbody> </table>	(A)	$CH_3-CH_2-\underset{OH}{\underset{ }{CH}}-CH_3$	(F)		(B)	$CH_3-CH=CH-CH_3$	(G)	H_2O	(C)	CH_3-COOH	(H)		(D)	$CH_3-\overset{O}{\parallel}{C}-Cl$	(I)		(E)		(J)	$CH_3-\overset{O}{\parallel}{C}-O-CH_2-\text{C}_6\text{H}_5$
(A)	$CH_3-CH_2-\underset{OH}{\underset{ }{CH}}-CH_3$	(F)																					
(B)	$CH_3-CH=CH-CH_3$	(G)	H_2O																				
(C)	CH_3-COOH	(H)																					
(D)	$CH_3-\overset{O}{\parallel}{C}-Cl$	(I)																					
(E)		(J)	$CH_3-\overset{O}{\parallel}{C}-O-CH_2-\text{C}_6\text{H}_5$																				
0.25x 10																							
2.5																							
			4- أ - المركب (A) يمتاز بالتماكب الضوئي لإحتوائه على ذرة كربون غير متناظرة $CH_3-CH_2-\overset{*}{\underset{OH}{\underset{ }{CH}}}-CH_3$																				
	0.25		ب- نوع التماكب الفراغي الذي يمتاز به المركب (B) هو التماكب الهندسي لإحتوائه على رابطة مضاعفة .																				
1.5	0.25																						
	0.25																						

المتامكبات الفراغية للمركب (B) -

المتامكبات الفراغية للمركب (A) ج

0.25
0.25
0.25
0.25



0.25

5- أ- نوع تفاعل البلمرة : بالضم لإحتواء المونومير (الستيران) على رابطة مضاعفة .

ب- حساب الكتلة المولية المتوسطة للبوليمير :

0.25

$$n = \frac{M_{\text{polymère}}}{M_{\text{motif}}} \Rightarrow M_{\text{polymère}} = n \cdot M_{\text{motif}}$$

0.25

$$M_{\text{motif}} = M_{\text{C}_8\text{H}_8} = 104 \text{ g/mol}$$

0.25

$$M_{\text{polymère}} = 200 \times 104 \Rightarrow M_{\text{polymère}} = 20800 \text{ g/mol}$$

0.5

ج- لتحضير البولي ستيران مخبريا يتم معالجة الستيران بمحلول الصود لإزالة مثببات البلمرة .

0.5

هـ - لتجفيف الستيران من بقايا الماء تضاف له كمية من كبريتات الصوديوم الامانية (Na_2SO_4) ثم ترشح عبر قطعة من القطن .

0.5

6 - حساب كتلة الأستر (J) الناتجة :

0.25

✓ الكحول (I) المستعمل أولي , و بمانه تفاعلت مولات متساوية من الكحول (I) و الحمض (C) فإن مردود تفاعل الأستر $R = 67\%$.

$$R = \frac{n_{\text{ester}} \times 100}{n_0 \text{ acide}}$$

✓ لدينا مردود تفاعل الأسترة :

✓ المعطيات :

1.75

$$M_{\text{ester}} = M(\text{J}) = 150 \text{ g/mol} , n_0 \text{ acide} = n_0(\text{C}) = 0.1 \text{ mol} , R = 67\%$$

0.25

$$R = \frac{n_{\text{ester}} \times 100}{n_0 \text{ acide}} \Rightarrow n_{\text{ester}} = \frac{R \times n_0 \text{ acide}}{100} = \frac{m_{\text{ester}}}{M_{\text{ester}}}$$

0.5

$$\Rightarrow m_{\text{ester}} = \frac{R \times n_0 \text{ acide} \times M_{\text{ester}}}{100} = \frac{67 \times 0.1 \times 150}{100} = 10.05 \text{ g}$$

0.25

$$m_{\text{ester}} = 10.05 \text{ g}$$

1- الأشاتين رباعي بيتيد متكون من الأحماض الأمينية لموجودة في الجدول :

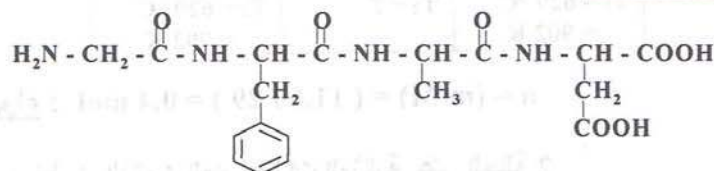
3.0

1.0

(أ) - تسلسل الأحماض الأمينية في الببتيد : Gly - Phe - Ala - Asp

- الصيغة نصف المفصلة للببتيد :

0.5



0.5

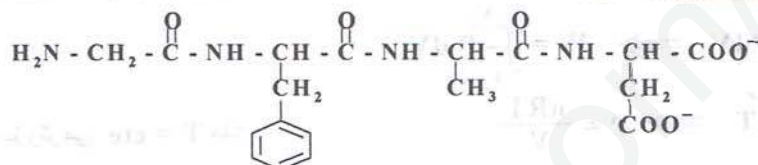
- الاسم النظامي للببتيد : غليسيل - فينيل آلانيل - آلانيل - أسبارتيك

0.5

(ب) - يعطى هذا الببتيد مع كاشف كزانتوبروتييك : نتيجة ايجابية (مركب بنفسجي) لإحتوانه على أكثر من 3 أحماض أمينية (أو أكثر من رابطتين ببتيديتين)

(ج) - صيغة الببتيد عند $\text{pH} = 12$: أنيون A^-

0.5



2- تصنيف الأحماض الأمينية :

1.0

0.25

×

4

حمض أميني حلقي عطري	Phe
حمض أميني خطي (اليفاتي)	Gly
حمض أميني خطي حامضي	Asp
حمض أميني خطي ذات سلسلة كربونية بسيطة	Ala

3- حساب pK_{a1} حمض الأسبارتيك : Asp

0.75

0.75

$$\text{pHi} = \frac{\text{pK}_{a1} + \text{pK}_{aR}}{2} \Rightarrow \text{pK}_{a1} = 2 \text{pHi} - \text{pK}_{aR}$$

$$\Rightarrow \text{pK}_{a1} = 2(2,77) - 3,66 \Rightarrow \text{pK}_{a1} = 1,88$$

4- معادلة تفاعل الألانين Ala عند لتسخين :

1.0

1.0



5- الهجرة الكهربائية لمزيج من 3 أحماض أمينية عند $\text{pH} = 6$:

2.25

0.75

×

3

رقم ال-AA	اتجاه الهجرة	شكل ال-AA	المقارنة	pHi	ال-AA
(2)	نحو القطب (+)	أنيون A^-	$\text{pH} > \text{pHi}$	5,48	Phe
(3)	نحو القطب (+)	أنيون A^-	$\text{pH} \gg \text{pHi}$	2,77	Asp
(1)	لا يهاجر	زويتريون A^+	$\text{pH} = \text{pHi}$	6,01	Ala

I- نخضع 11,6 g من الهواء لـ 3 تحولات عكوسية :

1- متغيرات الحالة لكل وضع و عدد مولات الهواء :

2.5 0.75
0.5
0.75

Etat1	Etat2	Etat3
$P_1 = 10 \text{ bar}$	$P_2 = 3 \text{ bar}$	$P_3 = 3 \text{ bar}$
$V_1 = 3 \text{ L}$	$V_2 = 3 \text{ L}$	$V_3 = 10 \text{ L}$
$T_1 = 629 \text{ }^\circ\text{C}$ $= 902 \text{ K}$	$T_2 = ?$	$T_3 = 629 \text{ }^\circ\text{C}$ $= 902 \text{ K}$

متغيرات الحالة :

0.5

حساب عدد مولات الهواء : $n = (m/M) = (11,6 / 29) = 0,4 \text{ mol}$ 2- حساب درجة الحرارة T_2 : بتطبيق القانون العام للغازات المثالية على الحالة 2

1.0

1.0

$$P_2 V_2 = n \cdot R \cdot T_2 \Rightarrow T_2 = \frac{P_2 \cdot V_2}{n \cdot R} \Rightarrow T_2 = \frac{3 \cdot 10^5 \cdot 3 \cdot 10^{-3}}{0,4 \cdot 8,314} \Rightarrow \boxed{T_2 = 270,63 \text{ K}} \\ \boxed{= -2,37 \text{ }^\circ\text{C}}$$

3- استخراج علاقة العمل W المنجز خلال التحول (c) و حساب قيمته :

1.0

0.25

$$dW = -P dV \Rightarrow W = \int_{V_1}^{V_2} -P dV$$

0.25

$$PV = nRT \Rightarrow P = \frac{nRT}{V}$$

لدينا تحول ايزوثيرمي $T = \text{cte}$ منه :

0.25

$$W = \int_{V_3}^{V_1} -\frac{nRT}{V} dV = -nRT \int_{V_3}^{V_1} \frac{dV}{V} \Rightarrow \boxed{W = -nRT \cdot \ln \frac{V_1}{V_3}} \Rightarrow \boxed{W = nRT \cdot \ln \frac{V_3}{V_1}}$$

0.25

$$W = 0,4 \cdot 8,314 \cdot 902 \ln \frac{10}{3} \Rightarrow \boxed{W = 3,61 \text{ kJ}}$$

إشارة العمل موجبة لأنه أنجز من طرف الوسط الخارجي على الهواء خلال تكبيسه

4.0

4- حساب تغيير الطاقة الداخلية ΔU لكل تحول و للدورة كاملة :(a) الذي هو تحول ثابت الحجم $V = \text{cste}$ (isochore)

0.75

$$\boxed{\Delta U = Q + W} ; \boxed{W = -P \Delta V = 0} ; \boxed{\Delta U = Q_v = n \cdot C_v \cdot (T_2 - T_1)}$$

0.5

$$\frac{C_p}{C_v} = 1,67 \Rightarrow \boxed{C_p = 1,67 C_v} \text{ مع } \boxed{C_p - C_v = R} \text{ علاقة ماير}$$

0.5

$$1,67 C_v - C_v = R \Rightarrow 0,67 C_v = R \Rightarrow C_v = \frac{R}{0,67} \Rightarrow C_v = \frac{8,314}{0,67}$$

$$\Rightarrow \boxed{C_v = 12,41 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}} ; \boxed{C_p = 20,72 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}}$$

0.25

$$\Delta U = 0,4 \cdot 12,41 \cdot (270,63 - 902) \Rightarrow \boxed{\Delta U_{(a)} = -3,13 \text{ kJ}}$$

(b) الذي هو تحول ثابت الضغط $P = \text{cste}$ (isobare)

0.75

$$\boxed{\Delta U = Q + W} ; \boxed{W = -P(V_3 - V_2)} ; \boxed{Q_p = n \cdot C_p \cdot (T_3 - T_2)}$$

0.25

$$\boxed{\Delta U = n \cdot C_v \cdot (T_3 - T_2) - P \cdot (V_3 - V_2)}$$

0.25

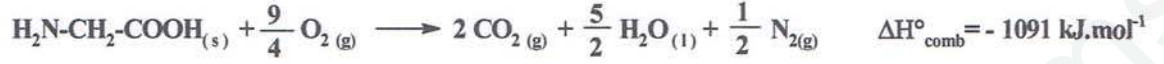
$$\Delta U = 0,4 \cdot 20,72 \cdot (902 - 270,63) - 3 \cdot 10^5 (10 \cdot 10^{-3} - 3 \cdot 10^{-3}) \Rightarrow \boxed{\Delta U_{(b)} = 3,13 \text{ kJ}}$$

خلال التحول (c) الذي هو تحول ايزوترمي (isotherme) $T = cste$

$$\Delta U = Q_v = nC_v(T_1 - T_3) = 0$$

$$\Delta U = \Delta U_a + \Delta U_b + \Delta U_c = -3,13 + 3,13 + 0 = 0 \quad \text{: خلال الدورة كاملة}$$

II - لدينا معادلة تفاعل احتراق الغليسين الصلب Gly عند 298 K :



1- حساب أنطالبي تشكل الغليسين الصلب Gly (s) : بتطبيق قانون Hess

$$\Delta H^{\circ}_r(298) = \sum \beta_i \Delta H^{\circ}_f \text{ prod} - \sum \alpha_i \Delta H^{\circ}_f \text{ react}$$

$$\Delta H^{\circ}_{comb(298)} = [2\Delta H^{\circ}_f CO_{2(g)} + \frac{5}{2} \Delta H^{\circ}_f H_2O_{(l)} + \frac{1}{2} \Delta H^{\circ}_f N_{2(g)}] - [\Delta H^{\circ}_f Gly_{(s)} + \frac{9}{4} \Delta H^{\circ}_f O_{2(g)}]$$

$$\Delta H^{\circ}_f Gly_{(s)} = 2\Delta H^{\circ}_f CO_{2(g)} + \frac{5}{2} \Delta H^{\circ}_f H_2O_{(l)} - \Delta H^{\circ}_{comb(298)}$$

$$\Delta H^{\circ}_f Gly_{(s)} = 2(-393) + \frac{5}{2}(-286) - (-1091) \Rightarrow \Delta H^{\circ}_f Gly_{(s)} = -410 \text{ kJ/mol}$$

2- حساب ΔU لتفاعل الاحتراق :

$$\Delta H = \Delta U + \Delta n_{(g)}RT \Rightarrow \Delta U = \Delta H - \Delta n_{(g)}RT$$

$$\Delta n_{(g)} = \sum n_f - \sum n_i = (2 + 0,5) - (2,25) = 0,25 \text{ mol}$$

$$\Delta U = (-1091) - (0,25) \cdot 8,314 \cdot 10^{-3} \cdot 298 \Rightarrow \Delta U = -1091,62 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

3- حساب أنطالبي احتراق الغليسين Gly(s) عند 80°C :

$$\Delta H^{\circ}_T = \Delta H^{\circ}_{T_0} + \int_{T_0}^T \Delta C_p \cdot dT \Rightarrow \Delta H^{\circ}_T = \Delta H^{\circ}_{T_0} + \Delta C_p (T - T_0)$$

$$T_0 = 25 + 273 = 298 \text{ K} \quad ; \quad T = 80 + 273 = 353 \text{ K}$$

$$\Delta C_p = \sum \beta_i C_{p(\text{prod})} - \sum \alpha_i C_{p(\text{react})} \Rightarrow$$

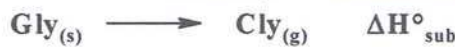
$$\Delta C_p = [2C_{pCO_2(g)} + \frac{5}{2} C_{pH_2O(l)} + \frac{1}{2} C_{pN_2(g)}] - [C_{pGly(s)} + \frac{9}{4} C_{pO_2(g)}]$$

$$\Delta C_p = [2(37,45) + 2,5(75,33) + 0,5(29,17)] - [(8,5) + 2,25(29,44)]$$

$$\Delta C_p = 203,07 \text{ J.mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$\Delta H^{\circ}_{(353)} = (-1091) + 203,07 \cdot 10^{-3} (353 - 298) \Rightarrow \Delta H^{\circ}_{(353)} = -1079,83 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

4- حساب أنطالبي تصعيد (أو تسامي) الغليسين الصلب Gly(s) :



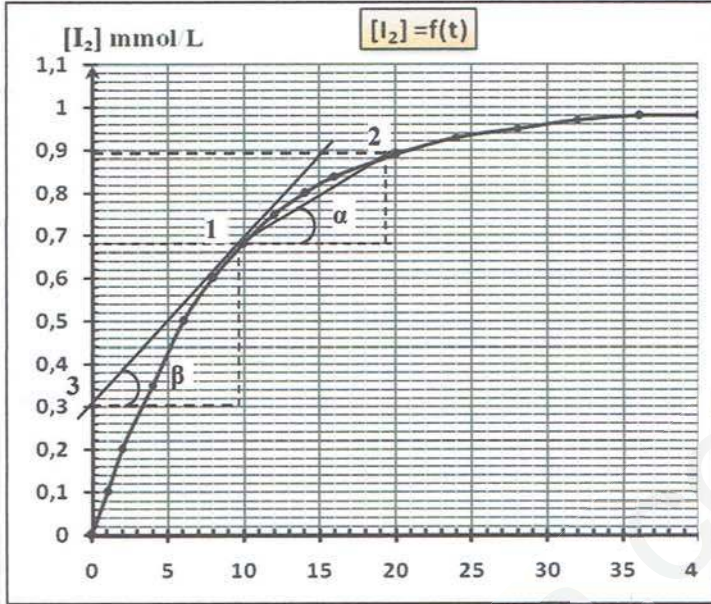
$$\Delta H^{\circ}_{sub} = \Delta H^{\circ}_f Gly_{(g)} - \Delta H^{\circ}_f Gly_{(s)}$$

$$\Delta H^{\circ}_{sub} = (-273) - (-410) \Rightarrow \Delta H^{\circ}_{sub Gly(s)} = 137 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

1- معادلات التفاعلات النصفية للأكسدة و الأرجاع :

2- تعيين بيانيا السرعة المتوسطة لتشكيل اليود I_2 في المجال الزمني [10min – 20 min] :

نحسب ميل القطعة المستقيمة التي تقطع المنحنى البياني $[\text{I}_2] = f(t)$ عند اللحظتين $t_2 = 20 \text{ min}$ و $t_1 = 10 \text{ min}$



$$V_m = \text{tg } \alpha = \frac{\Delta [\text{I}_2]}{\Delta t} = \frac{[\text{I}_2]_2 - [\text{I}_2]_1}{t_2 - t_1}$$

$$V_m = \frac{0,89 - 0,68}{20 - 10} \implies V_m = 0,021 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

3- حساب السرعة اللحظية لتشكيل اليود I_2 عند اللحظة $t = 10 \text{ min}$:

نحسب ميل المماس للمنحنى البياني $[\text{I}_2] = f(t)$ عند اللحظة $t = 10 \text{ min}$

$$V_{t=40} = \text{tg } \beta = \frac{\Delta [\text{I}_2]}{\Delta t} = \frac{[\text{I}_2]_1 - [\text{I}_2]_3}{t_1 - t_3}$$

$$V_{t=10} = \frac{0,68 - 0,3}{10 - 0} \implies V_{t=40} = 0,038 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

4- استنتاج السرعة اللحظية لتفكك الماء الأكسجيني H_2O_2 عند نفس اللحظة :

$$V_{\text{H}_2\text{O}_2} = V_{\text{I}_2} = 0,038 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

5- علما أن ثابت السرعة $k = 115,5 \cdot 10^{-3} \text{ min}^{-1}$ (أ) رتبة التفاعل بالنسبة لـ H_2O_2 : هي من الرتبة الأولى من خلال وحدة ثابت السرعة k (min^{-1})

$$\ln [\text{H}_2\text{O}_2] = \ln [\text{H}_2\text{O}_2]_0 - k \cdot t \quad \text{- المعادلة الزمنية الموافقة} :$$

$$\text{ب- حساب زمن نصف التفاعل } t_{1/2} : t_{1/2} = \ln 2 / k \implies t_{1/2} = 0,68 / 115,5 \cdot 10^{-3} \implies t_{1/2} = 6 \text{ min}$$

$$\text{ج- حساب سرعة التفاعل عند } t = t_{1/2} :$$

$$V = k \cdot [\text{H}_2\text{O}_2] \quad \bullet \text{ قانون السرعة} :$$

$$[\text{H}_2\text{O}_2] = [\text{H}_2\text{O}_2]_0 / 2 = 1/2 = 0,5 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1} \quad \bullet \text{ عند } t = t_{1/2} \text{ لدينا} :$$

$$V_{t_{1/2}} = 115,5 \cdot 10^{-3} \cdot 0,5 \implies V_{t_{1/2}} = 57,75 \cdot 10^{-3} \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1} \quad \bullet \text{ منه}$$