

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 المجرى و استنتج صيغته نصف المفصلة .
- 2- جد الصيغ نصف المفصلة للمركبات : (A) ، (B) ، ... ، (J) .
- 3- المركب (G) يمتاز بتماكب فراغي ما هو ؟ علل و مثل تماكباته الفراغية .
- 4- اقترح سلسلة تفاعلات تسمح بتحضير المركب (G) انطلاقا من المركب (F) و $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{N}$.
- 5- (أ) ما نوع التفاعل (9) ؟
(ب) احسب الكتلة المولية المتوسطة للبوليمير (P) إذا كانت درجة البلمرة $n = 500$
- 6- يعطى : $M_H = 1 \text{ g/mol}$, $M_C = 12 \text{ g/mol}$, $M_N = 14 \text{ g/mol}$, $M_O = 16 \text{ g/mol}$
- 7- $(G) \xrightarrow[170^\circ\text{C}]{\text{H}_2\text{SO}_4} (H) + \text{H}_2\text{O}$
- 8- $(H) \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}_2} (I)$
- 9- $n(I) + n(J) \longrightarrow \left[\text{C} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \end{array} \text{C}_6\text{H}_4 \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \end{array} \text{C} - \text{O} - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{O} \right]_n + m \text{H}_2\text{O}$
(P) (Polybutylènetetraphthalate)

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 KOH (1 mol/L) ، 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
$V_{\text{HCl}}(\text{cm}^3) = ?$	$V_{\text{HCl}}(\text{cm}^3) = 20 \text{ ml}$

- 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 $M_{\text{KOH}} = 56 \text{ g/mol}$



3- التمثيل الطوبولوجي للحمض الدهني AG₁:

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

4- أكسدة الحمض الدهني AG₂ بمحلول KMnO₄ المركز أعطت حمض أحادي الوظيفة به 7 ذرات كربون و حمض ثنائي الوظيفة به 9 ذرات كربون. - إستنتج الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني AG₂ و كتلته المولية M_{AG2} ونوع الـ W.

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

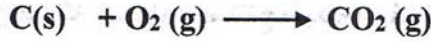
أ- أحسب كتلة المولية M_{AG3} وإستنتج صيغته العامة و نصف المفصلة.

ب- أعط الصيغة نصف المفصلة لهذا الغليسريد و تسميته.

ج - أحسب قرينة اليود لهذا الغليسريد . يعطى M_{I2} = 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 C_{cal} و يحتوي على 500g من الماء 6 g من الكربون C(s). يرافق هذا الاحتراق ارتفاع 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 C_{cal}.

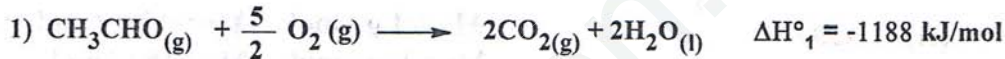
2- إستنتج الأنطالبي المولي لتفاعل الاحتراق. ماذا يمثل كذلك هذا الأنطالبي ؟

3- أحسب العمل W و التغيير 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) باستعمال أنطالبيات التفاعلات التالية :



2- يمكن تحضير الإيثانال الغازي CH₃CHO(g) انطلاقا من تفاعل إماهة الأسيتلين 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 الأسيتلين 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 الآخر 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 1 mol /L ؟

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

بالتوفيق

الصفحة 2/2

انتهى

امتحان البكالوريا التجريبي ماي 2019

المدة : 4 ساعات

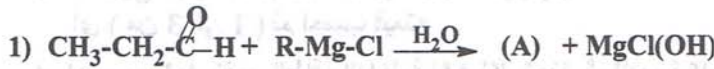
الموضوع الثاني

المادة : تكنولوجيا

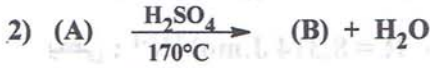
الأستاذة : ن - بطاش

التمرين (1) : (05 نقاط)

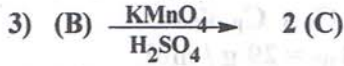
I - إيثانوات البنزيل (المركب (J)) , استر يمتلك رائحة الياسمين و يستعمل في صناعة العطور و تعطير بعض مواد التجميل .
- يمكن تحضير هذا الأستر (J) وفقا لسلسلة من التفاعلات التالية :



1- ما طبيعة المركب (A) ؟ استنتج صيغته نصف المفصلة
علما انه أليفاتي مشبع و كتلته المولية $M(\text{A}) = 74 \text{ g/mol}$
 $\text{C} : 12 \text{ g/mol} , \text{H} : 1 \text{ g/mol} , \text{O} : 16 \text{ g/mol}$



2- استنتج صيغة المركب : R-MgCl



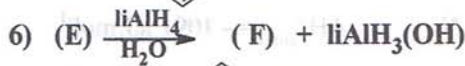
3- اكمل التفاعلات السابقة واستنتج صيغ المركبات



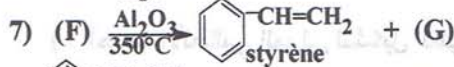
المجهولة : (A) , (B) , (C) , (D) , (E) , (F) , (G) , (H) , (I) , (J)



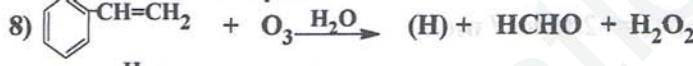
4- أ- المركب (A) يمتاز بالتماكب الضوئي , علل ؟



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



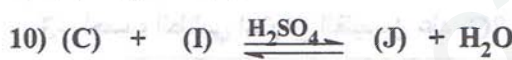
ج - مثل التماكبات الفراغية للمركبين (A) و (B) .



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) .

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

التمرين (2) : (04 نقاط)

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

pHi	الجذر -R	الح . أ
5,48	$-\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_5$	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 كزانتوبروتينيك .

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

A^- عند $\text{pH} = 4$.

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

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

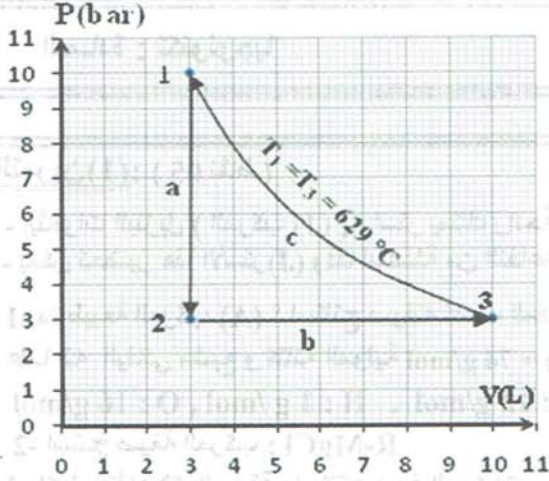
ج- أكتب صيغة هذا الببتيد عند $\text{pH} = 12$.

2- صنف الأحماض الأمينية المكونة للببتيد .

- 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 :

-	1	2	3	+
---	---	---	---	---

- 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

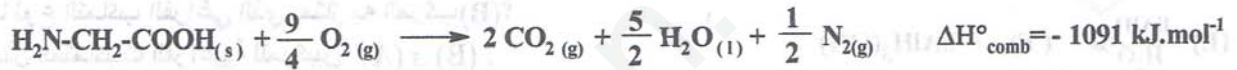
4- احسب بـ kJ تغيير الطاقة الداخلية ΔU لكل تحول ثم للدورة كاملة

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

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

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

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 :

$\Delta H^\circ_f \text{ CO}_2(\text{g}) = -393 \text{ kJ/mol}$ ، $\Delta H^\circ_f \text{ H}_2\text{O(l)} = -286 \text{ kJ/mol}$

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

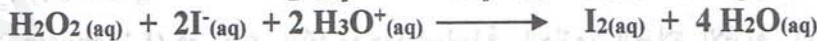
3- احسب أنطالبي احتراق الغليسين عند 80°C . يعطى :

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 الأكسجيني H_2O_2 بشوارد اليود في وسط حمضي وفق المعادلة التالية :



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

1. اكتب معادلات التفاعلات النصفية للأكسدة والإرجاع الحادثة .

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

3. أوجد 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

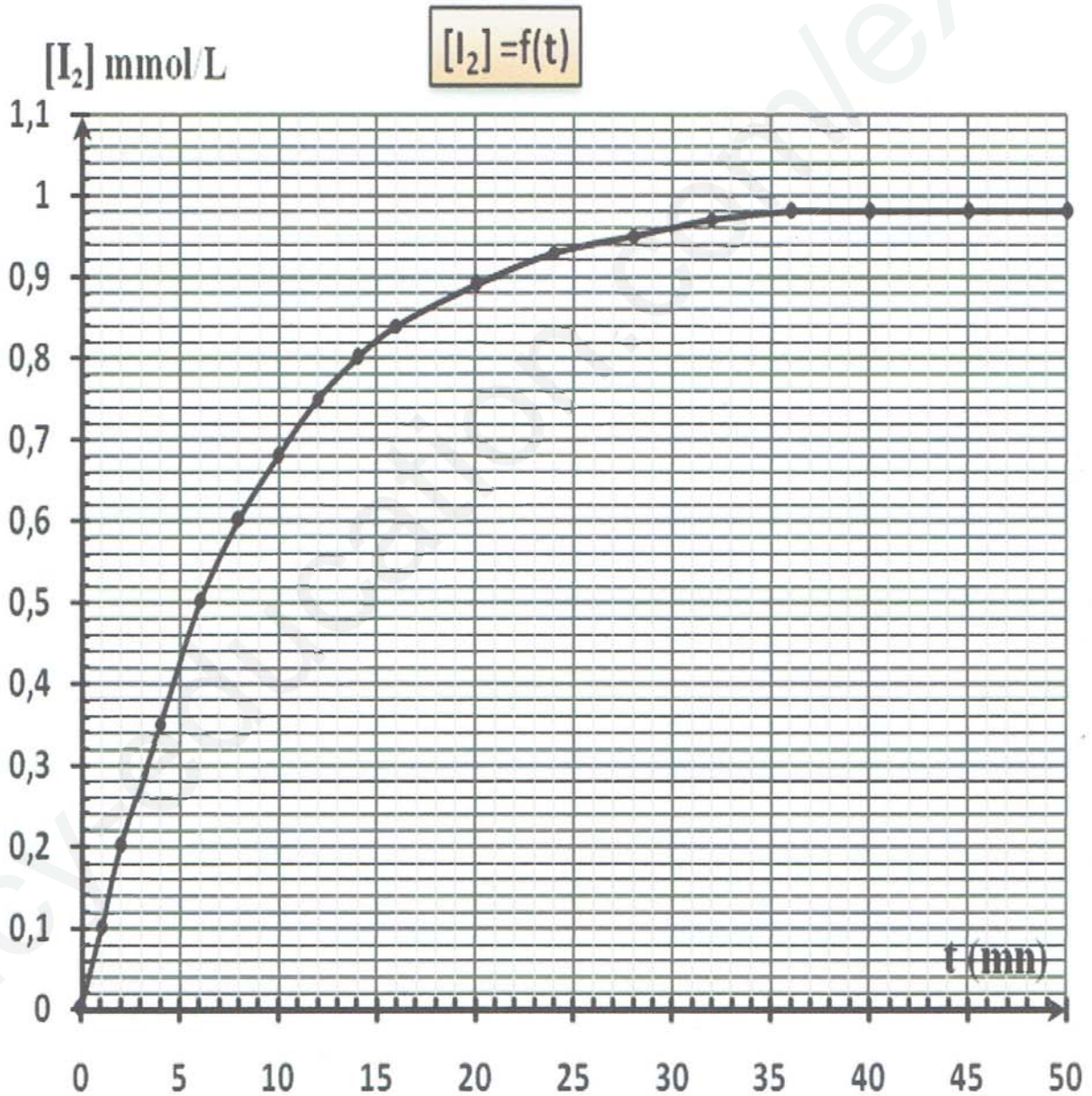
اللقب :

التجربي ماي 2019

التمرين الرابع

الموضوع الثاني

المادة : تكنولوجيا



الوثيقة (ج)

بالتوفيق

الصفحة 3/3

انتهى

(الموضوع الأول)

تصحيح التمرين الأول (10 ن)

الموضوع الأول

1- تعيين الصيغة الجزيئية العامة و نصف المفصلة للمركب (C) :

⇒ الصيغة الجزيئية العامة :

✓ حسب قانون أفوقادرو أمبير : $d = M / 29 \Rightarrow M = d.29 \Rightarrow M = 1,55 . 29 \Rightarrow M = 44,95 \text{ g / mol}$

✓ الصيغة العامة للأمينات : $C_nH_{2n+3}N$ منه $M = 12n + 2n + 3 + 14 = 14n + 17$

$n = (M - 17) / 14 \Rightarrow n = (44,95 - 17) / 14 \Rightarrow n = 2$

✓ الصيغة الجزيئية العامة للمركب (C) هي إذن : C_2H_7N

⇒ الصيغة الجزيئية نصف المفصلة : علما أنه أمين أولي $CH_3 - CH_2 - NH_2$

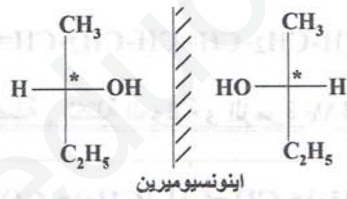
2- تعيين الصيغ نصف المفصلة للمركبات : (A) ، (B) ، ... ، (J) .

A	$CH_2 = CH_2$	F	$CH_3 - CH_2 - MgCl$
B	$CH_3 - CH_2 - Cl$	G	$CH_3 - CH_2 - \underset{\text{OH}}{\underset{ }{CH}} - CH_3$
C	$CH_3 - CH_2 - NH_2$	H	$CH_3 - CH = CH - CH_3$
D	$CH_3 - CH_2 - OH$	I	$CH_3 - \underset{\text{OH}}{\underset{ }{CH}} - \underset{\text{OH}}{\underset{ }{CH}} - CH_3$
E	$CH_3 - \overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\underset{ }{C}}}$	J	$\text{HO} - \overset{\text{O}}{\underset{ }{C}} - \text{C}_6\text{H}_4 - \overset{\text{O}}{\underset{ }{C}} - \text{OH}$

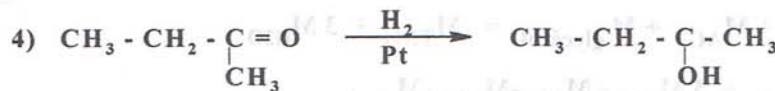
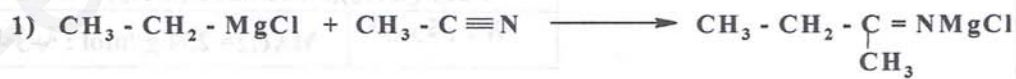
3- نوع التماكب الفراغي الذي يمتاز به المركب (G) :

هو تماكب ضوئي (أينونسيوميري) لاحتوائه على كربون غير متناظر C^*

⇒ تماكباته الفراغية :



4- تحضير المركب (G) انطلاقا من المركب (F) و $CH_3 - C \equiv N$



5- أ- اسم التفاعل (9) و نوعه : بلمرة بالتكاثف

ب- حساب اكتلة المولية المتوسطة للبوليمير P :

$$n = \frac{M_{\text{Poly}}}{M_{\text{Motif}}} \Rightarrow M_{\text{Poly}} = n \cdot M_{\text{Motif}}$$

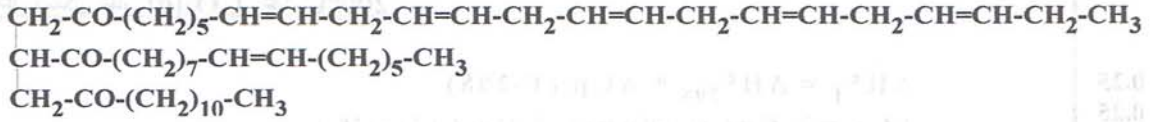
$$M_{\text{Motif}} = M_{C_{12}H_{12}O_4} = 220 \text{ g / mol}$$

$$M_{\text{Poly}} = 500 \cdot 220 \Rightarrow M_{\text{Poly}} = 110 \text{ kg / mol}$$

الموضوع الاول		تصحيح التمرين الثاني (11 ان)		التنقيط						
الكلية	الجزئي									
1. طبيعة المادة الدهنية المدروسة :										
0.5	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 غليسريد صنفها غير متجانس .								
2- أ حساب الحجم V_1 HCl المستعمل في التجربة 1										
0.5		$I_s = \frac{(V_2 - V_1) \times C_{HCl} \times M_{KOH}}{m_{MG}} \Rightarrow V_1 = V_2 - \frac{I_s \times m_{MG}}{C_{KOH} \times M_{KOH}}$								
0.5		$\Rightarrow V_1 = 20 - \frac{204.4 \times 10^3 \times 4}{1 \times 56 \times 10^3} = 5.4 \text{ ml} \Rightarrow V_1 = 5.4 \text{ ml}$								
3	0.25	ب- هذه القرينة تمثل كذلك قرينة الاستر (لعدم وجود الاحماض الدهنية الحرة) .								
تعريف قرينة الاستر I_e : هي عدد ملغرامات ال KOH اللازمة لتصبين الاحماض الدهنية المرتبطة على شكل استر و الموجودة في 1g من المادة الدهنية .										
0.5		ج - حساب الكتلة المولية للغليسريد الثلاثي M_{TRG} :								
1		$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ mole TRG} \longrightarrow 3 \text{ mole KOH} \\ M_{TRG} \longrightarrow 3 \times 56 \times 10^3 \text{ mg} \\ 1 \text{ g} \longrightarrow 204.4 \text{ mg} \end{array} \right\} \Rightarrow M_{TRG} = \frac{1 \times 3 \times 56 \times 10^3}{204.4} = 821.9 \text{ g/mol}$ $M_{TRG} = 822 \text{ g/mol}$								
0.25		3- استنتاج الكتابة الرمزية , الصيغة العامة و الكتلة المولية للحمض الدهني AG_1 :								
1.25	0.25	<table border="1"> <thead> <tr> <th>الكتلة المولية</th> <th>الصيغة العامة</th> <th>الكتابة الرمزية</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$M_{AG1} = 330 \text{ g/mol}$</td> <td>$C_{22}H_{34}O_2$</td> <td>$C_{22} : 5 \Delta^{7,10,13,16,19}$</td> </tr> </tbody> </table>			الكتلة المولية	الصيغة العامة	الكتابة الرمزية	$M_{AG1} = 330 \text{ g/mol}$	$C_{22}H_{34}O_2$	$C_{22} : 5 \Delta^{7,10,13,16,19}$
الكتلة المولية	الصيغة العامة	الكتابة الرمزية								
$M_{AG1} = 330 \text{ g/mol}$	$C_{22}H_{34}O_2$	$C_{22} : 5 \Delta^{7,10,13,16,19}$								
- الصيغة نصف المفصلة ل AG_1 :										
0.5		$CH_3-CH_2-CH=CH-CH_2-CH=CH-CH_2-CH=CH-CH_2-CH=CH-CH_2-CH=CH-(CH_2)_5-COOH$								
4- استنتاج الصيغة نصف المفصلة , الكتلة المولية و الزمرة W للحمض الدهني AG_2 :										
1	0.5	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>$CH_3-(CH_2)_5-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$</td> </tr> <tr> <td>الكتلة المولية : $M_{AG2} = 254 \text{ g/mol}$ الزمرة : W7</td> </tr> </tbody> </table>			$CH_3-(CH_2)_5-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$	الكتلة المولية : $M_{AG2} = 254 \text{ g/mol}$ الزمرة : W7				
$CH_3-(CH_2)_5-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$										
الكتلة المولية : $M_{AG2} = 254 \text{ g/mol}$ الزمرة : W7										
0.25		5- أ حساب الكتلة المولية , الصيغة العامة و الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني AG_3 :								
0.5		الحمض الدهني AG_3 لا يتفاعل مع اليود I_2 فهو مشبع فالصيغة العامة له : $C_nH_{2n}O_2$								
- حساب الكتلة المولية M_{AG3} :										
5.25	0.5	$M_{AG1} + M_{AG2} + M_{AG3} + M_{glycérol} = M_{TRG} + 3 M_{H_2O}$								
	0.5	$M_{AG3} = M_{TRG} + 3 M_{H_2O} - M_{AG1} - M_{AG2} - M_{glycéro}$								
		$= 822 + 3 \times 18 - 330 - 254 - 92 = 200 \text{ g/mol} \Rightarrow M_{AG3} = 200 \text{ g/mol}$								
0.5		$M_{AG3} = M_{C_nH_{2n}O_2} = 14n + 32 = 200 \Rightarrow n = 12 \Rightarrow AG_3 : C_{12}H_{24}O_2$								
0.5		- الصيغة نصف المفصلة AG_3 : $CH_3-(CH_2)_{10}-COOH$								

3as ency-education.com

1



0.5

- التسمية : α - إيكوزابتانويل- β -الميتوليل- α '-لوريل غلسرول

ج - حساب قرينة اليود للغليسريد الثلاثي :

1

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mole TRG} \longrightarrow 6 \text{ mole I}_2 \\ M_{\text{TRG}} = 822 \longrightarrow 6 \times 254 \text{ g} \\ 100 \text{ g} \longrightarrow \text{Ii} \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} 1 \text{ mole TRG} \\ M_{\text{TRG}} = 822 \\ 100 \text{ g} \end{array}} \right\} \Rightarrow \text{Ii} = \frac{100 \times 6 \times 254}{822} = 185.4$$

0.25

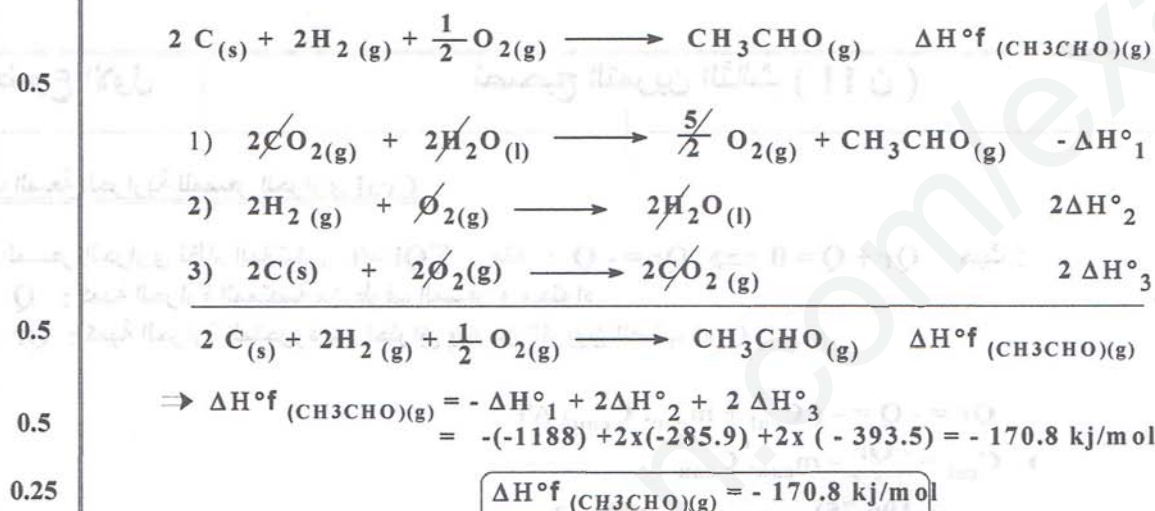
$$\boxed{\text{Ii} = 185.4}$$

التنقيط		الموضوع الأول	تصحيح التمرين الثالث (11 ن)
الكلية	الجزئي		
		1- حساب السعة الحرارية للمسعر الحراري C _{cal}	
		<ul style="list-style-type: none"> المسعر الحراري نظام أديابتيكي $\sum Q_i = 0$ منه : $Q_r + Q = 0 \Rightarrow Q_r = -Q$ حيث : Q : كمية الحرارة الممتصة من طرف المسعر و محتواه Q_r : كمية الحرارة المتحررة من إحتراق 6g من الكربون الصلب C(s). 	
0.5		$Q_r = -Q = -(C_{cal} + m_{eau} \cdot C_{eau}) \Delta T$	
1.5	0.5	$\Rightarrow C_{cal} = \frac{-Q_r}{\Delta T} - m_{eau} \cdot C_{eau}$	
	0.5	$= \frac{-(-196.75)}{15} - 500 \times 4.185 \times 10^{-3} = 11.024 \text{ kJ} \Rightarrow C_{cal} = 11.024 \text{ kJ}$	
	0.5	2- استنتاج الانطالي المولي لهذا التفاعل :	
0.25		$\Delta H_r = \frac{Q_r}{n}, n = \frac{m}{M(C)} = \frac{6}{12} = 0.5 \text{ moles}$	
1.25	0.5	$\Delta H_r = \frac{-196.75}{0.5} = -393.5 \text{ kJ/mol} \Rightarrow \Delta H_r = -393.5 \text{ kJ/mol}$	
	0.5	<ul style="list-style-type: none"> ✓ هذا الانطالي يمثل الانطالي المعياري لتشكل غاز CO₂(g) : $\Delta H^{\circ}_r = \Delta H^{\circ}_f(\text{CO}_2)(g) = -393.5 \text{ kJ}$ 	
		3. حساب العمل و التغير في الطاقة الداخلية :	
		<ul style="list-style-type: none"> التفاعل يحدث تحت ضغط ثابت p=1atm وعند حرارة T=25°C. 	
		حساب العمل W :	
		✓ حجم الغازات في الحالة الابتدائية : V _i = 24.45 L , حجم الغازات في الحالة النهائية : V _f = 24.45 L	
0.25		$W = -P(V_f - V_i) = 0 \Rightarrow W = 0$	
		طريقة الثانية : ✓	
0.25		$W = -\Delta n_g RT, \Delta n_g = 0 \Rightarrow W = 0$	
1.5		حساب التغير في الطاقة الداخلية ΔU :	
		<ul style="list-style-type: none"> $\Delta H = \Delta U + \Delta n_g RT \Rightarrow \Delta H = \Delta U = -393.5 \text{ kJ/mol} \Rightarrow \Delta U = -393.5 \text{ kJ/mol}$ 	

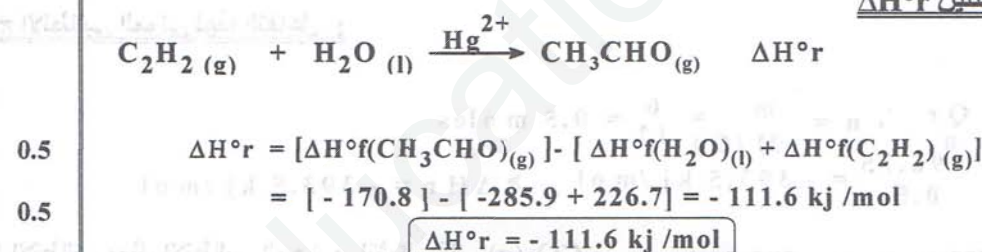
3

$$\begin{aligned}\Delta H^\circ_T &= \Delta H^\circ_{298} + \Delta C_p (T-298) \\ \Delta C_p &= \sum C_p(\text{ produits}) - \sum C_p(\text{ réactifs}) \\ \Delta C_p &= C_p(\text{CO}_2)_{(\text{g})} - C_p(\text{C})_{(\text{s})} - C_p(\text{O}_2)_{(\text{g})} \\ \Delta C_p &= 37.1 - 8.57 - 29.4 = -0.87 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot ^\circ\text{K}^{-1} \\ \Delta C_p &= -0.87 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot ^\circ\text{K}^{-1} \\ \Delta H^\circ_{473} &= -393.5 + (-0.87) \times (473 - 298) \times 10^{-3} = -393.65 \text{ kJ/mol} \\ \Delta H^\circ_{473} &= -393.65 \text{ kJ/mol}\end{aligned}$$

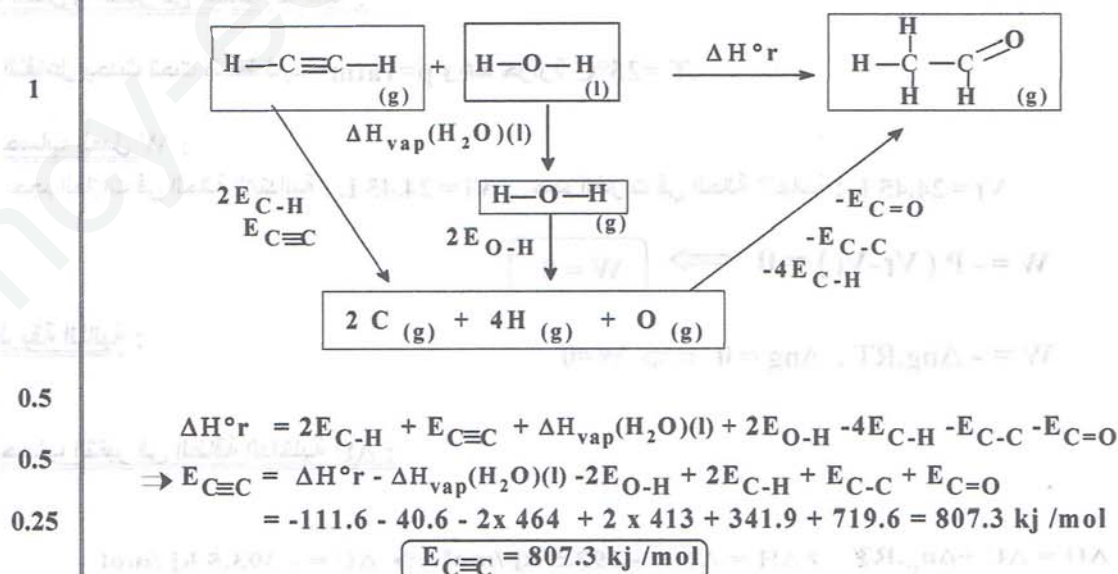
II 1. حساب أنطالبي تشكل الإيثانال الغازي $(\text{CH}_3\text{CHO})_{(\text{g})}$



2. حساب أنطالبي تفاعل إمائه الاستلين ΔH°_r

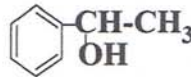
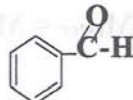
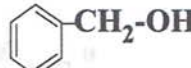
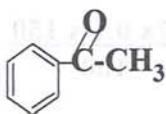


2. ب. استنتاج طاقة الرابطة $\text{C}=\text{C}$ في جزيء الاستلين $\text{C}_2\text{H}_2_{(\text{g})}$



التنقيط		الموضوع الأول		تصحيح التمرين الرابع (8 ن)											
الكلية	الجزئي														
1.25	0.5	<p>1. تفاعل التحلل المائي للسكراروز</p> $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \xrightarrow[\text{مرکز}]{HCl} C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$ <p>سكراروز جلوكوز فركتوز</p>													
	0.25	<p>الاسم الآخر لهذا التفاعل هو تفاعل إنعكاس السكراروز .</p> <p>✓ أطلق عليه هذا الاسم لأن محلول السكراروز قبل التمييه ميامن Dextrogyre(+), أثناء حدوث التفاعل وتقدمه تتناقص القدرة الدورانية مع الزمن حتى الحصول على زاوية دوران سالبة (-) فيصبح المحلول مياسر Lévogyre .</p>													
	0.5	<p>2. يمكن متابعة تغيير تراكيز محلول السكراروز مع الزمن وذلك بقياس القدرة الدورانية (α) خلال أزمنة مختلفة .</p> <p>يمكن استخراج قيم التراكيز الموافقة لهذه الأزمنة باستعمال علاقة بيوت التالية :</p>													
	0.5	<p>✓ <u>الجهاز المستعمل هو :</u> جهاز الإستقطاب الضوئي أو (البولاريمتر polarimètre) .</p> <p>✓ استعملت هذه الطريقة لأن السكراروز نشط ضوئيا (يحتوي على كربونات غير متناظرة *C) .</p>													
1	0.25	<p>استخراج قيم التراكيز الموافقة لهذه الأزمنة باستعمال علاقة بيوت التالية :</p> $[\alpha]_D^{20} = \alpha \cdot d \cdot C$													
	0.25	<p>3- <u>التفاعل من الرتبة الأولى:</u></p> <p>- نرسم المنحنى البياني للدالة $\ln([S]_0/[S]) = f(t)$ إذا كان المنحنى خط مستقيم يمر من المبدأ فهو تفاعل من الرتبة 1.</p>													
	0.25	<p>- نحسب قيم $\ln([S]_0/[S])$ و ندونها في الجدول التالي :</p> <table border="1"> <tr> <th>t (mn)</th> <th>0</th> <th>200</th> <th>400</th> <th>600</th> </tr> <tr> <th>$\ln([S]_0/[S])$</th> <th>0</th> <th>0.371</th> <th>0.742</th> <th>1.108</th> </tr> </table>				t (mn)	0	200	400	600	$\ln([S]_0/[S])$	0	0.371	0.742	1.108
	t (mn)	0	200	400	600										
$\ln([S]_0/[S])$	0	0.371	0.742	1.108											
0.25	<p>- المنحنى البياني للدالة $\ln([S]_0/[S]) = f(t)$ مستقيم يمر من المبدأ , فالتفاعل من الرتبة 1</p>														
2	1	<p>4- <u>تعيين ثابت السرعة K بيانيا :</u></p> $K = \operatorname{tg} \alpha = \frac{0.742 - 0.371}{400 - 200} = 1.85 \times 10^{-3} \text{ mn}^{-1}$ $K = 1.85 \times 10^{-3} \text{ mn}^{-1}$													
	0.25	<p>5- <u>استنتاج زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$</u></p> $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{K} = \frac{\ln 2}{1.85 \times 10^{-3}} = 374.64 \text{ mn}$ $t_{1/2} = 374.64 \text{ mn}$													
	0.75	<p>ب. لو كان التركيز الابتدائي للسكراروز 1mol/l فإن زمن نصف التفاعل لا يتغير , لأن عبارته لا تتعلق بالتركيز الابتدائي</p>													
	0.5	<p>6. <u>حساب السرعة الابتدائية للتفاعل V_0 عند $t=0$</u></p> <p>- من قانون السرعة للتفاعل من الرتبة 1 لدينا</p> $V = K \cdot [S]$ $\Rightarrow V_0 = K \cdot [S]_0 = 1.85 \times 10^{-3} \times 0.5 = 9.25 \times 10^{-4} \text{ mol.l}^{-1} \cdot \text{mn}^{-1}$ $V_0 = 9.25 \times 10^{-4} \text{ mol.l}^{-1} \cdot \text{mn}^{-1}$													
1.5	1	<p>5</p>													
	0.5														
	0.5														
	0.5														

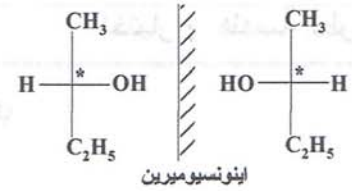
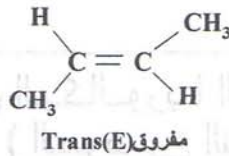
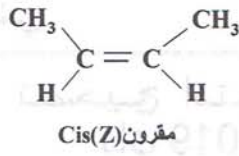
تصحيح امتحان البكالوريا التجريبي
ماي 2019 (الموضوع الثاني)

الموضوع الثاني (ماي 2019)		تصحيح التمرين الأول (10 نقاط)		التنقيط	
				المجموع	الجزئي
1- طبيعة المركب (A) و إستنتاج صيغته نصف المفصلة :					
طبيعة المركب (A) هو كحول و صنفه ثانوي لأنه تفاعل ألدهيد مع مركب عضوي مغنزيومي .				0.5	0.5
صيغته نصف المفصلة :					
✓ الصيغة العامة للكحولات الأليفاتية المشبعة : $C_nH_{2n+1}OH$ منه				0.25	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	
صيغة الجزيئية نصف المفصلة : علما أنه كحول ثانوي : $CH_3-CH_2-CHOH-CH_3$					
2- صيغة المركب العضوي المغنزيومي : $CH_3-Mg-Cl$				0.25	0.25
3- تعيين الصيغ نصف المفصلة للمركبات : (A) ، (B) ، ... ، (J) .					
				0.25x10	
(A)	$CH_3-CH_2-\underset{OH}{CH}-CH_3$	(F)			
(B)	$CH_3-CH=CH-CH_3$	(G)	H_2O		
(C)	CH_3-COOH	(H)			
(D)	$CH_3-\overset{O}{\underset{ }{C}}-Cl$	(I)			
(E)		(J)	$CH_3-\overset{O}{\underset{ }{C}}-O-CH_2-\text{C}_6\text{H}_5$		
4- أ - المركب (A) يمتاز بالتماكب الضوئي لإحتوائه على ذرة كربون غير متناظرة				1.5	0.25
$CH_3-CH_2-\overset{*}{\underset{OH}{CH}}-CH_3$				0.25	
ب- نوع التماكب الفراغي الذي يمتاز به المركب (B) هو التماكب الهندسي لإحتوائه على رابطة مضاعفة .					

المتامكبات الفراغية للمركب (B) -

المتامكبات الفراغية للمركب (A) ج

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 :

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

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

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

ج- لتحضير البولي ستيران مخبريا يتم معالجة الستيران بمحلول الصود لإزالة مثبطات البلمرة .
هـ - لتجفيف الستيران من بقايا الماء تضاف له كمية من كبريتات الصوديوم الامانية (Na₂SO₄) ثم ترشح عبر قطعة من القطن .

6 - حساب كتلة الأستر (J) الناتجة :

✓ الكحول (I) المستعمل أولي , و بمائه 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 :

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

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

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

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

الموضوع الثاني (ماي 2019)		تصحيح التمرين الثاني (8 نقاط)		التنقيط																									
المجموع	الجزئي			الجزئي	المجموع																								
3.0	1.0	1- الأشاتين رباعي بيتيد متكون من الأحماض الأمينية لموجودة في الجدول :																											
		(أ) - تسلسل الأحماض الأمينية في الببتيد : Gly – Phe – Ala – Asp																											
		- الصيغة نصف المفصلة للببتيد :																											
	0.5	$\text{H}_2\text{N} - \text{CH}_2 - \text{C}(=\text{O}) - \text{NH} - \underset{\text{CH}_2}{\underset{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{CH}}} - \text{C}(=\text{O}) - \text{NH} - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{C}(=\text{O}) - \text{NH} - \underset{\text{CH}_2}{\underset{\text{COOH}}{\text{CH}}} - \text{COOH}$																											
	0.5	- الاسم النظامي للببتيد : غليسيل - فينيل آلانيل - ألانيل - أسبارتيك																											
	0.5	(ب) - يعطى هذا الببتيد مع كاشف كزانثوبروتينيك : 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	$\text{H}_2\text{N} - \text{CH}_2 - \text{C}(=\text{O}) - \text{NH} - \underset{\text{CH}_2}{\underset{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{CH}}} - \text{C}(=\text{O}) - \text{NH} - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{C}(=\text{O}) - \text{NH} - \underset{\text{CH}_2}{\underset{\text{COO}^-}{\text{CH}}} - \text{COO}^-$																											
1.0	0.25	2- تصنيف الأحماض الأمينية :																											
	\times 4	<table border="1"> <tr> <td>حمض أميني حلقي عطري</td> <td>Phe</td> </tr> <tr> <td>حمض أميني خطي (اليفاتي)</td> <td>Gly</td> </tr> <tr> <td>حمض أميني خطي حامضي</td> <td>Asp</td> </tr> <tr> <td>حمض أميني خطي ذات سلسلة كربونية بسيطة</td> <td>Ala</td> </tr> </table>			حمض أميني حلقي عطري	Phe	حمض أميني خطي (اليفاتي)	Gly	حمض أميني خطي حامضي	Asp	حمض أميني خطي ذات سلسلة كربونية بسيطة	Ala																	
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	$\text{H}_2\text{N} - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{COOH} \xrightarrow{\text{التسخين}} \text{H}_2\text{N} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 + \text{CO}_2$ <p style="text-align: center;">إيتيل أمين</p>																											
		5- الهجرة الكهربائية لمزيج من 3 أحماض أمينية عند $\text{pH} = 6$:																											
2.25	\times 3	<table border="1"> <tr> <th>الـ AA</th> <th>pHi</th> <th>المقارنة</th> <th>شكل الـ AA</th> <th>اتجاه الهجرة</th> <th>رقم الـ AA</th> </tr> <tr> <td>Phe</td> <td>5,48</td> <td>$\text{pH} > \text{pHi}$</td> <td>أنيون A^-</td> <td>نحو القطب (+)</td> <td>(2)</td> </tr> <tr> <td>Asp</td> <td>2,77</td> <td>$\text{pH} >> \text{pHi}$</td> <td>أنيون A^-</td> <td>نحو القطب (+)</td> <td>(3)</td> </tr> <tr> <td>Ala</td> <td>6,01</td> <td>$\text{pH} = \text{pHi}$</td> <td>زويتريون A^+</td> <td>لا يهاجر</td> <td>(1)</td> </tr> </table>				الـ AA	pHi	المقارنة	شكل الـ AA	اتجاه الهجرة	رقم الـ AA	Phe	5,48	$\text{pH} > \text{pHi}$	أنيون A^-	نحو القطب (+)	(2)	Asp	2,77	$\text{pH} >> \text{pHi}$	أنيون A^-	نحو القطب (+)	(3)	Ala	6,01	$\text{pH} = \text{pHi}$	زويتريون A^+	لا يهاجر	(1)
الـ AA	pHi	المقارنة	شكل الـ AA	اتجاه الهجرة	رقم الـ AA																								
Phe	5,48	$\text{pH} > \text{pHi}$	أنيون A^-	نحو القطب (+)	(2)																								
Asp	2,77	$\text{pH} >> \text{pHi}$	أنيون A^-	نحو القطب (+)	(3)																								
Ala	6,01	$\text{pH} = \text{pHi}$	زويتريون A^+	لا يهاجر	(1)																								

التنقيط		الموضوع الثاني (ماي 2019)	تصحيح التمرين الثالث (14 نقاط)												
المجموع	الجزئي														
		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	<table border="1"> <tr> <th>Etat1</th> <th>Etat2</th> <th>Etat3</th> </tr> <tr> <td>$P_1 = 10 \text{ bar}$</td> <td>$P_2 = 3 \text{ bar}$</td> <td>$P_3 = 3 \text{ bar}$</td> </tr> <tr> <td>$V_1 = 3 \text{ L}$</td> <td>$V_2 = 3 \text{ L}$</td> <td>$V_3 = 10 \text{ L}$</td> </tr> <tr> <td>$T_1 = 629^\circ \text{C}$ $= 902 \text{ K}$</td> <td>$T_2 = ?$</td> <td>$T_3 = 629^\circ \text{C}$ $= 902 \text{ K}$</td> </tr> </table>	Etat1	Etat2	Etat3	$P_1 = 10 \text{ bar}$	$P_2 = 3 \text{ bar}$	$P_3 = 3 \text{ bar}$	$V_1 = 3 \text{ L}$	$V_2 = 3 \text{ L}$	$V_3 = 10 \text{ L}$	$T_1 = 629^\circ \text{C}$ $= 902 \text{ K}$	$T_2 = ?$	$T_3 = 629^\circ \text{C}$ $= 902 \text{ K}$	متغيرات الحالة :
Etat1	Etat2	Etat3													
$P_1 = 10 \text{ bar}$	$P_2 = 3 \text{ bar}$	$P_3 = 3 \text{ bar}$													
$V_1 = 3 \text{ L}$	$V_2 = 3 \text{ L}$	$V_3 = 10 \text{ L}$													
$T_1 = 629^\circ \text{C}$ $= 902 \text{ K}$	$T_2 = ?$	$T_3 = 629^\circ \text{C}$ $= 902 \text{ K}$													
	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	$P_2 V_2 = n \cdot R \cdot T_2 \Rightarrow T_2 = \frac{P_2 \cdot V_2}{n \cdot R} \Rightarrow T_2 = \frac{3 \cdot 10^5 \cdot 3 \cdot 10^{-3}}{0,4 \cdot 8,314} \Rightarrow T_2 = 270,63 \text{ K}$ $= - 2, 37^\circ \text{C}$													
		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	$W = \int_{V_1}^{V_3} - \frac{nRT}{V} dV = - nRT \int_{V_1}^{V_3} \frac{dV}{V} \Rightarrow W = - nRT \cdot \ln \frac{V_3}{V_1} \Rightarrow W = nRT \cdot \ln \frac{V_3}{V_1}$													
	0.25	$W = 0,4 \cdot 8,314 \cdot 902 \ln \frac{10}{3} \Rightarrow W = 3, 61 \text{ kJ}$													
		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 :													
		خلال التحول (a) الذي هو تحول ثابت الحجم (isochore) $V = \text{cste}$													
	0.75	$\Delta U = Q + W$; $W = - P \Delta V = 0$; $\Delta U = Q_v = n \cdot C_v \cdot (T_2 - T_1)$													
	0.5	$\frac{C_p}{C_v} = 1,67 \Rightarrow C_p = 1,67 C_v$ مع $C_p - C_v = R$ علاقة ماير													
	0.5	$1,67 C_v - C_v = R \Rightarrow 0,67 C_v = R \Rightarrow C_v = \frac{R}{0,67} \Rightarrow C_v = \frac{8, 314}{0,67}$													
	0.25	$\Rightarrow C_v = 12,41 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; $C_p = 20,72 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$													
	0.25	$\Delta U = 0,4 \cdot 12,41 \cdot (270,63 - 902) \Rightarrow \Delta U_{(a)} = - 3, 13 \text{ kJ}$													
		خلال التحول (b) الذي هو تحول ثابت الضغط (isobare) $P = \text{cste}$													
	0.75	$\Delta U = Q + W$; $W = - P(V_3 - V_2)$; $Q_p = n \cdot C_p \cdot (T_3 - T_2)$													
	0.25	$\Delta U = n \cdot C_v \cdot (T_3 - T_2) - P \cdot (V_3 - V_2)$													
	0.25	$\Delta U = 0,4 \cdot 20,72 \cdot (902 - 270,63) - 3 \cdot 10^5 (10 \cdot 10^{-3} - 3 \cdot 10^{-3}) \Rightarrow \Delta U_{(b)} = 3, 13 \text{ kJ}$													

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

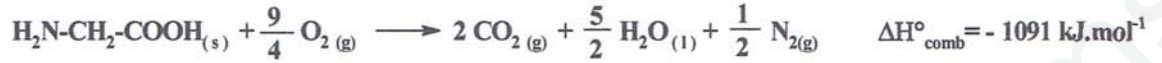
0.25

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

0.5

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

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



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

$$\Delta H^\circ_r(298) = \sum \beta_i \Delta H^\circ_f \text{ prod} - \sum \alpha_i \Delta H^\circ_f \text{ react}$$

1.5

0.5

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

0.5

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

0.5

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

2- حساب ΔU لتفاعل الاحتراق :

1.0

0.5

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

0.25

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

0.25

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

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

2.0

0.25

0.25

$$\Delta H^\circ_T = \Delta H^\circ_{T_0} + \int_{T_0}^T \Delta C_p \cdot dT \Rightarrow \Delta H^\circ_T = \Delta H^\circ_{T_0} + \Delta C_p (T - T_0)$$

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

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

0.5

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

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

0.5

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

0.5

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

4- حساب أنطالبي تصعيد (أو تسامي) الغليسين الصلب $\Delta H^\circ_{subGly(s)}$

1.0

0.5

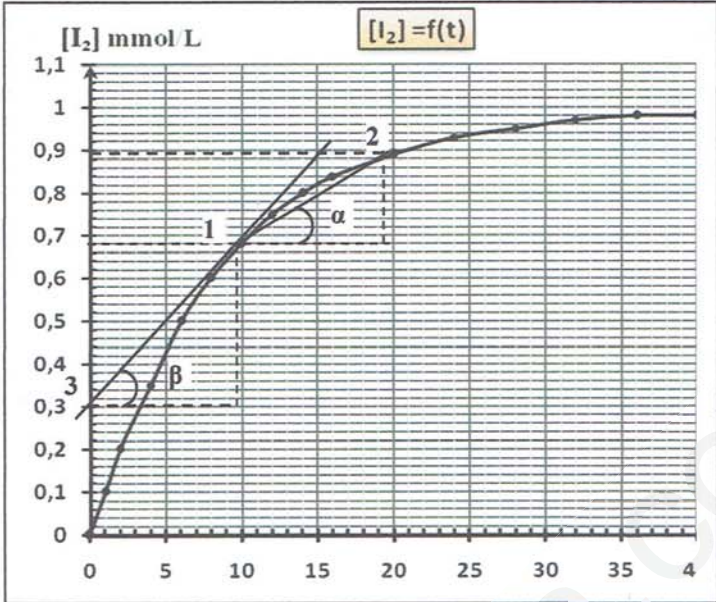


0.25

$$\Delta H^\circ_{sub} = \Delta H^\circ_f Gly_{(g)} - \Delta H^\circ_f Gly_{(s)}$$

0.25

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

الموضوع الثاني (ماي 2019)		تصحيح التمرين الرابع (8 نقاط)		التنقيط
المجموع	الجزئي			
1	0.5	1- معادلات التفاعلات النصفية للأكسدة و الأرجاع :		
	0.5	$\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) + 2 \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + 2 \text{e}^- \longrightarrow 4 \text{H}_2\text{O}(\text{aq})$ • تفاعل الأرجاع :		
		$2\text{I}^- \longrightarrow \text{I}_2 + 2 \text{e}^-$ • تفاعل الأكسدة :		
		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 $t_1 = 10 \text{ min}$		
2.5	1.5			
	0.5	$V_m = \text{tg } \alpha = \frac{\Delta [\text{I}_2]}{\Delta t} = \frac{[\text{I}_2]_2 - [\text{I}_2]_1}{t_2 - t_1}$		
	0.5	$V_m = \frac{0,89 - 0,68}{20 - 10} \Rightarrow V_m = 0,021 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$		
		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 $t = 10 \text{ min}$		
1	0.5	$V_{t=40} = \text{tg } \beta = \frac{\Delta [\text{I}_2]}{\Delta t} = \frac{[\text{I}_2]_1 - [\text{I}_2]_3}{t_1 - t_3}$		
	0.5	$V_{t=10} = \frac{0,68 - 0,3}{10 - 0} \Rightarrow V_{t=40} = 0,038 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$		
		4- استنتاج السرعة اللحظية لتفكك الماء الأكسجيني H_2O_2 عند نفس اللحظة :		
0.5	0.5	$V_{\text{H}_2\text{O}_2} = V_{\text{I}_2} = 0,038 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$		
	0.5	5- علما أن ثابت السرعة $k = 115,5 \cdot 10^{-3} \text{ min}^{-1}$:		
	0.5	(أ) رتبة التفاعل بالنسبة لـ H_2O_2 : هي من الرتبة الأولى من خلال وحدة ثابت السرعة k (min^{-1})		
3	0.5	- المعادلة الزمنية الموافقة : $\ln [\text{H}_2\text{O}_2] = \ln [\text{H}_2\text{O}_2]_0 - k \cdot t$		
	0.5	(ب) حساب زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$: $t_{1/2} = \ln 2 / k \Rightarrow t_{1/2} = 0,68 / 115,5 \cdot 10^{-3} \Rightarrow t_{1/2} = 6 \text{ min}$		
	0.5	(ج) حساب سرعة التفاعل عند $t = t_{1/2}$:		
	0.5	• قانون السرعة : $V = k \cdot [\text{H}_2\text{O}_2]$		
	0.5	• عند $t = t_{1/2}$ لدينا : $[\text{H}_2\text{O}_2] = [\text{H}_2\text{O}_2]_0 / 2 = 1/2 = 0,5 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$		
	0.5	• منه $V_{t_{1/2}} = 115,5 \cdot 10^{-3} \cdot 0,5 \Rightarrow V_{t_{1/2}} = 57,75 \cdot 10^{-3} \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$		