

الثانويات : سعيد موزارين (دالي إبراهيم) - زوبيدة ولد قابلية - الياس دريش (درارية) - سمروني 2 (أولاد فايت) - محمد صالح الوانشي (عين البنيان) - بعلي شريف (جرائر غرب) + محمد الديسي (بوسعادة) - بولوداني (سكيدة).

دورة : ماي 2024

امتحان بكالوريا تجريبي للتعليم الثانوي .

المدة : 04 سا 30 د

اختبار في مادة التكنولوجيا (هندسة الطرائق)

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين :

الموضوع الأول

التمرين الأول : (8 ن)

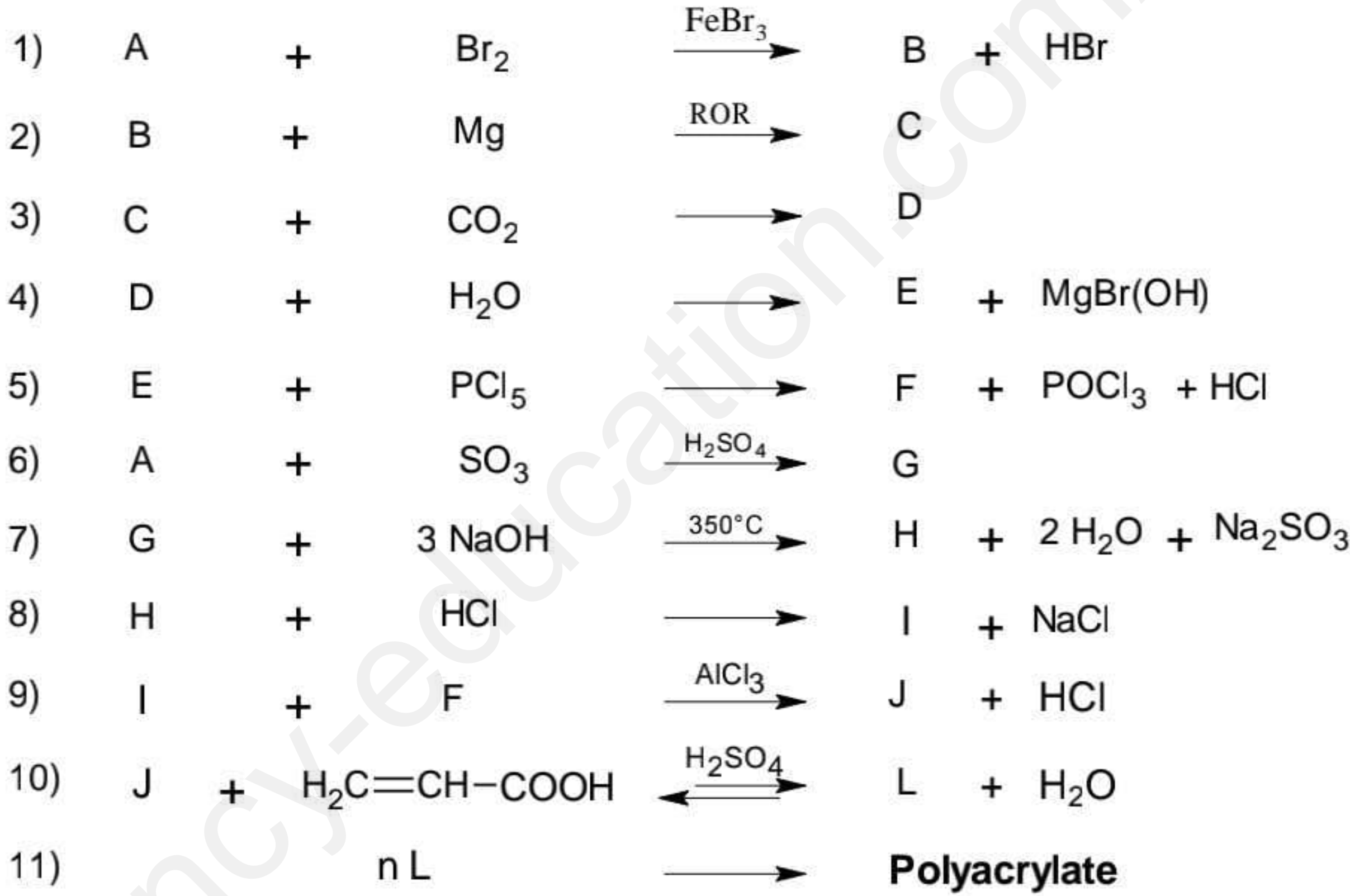
I. الجزء الأول : الكيمياء العضوية :

فحم هيدروجيني أروماتي (A) كثافة بخاره بالنسبة للهواء 2.69 ، وكتلة الكربون فيه تساوي 12 ضعف كتلة الهيدروجين.

1. جد الصيغة المجملية لـ (A) .

2. استنتج صيغته نصف المفصلة.

3. لتحضير البولي اكريلات (Polyacrylate) وهو نوع من أنواع البلاستيك الشفاف ذو ليونة عالية ومقاوم للكسر نتبع سلسلة التفاعلات التالية :



أ. جد الصيغ نصف المفصلة للمركبات المجهولة L , J , I , H , G , F , E , D , C , B و البولي اكريلات.

ب. ما صنف واسم التفاعل (5).

ج. ما اسم التفاعل (11) وما نوعه.

د. اعط مقطعا وسطيا للبولي اكريلات يتكون من وحدتين بنائيتين .

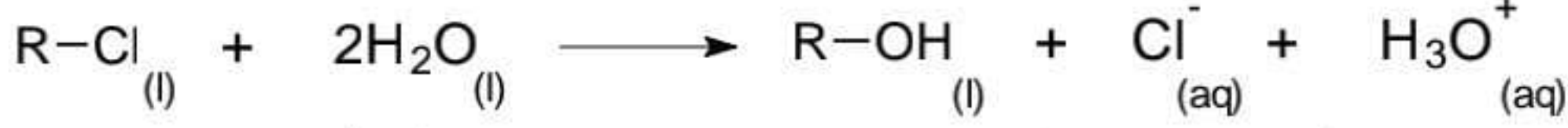
H : 1g/mol

C : 12 g/mol

O : 16 g/mol

II. الجزء الثاني : الكيمياء الحركية :

ليكن التفاعل التالي :



من أجل الدراسة الحركية للتفاعل التالي الذي نحدد تركيزه خلال أزمنة مختلفة وندون النتائج التالية :

t(min)	0	1	2	4	6	8	10	12
[RCl]mmol/L	9.00	5.20	3.00	0.97	0.31	0.10	0.03	0.01

1. ارسم المنحنى $\ln[RCl]_0 - \ln[RCl] = f(t)$.

2. استنتج بياناً أن التفاعل من الرتبة الأولى .

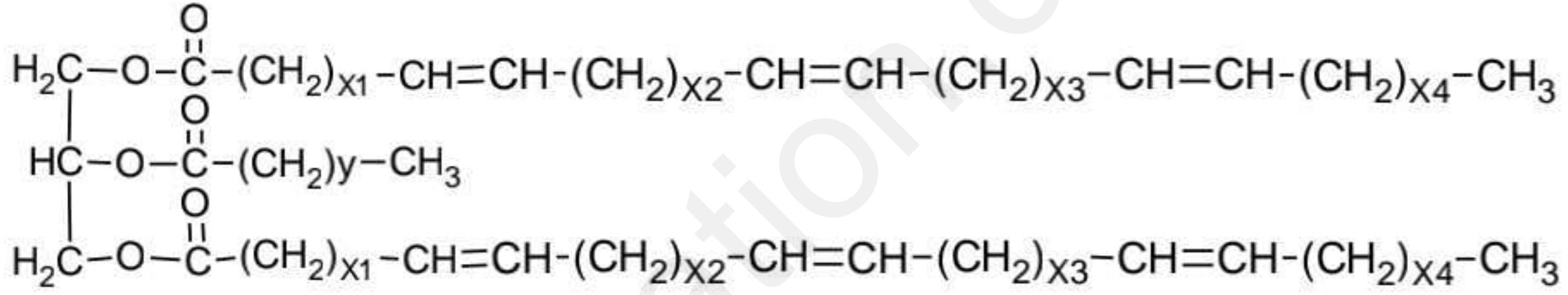
3. جد قيمة ثابت السرعة K .

4. أحسب زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.5. ما هي قيمة السرعة اللحظية عند $t=5\text{min } 30\text{s}$.

6. أحسب الزمن اللازم لنهاية التفاعل (أي تفاعل 99.99% من التركيز الابتدائي).

التمرين الثاني (كيمياء حيوية) (6 ن) :**I. الجزء الأول : ليبيدات .**

عينة من زيت نباتي تحتوي على 51% من ثلاثي غليسيريدي (TG₁) ، 46% من ثلاثي غليسيريدي (TG₂) ،
2% من حمض دهني (A) و 1% من حمض دهني (B) .
تعطي الصيغة نصف المفصلة لـ (TG₁) :

✓ الإمهاء الحامضية لثلاثي الغليسيريدي (TG₁) تعطي 2mol من الحمض الدهني (A) و 1mol من الحمض الدهني (B) .✓ الإمهاء الحامضية لثلاثي الغليسيريدي (TG₂) تعطي 3mol من الحمض الدهني (B) .✓ قرينة تصبن ثلاثي الغليسيريدي (TG₁) في عينة الزيت المدروسة هي $I_s(TG_1) = 100,8$.✓ تعديل 1g من الحمض الدهني (B) استلزم كتلة $m_{\text{KOH}} = 218,7\text{mg}$ من هيدروكسيد البوتاسيوم KOH .1. أحسب الكتلة المولية لثلاثي الغليسيريدي (TG₁) .

2. أحسب الكتلة المولية للحمض الدهني (B) ، وأكتب صيغته نصف المفصلة .

3. استنتج الكتلة المولية للحمض الدهني (A) ، ثم أكتب صيغته نصف المفصلة علماً أنه من الشكل $\Delta^{9,12,15}$.4. استنتج الصيغ نصف المفصلة لكل من (TG₁) و (TG₂) .

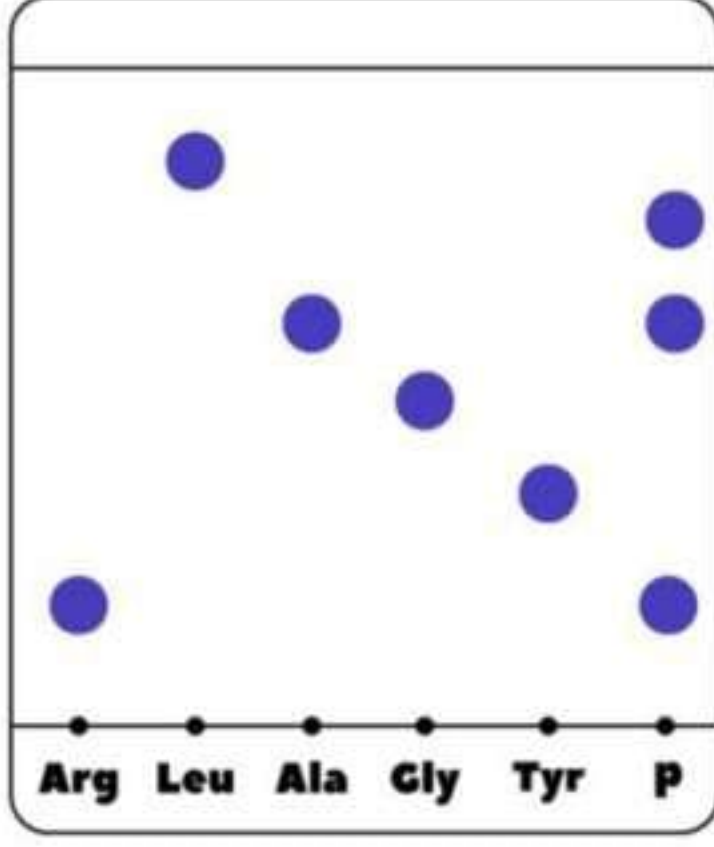
5. أحسب قرينة الحموضة لعينة الزيت Ia' .

يعطى: C : 12 g/mol O : 16 g/mol H : 1 g/mol K : 39 g/mol

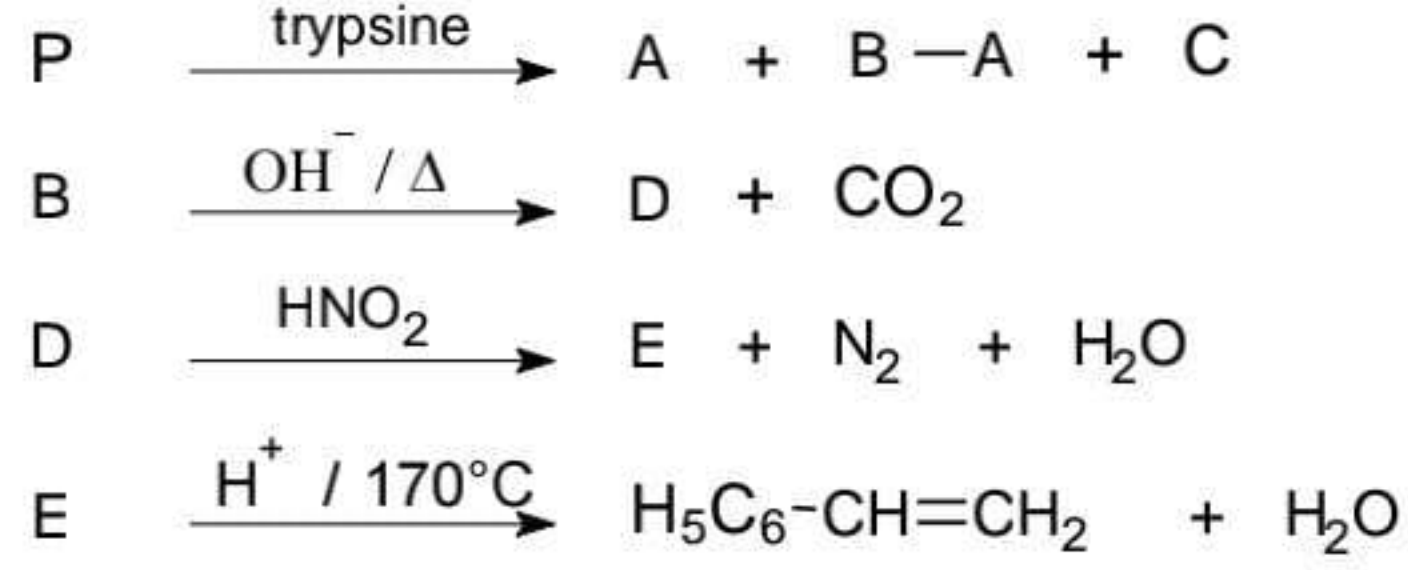
II. الجزء الثاني : بروتينات

أعطى التحليل المائي لرباعي الببتيد (P) : A-B-A-C ثلاث أحماض أمينية تم الكشف عنها عن طريق الكروماتوغرافيا الورقية التي أعطى نتائجها في الوثيقة (1) .

1. اليك سلسلة التفاعلات التالية :



الوثيقة (1)



بالاستعانة بالمعطيات السابقة والجدول أدناه جد الصيغ نصف المفصلة للمركبات المجهولة A, B, C, D, E مع التعليل.

الانين Ala	لوسين Leu	تيروزين Tyr	فينيل ألانين Phe	غليسين Gly	أرجينين Arg	الجذر -R
-CH ₃	-CH ₂ -CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ -	-CH ₂ -	-H	-(CH ₂) ₃ -NH-C(=NH)-NH ₂	
2.34	2.36	2,20	1,83	2.34	2,17	pKa ₁
9.69	9.60	9,11	9,13	9.60	9,04	pKa ₂
//	//	10,07	//	//	12,48	pKa _R

- استنتج الصيغة نصف المفصلة لرباعي الببتيد (P) مع التسمية .
- أعط مكوّنات كاشف كزانتو بروتتيك ، ماهي نتيجة تفاعله مع الببتيد (P) ؟
- أعط مكوّنات كاشف بيوري ، ماهي نتيجة تفاعله مع الببتيد (P) ؟
- نضع مزيج الأحماض الأمينية A , B , C في منتصف شريط الهجرة الكهربائية عند pH=6 . على ورقة مليمتريّة، حدّد بالرّسم مواقع هذه الأحماض الأمينية بعد الهجرة وصيغتها الأيونية التي تهجر على شكلها (بالرموز) مع تعليل مسافة الهجرة.

التمرين الثالث (ديناميكا حرارية) (6 ن)

يحترق حمض عضوي سائل A_(l) احتراقاً تاماً وفق التفاعل التالي عند 25°C :



- وازن معادلة التفاعل بدلالة n .
- انطلاقاً من المعطيات التالية جد الصيغة المجملّة للحمض العضوي A_(l) .

يعطى:

$$\Delta H_{\text{comb}}^0 A(l) = -2182.2 \text{ kJ/mol} \quad ; \quad \Delta H_f^0 A(l) = -533.8 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_f^0 (\text{CO}_{2(g)}) = -393 \text{ kJ/mol} \quad ; \quad \Delta H_f^0 (\text{H}_2\text{O}_{(l)}) = -286 \text{ kJ/mol}$$

- أحسب التغير في الطاقة الداخلية ΔU لتفاعل احتراق الحمض العضوي A_(l) عند 25°C .

يعطى: R = 8.314 J/mol.K

4. أكتب معادلة تشكيل الحمض العضوي (A) السائل ذو السلسلة الخطية، ثم جد قيمة أنطالبي تبخره $\Delta H_{\text{vap}}^0(A)$ عند 25°C .

يعطى : $\Delta H_{\text{Sub}}^0(C_s) = 717 \text{ kJ/mol}$

الرابطة	H - H	C - C	C - H	O=O	C=O	C-O	O-H
$\Delta H_d^\circ (kJ.mol^{-1})$	+ 436	+ 348	+ 413	+ 498	+ 810	+ 351	+ 463

5. جد أنطالبي لتفاعل الاحتراق ΔH_{comb} للمركب $A_{(l)}$ عند 110°C .

المركب	$\text{CO}_{2(g)}$	$\text{H}_2\text{O}_{(l)}$	$\text{O}_{2(g)}$	$A_{(l)}$	$\text{H}_2\text{O}_{(g)}$
$C_V (J/mol.K)$	29.266	66.976	21.056	170.286	29.886

علما أن : $\Delta H_{\text{vap}}^\circ(\text{H}_2\text{O}) = 40.87 \text{ kJ/mol}$ $R = 8.314 \text{ J/mol.K}$ $C_P - C_V = R$

$T_{\text{eb}}(A) = 163^\circ\text{C}$

$T_{\text{eb}}(\text{H}_2\text{O}) = 100^\circ\text{C}$

6. من أجل تحديد الحرارة النوعية الكتلية L_{fus} للحمض العضوي السابق الصلب $A_{(s)}$ ، نضع كتلة $m_1=300\text{g}$ من الماء في مسعر حراري سعته الحرارية $C_{cal} = 150 \text{ J/K}$ عند الدرجة $T_1 = 25^\circ\text{C}$ ثم نضيف كتلة $m_2=10\text{g}$ من الحمض الصلب $A_{(s)}$ عند درجة حرارة $T_2 = -8.3^\circ\text{C}$ فنسجل درجة حرارة التوازن $T_{\text{eq}} = 23.6^\circ\text{C}$.

- أحسب الحرارة النوعية الكتلية لانصهار الحمض الصلب L_{fus} .

يعطى: $C_{H_2O(l)} = 4.185 \text{ J/g.K}$ $C_{A(l)} = 178.6 \text{ J/mol.K}$ $T_{fus(A)} = -8.3^\circ\text{C}$

انتهى الموضوع الأول

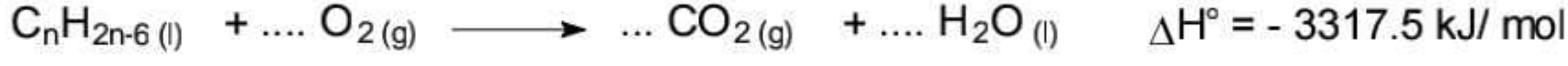
الموضوع الثاني

التمرين الأول : (8 ن)

1. فحم هيدروجيني أروماتي سائل (A)، صيغته العامة C_nH_{2n-6} ، احتراق كتلة $m_A = 6.3g$ منه في مسعر حراري كتلته المكافئة من الماء 59.73g يحتوي 9kg من الماء، فارتفعت درجة حرارة المزيج بمقدار $7^\circ C$.

$$C_{H_2O(l)} = 4.185 J \cdot g^{-1} \cdot K^{-1} \text{ يعطى:}$$

أ. أكمل معادلة احتراق الفحم الهيدروجيني (A).

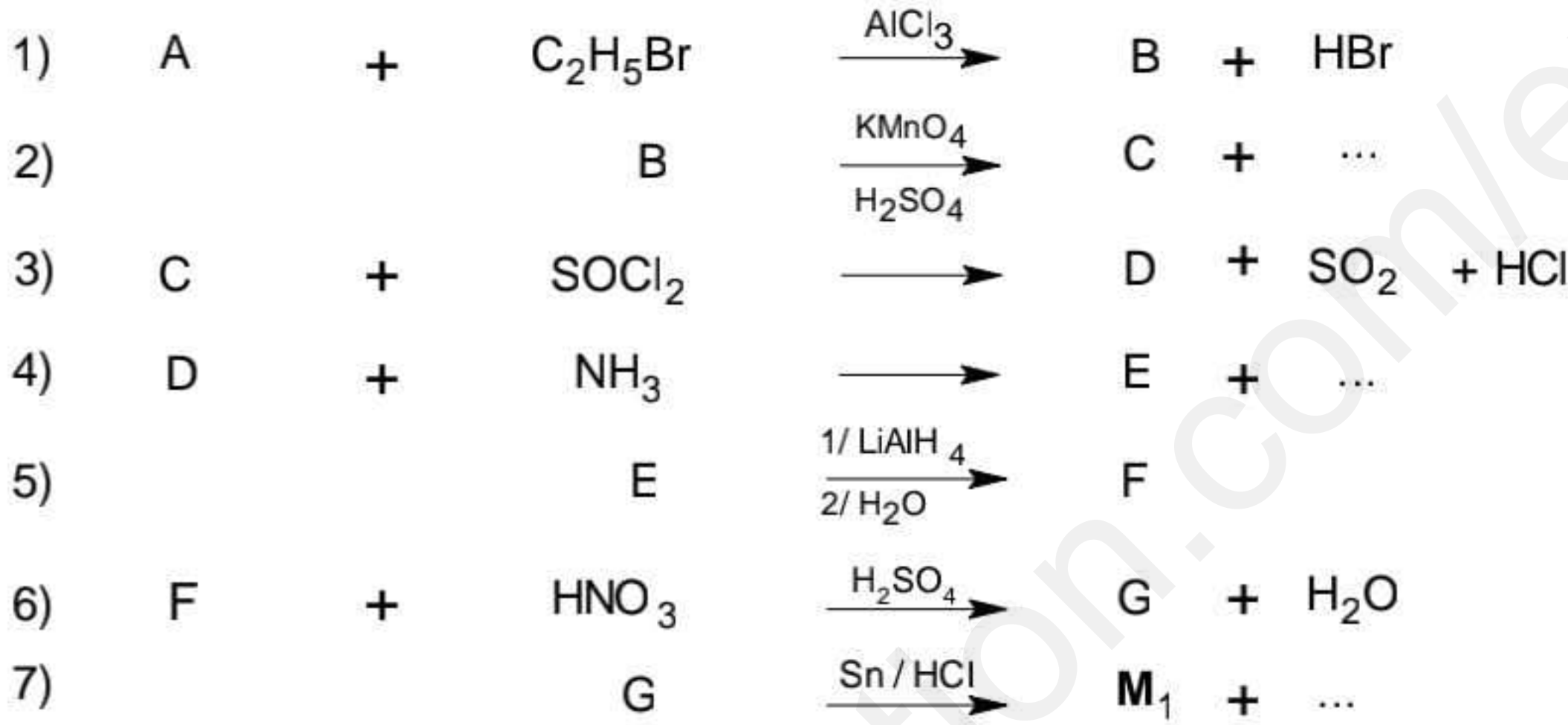


ب. أحسب كمية الحرارة Q_{com} الناتجة عن احتراق عينة المركب (A).

ج. جد الصيغة المجملية لـ (A)، ثم أكتب صيغته نصف المفصلة.

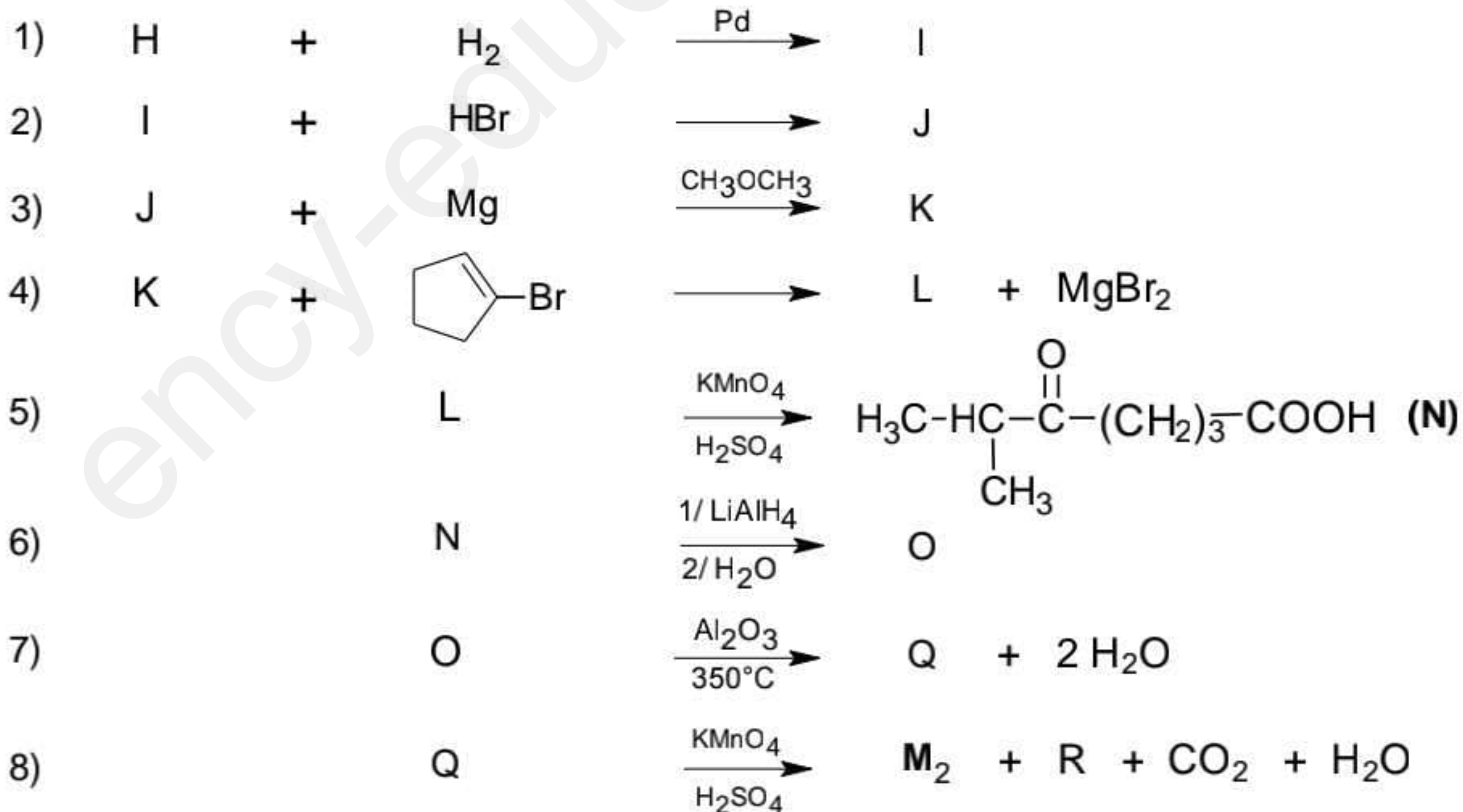
2. يتم تحضير البوليمير (P) انطلاقا من تفاعل المونوميرين M_1 و M_2 ،

أولا: تحضير المونومير (M_1) انطلاقا من المركب (A) وفق سلسلة التفاعلات التالية:



أ. أوجد الصيغ نصف المفصلة للمركبات B, C, D, E, F, G, M_1 .

ثانيا: تحضير المونومير (M_2) وفق سلسلة التفاعلات التالية:



ب. اذا علمت أن المركب (R) يعطي نتيجة إيجابية مع 2، 4- دي نيترو فينيل هيدرازين ولا يرجع محلول فهلنج،

جد الصيغ نصف المفصلة للمركبات المجهولة H, I, J, K, L, O, Q, R, M_2 .

ج. أكتب معادلة تحضير البوليمير (P).

د. كيف يمكن تحضير المركب (R) انطلاقا من المركب (H).

ه. ما هي نواتج تفاعل المركب (Q) مع الأوزون المتبوع بالاماهة.

و. احسب الكتلة المولية المتوسطة لـ (P) اذا كانت درجة بلمرته 1994 .

H : 1g/mol

C : 12 g/mol

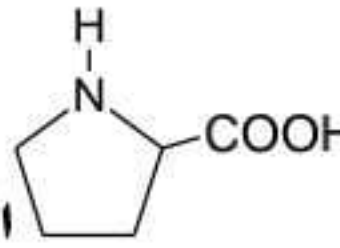
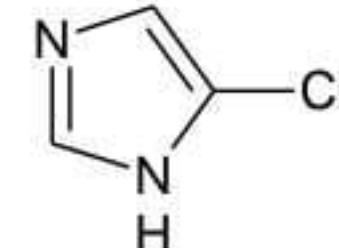
O : 16 g/mol

N : 14 g/mol

التمرين الثاني (كيمياء حيوية) (6 ن) :

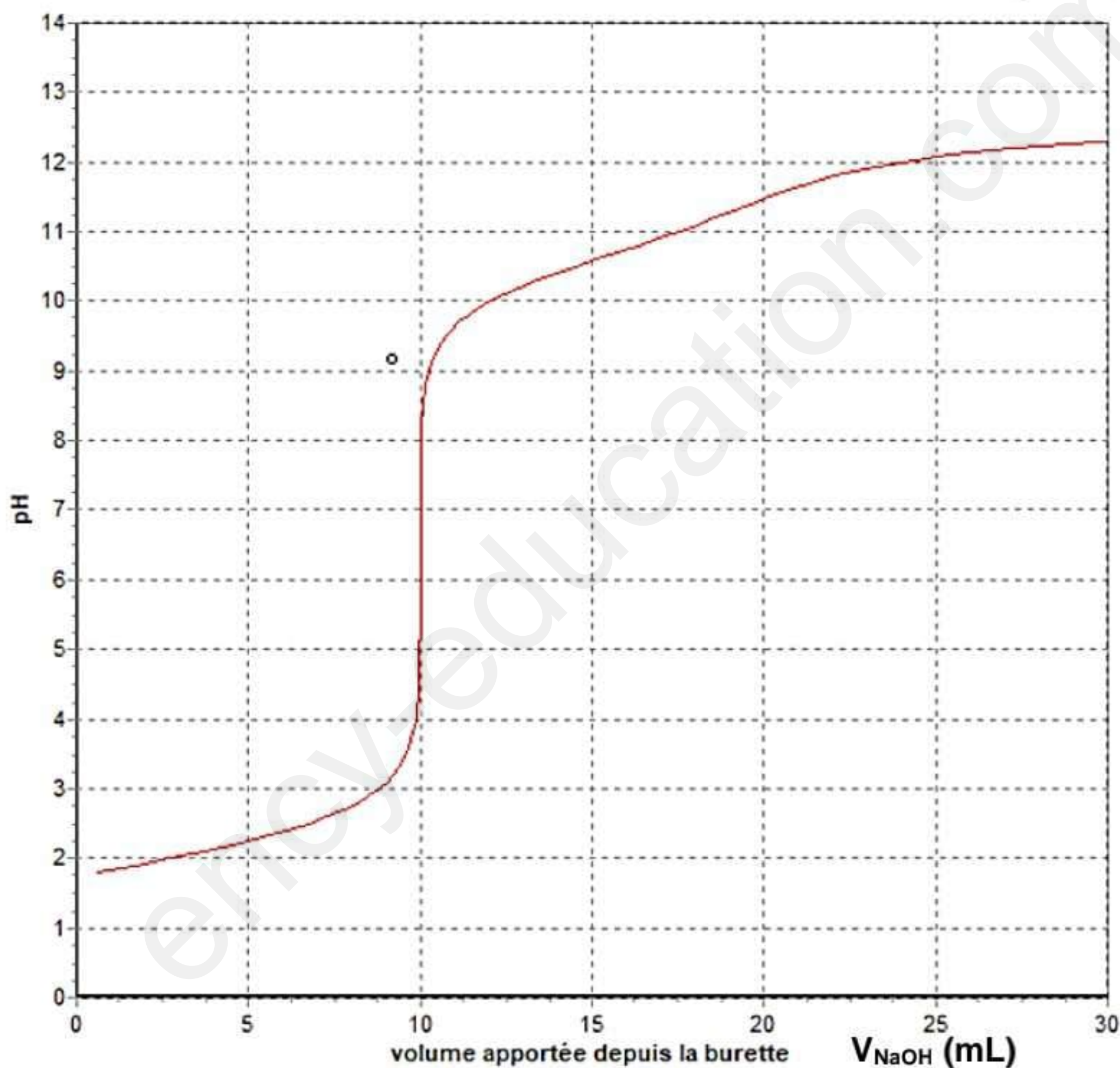
I. الجزء الأول : بروتينات .

التحلل المائي لرباعي الببتييد (P) التالي: A-B-C-D ، يعطي اربع احماض امينية موجودة ضمن الجدول التالي :

برولين Pro	هستيدين His	حمض الاسبارتيك Asp	ليزين Lys	الجذر -R
		$-\text{CH}_2\text{COOH}$	$-(\text{CH}_2)_3\text{NH}-\overset{\text{NH}}{\underset{\text{NH}_2}{\text{C}}}-\text{NH}_2$	
الصيغة كاملة				
6.30	7.59	2.77	9.74	pHi

1. يتم معايرة محلول حمضي للحمض الأميني (A) بواسطة محلول الصودا باستعمال جهاز الـ pH متر، فنتحصل

على المنحنى الآتي : $\text{pH} = f(V_{\text{NaOH}})$

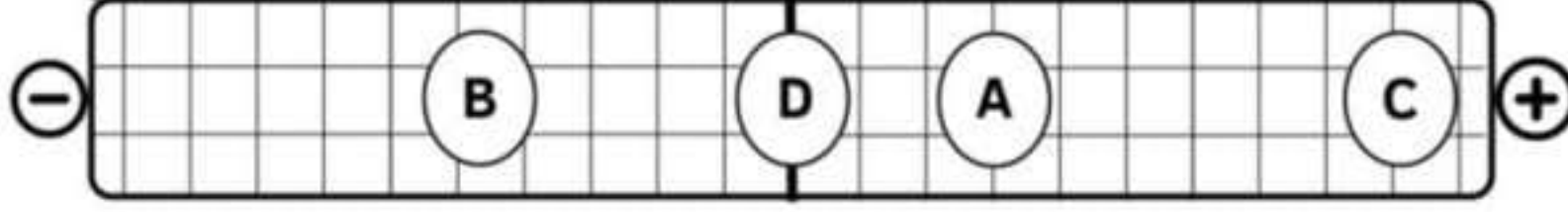


أ. حدد من المنحنى قيمة الـ pHi ، pK_{a1} ، pK_{a2} للحمض الأميني (A) .

ب. استنتج الصيغة نصف المفصلة للحمض الأميني (A) .

ج. أكتب الصيغة السائدة لـ (A) عند إضافة $V_{\text{NaOH}} = 6\text{mL}$

2. لفصل مزيج الأحماض الأمينية السابقة نضع عينة منها في منتصف شريط الهجرة الكهربائية في وجود محلول منظم ذو $pH=7.59$ ، نتيجة الفصل موضحة في الوثيقة التالية :



- حدد الصيغ نصف المفصلة لـ B ، C و D مع التعليل .
3. صنف الحمض الأميني B ، ثم احسب قيمة الـ pK_{ar} علما أن $pK_{a1}=2.18$ و $pK_{a2}=8.95$.
4. مثل باسقاط فيشر المتماكب L الحمض الأميني B.
5. أكتب صيغة البيبتيد (P) عند $pH=1$.

II. الجزء الثاني : الليبيدات.

عينة من زيت نباتي X قرينة تصبغها $IS_x=194.96$ ، أعطت نتائج تحليلها :

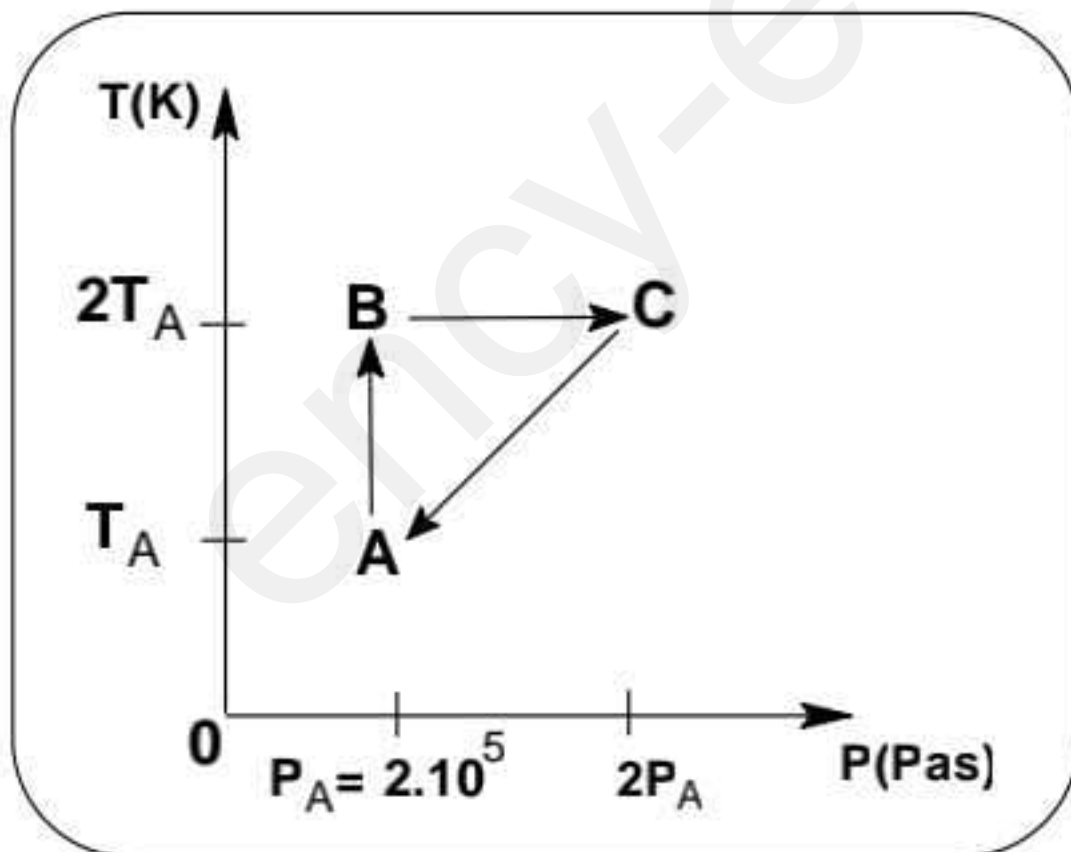
- 20% من أحادي الغليسيريد MG .
 - 70% من ثلاثي غليسيريد TG .
 - 10% من الحمض الدهني A : $C_{18}H_{30}O_2$.
1. أعط الكتابة الطوبولوجية للحمض الدهني A من الشكل 9 Cis , 12 trans , 15 Cis .
 2. أحسب قرينة الحموضة Ia للحمض الدهني A .
 3. ثلاثي الغليسيريد TG له قرينة تصبغ $IS=191.34$ ، وقرينة يوده $Ii=173.57$ والذي يتشكل من الحمضين الدهنيين B و C حيث :
 - ✓ أكسدة الحمض الدهني B يعطي : $C_9H_{16}O_4$ و $C_7H_{14}O_2$.
 - ✓ الحمض الدهني C رمزه من الشكل : $C_n : 4\Delta^{7,10,13,16}$.

- أ. أحسب عدد الروابط المضاعفة التي يحتويها الـ TG .
- ب. جد الصيغة العامة ثم نصف المفصلة للحمض الدهني C .
4. اذا علمت أن الأحادي غليسيريد MG مشبع ، أحسب قرينة استره $Ie_{(MG)}$ ، ثم استنتج الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني المشكل له .

يعطى : $C : 12 \text{ g/mol}$ $O : 16 \text{ g/mol}$ $H : 1 \text{ g/mol}$ $K : 39 \text{ g/mol}$ $I : 127 \text{ g/mol}$

التمرين الثالث (ديناميكا حرارية) (6 ن)

I. يخضع 1mol من غاز مثالي للتحويلات الترموديناميكية التالية :



التحول	AB	BC	CA
كمية الحرارة Q (J)	$Q_{AB} = 9800$	$Q_{BC} = -W_{BC}$	$Q_{CA} = \Delta U_{CA} = -7000$

يعطى :

$$R=8.314 \text{ J/mol.K} \quad V_B = 2V_A \quad C_P = \frac{7}{2} nR \quad C_P - C_V = nR$$

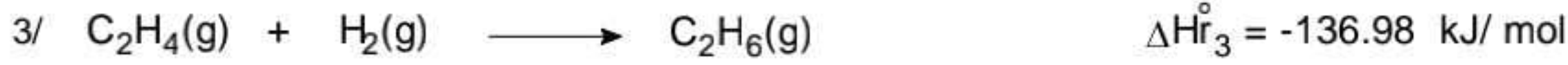
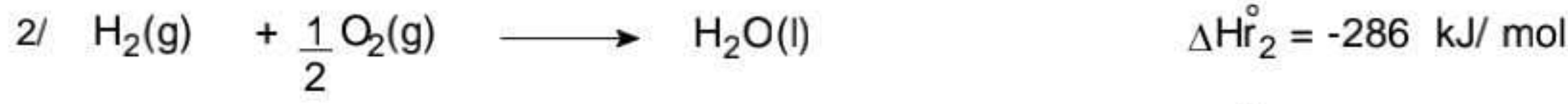
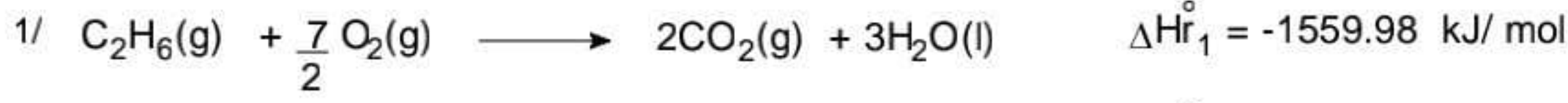
1. أعط اسم التحويلات (AB) ، (BC) ، (CA) .
2. أوجد قيم المتغيرات $V_A(L)$ ، $T_A(K)$.
3. أحسب ΔU_{BC} ، ΔU_{AB} ، W_{CA} ، W_{BC} ، W_{AB} .
4. هل المبدأ الأول للديناميكا الحرارية للدورة كاملة محقق ! علل .

II. الإحتراق التام لكتلة قدرها $m=3.5\text{g}$ من غاز الإيثين $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$ داخل مسعر حراري يحتوي على الماء عند 25°C حرر طاقة قدرها 176.37 kJ

$M_{\text{C}_2\text{H}_4}=28\text{ g/mol}$

1. أحسب الأنطالبي المعياري $\Delta H^\circ_{\text{com}}$ لإحتراق لغاز الإيثين $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$.

2. أحسب قيمة أنطالبي إحتراق غاز الإيثين $\Delta H^\circ_{\text{com}}$ بطريقة أخرى علما :



3. أحسب أنطالبي إحتراق ΔH_{Comb} غاز الإيثين $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$ عند 100°C .

$T_{\text{eb}}(\text{H}_2\text{O}) = 100^\circ\text{C}$

$H_{\text{vap}}(\text{H}_2\text{O}) = 40.87\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

يعطى:

المركب	$\text{O}_2(\text{g})$	$\text{CO}_2(\text{g})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	$\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$
$C_p (\text{J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1})$	29.36	37.58	75.29	43.56

4. جد قيمة أنطالبي تشكّل الرابطة $\text{C}=\text{C}$ في غاز الإيثين ، علما أن :

الرابطة	C-H	C-C	H-H
$\Delta H_f (\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1})$	- 413.8	- 348	- 436

انتهى الموضوع الثاني

والله ولي النوفيق

طلّبي الأعزاء ! وفقكم الله في امتحان البكالوريا ☺

أساتذة المادة : تراك - بوطيش - يعقوب - بن يعقوب - عبادني - عبد اللطيف - تفرست - قدام