الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية

امتحان بكالوريا تجريبي التعليم الثانوي — دورة مـــاي 2024

الشعبة : تقني رياضي — ثا- بداوي محمد البويرة + ثا - العبادية عين الدفلى + ثا- طه حسين تيندوف

اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة الطرائق) — المدة: 4 ســـا و 30د

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

الموضوع الأول

التمرين الأول: (07 نقاط)

1) هدرجة 3,5g من السن A يتطلب 1,12L من غاز الهيدروجين H_2 بوجود Ni كوسيط لينتج المركب X.

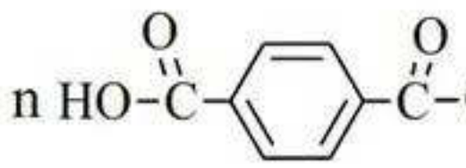
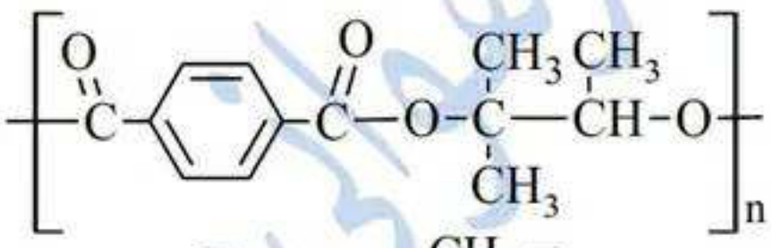
أ- اكتب التفاعل الحادث بدلالة n.

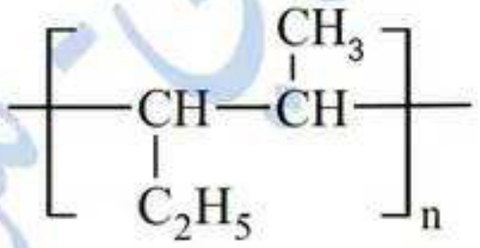
ب- جد الصيغة المجملة للألسن A والمركب X .

علما أن: $O = 16g.mol^{-1}, C = 12g.mol^{-1}, H = 1g.mol^{-1}, V_M = 22,4L/mol$

2) المركبات B، C و D مماكبات المركب A بحيث:

1) B $\xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4,dil}$ E

2) n  + n E ⟶  + m H_2O

3) n C ⟶ 

4) D $\xrightarrow[+H_2O]{+O_3}$ + F + H_2O_2

- جد الصيغ نصف المفصلة للمركبات F,E,D,C,B. وما إسم التفاعل رقم 2.

3) من جهة أخرى نجري سلسلة التفاعلات التالية:

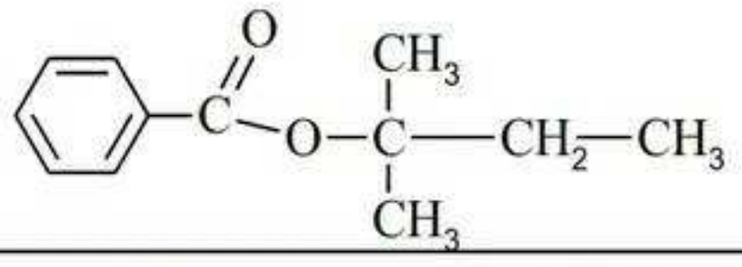
5) G + Mg $\xrightarrow{R\text{-}O\text{-}R}$ H

6) H + $\xrightarrow{H_2O}$ I + MgCl(OH)

7) I $\xrightarrow[350\ ^oC]{Al_2O_3}$ B + H_2O

8) D + J $\xrightarrow{H_2SO_4}$ K

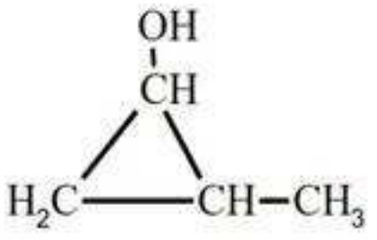
9) K $\xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4con}$ L + $4CO_2$ + $5H_2O$

10) L + I $\xrightleftharpoons{H_2SO_4}$  + H_2O

أ- جد الصيغ نصف المفصلة للمركبات L,K,J,I,H,G.

ب- استنتج مردود التفاعل رقم 10 إذا كان المزيج الإبتدائي متساوي عدد المولات

ت- اكتب الصيغ نصف المفصلة للمركبات التي تؤدي إلى تحضير بولي بروبلين انطلاقا من:



$$\xrightarrow[350\ ^oC]{Al_2O_3} M \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4\ con} N \xrightarrow[\Delta]{OH^-} O \xrightarrow[Ni]{H_2} Q \xrightarrow[350\ ^oC]{Al_2O_3} P$$

$$nP \longrightarrow \left[CH_2 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} \right]_n$$

أ- أذكر ثلاث إستخدامات للبولي بروبلين.

ب- اكتب مقطع يتكون من ثلاث وحدات بنائية وأحسب درجة بلمرته إذا كان $M_P = 85008g/mol$

التمرين الثاني: (07 نقاط)

I. 1) لديك الأحماض الدهنية C,B,A بحيث:

- أكسدة الحمض الدهني (A) بـ $KMnO_4$ المركزة في وسط حمضي ينتج.

$$A \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4\ con} \begin{cases} CH_3-(CH_2)_{(n-3)}-COOH + HOOC-(CH_2)_n COOH \\ + \quad HOOC-(CH_2)_{(n-6)}-COOH \end{cases}$$

الحمض X ثنائي الكربوكسيل $HOOC-(CH_2)_n COOH$ نسبة الكربون فيه تساوي 57,44%.

- الحمض الدهني B ينتج من تفاعل هدرجة الحمض A وفق التفاعل التالي:

$$A + 2\,H_2 \xrightarrow{Ni} B$$

- الحمض الدهني C له قرينة اليود $I_i = 100$ رمزه $Cn:1\Delta^9$

أ- احسب الكتلة المولية للحمض الدهني C. واكتب صيغته النصف مفصلة.

ب- جد الصيغة نصف المفصلة لـ X وأعط الصيغ المحتملة للمركب A.

ت- اكتب الصيغة نصف المفصلة لـ A و B إذا علمت إن المركب A له اول رابطة في C_9.

2) يدخل في تركيب عينة زيت المركبات المبينة في الجدول:

X%	ثلاثي الغليسريد (TG) غير متجانس كتلته المولية $M(TG) = 852g/mol$ وقرينة يوده $I_i = 149,06$
Y%	أحادي الغليسريد (MG) يتكون من الحمض الدهني (C)
Z%	الحمض الدهني الحر (B)

أ- احسب عدد الروابط المضاعفة الموجودة في (TG).

ب- اكتب الصيغ نصف المفصلة الممكنة لـ (TG) الذي يدخل في تركيبه الحمضين A و C.

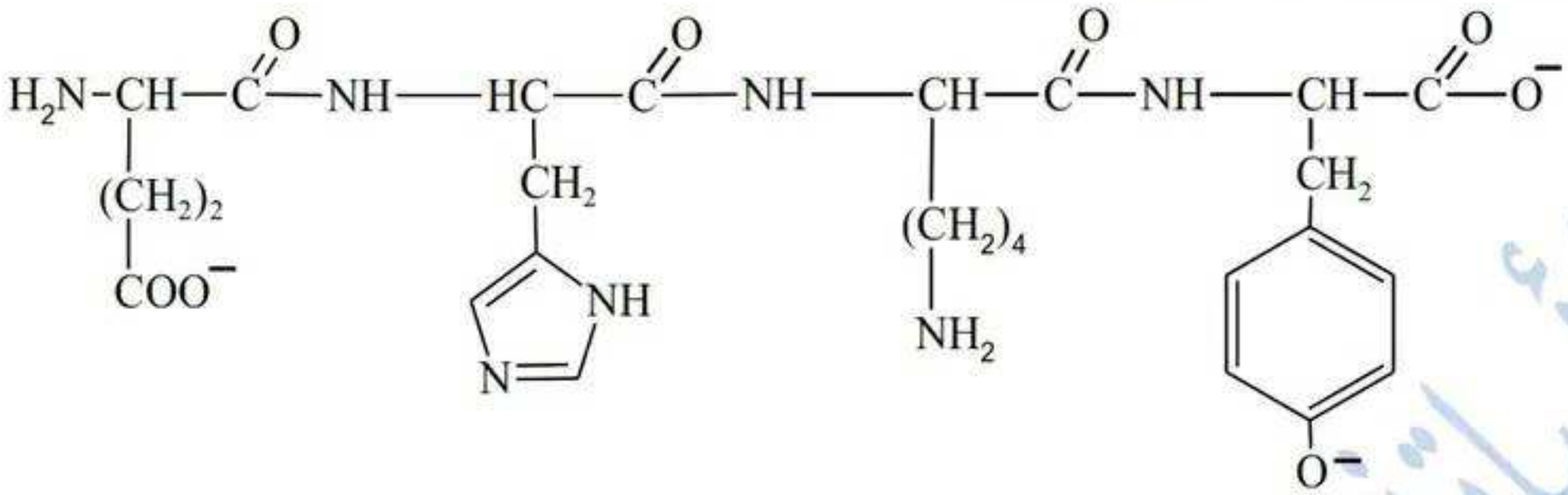
ت- جد التركيب المئوي لكل من (TG) , (MG) والحمض الدهني (B) في عينة الزيت

علما أن: قرينة حموضة العينة هو $I_{a\ عينة} = 49,295$ وقرينة الأستر للعينة هو $I_{e\ عينة} = 143,918$

ث- احسب قرينة اليود لعينة الزيت.

$I = 127g.mol^{-1}, K = 39g.mol^{-1}, O = 16g.mol^{-1}, C = 12g.mol^{-1}, H = 1g.mol^{-1}$

II. رباعي ببيتيد صيغته عند pH=13 كالآتي:

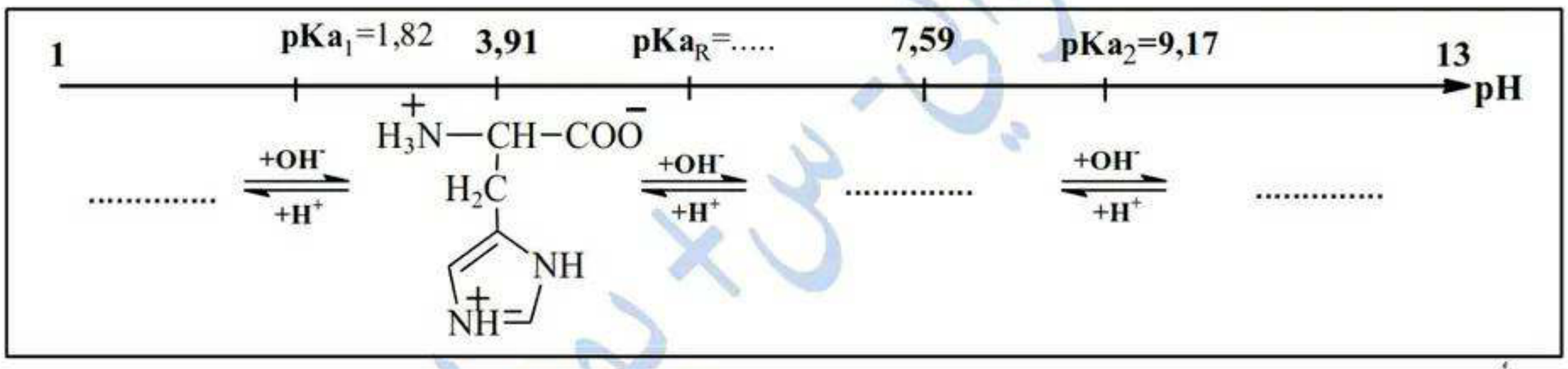


Glu His Lys Try

1) اكتب صيغة البيبتيد عند pH=1.

2) صنف كل من الحمضين Tyr و Glu. ومثل بإسقاط فيشر المماكبات الضوئية لـ Tyr.

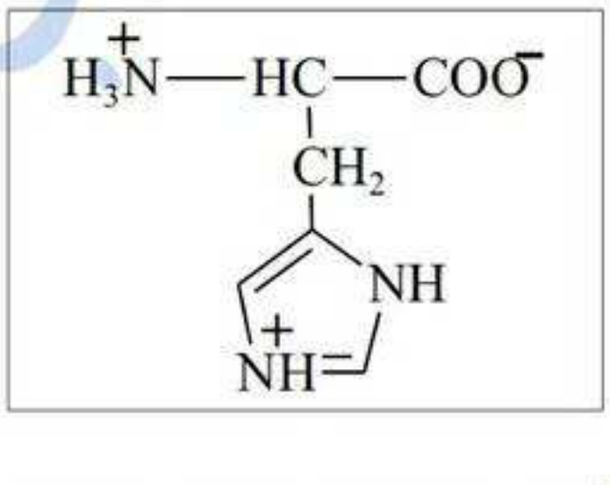
3) يتأين الحمض الأميني الهيستدين His وفق تغير الـ pH من 1 إلى 13 وفق المخطط الآتـــي:



أ- أكمل المخطط.

ب- ماذا تمثل القيمة 7,59 . احسب قيمة pKa_R.

ت- ماهو المجال الذي يهجر به الحمض الأميني الهيستدين His على الشكل:



4) نضع مزيج من المركبات Lys , Glu و Tyr على جهاز الهجرة الكهربائية عند قيمة pH=5,66

- بين على شريط الهجرة موقع كل حمض مع التعليل

يعطى: $pHi(Lys)=9,74 \quad ; pHi(Glu)=3,22 \quad ; pHi(Tyr)=5,66$

التمرين الثالث: (06 نقاط)

1) يتأكسد الإيثانول إلى حمض الإيثانويك عند 25°C وفق التفاعل الآتي:

$$C_2H_5OH_{(l)} + O_{2(g)} \longrightarrow CH_3 - COOH_{(l)} + H_2O_{(l)} \qquad \Delta H_1^0 = -492,9 Kj / mol$$

-احسب أنطالبي التشكل لحمض الإيثانويك السائل .

يعطى: $\Delta H_f^0\left(H_2O_{(l)}\right) = -286 kJ / mol; \Delta H_f^0\left(C_2H_5OH_{(l)}\right) = -277,6 KJ / mol$

2) تحترق كتلة $3g$ من حمض الإيثانويك $\left(C_2H_4O_{2(.....)}\right)$ عند 25°C فتنشر حرارة قدرها $Q = -43,685 KJ$

$$CH_3 - COOH_{(.....)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 2H_2O_{(.....)} \qquad \Delta H_{comb}^0 = ...Kj / mol$$

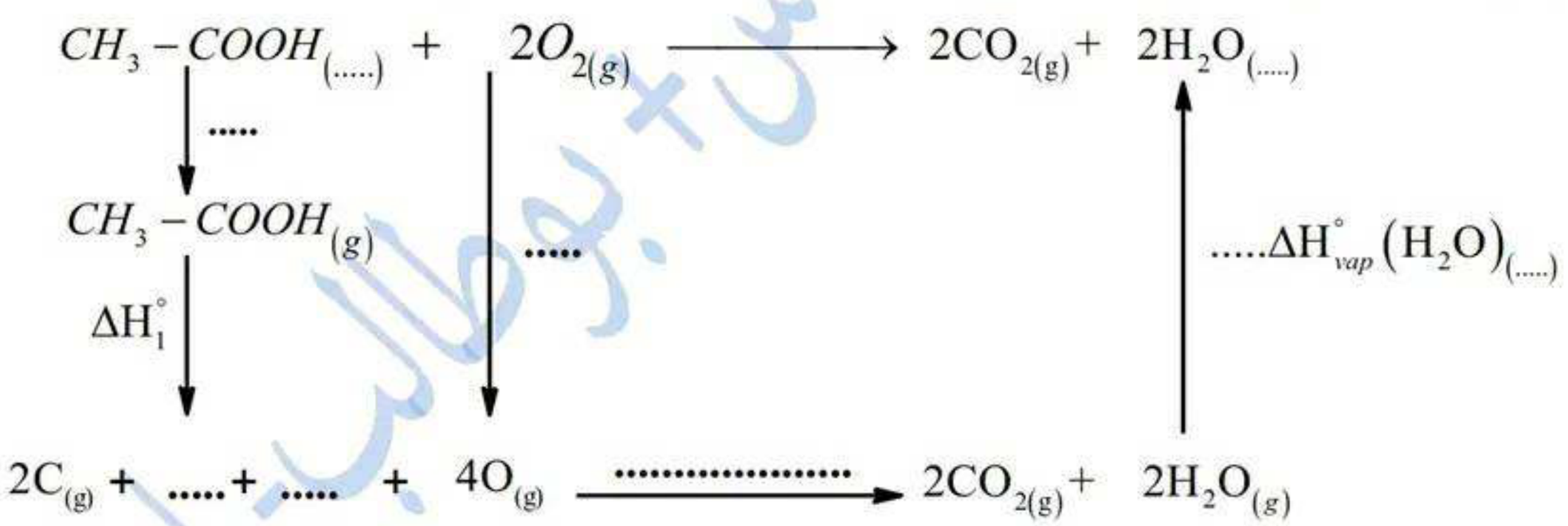
أ- استنتج أنطالبي الإحتراق ΔH_{comb}^0 لحمض الإيثانويك .

يعطـــــى: $O = 16 g.mol^{-1}, C = 12 g.mol^{-1}, H = 1 g.mol^{-1}$

ب- إذا كان الفرق $\Delta H^0 - \Delta U = 0 \text{ kJ / mol}$

- هل الماء H_2O و حمض الإيثانويك $C_2H_4O_2$ لهذا التفاعل في الحالة السائلة أو الغازية. علل

3) من أجل التأكد من قيمة ΔH_{comb}^0 لحمض الإيثانويك إليك المخطط الآتي عند 25°C .



أ- أكمل المخطط.

ب- احسب ΔH_{comb}^0 من خلال المخطط. وماذا تستنتج.

يعطى: $E_{C=O} = 806 KJ / mol; E_{O=O} = 498 KJ / mol; E_{O-H} = 463 KJ / mol$

$\Delta H_1^0 = 3264 KJ / mol$ ، $\Delta H_{Vap}\left(H_2O_{(l)}\right) = 40,7 kJ.mol^{-1}$، $\Delta H_{Vap}\left(C_2H_4O_{2(l)}\right) = 23,7 kJ.mol^{-1}$

4) احسب أنطالبي تفاعل إحتراق الإيثانويك ΔH عند 45°C.

المركب	$C_2H_4O_{2(l)}$	$O_{2(g)}$	$H_2O_{(l)}$	$CO_{2(g)}$
$C_p\left(J / mol.K\right)$	$33,9 + 0,3T$	**29,36**	$15,69 + 0,2T$	**37,58**

اختبار في مادة: تكنولوجيا (هندسة الطرائق) / الشعبة: تقني رياضي / شعارنا العلامة الكاملة في لدورة 2024

الموضوع الثاني : يحتوي على 5 صفحات من الصفحة 05 إلـــى 09

التمرين الأول: (06 نقاط)

1) مركب عضوي مغنزيومي (A) صيغته $R-MgBr$ نسبة البروم في **54,42%** بحيث (R) جذر الكيلي

أ- جد الصيغة المجملة للمركب (A).

$O=16g.mol^{-1}, C=12g.mol^{-1}, H=1g.mol^{-1}, Br=80g.mol^{-1}, Mg=24g.mol^{-1}, N=14g.mol^{-1}$

ب- اكتب الصيغ نصف المفصلة للمركب (A).

2) نجري على المركب (A) سلسة التفاعلات التالية:

1) $A + H_3C-C\equiv N \longrightarrow B$

2) $B + 2H_2O \longrightarrow C + NH_3 + MgBr(OH)$

3) $C + H_2 \xrightarrow{Ni} D$

4) $D \xrightarrow[350\ ^oC]{Al_2O_3} E + H_2O$

5) $E \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4 con} F + G$

6) $G + D \underset{}{\overset{H_2SO_4}{\rightleftharpoons}} H_3C-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-\underset{CH_3}{\underset{|}{CH}}-\underset{CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_3 + H_2O$

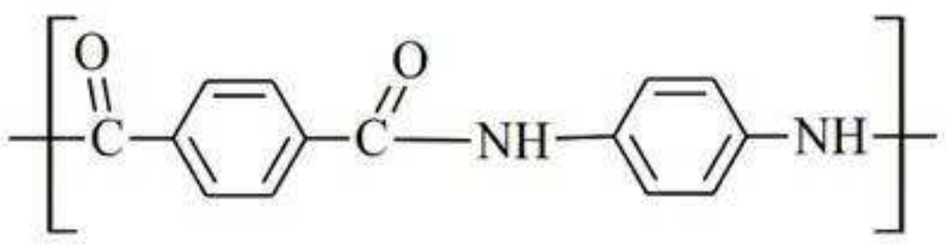
أ- اكتب الصيغ نصف المفصلة للمركبات **G,F,E,D,C,B,A** .

ب- استنتج مردود التفاعل 6. إذا كان المزيج الإبتدائي متساوي عدد المولات.

ت- احسب كتلة المركب (G) إذا كانت كمية مادة الأستر الناتج هو **n=0,3mol**.

3) لتحضير البوليمير (P).

- تأثير $(LiAlH_4 / H_2O)$ على المركب G ينتج المركب H.
- تفاعل 2 مول من المركب H مع (C_6H_6) في وجود حمض الكبيرت المركز H_2SO_4 ينتج المركب I.
- أكسدة المركب I بـ $KMnO_4$ المركزة في وسط حمضي ينتج المركب J.
- بلمرة المركب J مع المركب K ينتج البوليمير (P) صيغته هي:



أ- جد الصيغ نصف المفصلة للمركبات K,J,I,H.

ب- مثل مقطع وسطي يتكون من وحدتين بنائيتين للبوليمير (P).

ت- احسب الكتلة المولية المتوسطة للبوليمير إذا علمت أن درجة البلمرة **n=2024**

اختبار في مادة: تكنولوجيا (هندسة الطرائق) / الشعبة: تقني رياضي / شعارنا العلامة الكاملة في لدورة 2024

التمرين الثاني (05 نقاط)

I. عينة من الزيت (Y) تتكون من ثنائي غليسريد الغير متجانس (DG) وحمضين دهنيين A و B تتميز بـ :

$$I_{i\,\text{عينة}} = 334,21 \times \frac{20}{100} + I_{i(B)}^{0} \times \frac{10}{100} + I_{i(DG)} \times \frac{70}{100}$$

$$I_{S\,\text{عينة}} = I_{S(A)} \times \frac{20}{100} + 218,75 \times \frac{10}{100} + I_{S(DG)} \times \frac{70}{100}$$

- بحيث: - الحمض الدهني A رمزه $Cn : x\Delta^{5,8,11,14}$.

1) جد الصيغ النصف مفصلة للحمضين A و B.

2) اكتب تفاعل اكسدة الحمض الدهني A بـــ $KMnO_4$ المركزة في وسط حمضي.

3) تثبت عينة 1,29 mol من ثنائي الغليسريد (DG) 5,16 mol من اليود I_2.

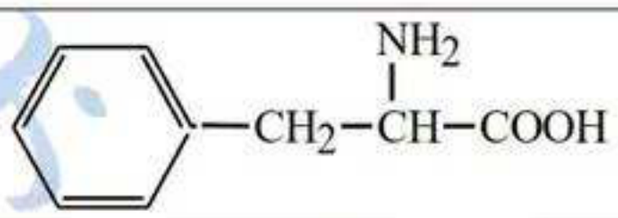
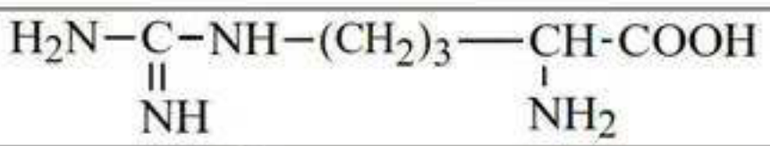
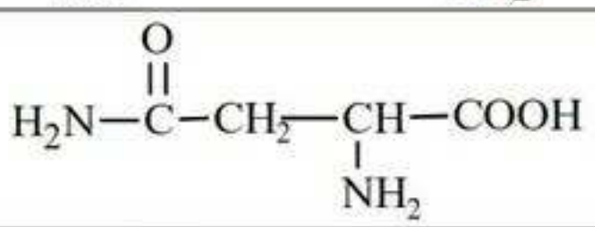
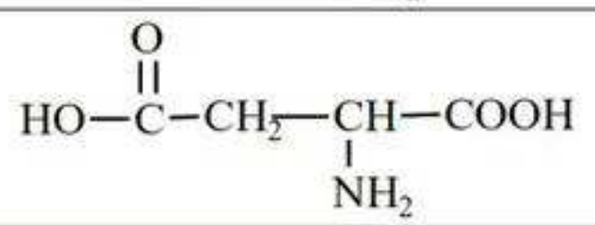
أ- احسب عدد الروابط المضاعفة الموجودة في ثنائي الغليسريد (DG)

ب- اكتب الصيغ المحتملة لثنائي الغليسريد (DG). المتكون من الحمضين السابقين.

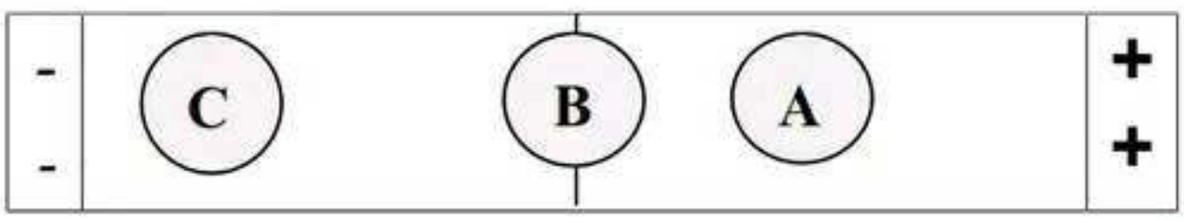
ث- احسب قرينة اليود I_i وقرينة التصبن I_S لعينة الزيت (Y).

$I = 127g.mol^{-1}, K = 39g.mol^{-1}, O = 16g.mol^{-1}, C = 12g.mol^{-1}, H = 1g.mol^{-1}, Na = 23g.mol^{-1}$

II. لديك الاحماض الامينية D,C,B,A من الجدول الآتي:

رمز الحمض الأميني	الحمض الأميني	pKa1	pKa2	pKaR	pHi
فنيل ألانين Phe		1,83	9,13	///////	5,48
أرغينين Arg		2,17	9 ,04	12,48	10,76
الأسبارجين Asn		2,02	8,80	////////	5,41
حمض الأسبارتيك Asp		1,88	9,60	3,66	2,77

1) بغرض فصل مزيج من ثلاث أحماض أمينية موجودة بالجدول أعلاه نجري طريقة الهجرة الكهربائية عند قيمة الـ pH نتائج الفصل موضحة في الوثيقة التالية :



- إذا علمت أن الحمض الأميني **D** يتفاعل مع $\left(HNO_3 + NH_4OH\right)$.

أ- حدد الأحماض الامينية **A,B, C** و **D** مع التعليل.

ب- ماهي قيمة الـ pH المناسبة لجهاز الهجرة.

ت- هل يمكن فصل الحمضين الأمينيين **B** و **D** عند هاته القيمة (قيمة الجهاز) . علل.

ث- أعط الصيغة الأيونية التي يهاجر بها الحمض الأميني **C** عند قيمة pH الوسط .

2) رباعي ببيتيد (P) يتشكل من الأحماض الأمينية بالجدول أعلاه : $\boxed{A-B-C-D}$

أ- أعط تسمية لرباعي الببتيد (P) .

ب- اكتب الصيغة نصف المفصلة لرباعي البيبتيد (P) عند **pH=12** .

التمرين الثالث: (05 نقاط)

I. أنطالبي الإحتراق التام للإيثانال الغازي $\left(C_2H_4O\right)_{(g)}$ عند **60°C** هو $\Delta H_{333} = -1188,67 KJ / mol$

1) اكتب معادلة تفاعل إحتراق الإيثانال الغازي $\left(C_2H_4O\right)_{(g)}$.

2) جد أنطالبي ΔH°_{298} لتفاعل الإحتراق التام للإيثانال الغازي عند **25°C**.

يعطى: $R = 8,314 J / mol.K \quad , C_P - C_V = R$

المركب	$\left(C_2H_4O\right)_{(g)}$	$H_2O_{(\ell)}$	$O_{2(g)}$	$CO_{2(g)}$
$C_V\left(J / mol.K\right)$	**48,986**	**66,976**	**21,056**	**29,266**

3) ينتج مركب نيتريل أكرليك $\left(CH_3 - CHOH - C \equiv N\right)_{(l)}$ السائل عند **25°C** من التفاعل الآتي:

$$C_2H_4O_{(g)} + HCN_{(g)} \longrightarrow C_3H_5ON_{(l)} \qquad \Delta H^{\circ}_r$$

4) احسب أنطالبي التفاعل ΔH°_r عند **25°C** علما أن:

$$C_2H_4O_{(l)} + \frac{5}{2}O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} \qquad \Delta H^{\circ}_1 = -1166 kJ.mol^{-1}$$

$$C_3H_5ON_{(l)} + \frac{15}{4}O_{2(g)} \longrightarrow 3CO_{2(g)} + \frac{5}{2}H_2O_{(l)} + \frac{1}{2}N_{2(g)} \qquad \Delta H^{\circ}_2 = -2150 kJ.mol^{-1}$$

$$2CO_{2(g)} + H_2O_{(l)} + N_{2(g)} \longrightarrow 2HCN_{(g)} + \frac{5}{2}O_{2(g)} \qquad \Delta H^{\circ}_3 = 1342,2 kJ.mol^{-1}$$

$$\Delta H^{\circ}_{vap}\left(C_2H_4O_{(l)}\right) = 26,11 kJ.mol^{-1}$$

II. مسعر حراري سعته الحرارية (C_{cal}) به 100mL من محلول $NaOH$ تركيز $C_1 = 0,5mol/L$ ودرجة حرارته T_1 نضيف له 100mL من HNO_3 تركيزه $C_2 = 0,5mol/L$ درجة حرارتها T_1 نمزج المزيج ونسجل تغير في درجة الحرارة بمقدار ΔT.

$$\left(H_3O^+, NO_3^-\right)_{aq} + \left(Na^+, OH^-\right) \longrightarrow \left(Na^+, NO_3^-\right)_{aq} + 2H_2O_{(l)} \qquad \Delta H^\circ_{neut} = -57kJ/mol$$

1) استنتج كمية حرارة التعديل للتفاعل السابق Q_{neut}.

2) احسب قيمة التغير في درجة الحرارة ΔT

يعطى:

$$V_{solution} = V_{H_2O} \qquad \rho_{solution} = \rho_{H_2O} = 1g.cm^3$$

$$C_{calorimétre} = 303J.K^{-1} \quad , \boldsymbol{C}_{solution} = C_{H_2O} = 4,185J.g.K^{-1}$$

التمرين الرابع: (04 نقاط)

I. يتفكك رباعي فوق أكسيد البيوتيل وفق المعادلة التالية:

$$\left(CH_3\right)_3C-O-O-C\left(CH_3\right)_3 \longrightarrow 2CH_3COCH_3 + C_2H_6$$

لدراسة حركية التفاعل السابق نعتبر أن : $\left[\left(CH_3\right)_3C-O-O-C\left(CH_3\right)_3\right]_0 = [C]_0$

متابعة تغير تركيز رباعي فوق أكسيد البيوتيل مع مرور الزمن أعطى المنحى البياني: الوثيقة 1

1) استنتج رتبة التفاعل مع التعليل بالنسبة لرباعي فوق أكسيد البيوتيل.

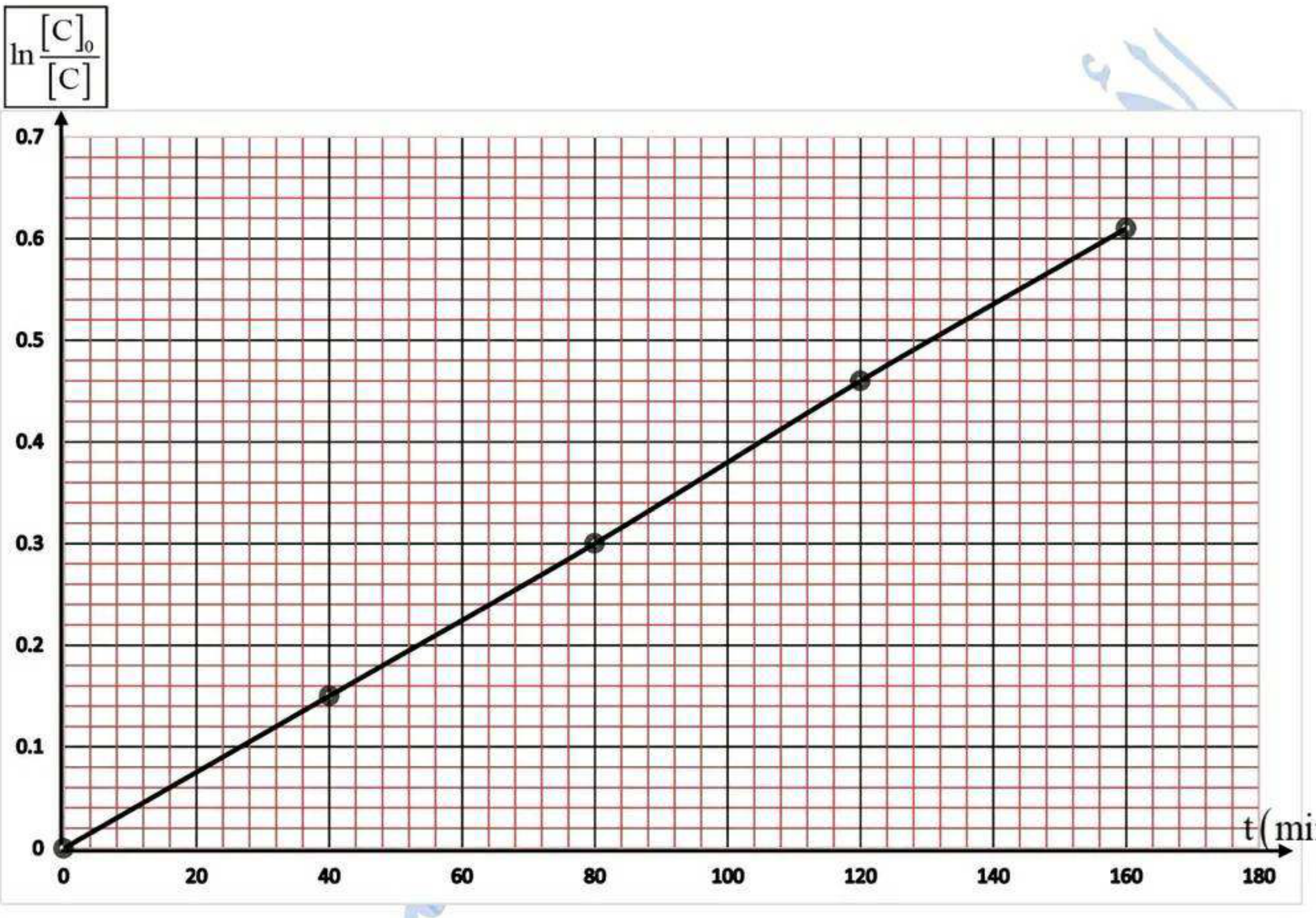
2) عين بيانيا ثابت السرعة k.

3) احسب قيمة زمن نصف التفاعل $\left(t_{1/2}\right)$ في الحالتين التاليتين وماذا تستنتج.

$[C]_0\ mol.L^{-1}$	0,01	0,05
$t_{1/2}(min)$	……	……

4) احسب السرعة الابتدائية للتفاعل. إذا كانت قيمة التركيز الابتدائي $[C]_0 = 0,1mol/L$

5) ما هو الزمن اللازم لتفاعل 90% من التركيز الابتدائي لرباعي فوق أكسيد البيوتيل ؟



تعاد الوثيقة 1 مع ورقة الإجابة

الأساتذة: رهواني سفيان – بوطالب إسماعيل – بلعيدي عبد الله

حكمة اليوم : ☜إن النجاح لايحتاج إلى أقدام بل إلى إقدام

تمنياتنا لكم النجاح والتفوق في شهادة البكالوريا 2024