



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

مديرية التربية لولاية الوادي

ثانويات ولاية الوادي

دورة ماي 2019

المدة: 4 سا و 30 دقيقة

وزارة التربية الوطنية

امتحان البكالوريا التجريبي

الشعبة : تقني رياضي

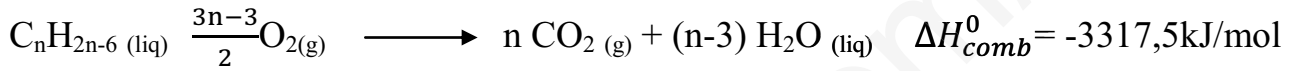
اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة الطرائق)

على المترشح ان يختار موضوع واحد

الموضوع الأول

التمرين الأول: (07 نقاط)

(I) ليكن تفاعل الإحتراق التالي :



يحترق $m_A = 6,3g$ من فحم هيدروجيني أروماتي سائل (A) صيغته المجملة $C_nH_{2n-6}(liq)$ في مسعر حراري سعته الحرارية $C_{cal} = 250 J/K$ ويحتوي على $m_{eau} = 9000 g$ من الماء. إذا علمت أن درجة الحرارة الابتدائية

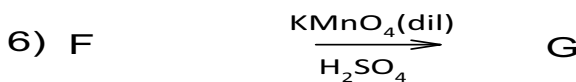
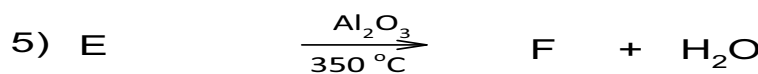
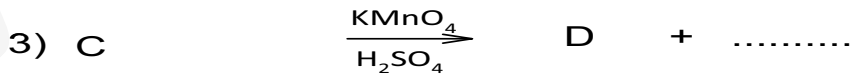
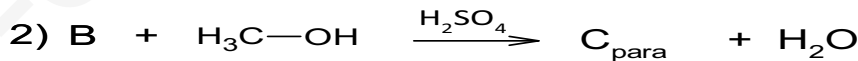
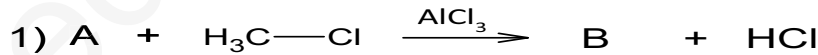
$$T_1 = 20^\circ C \text{ و درجة حرارة التوازن } T_{eq} = 27^\circ C \text{ . يعطى : } c_{eau} = 4,185 J \cdot g^{-1} \cdot K^{-1}$$

1- ماهي كمية الحرارة Q_1 التي اكتسبتها الجملة (مسعر + ماء) ؟ .

2- استنتج كمية الحرارة Q_{comb} الناتجة عن إحتراق المركب السائل (A).

3- أثبت أن $n=6$ وأعط الصيغة نصف المفصلة للمركب السائل (A).

(II) بغرض تحضير بولييمير صناعي اسمه (PETE) يستخدم لتصنيع أحد أنواع ألياف النسيج الاصطناعية وقناني تغليف الماء والأطعمة وذلك انطلاقا من المركب (A) السابق وفق التفاعلات المتسلسلة التالية :





1- عين الصيغ النصف مفصلة للمركبات : (PETE) . B . C . D . E . F . G .

2- اقترح وسيطا آخر بالنسبة للتفاعلين (5) و (6) .

3- أحسب الكتلة المولية للبوليمير المتشكل في التفاعل (7) ، إذا كانت درجة البلمرة هي 18000 .

4- ما نوع البلمرة الممثلة في التفاعل (7) ؟. مثل مقطع من هذا البوليمير يتكون من وحدتين بنائيتين.

التمرين الثاني: (07 نقاط)

I. يتفاعل الغليسيرول مع مولين من حمض دهني A قرينة يوده هي $I_i = 90,07$ ورمزه $(C_n = 1\Delta^9)$ ومول

من حمض دهني B قرينة يوده $I_i = 0$ ليعطي ثلاثي غليسيريد (TG) كتلته المولية $M(TG) = 858 \text{ g.mol}^{-1}$

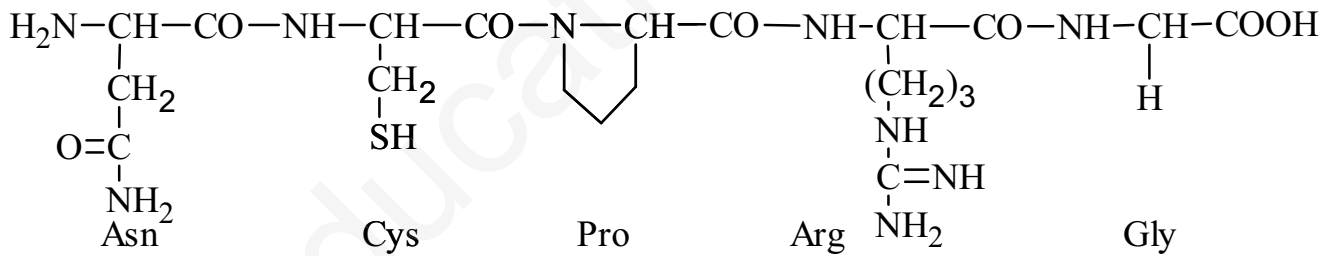
1. جد الصيغة نصف المفصلة للحمضين الدهنيين A و B.

2. اكتب الصيغ نصف المفصلة الممكنة لثلاثي الغليسيريد (TG).

3. احسب قرينة التصبن I_s لثلاثي الغليسيريد.

يعطى: $M_K = 39 \text{ g/mol}$; $M_I = 127 \text{ g/mol}$; $M_C = 12 \text{ g/mol}$; $M_O = 16 \text{ g/mol}$; $M_H = 1 \text{ g/mol}$

II. الفازوبرسين هرمون بيبتيدي والعمل الرئيسي لهذا الهرمون هو إعادة امتصاص الماء في الكلية اخذنا مقطعا منه



(1) اكتب الصيغة نصف مفصلة للبيبتيدي عند $\text{pH}=1$.

(2) صنف كل من Asn , Cys, Gly.

(3) اعط الصيغ الأيونية للسيستئين (Cys) لما يتغير pH من 1 الى 13، وأحسب pH_i .

(4) لفصل مزيج من الأحماض الأمينية (Cys)، (Arg)، (Pro) نستعمل جهاز الهجرة الكهربائية ومحلول منظم ذو $\text{pH}=6,30$

(أ) حدد مواضع الاحماض الأمينية على شريط الهجرة الكهربائية.

(ب) اكتب الصيغ الأيونية لكل من (Cys) و (Pro) عند قيمة $\text{pH}=6,30$ مع التبرير.



pKa _R	pKa ₂	pKa ₁	الحمض الأميني
12,48	9,04	2,19	Arg
8,18	10,28	1,96	Cys
///////	10,60	1,99	Pro

التمرين الثالث: (06 نقاط)

نتائج الدراسة الحركية لتفاعل تصين المركب A مبينة في الجدول التالي:

t(min)	0	10	20	30	40	50
[A].10 ⁻² mol/l	5	3.84	3.07	2.59	2.27	1.98

- 1- أثبت أن التفاعل من الرتبة الثانية .
- 2- أحسب ثابت السرعة K بالطريقتين التحليلية والبيانية .
- 3- أحسب زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.
- 4- أحسب الزمن اللازم لبقاء 30% من التركيز الابتدائي للمادة A .
- 5- أحسب السرعة المتوسطة للتفاعل بين اللحظتين 25min و 45min .

إنتهى الموضوع الأول



اختبار في مادة: تكنولوجيا (هندسة الطرائق) / الشعبة: تقني رياضي / بكالوريا تجريبي ماي 2019

الموضوع الثاني

التمرين الأول: (08 نقاط)

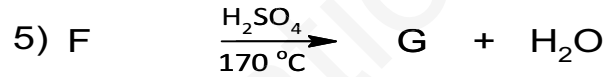
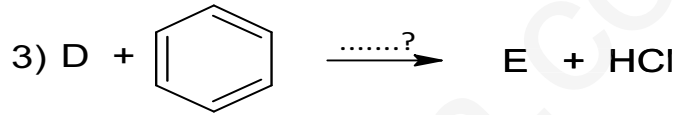
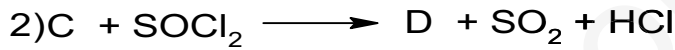
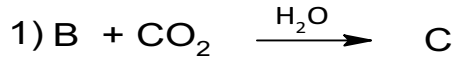
1) مشتق هالوجيني (A) صيغته نصف المفصلة R-Cl يتفاعل مع المغنزيوم في وجود الإيثر الجاف كمايلي :



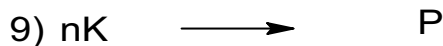
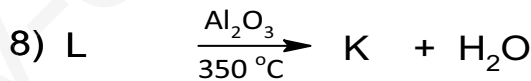
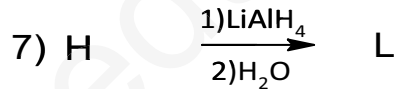
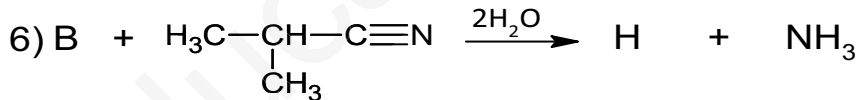
- إذا علمت أن نسبة المغنزيوم في المركب (B) هي 32% . استنتج الصيغة نصف مفصلة لكل من (A) و(B).

تعطى : $C = 12g.mol^{-1}$; $H = 1g.mol^{-1}$; $Mg = 24g.mol^{-1}$; $Cl = 35.5g.mol^{-1}$

2) يدخل المركب (B) في سلسلة من التفاعلات التالية :



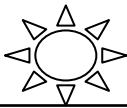
3) من جهة أخرى يتفاعل المركب (B) كما يلي :



أ. جد الصيغ نصف مفصلة للمركبات C . D . E . F . G . H . L . K . P .

ب. ماهو الوسيط المستعمل في التفاعل رقم (3) .؟

ت. ما نوع التفاعل الأخير؟ .



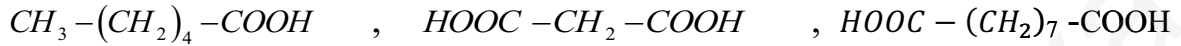
اختبار في مادة: تكنولوجيا (هندسة الطرائق) / الشعبة: تقني رياضي / بكالوريا تجربي ماي 2019

التمرين الثاني: (06 نقاط)

(I) غليسيريد ثلاثي كتلته المولية 832 g.mol^{-1} معامل اليود له $I_i=61.07$ يحتوي على حمضين دهنيين متشابهين ،
- الإمارة الحامضية لهذا الغليسيريد الثلاثي تعطي ما يلي :

- حمض دهني (A) له دليل التصبن $I_s=218$ ودليل اليود له $I_i=0$.

- حمض دهني (B) يتأثر بـ KMnO_4 في وسط حمضي ويعطي المركبات التالية :



1- جد الصيغة نصف المفصلة لكل حمض من الحمضين الدهنيين (A) و (B) .

2- أحسب عدد الروابط المزدوجة الموجودة في الغليسيريد الثلاثي .

3- استنتج الصيغ نصف المفصلة الممكنة للغليسيريد الثلاثي .

$$M_K = 39 \text{ g/mol} ; M_I = 127 \text{ g/mol} ; M_C = 12 \text{ g/mol} ; M_O = 16 \text{ g/mol} ; M_H = 1 \text{ g/mol}$$

(II) لديك جدول الأحماض الأمينية التالي:

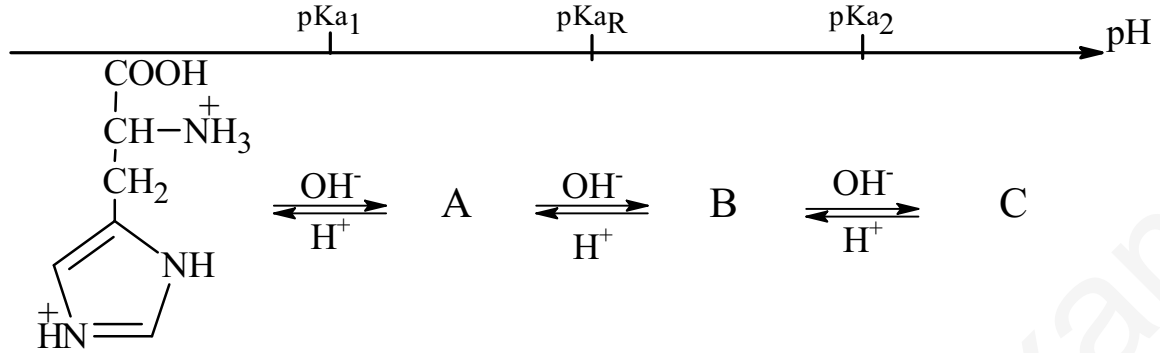
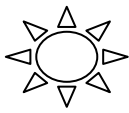
اسم الحمض الأميني	الجذر R	pKa ₁	pKa ₂	pKa _R	pH _i
هيسنتدين (His)		1,82	9,17	6,00
فالين (Val)		2,32	////	5,96
ليزين (Lys)		2,18	8,95	9,74
تيروزين (Tyr)		2,20	9,11	10,07

أ. اكمل الجدول مع التعليل.

ب. صنف كل من Tyr و His و Val.

ت. اعط تمثيل فيشر بصيغة D و L لحمض الفالين (Val).

ث. يتأين حمض الهستدين عند تغير الـ pH من 1 الى 13 وفق المخطط الآتي:



- اكتب الصيغ الأيونية للمركبات A, B, C.

(III) ليكن لديك ببتيدي يتكون من الحمضين His و Tyr.

- اكتب الصيغ المحتملة لثنائي الببتيدي عند pH=13.

التمرين الثالث: (06 نقاط)

(I) يتحول مول من سكر الغلوكوز الصلب $C_6H_{12}O_6(s)$ في وجود محفز الى مولين من حمض اللاكتيك وفق



(1) اكتب معادلتني الإحتراق لكل من الغلوكوز الصلب و حمض اللاكتيك السائل.

(2) جد قيمة أنطالبي التشكل $\Delta H_f^\circ(C_6H_{12}O_6(s))$ و $\Delta H_f^\circ(C_3H_6O_3(l))$.

(3) احسب قيمة أنطالبي تفاعل تحول الغلوكوز الصلب إلى حمض اللاكتيك السائل.

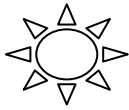
المركب	$CO_2(g)$	$H_2O(l)$
ΔH_f° (kJ/mol)	-393	-286

$$\Delta H_{comb}^\circ(C_6H_{12}O_6(s)) = -2816 \text{ kJ/mol} ; \Delta H_{comb}^\circ(C_3H_6O_3(l)) = -1364 \text{ kJ/mol}$$

(4) احسب أنطالبي تفاعل احتراق الغلوكوز الصلب عند 100°C .

تعطى:

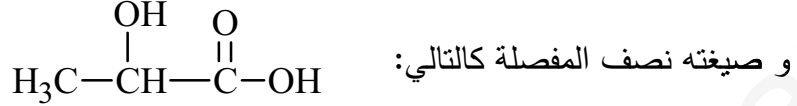
المركب	$C_6H_{12}O_6(s)$	$CO_2(g)$	$O_2(g)$	$H_2O(l)$
$C_p(J.mol^{-1}.K^{-1})$	$14.184+0.693T$	37,45	29,36	75.29



اختبار في مادة: تكنولوجيا (هندسة الطرائق) / الشعبة: تقني رياضي / بكالوريا تجريبي ماي 2019

(5) بالاعتماد على مخطط طاقات الروابط جد قيمة تبخر حمض اللاكتيك السائل $\Delta H_{vap}^{\circ}(C_3H_6O_3(l))$

$$\Delta H_{sub}^{\circ}(C) = 717 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \quad \text{علما أن :}$$



تعطى:

الرابطة	C - C	O = O	H - H	C - O	O - H	C - H	C = O
$\Delta H_d(\text{KJ/mol})$	348	498	436	351	462	413	843

(II) نضع داخل مسعر حراري 50ml من NaOH تركيزه 0.5mol / l ثم نضيف تدريجيا 50ml من

حمض الآزوت HNO_3 تركيزه 0.5mol / l بعد انتهاء التفاعل تحررت حرارة قدرها : **1464 J**

1- هل التفاعل ماص أم ناشر للحرارة ؟ . استنتج إشارة أنطالبي التعديل ΔH_{neutr}^0 .

2- أحسب الأنطالبي المولي للتعديل ΔH_{neutr}^0 .

3- في نفس الشروط السابقة استبدلنا حمض الآزوت بحمض الكلور HCl فوجدنا أن قيمة ΔH_{neutr}^0 لم تتغير .

- اشرح ماهو السبب ؟.

انتهى الموضوع الثاني * بالتوفيق للجميع *

التمرين الأول : (07 نقاط)

(I)

1- كمية الحرارة Q_1 التي اكتسبتها الجملة (مسعر + ماء) :

- كمية الحرارة المكتسبة من طرف المسعر : $Q_{cal} = C_{cal}(T_{eq} - T_1)$

- كمية الحرارة المكتسبة من طرف الماء : $Q_{eau} = m_{eau} \times c_{eau}(T_{eq} - T_1)$

ومنه : $Q_1 = Q_{cal} + Q_{eau} = C_{cal}(T_{eq} - T_1) + m_{eau} \times c_{eau}(T_{eq} - T_1)$

$Q_1 = (C_{cal} + m_{eau} \times c_{eau})(T_{eq} - T_1) = (250 + (9000 \times 4.185))(300 - 293)$

$Q_1 = 265.405 \text{ KJ}$

2- استنتاج كمية الحرارة Q_{comb} الناتجة عن إحتراق المركب السائل (A) :

بما أن النظام المعزول فإن $(Q_{cal} + Q_{eau}) + Q_{comb} = 0$

$Q_1 + Q_{comb} = 0 \gg \gg \gg Q_{comb} = -Q_1 = -265.405 \text{ KJ}$

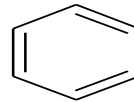
3- إثبات أن $n=6$ وأعط الصيغة نصف المفصلة للمركب السائل (A) :

لدينا من العلاقة : $\Delta H_{comb}^0 = \frac{Q_{comb}}{n_A}$

ومنه : $n_A = \frac{Q_{comb}}{\Delta H_{comb}^0} = \frac{-265.405}{-1337.5} = 0.08 \text{ mol}$

ولدينا : $n_A = \frac{m_A}{M_A} \gg \gg \gg \gg M_A = \frac{m_A}{n_A} = \frac{6.3}{0.08} = 78.75 \text{ g/mol}$

$\gg M_A = 14n - 6 = 78.75 \gg \gg \gg n = \frac{78.75+6}{14} = 6$



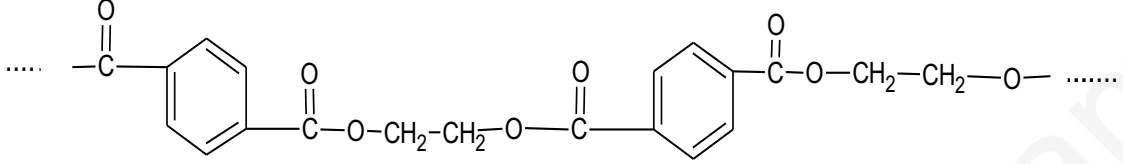
(II) 1- تعيين الصيغ النصف مفصلة للمركبات :

H_3C-CH_2-OH (E)	(D)	(C _{para})	(B)
	(PETE)	(G)	$H_2C=CH_2$ (F)

2- اقتراح وسيطا آخر بالنسبة للتفاعلين :

- بالنسبة للتفاعل (5) : حمض الكبريت H_2SO_4 ودرجة حرارة $170^\circ C$

- بالنسبة للتفاعل (6) : (أكسدة خفيفة) تكون أيضا بالأكسجين في وجود الفضة Ag ودرجة حرارة 200 °C متبوع بالاماهة ويقبل أيضا الماء الأكسجيني
- 3- حساب الكتلة المولية للبوليمير المتشكل في التفاعل (7)، إذا كانت درجة البلمرة هي 18000 :
- $$M_p = n \times M_m = (18000) \times (192) = 3456 \times 10^3 \text{ g/mol}$$
- ملاحظة:** M_m : هي الكتلة المولية لوحدة بنائية واحدة و الواقعة بين العارضتين
- 4- نوع البلمرة الممثلة في التفاعل (7) : هي بلمرة بالتكاثف
- تمثيل مقطع من هذا البوليمير يتكون من وحدتين بنائيتين :



التمرين الثاني (07 نقاط) :

1- إيجاد الصيغة نصف المفصلة للحمضين الدهنيين A و B :

• **صيغة الحمض الدهني A** : $M_A \rightarrow (1) \times (M_{I_2})$

$$100g \rightarrow I_i$$

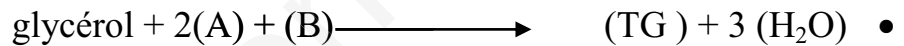
$$M_A = \frac{100 \times M_{I_2}}{I_i} = \frac{100 \times 254}{90.07} = 282 \text{ g/mol}$$

ومنه :

$$M_A = 14n + 30 = 282 \rightarrow n = \frac{282 - 30}{14} = 18$$

A : $C_{18}:1\Delta^9 \gg \gg CH_3-(CH_2)_7-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$

• **صيغة الحمض الدهني B** : مادام $I_i = 0$ فهو حمض دهني مشبع صيغته المجملية هي $C_nH_{2n}O_2$

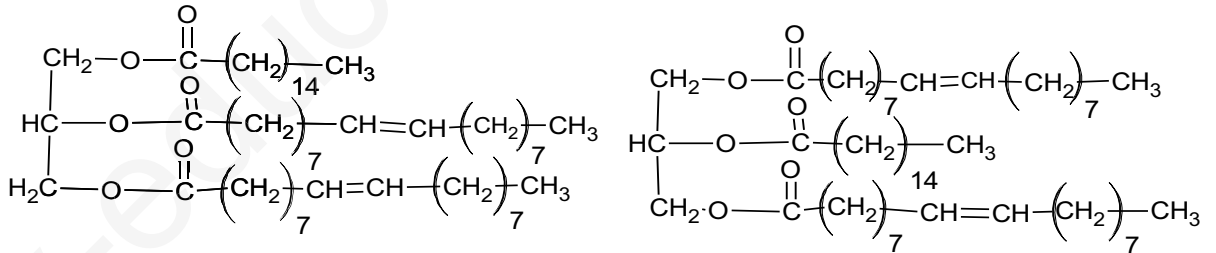


$$M_{gluc} + 2M_A + M_B = M_{TG} + M_{H_2O} \quad \text{ومن العلاقة :}$$

$$M_B = M_{TG} + M_{H_2O} - M_{gluc} + 2M_A = (858 + 54) - (92 + 564) = 256 \text{ g/mol}$$

B: $C_{16}:0 \quad CH_3-(CH_2)_{14}-COOH$

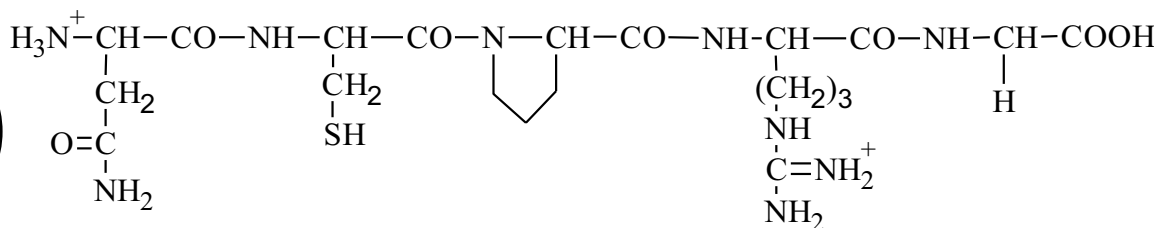
2- الصيغ نصف المفصلة الممكنة لثلاثي الغليسيريد (TG).



3- حساب قرينة التصبن I_s لثلاثي الغليسيريد :

$$I_s = \frac{3M_{KOH} \times 10^3}{M_{TG}} = \frac{3 \times 56 \times 10^3}{858} = 195.8$$

1(I) - كتابة صيغة الببتيد عند $PH=1$:



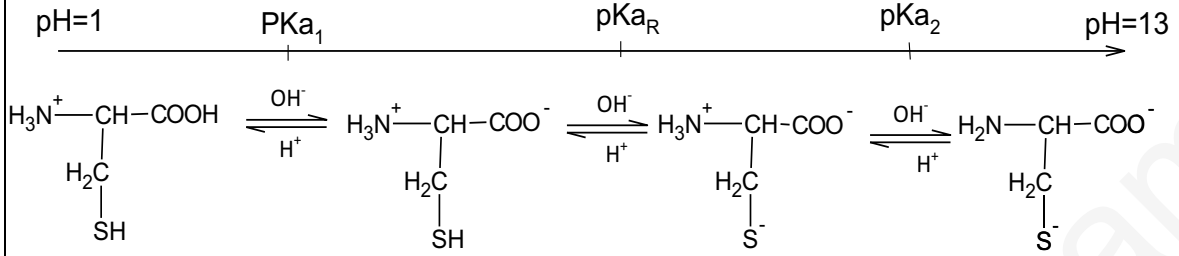
2- التصنيف :

• Gly : حمض أميني خطي ذو سلسلة كربونية بسيطة

• ASn : حمض أميني خطي أميدي

• Cys : حمض أميني خطي كبريتي

(3) الصيغ الأيونية لليسيتين (Cys) لما يتغير pH من 1 إلى 13 :



(أ-4)

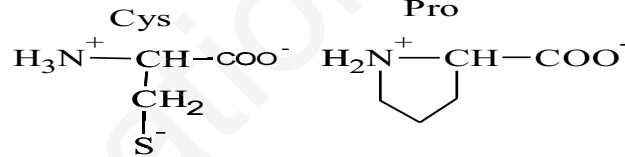
تحديد مواضع الاحماض الامينية في شريط الهجرة الكهربية عند pH= 6,30 :

-	Arg	Pro	Cys	+
---	-----	-----	-----	---

(ب) كتابة الصيغ الأيونية لكل من (Cys) و (Pro) عند قيمة pH= 6,30 مع التبرير :

$$pHi_{(cys)} = \frac{pK_{a1} + pK_R}{2} = \frac{1.96 + 8.18}{2} = 5.07$$

$$pHi_{(pro)} = \frac{pK_{a1} + pK_{a2}}{2} = \frac{1.99 + 10.60}{2} = 6.30$$



$$pHi_{(cys)} < pH$$

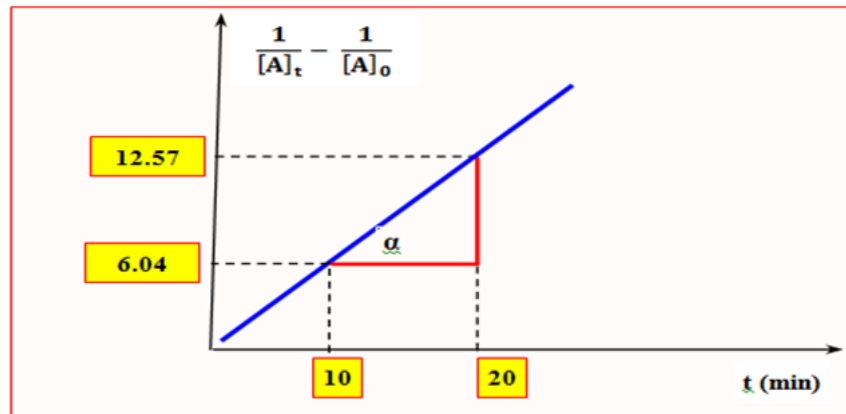
$$pHi_{(pro)} = pH$$

التمرين الثالث: (06 نقاط)

1- أثبات أن التفاعل من الرتبة الثانية: إكمال الجدول التالي

t(min)	0	10	20	30	40	50
$\frac{1}{[A]_t} - \frac{1}{[A]_0}$	0	6.04	12.57	18.61	24.05	30.5

- رسم المنحى : $f(t) = \frac{1}{[A]_t} - \frac{1}{[A]_0}$



- بما أن البيان عبارة عن خط مستقيم يمر من المبدأ وميله موجب (k) فإن التفاعل من الرتبة الثانية.
 -2 حساب ثابت السرعة K بالطريقتين التحليلية والبيانية :

• **البيانية** : بعد أخذ نقطتين من المنحنى نعوض قيم الاحداثيات في العلاقة التالية:

$$\bullet \quad k = \operatorname{tg} \alpha \Rightarrow k = \frac{\left(\frac{1}{[A]_{20}} - \frac{1}{[A]_{10}}\right)}{20-10} = \frac{(12.57-6.04)}{10} = 0.65 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

• **التحليلية** : نحسب قيمة k من أجل كل قيمة لـ [A] و الزمن t الموافق ثم نحسب القيمة المتوسطة لـ k:

$$\frac{1}{[A]_t} - \frac{1}{[A]_0} = kt \Rightarrow k = \frac{1}{t} \left(\frac{1}{[A]_t} - \frac{1}{[A]_0} \right)$$

$$t = 10 \text{ min} \gg K_1 = \frac{1}{10} (6.04) = 0.6 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$t = 20 \text{ min} \gg K_2 = \frac{1}{20} (12.57) = 0.63 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$t = 40 \text{ min} \gg K_3 = \frac{1}{40} (24.05) = 0.6 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$K = \frac{K_1 + K_2 + K_3}{3} = 0.6 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

-3 حساب زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$: من أجل

$$t = t_{1/2} \Rightarrow [A] = \frac{[A]_0}{2}$$

$$t_{1/2} = \frac{1}{K[A]_0} = \frac{1}{(0.6)(0.05)} = 33.33 \text{ min}$$

-4 حساب الزمن اللازم لبقاء 30% من التركيز الابتدائي للمادة A :

$$t = \frac{1}{K} \left(\frac{1}{[A]_t} - \frac{1}{[A]_0} \right)$$

$$[A]_t = 0.3[A]_0$$

نعوض في المعادلة الزمنية :

$$t = \frac{1}{K} \left(\frac{1}{0.3[A]_0} - \frac{1}{[A]_0} \right) = \frac{1}{0.6} \left(\frac{1}{0.3 \times 0.05} - \frac{1}{0.05} \right) = 77.77 \text{ min}$$

-5 حساب السرعة المتوسطة للتفاعل بين اللحظتين 25min و 45min :

- نحسب التركيز [A] عند الزمن $t=25 \text{ min}$ والزمن $t=45 \text{ min}$:

$$\frac{1}{[A]_{25}} - \frac{1}{[A]_0} = k(25) \quad \bullet \text{ حساب } [A]_{25}$$

$$\frac{1}{[A]_{25}} - \frac{1}{0.05} = 0.6 \times 25 \gg [A]_{25} = 0.023 \text{ mol/l}$$

$$\frac{1}{[A]_{45}} - \frac{1}{[A]_0} = k(45) \quad \bullet \text{ حساب } [A]_{45}$$

$$\frac{1}{[A]_{45}} - \frac{1}{0.05} = 0.6 \times 45 \gg [A]_{45} = 0.021 \text{ mol/l}$$

• حساب السرعة المتوسطة V_m :

$$V_m = -\frac{d[A]}{dt} = -\frac{[A]_{45} - [A]_{25}}{45 - 25}$$

$$V_m = -\frac{(0.021) - (0.023)}{(45) - (25)} = 1 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

حل الموضوع الثاني

بكالوريا تجريبية دورة ماي 2019

التمرين الأول : (08 نقاط)

1) إستنتاج صيغة المركب A و B :

• **المركب B** : هو مركب عضوي مغنزيومي صيغته نصف المفصلة والتي توافق الصيغة التالية :

ولدينا من قانون النسب $(C_nH_{2n+1} - MgCl)$ $\frac{M_{Mg}}{32\%} = \frac{M_B}{100\%}$ ومنه :

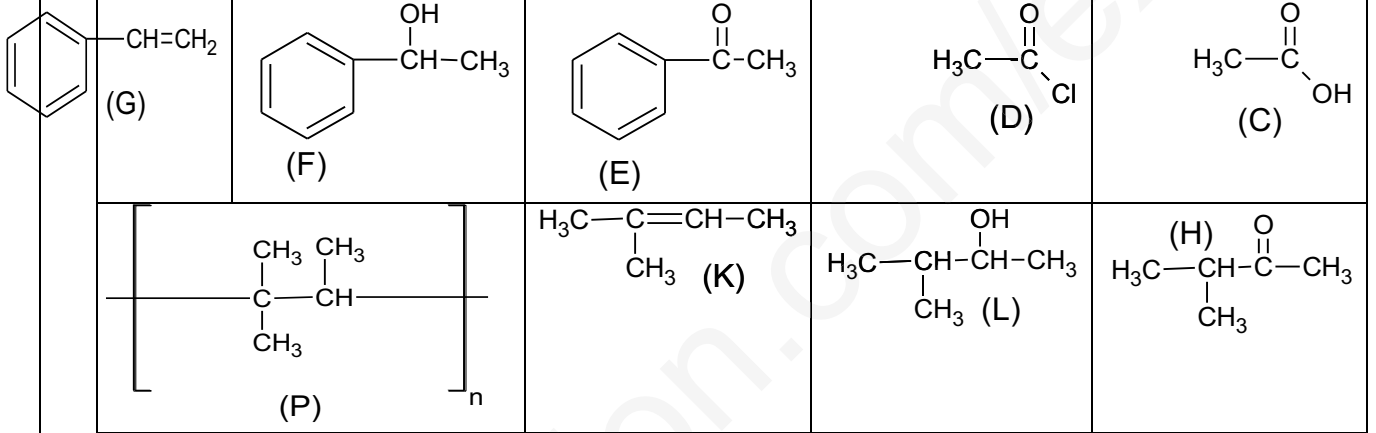
$$M_B = \frac{(M_{Mg}) \times (100)}{32} = \frac{24 \times 100}{32} = 75 \text{ g/mol}$$

ومن جهة أخرى : $M_B = 14n + 61.5 = 74 \gg \gg n = \frac{75-61.5}{14} = 1$

ومنه :

A	B
$CH_3 - Cl$	$CH_3 - MgCl$

2) أ- الصيغ نصف مفصلة للمركبات التالية :



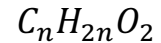
ب- الوسيط المستعمل في التفاعل رقم (3) : هو حمض لويس $AlCl_3$

ج- نوع التفاعل الأخير : هو بلمرة بالضم .

التمرين الثاني : (06 نقاط)

1- إيجاد الصيغة نصف المفصلة لكل حمض من الحمضين الدهنيين (A) و (B) :

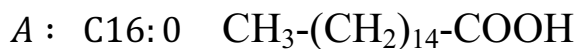
• **الحمض الدهني (A)** : دليل اليود له $I_i=0$ ومنه هو حمض دهني مشبع صيغته المجملة



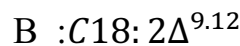
ولدينا من العلاقة النظرية لقرينة التصبن أن : $M_A \rightarrow M_{KOH}$

$$1g \rightarrow I_s \cdot 10^{-3}$$

$$M_A = \frac{M_{KOH} \times 10^3}{I_s} = \frac{56 \times 10^3}{218} = 256 \text{ g/mol}$$



• **الحمض الدهني (B)** : $CH_3-(CH_2)_4-CH=CH-CH_2-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$

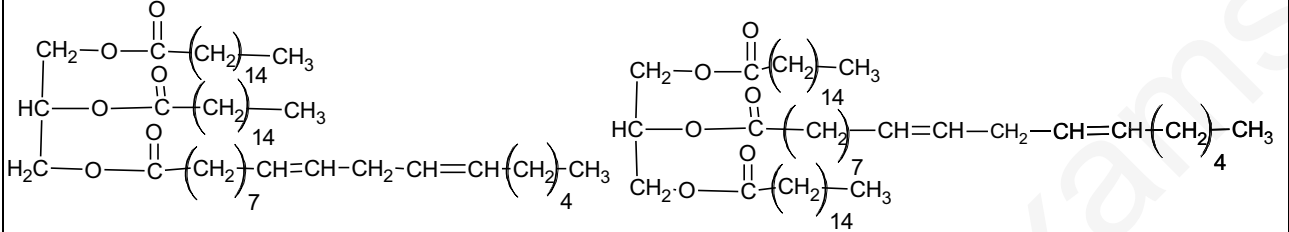


2- حساب عدد الروابط المضاعفة في الغليسيريد الثلاثي :

$$M_A \rightarrow (x) \cdot (M_{I_2}) \implies x = \frac{(832)(60.07)}{(100)(254)} = 2$$

$$100g \rightarrow I_i$$

3- استنتج الصيغ نصف المفصلة الممكنة للغليسيريد الثلاثي :



(II) أ- اكمل الجدول مع التعليل :

$$pH_{i(His)} = \frac{pK_{a2} + pK_R}{2} = \frac{9.17 + 6}{2} = 7.59$$

$$pH_{i(val)} = \frac{pK_{a1} + pK_{a2}}{2} \implies pK_{a2} = (2pH_{i(val)} - pK_{a2}) = 9.62$$

$$pH_{i(Lys)} = \frac{pK_{aR} + pK_{a2}}{2} \implies pK_{aR} = (2pH_{i(val)} - pK_{a2}) = 10.53$$

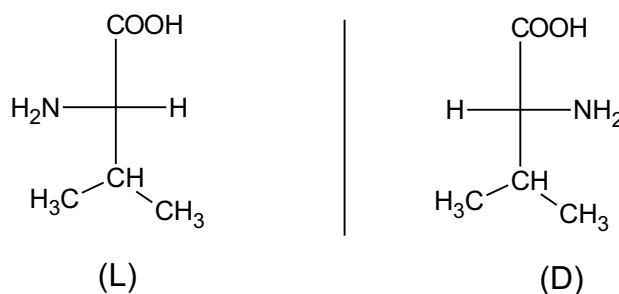
$$pH_{i(Tyr)} = \frac{pK_{a1} + pK_{a2}}{2} \implies pH_{i(Tyr)} = \frac{2.2 + 9.11}{2} = 5.66$$

pH _i	pK _{aR}	pK _{a2}	pK _{a1}	الجذر R	اسم الحمض الأميني
7.59	6.00	9,17	1,82		هيسنتدين (His)
5,96	////	9.62	2,32		فالين (Val)
9,74	10.53	8,95	2,18		ليزين (Lys)
5.66	10.07	9,11	2,20		تيروزين (Tyr)

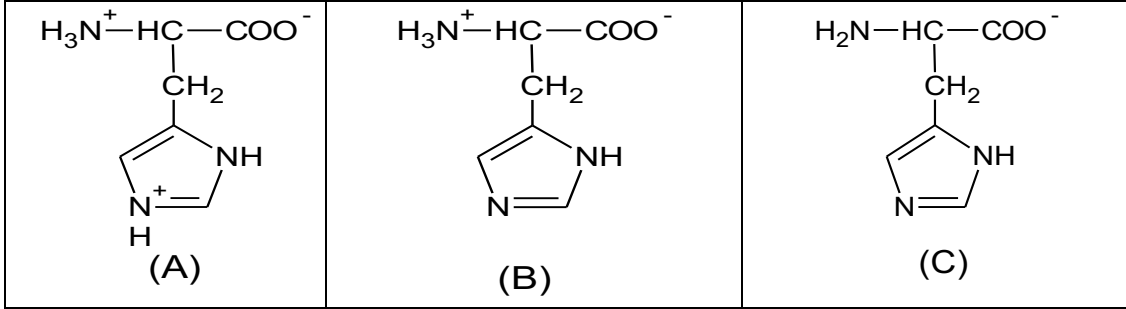
ب- التصنيف :

- Val: حمض أميني خطي ذو سلسلة كربونية بسيطة
- His: حمض أميني حلقي غير عطري
- Tyr: حمض أميني حلقي عطري

ت- تمثيل فيشر بصيغة D و L لحمض الفالين (Val):



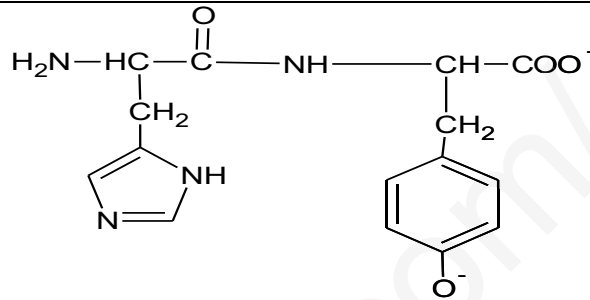
ث- يتأين حمض الهستدين عند تغير الـ pH من 1 إلى 13 :



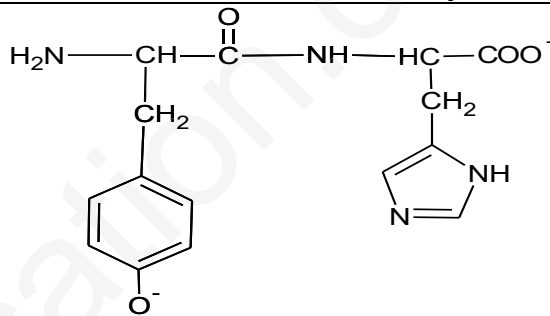
(III)

- كتابة الصيغ المحتملة لثنائي الببتيد عند pH=13 :

• حالة ثنائي ببتيد : His - Tyr :

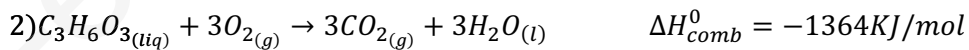
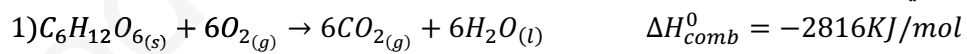


• حالة ثنائي ببتيد : Tyr - His :



التمرين الثالث : (06 نقاط)

1) اكتب معادلتني الإحتراق لكل من الغلوكوز الصلب و حمض اللاكتيك السائل.



2) قيمة أنطالبي التشكل ΔH_f^0 ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s})$) إنطلاقا من معادلة 01 الغلوكوز الصلب :

$$\Delta H_{comb}^0 = \left[6\Delta H_f^0(\text{CO}_2(\text{g})) + 6\Delta H_f^0(\text{H}_2\text{O}(\text{l})) \right] - \left[\Delta H_f^0(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s})) + 6\Delta H_f^0(\text{O}_2(\text{g})) \right]$$

$$\Delta H_f^0(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s})) = 2816 - 2358 - 1716 = -1258\text{KJ/mol}$$

• قيمة أنطالبي التشكل لحمض اللاكتيك السائل ΔH_f° من المعادلة رقم 02 :

$$\Delta H_{comb}^\circ = \left[3\Delta H_f^\circ(CO_{2(g)}) + 3\Delta H_f^\circ(H_2O_{(l)}) \right] - \left[\Delta H_f^\circ(C_6H_{12}O_{6(s)}) + 3\Delta H_f^\circ(O_{2(g)}) \right]$$

$$\Delta H_f^\circ(C_3H_6O_{3(liq)}) = 1364 - 1179 - 858 = -673 \text{ KJ/mol}$$

(3) حساب قيمة أنطالبي تفاعل تحول الغلوكوز الصلب إلى حمض اللاكتيك السائل :

$$\Delta H_r^\circ = 2\Delta H_f^\circ(C_3H_6O_{3(liq)}) - \Delta H_f^\circ(C_6H_{12}O_{6(s)})$$

$$\Delta H_r^\circ = 2(-673) - (-1258) = -88 \text{ KJ/mol}$$

(4) حساب أنطالبي تفاعل احتراق الغلوكوز الصلب عند 100°C : حسب قانون كيرشوف

$$\Delta H_T^\circ = \Delta H_{T_0}^\circ + \int_{T_0}^T (\sum C_{p\text{produits}} - \sum C_{p\text{réactifs}}) dT$$

$$\Delta C_p = [6C_{pCO_2} + 6C_{pH_2O}] - [C_{pC_6H_{12}O_6(s)} + 6C_{pO_2}]$$

$$\Delta C_p = [6(37.45) + 6(75.29)] - [6(29.36) + 14.184 + 0.693T]$$

$$\Delta C_p = (486.096 - 0.693)T$$

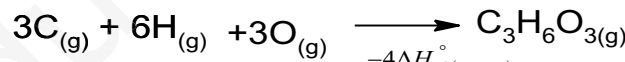
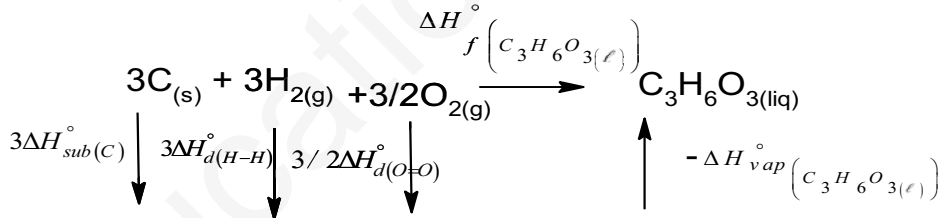
$$\Delta H_{373} = -2816 + \int_{298}^{373} (486.096 - 0.693)T dT$$

$$\Delta H_{373} = -2816 + (486.096 T \Big|_{298}^{373} - \frac{0.693}{2} T^2 \Big|_{298}^{373}) \times 10^{-3}$$

$$\Delta H_{373} = -2816 + [486.096(373 - 298) - 0.3465(373^2 - 298^2)] \times 10^{-3}$$

$$\Delta H_{373} = -2797 \text{ KJ/mol}$$

(5) حساب قيمة تبخر حمض اللاكتيك السائل ΔH_{vap}° من خلال مخطط طاقات الروابط لدينا ما يلي :



$$-4\Delta H_{d(C-H)}^\circ$$

$$-2\Delta H_{d(C-C)}^\circ$$

$$-2\Delta H_{d(C-O)}^\circ$$

$$-\Delta H_{d(C=O)}^\circ$$

$$-2\Delta H_{d(O-H)}^\circ$$

$$\Delta H_f^\circ = 3\Delta H_{sub(C)}^\circ + 3\Delta H_{d(H-H)}^\circ + \frac{3}{2}\Delta H_{d(O=O)}^\circ - 4\Delta H_{d(C-H)}^\circ - 2\Delta H_{d(C-C)}^\circ - 2\Delta H_{d(C-O)}^\circ - \Delta H_{d(C=O)}^\circ - 2\Delta H_{d(O-H)}^\circ - \Delta H_{vap}^\circ$$

$$\Delta H_{vap}^\circ = 3\Delta H_{sub(C)}^\circ + 3\Delta H_{d(H-H)}^\circ + \frac{3}{2}\Delta H_{d(O=O)}^\circ - 4\Delta H_{d(C-H)}^\circ - 2\Delta H_{d(C-C)}^\circ - 2\Delta H_{d(C-O)}^\circ - \Delta H_{d(C=O)}^\circ - 2\Delta H_{d(O-H)}^\circ - \Delta H_f^\circ$$

$$\Delta H_{vap}^\circ = 3(717) + 3(436) + \frac{3}{2}(498) - 4(413) - 2(348) - 2(351) - (843) - 2(462) - (-673)$$

$$\Delta H_{vap}^\circ(C_3H_6O_{3(l)}) = 62 \text{ KJ/mol}$$

(II

1- التفاعل بين NaOH و HNO₃ هو تفاعل ناشر للحرارة وإشارة أنطالبي التعديل ΔH_{neutr}^0 سالبة (-)

2- حساب الأنطالبي المولي للتعديل ΔH_{neutr}^0 :

$$\Delta H_{neutr}^0 = \frac{-1464}{n} = \frac{-1464}{c \times V} = \frac{-1464}{(0.5)(0.05)}$$

$$\Delta H_{neutr}^0 = -58.56 \text{ KJ/mol}$$

3- في نفس الشروط السابقة استبدلنا حمض الأزوت بحمض الكلور HCl فوجدنا أن قيمة ΔH_{neutr}^0 لم تتغير .

السبب : لأن تفاعل التعديل يتم بين شاردتي OH^- و H_3O^+ .