ثانوية – الحمادية – بجاية
القسم : 3TM(GP)
الأستاذة : ن- أيت مزيان

elbassair.net

الخميس 23 جانفي 2020
المادة : تكنولوجيا
المدة : ساعة و نصف

الفرض (1) للثلاثي الثاني

التمرين الأول: (5, 11ن)

يشتهر زيت الأرغان (L'huile d'argan) بفوائده الصحية و الجمالية اذ يدخل في تركيب العديد من مستحضرات التجميل .

تجارب أنجزت على عينة من هذا الزيت أوضحت أن قرينة تصبنه Is = 194,4 , وأنه يحتوي أساسا على غليسيريد ثلاثي(TG) كتلته M_{TG}= 880 g/mol وأن هذا الأخير يدخل في تركيبه نوعين من الأحماض الدهنية : AG_1 و AG_2

1- عرف قرينة التصبن I_S

2- أ- لتعديل 1g من الحمض الدهني AG1 , لزم حجم قدره V=7.09 ml من محلول KOH تركيزه 0.5 mol/l . أحسب الكتلة المولية M_{AG1} .
ب- اكسدة AG1 بمحلول $KMnO_4$ المركز بوجود H_2SO_4 يعطي حمض واحد أحادي كربوكسيلي RCOOH و حمض واحد ثنائي كربوكسيلي HOOCR'COOH ، استنتج عدد الروابط المضاعفة التي يحتويها AG1.
ج- أعط الصيغة المجملة و الصيغة نصف المفصلة لـ AG1 إذا علمت أنه من النوع W_9 .

3- الحمض الدهني AG2 يمتلك قرينة الحموضة Ia = 201,44 و قرينة اليود Ii = 274 .1 .
أ- احسب الكتلة المولية M_{AG2}
ب- احسب عدد الروابط المضاعفة التي يحتويها
ج- استنتج صيغته المجملة و صيغته نصف المفصلة علما أن كتابته الرمزية من الشكل $x\Delta^{6,\cdots\cdots}$: Cn.

4- استنتج عدد كل من الأحماض الدهنية AG1 و AG2 التي يحتويها هذا الغليسيريد .

المعطيات :
H : 1 g / mol
C : 12 g / mol
O : 16 g / mol
KOH : 56 g / mol
I_2 : 254 g / mol

5- أ- احسب قرينة الأسترة Ie و قرينة اليود Ii للغليسريد الثلاثي .
ب-استنتج قرينة الحموضة Ia لزيت الأرغان

6- اكتب الصيغ نصف المفصلة الممكنة للغليسريد الثلاثي .

التمرين الثاني : (8,5 ن)

الكازيين بروتين يتواجد في الحليب ومشتقاته و البيتيد(P) يمثل مقطع منه يتكون من ثلاث أحماض أمنية بالترتيب التالي : A_1-A_2-A_3

للكشف عن الأحماض الأمنية المكونة لهذا البيتيد تم تحليله مائيا و المزيج الناتج M خضع للهجرة الكهربائية عند pH = 5 الجدول الممثل في الوثيقة(1) يوضح نتائج هذه الهجرة

الوثيقة (1)

الـ ح أ	إتجاه الهجرة	المسافة المقطوعة (cm)
A_1	(-)	2,5
A_2	(-)	0,8
A_3	لا يهاجر	0

الوثيقة (2)

الـ ح أ	الجذر R-	pHi
Lys	$-(CH_2)_4-NH_2$	9,74
Glu	$-(CH_2)_2-COOH$	3,22
Asp	$-CH_2-COOH$	2,77
Cys	$-CH_2-SH$	5
Tyr	$-CH_2-C_6H_4-OH$	5,7

الوثيقة (3)

الـ AA	pKa_1	pKa_2	pKa_R
Lys	2,18	8,95	10,53
Glu	2,19	4,25	9,67
Asp	1,88	3,66	9,60
Cys	1,96	10,28	8,18
Tyr	2,20	9,19	10,1

1- مستعينا بمعطيات الوثيقتين (1) و(2) استنتج نوع الأحماض الأمنية المكونة للبيتيد مع الشرح .

2- مثل ترتيب الأحماض الأمينية في البيتيد (P) و أعط اسم البيبتيد

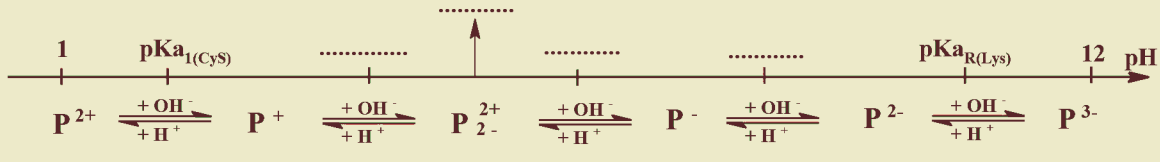
3- اعط الصيغة نصف المفصلة للبيتيد (P) عند pH = 1 و pH = 12

4- أكمل التفاعلين الأتية ، ما دور كل تفاعل ؟

1) Asp + HNO_2 ⟶ ..... + ... + ...

2) Tyr + 2 HNO_3 ⟶ ..... + ...

5- مستعينا بمعطيات الوثيقة (3) : أ- أكمل المخطط التالي :
ب- احسب pHi البيتيد (P)



بالتوفيق

ثانوية – الحمادية – بجاية
القسم : 3GP

تصحيح الفرض(1) للثلاثي

2020 – 01 –
المادة : تكنولوجيا
الأستاذة : ن-أيت مزيان

ملاحظات	تصحيح التمرين الأول (11,5 ن)	التنقيط الجزئي	التنقيط الكلي
	1- تعريف قرينة التصبن (Is) :		
	هي كتلة البوتاس KOH بـ (mg) اللازمة لتصبن كل الأستيرات (الثلاثية الغليسيريد) و الأحماض الدهنية الحرة الموجودة في 1g من المادة الدهنية	1,0	1,0
	2- تعديل 1g من الحمض الدهني AG_1 بـ محلول KOH :		3,0
	أ) – حساب الكتلة المولية M_{AG1} :		
	$RCOOH + KOH \longrightarrow RCOOK + H_2O$		
	عند نقطة التكافؤ (او التعديل): $\boxed{n_{AG1} = n_{KOH} = C_{KOH} \cdot V_{KOH}}$	0,5	
	$n_{AG1} = 0,5 \cdot 7,09 \cdot 10^{-3} \longrightarrow \boxed{n_{AG1} = 3,545 \cdot 10^{-3} \ mol}$	0,25	
يمكن استعمال قاعدة ثلاثية بدلا من علاقة كمية المادة لـ n_{AG1}	$n_{AG1} = \frac{m}{M_{AG1}} \longrightarrow M_{AG1} = \frac{m}{n_{AG1}} = \frac{1}{3,545 \cdot 10^{-3}}$	0,25	
	$\longrightarrow \boxed{M_{AG1} = 282 \ g / mol}$	0,25	
يمثل عدد الأحماض الثنائية الكربوكسيل	ب)- عدد الروابط المضاعفة التي يحتويها الحمض AG_1: رابطة واحدة (x=1)	0,25	
	ج)- الصيغة المجملة و نصف المفصلة للحمض AG_1 :		
	الصيغة الجزيئية المجملة : صيغته الجزيئية العامة هي من النوع :		
يجب اعطاء الصيغة العامة أولا	$\boxed{C_nH_{2n-2x}O_2}$; $\boxed{x = 1}$; $\boxed{C_nH_{2n-2}O_2}$	0,25	
	$M_{AG1} = 12n + 2n - 2 + 32 = 14n + 30$	0,25	
	$n = \frac{M_{AG1} - 30}{14} = \frac{282 - 30}{14} \longrightarrow \boxed{n = 18}$	0,25	
	✓ منه الصيغة المجملة للحمض الدهني AG_1 : $\boxed{C_{18}H_{34}O_2}$	0,25	
	الصيغة نصف المفصلة : علما أنه من النوع ω_9 :		
	$\boxed{CH_3 - (CH_2)_7 - CH = CH - (CH_2)_7 - COOH}$	0,5	
	3- للحمض الدهني AG_2 قرينة حموضة (Ia = 201,44) و قرينة يود (Ii = 274,1):		3,0
	أ)- حساب الكتلة المولية M_{AG2} :		
لا ننسى أن قرينة الحموضة Ia تحسب بالنسبة لـ 1g من المادة الدهنية	1 mol de AG_2 $\longrightarrow$ 1 mol de KOH M_{AG2} $\longrightarrow$ $56 \cdot 10^3$ mg 1 g $\longrightarrow$ Ia $\boxed{M_{AG2} = \frac{56 \cdot 10^3}{Ia}}$	0,75	
	$M_{AG2} = \frac{56 \cdot 10^3}{201,44} \longrightarrow \boxed{M_{AG2} = 278 \ g / mol}$		

ب)- حساب عدد الروابط المضاعفة التي يحتويها الحمض :

$$\begin{array}{ccc} 1\ mol\ de\ AG_2 & \longrightarrow & x\ mol\ de\ I_2 \\ M_{AG2} & \longrightarrow & x\ .\ 254\ g \\ 100\ g & \longrightarrow & Ii \end{array} \quad \Big\} \quad \boxed{x = \frac{M_{AG2}\ .Ii}{100\ .\ 254}}$$

$$x = \frac{278\ .\ 274{,}1}{100\ .\ 254} \longrightarrow \boxed{x = 3}$$

لا ننسى أن قرينة اليود Ii تحسب بالنسبة لـ 100 g من المادة الدهنية

ج)- الصيغة المجملة و نصف المفصلة للحمض AG_2 : علما أنه من النوع $C_{18} : 3\Delta^{6,\dots}$

يجب اعطاء الصيغة العامة أولا

☜ الصيغة الجزيئية العامة : $\boxed{C_nH_{2n-2x}O_2}$; $\boxed{x = 3}$; $\boxed{C_nH_{2n-6}O_2}$ — 0,25

AG_2 — 0,25

$$14n + 26$$

$$n = \frac{M_{AG2} - 26}{14} = \frac{278 - 26}{14} \longrightarrow \boxed{n = 18}$$ — 0,25

☜ الصيغة المجملة للحمض الدهني AG_2 : $\boxed{C_{18}H_{30}O_2}$ — 0,25

☜ الصيغة نصف المفصلة :

$$\boxed{CH_3 - (CH_2)_4 - CH = CH - CH_2 - CH = CH - CH_2 - CH = CH - (CH_2)_4 - COOH}$$ — 0,5

4- استنتاج عدد الجزيئات من AG_1 و AG_2 التي يحتويها الغليسريد الثلاثي (TG):

الحمض AG_X يمكن أن يكون AG_1 أو AG_2

$$\boxed{M_{Gly} + M_{AG1} + M_{AG2} + M_{AGX} = M_{TG} + 3\ M_{H2O}}$$ — 1,25 — 0,25

$$\boxed{M_{AGX} = M_{TG} + 3\ M_{H2O} - M_{Gly} - M_{AG1} - M_{AG2}}$$ — 0,25

$$M_{Gly} = M_{C3H8O3} = (12 \times 3) + (1 \times 8) + (16 \times 3) = 92\ g/mol$$ — 0,25

$$M_{AGX} = 880 + 3(18) - 92 - 282 - 278 = 282\ g/mol$$ — 0,25

☜ الحمض AG_X ما هو إلا الحمض AG_1 منه فان الغليسريد الثلاثي يدخل في تركيبه جزيئين من AG_1 و جزيء واحد من AG_2 — 0,25

5- أ)- حساب قرينة الأسترة (Ie) و قرينة اليود (Ii) للغليسريد الثلاثي (TG) :

☜ حساب قرينة الأسترة (Ie) :

$$\begin{array}{ccc} 1\ mol\ de\ TG & \longrightarrow & 3\ mol\ de\ KOH \\ M_{TG} & \longrightarrow & 3.56.10^3\ mg \\ 1\ g & \longrightarrow & Ie \end{array} \quad \Big\} \quad \boxed{Ie = \frac{3\ .\ 56\ .\ 10^3}{M_{TG}}}$$ — 2,25 — 0,75

$$Ie = \frac{3\ .\ 56\ .\ 10^3}{880} \longrightarrow \boxed{Ie = 190{,}9}$$

☜ حساب قرينة اليود (Ii) :

$$\begin{array}{ccc} 1\ mol\ de\ TG & \longrightarrow & 5\ mol\ de\ I_2 \\ M_{TG} & \longrightarrow & 5\ .\ 254\ g \\ 100\ g & \longrightarrow & Ii \end{array} \quad \Big\} \quad \boxed{Ii = \frac{5\ .\ 254\ .\ 100}{M_{TG}}}$$ — 0,75

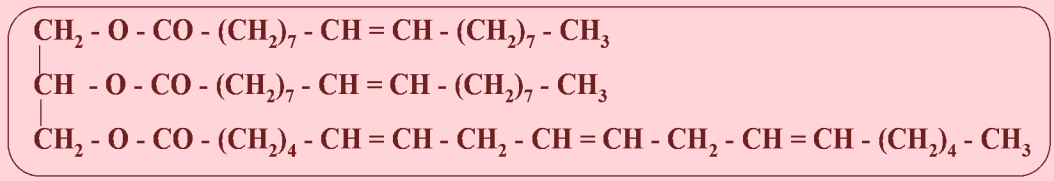
$$Ii = \frac{5\ .\ 254\ .\ 100}{880} \longrightarrow \boxed{Ii = 144\ ,\ 32}$$

ب)- حساب قرينة الحموضة (Ia) لزيت الأرغان :

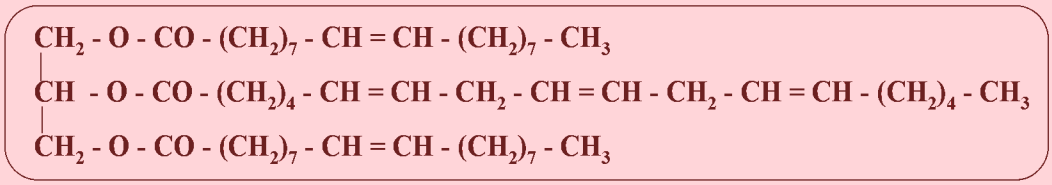
$Is = Ie + Ia \Rightarrow Ia = Is - Ie \Rightarrow Ia = 194,4 - 190,9 \Rightarrow Ia = 3,5$ — 0,75

6- الصيغ نصف المفصلة الممكنة للغليسريد الثلاثي (TG) :

1,0



0,5



0,5

تصحيح التمرين الثاني (8,5 ن)

ملاحظات

التنقيط: الجزئي / الكلي

1- استنتاج نوع الأحماض الأمينية مع التبرير :

كلما كان pH الوسط قريب من الـ pHi كلما كانت سرعة الهجرة بطيئة و كانت المسافة المقطوعة صغيرة و العكس صحيح

	اتجاه الهجرة	الشكل الأيوني	المقارنة	نوع الحمض الأميني
A1	نحو القطب(-)	كاتيون A^+	pH << pHi	الليزين (Lys) هو اسرع
A2	نحو القطب(-)	كاتيون A^+	pH < pHi	التيروزين (Tyr)هو أبطء
A3	لا يهاجر	زويتريون +-A	pH = pHi	السيستئين (Cys)

2,25 — 0,75 — 0,75 — 0,75

0,75 — 0,25

2- ترتيب الأحماض في الببتيد (P): Lys – Tyr – Cys — 0,5

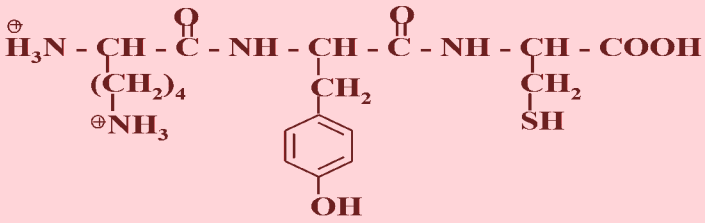
التسمية تكون من اليسار الى اليمين

تسميته : ليزيل – تروزيل – سيستئين

3- الصيغ نصف المفصلة للببتيد (P) :

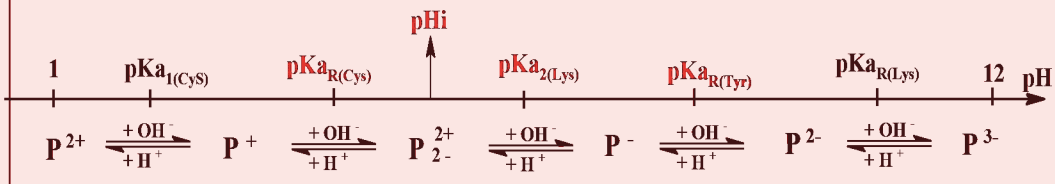
1,0 — 0,5

عند pH=1 : كاتيون P^{2+}



عند pH=1 : أنيون P^{3-} — 0,5

لا ننسى تأين المجموعتين –OH و –SH لأنها تمتلك ثوابت pKa_R

2,5	0,75	**4- اكمال التفاعلات :** 1) $H_2N-CH(CH_2-COOH)-COOH + HNO_2 \longrightarrow HO-CH(CH_2-COOH)-COOH + N_2 + H_2O$	انتزاع المجموعة الأمينية $-NH_2$
	0,75	2) $H_2N-CH(CH_2-C_6H_4-OH)-COOH + 2\,HNO_3 \longrightarrow H_2N-CH(CH_2-C_6H_2(NO_2)_2-OH)-COOH + 2\,H_2O$	نترجة النواة البنزنية في الوضعيتين أرتو بالنسبة للمجموعة -OH
	0,5	☜ دور التفاعل (1) : هو تحديد عدد المجاميع الأمينية في الببتيد او البروتين	
	0,5	☜ دور التفاعل (2) : هو الكشف عن الأحماض الأمينية العطرية التي تدخل في تركيب الببتيدات و البروتينات	
		5- أ)- اكمال المخطط :	
2,0	1,0		نحترم تزايد قيمة الـ pH عند ترتيب مختف الثوابت pKa
		ب)- حساب الـ pHi للببتيد P :	
	1,0	$pHi = \frac{pKa_{R(Cys)} + pKa_{2(Lys)}}{2} \Longrightarrow pHi = \frac{8,18 + 8,95}{2}$ $pHi = 8,56$	