

تمارين حول الأحماض الدهنية والجليسريدات

تمرين رقم 01

حمض دهني A غير مشبع أحادي الوظيفة يحتوي على رابطة مضاعفة عند C9 نسبة الأكسجين به هي 11,34% .

1. احسب الكتلة المولية لهذا الحمض. واستنتج صيغته الجلمة.

2. اعط رمزه واكتب صيغته النصف مفصلة.

3. اكتب تفاعل الحمض الدهني A مع :

أ- KOH

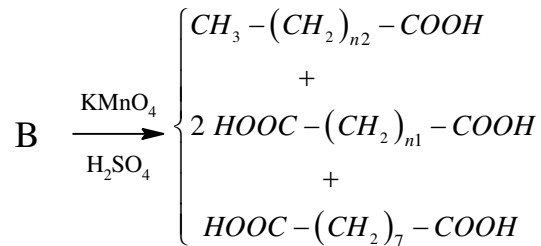
ب- KMnO_4 و H_2SO_4

تمرين رقم 02

اماهة غليسيريد ثنائي (DG) أعطت:

- حمض دهني (A) لا يتفاعل مع اليود وكتلته المولية هي 228g/mol

- و حمض دهني (B) يتأكسد وفق التفاعل التالي:



علما أن: (Y) ثنائي الوظيفة الحمضية $\text{HOOC} - (\text{CH}_2)_{n_1} - \text{COOH}$ كتلته المولية 104g/mol

(Z) أحادي الوظيفة $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{n_2} - \text{COOH}$ نسبة الأكسجين فيه هي 43,24%

(1) جد الصيغ نصف مفصلة للمركبات (A), (Y), (Z), (B).

(2) ما طبيعة الحمضين الدهنيين (A) و (B) واكتب رموزها.

(3) اكتب تفاعل الحمض الدهني (A) مع الإيثانول.

(4) اكتب تفاعل هدرجة الحمض الدهني (B).

$$M(\text{C}) = 12\text{g.mol}^{-1}; M(\text{H}) = 1\text{g.mol}^{-1}; M(\text{O}) = 16\text{g.mol}^{-1}$$



رهواني سفيان

الشكر و الحمد لله الذي أنار لنا درب العلم و المعرفة و الذي أعاننا

ووقفنا في انجاز هذا العمل المتواضع نهدي هذا العمل .

لكم أعزائي تلاميذ بكالوريا 2022 أضع بين ايديكم هاته سلسلة الرائد من التمارين

حول **المجال الثاني الكيمياء الحيوية 76** تمرين تتكون من:

15 تمرين حول الأحماض الدهنية والجليسريدات

28 تمرين شامل الأحماض الأمينية والبروتينات

33 تمرين بكالوريا لوزارة التربية من 2009 إلى 2021

انقدم بالشكر للأستاذة آيت مزيان والأستاذة علاوة حنان على مشاركتهما معي في

إعداد وكتابة التمارين

اشكر جميع أساتذة المادة على مساهماتهم ونشرهم للمواضيع والإمتحانات لتعم الفائدة

بالتوفيق والنجاح لجميع تلاميذ هندسة الطرائق. انتظرونا في **سلسلة للمجال الثالث**

شعارنا العلامة الكاملة إن شاء الله في بكالوريا 2022

تمرين رقم 03

اماهة غليسريد ثلاثي (TG) أعطت: ثلاث أحماض دهنية C, B, A. بحيث:

- الحمض الدهني (A) لا يتفاعل مع اليود وكتلته المولية هي 228g/mol
- الحمض الدهني (B) أحادي الوظيفة الكروكسيلية نسبة الأكسجين فيه 11,34% أكسده بـ برمنغنات البوتاسيوم المركزة وفي وسط حمضي تعطي أحادي الكروكسيل (D) وثنائي الوظيفة الكروكسيلية (E) لها نفس عدد ذرات الكربون
- تعديل كتلة 1g من الحمض الدهني المشبع (C) بـ 10ml من NaOH (0,5N).
- 1- جد الصيغة الجملية للأحماض الدهنية C, B, A.
- 2- اعطي الصيغ نصف المفصلة للمركبات E, D, C, B, A.
- 3- اعطي رمز الحمض الدهني (B).
- 4- اعطي التماكب الهندسي للحمض الدهني (B).
- 5- اليك درجات انصهار التالية: 44°C , 13°C , 58°C .
- انسب درجة انصهار لكل حمض دهني من الأحماض السابقة مع التعليل.

$$M(C) = 12\text{g.mol}^{-1}; M(H) = 1\text{g.mol}^{-1}; M(O) = 16\text{g.mol}^{-1}$$

تمرين رقم 04

حمض دهني غير مشبع A كتلته المولية $M_A = 280\text{g/mol}$ يحتوي على رابطتين مضاعفتين.

- 1- عين الصيغة الجزيئية الجملية لـ A.
- 2- تؤكسد الحمض الدهني A بمحلول KMnO_4 و H_2SO_4 فتتشكل ثلاث أحماض:



حدد موضع الروابط المضاعفة في الحمض و أعط رمزه.

تمرين رقم 05

I- تحتوي بعض الجيوب على حمض دهني من النوع $\omega 3$ (Omega 3) يدعى حمض الستياريدونيك(Acide stéaridonique) ، صيغته الجملية $\text{C}_{18}\text{H}_{28}\text{O}_2$.

- 1- استنتج عدد الروابط المضاعفة الموجودة في الحمض
- 2- أعط صيغته نصف المفصلة و تمثيله الطوبولوجي ثم استنتج كتابته الرمزية .

تمرين رقم 06

- 3- احسب قرينة الحموضة (Ia) لهذا الحمض الدهني .
- II - تفاعل 3 مول هذا الحمض مع الغليسول يؤدي إلى تكوين ثلاثي غليسريد .
- 1- اكتب معادلة التفاعل الحادث . ما نوع الثلاثي الغليسريد الناتج .
- 2- احسب الكتلة المولية M_{TG} لهذا الغليسريد الثلاثي .
- 3- احسب قرينة التصبن (Is) و قرينة اليود (Ii) له .

تمرين رقم 06

يحتوي السمك على حمض دهني غير مشبع مفيد جدا للصحة هو : $\omega 3$: $\text{Cn} : 5$
قرينة التصبن لهذا الحمض $I_s = 185.43$.1- احسب الكتلة المولية M_{AG} للحمض الدهني .

2- أستنتج : أ- صيغته الجملية

ب- صيغته نصف المفصلة

ج- تمثيله الطوبولوجي

3- احسب قرينة اليود Ii لهذا الحمض الدهني .

4- قوم بأسترة الغليسول بثلاثة جزيئات من هذا الحمض الدهني .

أ- اكتب الصيغة المفصلة للمركب الناتج .

ب- ما نوع هذا المركب ؟

ج - احسب (Is) و (Ii) للمركب الناتج

$$M_i = 154\text{g/mol}; M_k = 39\text{g/mol}; M_o = 16\text{g/mol}; M_H = 1\text{g/mol}$$

تمرين رقم 07

I- لنعبر الأحماض الدسمة التالية :

الحمض	الاسم	الكتابة الرمزية	قرينة الحموضة
AG1	A.Palmitique	$\text{Cn} : 0$	$I_{a1} = 218.75$
AG2	A Linolenic	$\text{Cn} : 3 \omega 3$	$I_{a2} = 200$

1- بالنسبة لكل حمض :

أ- احسب الكتلة المولية M_{AG} ثم أستنتج الصيغة الجملية اعط رمز الحمض الدهني AG2 بـ $\text{Cn} : x\Delta^{a,b,c}$

ب- أعط الصيغة نصف المفصلة و الكتابة الطوبولوجية .

(ج) عين دليل اليود Ii

2- أكتب تفاعل أسترة الحمض AG1 بكحول الايثانول و تفاعل هدرجة الحمض AG2 .

3 - إذا كانت درجة انصهار الحمضين هما : 6°C و 63°C ، أنسب لكل حمض درجة انصهاره مع التعليل .II - تتفاعل الأحماض السابقة مع الغليسول لتشكيل غليسريد ثلاثي يتميز بقرينة التصبن $I_s = 196.72$ و قرينة اليود $I_i = 119$

1- احسب الكتلة المولية للغليسريد الثلاثي المتشكل و عين عدد الروابط المضاعفة فيه .

2- استنتج كل الصيغ نصف المفصلة الممكنة لهذا الغليسريد الثلاثي مع إعطاء اسم كل صيغة .

3- أكتب تفاعل تصبن إحدى الصيغ المقترحة سابقا باليوتاس KOH

تمرين رقم 08

1- قرينة تصبن ثنائي غليسريد متجانس $I_s = 180,64$. احسب :أ - الكتلة المولية لهذا الغليسريد الثنائي M_{DG} .ب- الكتلة المولية للحمض الدهني المكون له M_{AG} .

2- علما أن الحمض الدهني يحتوي على رابطة مضاعفة واحدة و هو من زمرة الـ 9 و .

أ- عين صيغته الجعلة و استنتج كتابته الرمزية واسمه (بالاستعانة بالجدول) .

ب- أعط صيغته نصف المفصلة و تمثيله الطوبولوجي .

ج- ما نوع التآكب الفراغي الذي يميز الحمض الدهني ؟ مثل متمكباته الفراغية

3- أعط الصيغة نصف المفصلة للثنائي غليسريد (DG) و أعط اسمه ج .

4- احسب قرينة الحموضة (Ia) ، قرينة الأسترة (Ie) ، و قرينة اليود (Ii) لهذا الغليسريد الثنائي (DG) .

6- احسب نسبة الأكسجين في الغليسريد الثنائي (DG)

تمرين رقم 09

ثلاثي غليسريد غير متجانس يدخل في تركيبه جزئ واحد من حمض دهني AG1 في الوضعية α و جزئين من حمض دهني AG2

علما ان : - الكتابة الرمزية لـ AG1 هي C18:0

- أكسدة الحمض AG2 بـ KMnO_4 و H_2SO_4 يعطي حمض أحادي كربوكسيلمن 7 كربونات و حمض ثنائي $\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$

1- أعط الصيغة نصف المفصلة لكل من AG1 و AG2 .

2- أعط الصيغ نصف المفصلة الممكنة له .

3- احسب الكتلة المولية للأحماض الدهنية AG1 و AG2 و للغليسريد الثلاثي TG

4- احسب قرينة التصبن (Is) و قرينة اليود (Ii) للغليسريد الثلاثي TG

تمرين رقم 10

ثلاثي غليسريد (TG) يدخل في تركيبه حمض دهني (A) في الوضعية α ، حمض دهني (B) في الوضعية β و حمض دهني (C) في الوضعية α' . نسبة الأكسجين في هذا الغليسريد (TG) هي 12,435 % .✓ الحمض الدهني (C) : كتابته الرمزية هي $\text{C}_{16} : 1\Delta^9$.✓ الحمض الدهني (B) : لا يتفاعل تماما مع اليود I2 و قرينة حموضته $I_a = 280$.

✓ الحمض الدهني (A) : كتلة من 5 g منه تتفاعل مع 9,1 g من اليود I2 و هو من النوع الـ 6 و .

1- احسب الكتلة المولية للثلاثي غليسريد M_{TG} .

2- جد الصيغ الجعلة و نصف المفصلة للأحماض الدهنية الثلاثة (A) ، (B) و (C) .

3- رتب هذه الأحماض الدهنية الثلاثة حسب درجة انصهارها المتزايدة ، برر هذا الترتيب .

4- أكتب معادلة تفاعل هدرجة الحمض الدهني (A) ، ما أهمية هذا التفاعل في ميدان الفلاحي الغذائي ؟

- أعط نواتج أكسدة هذا الحمض الدهني بـ KMnO_4 و H_2SO_4

5- أعط الصيغة نصف المفصلة للثلاثي غليسريد (TG) .

6- احسب قرينة التصبن (Is) و قرينة اليود (Ii) للثلاثي غليسريد M_{TG} . $M_i = 154 \text{ g / mol} ; M_k = 39 \text{ g / mol} ; M_o = 16 \text{ g / mol} ; M_H = 1 \text{ g / mol} ; M_C = 12 \text{ g / mol}$

تمرين رقم 11

زن كتلة $m = 1.015 \text{ g}$ من زبدة بذور الكتان (Le lin) نذيبها في كحول ، نضيف 3 قطرات من الفينولفتالين ثم نعايرها بمحلولكحولي من اليوتاس KOH ($9,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol / L}$) . نلاحظ انحراف لون الكاشف من العديم اللونإلى الوردي بنفسجي عند $V_{\text{KOH}} = 7.4 \text{ ml}$.

1- على ماذا يدل تلون المزيج قبل المعايرة بالعديم اللون .

2- من أين تأتي الأحماض الدهنية الحرة الموجودة في المادة الدسمة .

3- برر استعمال الفينولفتالين في هذه المعايرة .

4- أكتب معادلة تفاعل التعديل الحادث .

5- ما هي القرينة الكيميائية التي تم قياسها في هذه التجربة ؟ برر اجابتك .

6- أوجد علاقة هذه القرينة بدلالة C و V و m ثم احسب قيمتها علما أن الكتلة المولية لليوتاس

 $M_{\text{KOH}} = 56.1 \text{ g / mol}$

تمرين رقم 12

باعتبار أن زيت الزيتون يتكون أساسا من الأوليين (ثلاثي غليسريد) و حمض الأوليك الحر $C_{18}:1\Delta^9$

- 1- أعط الصيغة نصف المفصلة لحمض الأوليك و مثل تماكباته الهندسية .
- 2- أعط الصيغة نصف المفصلة للأولين .
- 3- يحدث تحلل الأوليين بتأثير رطوبة الجو ، فيتحرر حمض الأوليك و الغليسول .
- أكتب معادلة تفاعل أمأة الأوليين
- 4- قول عن زيت أنه قابل للاستهلاك اذا كانت نسبة الأحماض الدهنية الحرة فيه لا تتعدى 1% ، و لقياس حموضة الزيت قوم بالتجربة التالية :

- نذيب عينة من زيت الزيتون كتلتها $m = 0.5 \text{ g}$ في 20 ml من الكحول (95%) ، نضيف قطرتين من الفينولفثالين ، ثم نعايرها بمحلول كحولي من البوتاس KOH (0.01 mol / l) .
- يظهر لون وردي بنفسجي عند $V_{\text{KOH}} = 12 \text{ ml}$.

- أ- ما نوع المعايرة التي أنجزت في هذه التجربة ؟
- ب- أكتب معادلة التفاعل الحادث . أذكر مميزاته .
- ج- لماذا نعتبر أن كل البوتاس KOH المضاف لعينة الزيت في هذه التجربة تتفاعل مع الأحماض الدهنية الحرة و نهمل تصبن الأوليين .
- د- أحسب كتلة البوتاس KOH المضافة عند نقطة التعديل . استنتج قرينة المحوطة I_a
- هـ- أحسب نسبة المحوطة في الزيت . هل هو صالح للاستعمال .

تمرين رقم 13

يستعمل زيت كبد سمك " القد " أو " Morue " منذ القديم ككامل غذائي يعطى للأطفال لتقوية عظامهم و لوقايتهم من مرض " الكساح " أو " Rachitisme " و ذلك لما يحتوي من أحماض دهنية غير مشبعة من النوع الـ 3 و 6 ، من بينها الحمضين المذكورين في الجدول 1 ، كما أنه مصدر مهم للفيتامين A و الفيتامين D

الوضعية α	AG1	Acide Docosapentaénoïque $C_{22}:5\Delta^{7,10,13,16,19}$	حمض الدوكوزابنتائويك
الوضعية β	AG2	Acide palmitoléique $C_{16}:5\Delta^9$	حمض البالميتولييك
الوضعية α	AG3	Acide Laurique $C_{12}:0$	حمض اللوريك

1- أعط الصيغة الجزئية العامة ثم احسب الكتلة المولية للحمضين AG1 و AG2 و M_{AG2}

2- أعط الصيغة النصف مفصلة و التمثيل الطوبولوجي للحمضين AG1 و AG2 .

3- بهدف تعيين قرينة التصبن (Is) لثلاثي غليسريد (TG) أنجزت التجارب التالية :

تسخين عينة كتلتها $m = 2 \text{ g}$ من الغليسريد الثلاثي (TG) مع محلول البوتاس KOH لمدة 45 دقيقة
ثم معايرة فائض البوتاس KOH المتبقي بمحلول HCl (0.5 mol / L) بوجود كاشف : الفينولفثالين
إعادة نفس التجربة السابقة لكن دون استعمال المادة الدهنية (TG) (التجربة شاهد) .
النتائج التجريبية معطاة في الجدول 2 التالي :

التجربة 1 : إستعمال المادة الدهنية	التجربة 2 : دون إستعمال المادة الدهنية
$V_{\text{HCl}} (\text{cm}^3) = ?$	$V_{\text{HCl}} (\text{cm}^3) = 20 \text{ ml}$

- أ- ما إسم التفاعل الحادث بين الغليسريد الثلاثي (TG) و البوتاس ؟ أكتب معادلة هذا التفاعل بصفة عامة .
 - ب- ما نوع المعايرة المستعملة في هذه التجربة ؟ علل إجابتك .
 - ج- أحسب قرينة التصبن (Is) لهذا الغليسريد الثلاثي (TG) . ماذا تمثل كذلك هذه القرينة ؟ عرفها .
 - 4- إذا كان الغليسريد الثلاثي (TG) السابق يدخل في تركيبه الحمض AG1 في الوضعية α ، الحمض AG2 في الوضعية β و حمض دهني مشبع AG3 (هو حمض الستياريك A. Stéarique) في الوضعية α' .
- أ- أحسب الكتلة المولية للغليسريد الثلاثي MTG
 - ب- إستنتج الكتلة المولية للحمض AG3 ، صيغته العامة و النصف مفصلة .
 - ج- أعط الصيغة نصف المفصلة للغليسريد الثلاثي و إسمه النظامي .
 - د- أحسب قرينة اليود (Ii) للغليسريد الثلاثي (TG) .
- 5- أكتب معادلة تفاعل هدرجة الحمض AG1 . ما أهمية هذا التفاعل في ميدان الفلاحي الغذائي .

تمرين رقم 14

لدراسة أحد ثلاثيات الغليسريد المكونة لسائل بيولوجي قوم بمايلي :

التجربة الأولى : نأخذ منه $m = 3.44 \text{ g}$ و نضيف لها حجم من محلول KOH (0,5N) و نسخن المزيج مدة زمنية معينة حتى ثم نعاير الفائض من KOH بـ HCl (0,5N) في وجود كاشف الفينول فتالين فلزم منه 16 mL للتعديل .
التجربة الثانية (الشاهدة) : قوم بإعادة نفس مراحل التجربة الأولى لكن في غياب المادة الدهنية (الغليسريد الثلاثي) فكان الحجم اللازم للتعديل من HCl هو 40 mL .

1 - أ) ما هي القرينة المراد تعيينها من خلال التجريبتين . استخرج عبارتها ثم احسبها .

ب - أحسب الكتلة المولية للغليسريد الثلاثي .

التمرين رقم 02

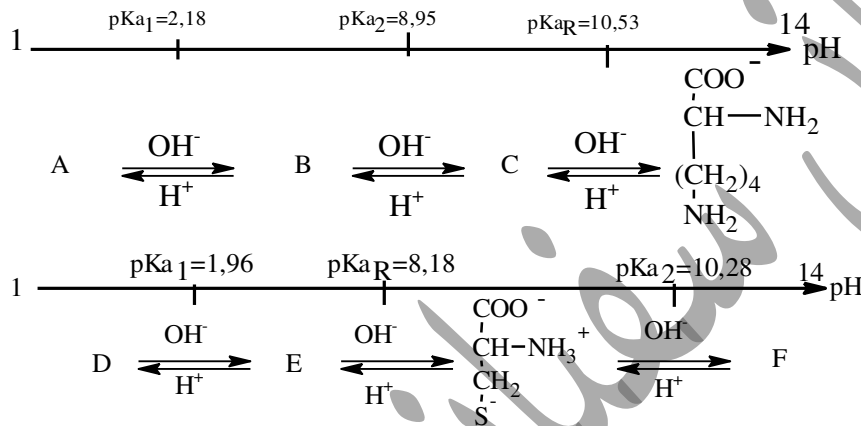
اليك جدول الأحماض الأمينية التالية:

اسم المركب	الجذر R	pKa ₁	pKa ₂	pKa _R
ثريونين Thr	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{OH}$	2,36	9,68	/
سيسستئين Cys	$\text{HS}-\text{CH}_2-$	1,96	10,28	8,18
ليزين Lys	$\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_4-$	2,18	8,95	10,53
فينيل ألانين Phe	$\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2-$	1,83	9,18	/

1. أكتب الصيغ نصف مفصلة للأحماض الأمينية وصنفها.

2. اعط تمثيل فيشر لحمض ثريونين (Thr).

3. اليك المخططين التاليين لكل من Lys و Cys لما يتغير pH من 1 إلى 14



- أكتب الصيغ نصف مفصلة لمركبات A, B, C, D, E, F. وأحسب قيمة pHi لها.

II. غليسيريد ثلاثي (X) يتكون من ثلاث أحماض دهنية C, B, A بحيث:

تفاعل المركب (A) مع الإيثانول بوجود H_2SO_4 ينتج مركب D $M_{(D)} = 256 \text{ g/mol}$ وماء علما أن:

تمارين شاملة

التمرين رقم 01

I. بهدف تعيين صيغة ثلاثي غليسيريد (TG) متجانس (لا يتفاعل مع اليود) لزيت (Y) قوم بالتجرتين التاليتين:

التجربة الأولى: يتم تسخين كتلة $m=2\text{g}$ من الزيت (Y) مع 25mL من محلول (KOH) الكحولي حتى الغليان نعاير الفائض من KOH بواسطة محلول قياسي من HCl تركيزه $0,5\text{mol/L}$ فكان حجم التكافؤ $7,6\text{mL}$ (وبوجود كاشف الفينول فتالين).

التجربة الشاهدة: نفس ظروف التجربة فقط بغياب الزيت (Y) فكان حجم التكافؤ من HCl هو $24,22 \text{ mL}$.

1- برهن عبارة قرينة التصبن التجريبية I_s ثم احسب قيمتها.

2- احسب الكتلة المولية لثلاثي الغليسيريد (TG).

3- جد الصيغة الجملة والصيغة النصف مفصلة للحمض الدهني المشكل لثلاثي الغليسيريد (TG).

4- اكتب الصيغة النصف مفصلة لثلاثي الغليسيريد (TG).

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

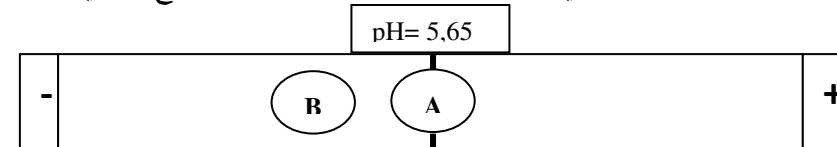
II. ليكن لديك الأحماض الأمينية التالية: Arg, Gln, Glu

COOH $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}$ $|$ $(\text{CH}_2)_2$ COOH Glu pKa ₁ = 2,19 pKa ₂ = 9,67; pKa _R = 4,25	COOH $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}$ $|$ $(\text{CH}_2)_2$ $\text{H}_2\text{N}-\text{C}=\text{O}$ Gln pKa ₁ = 2,17 pKa ₂ = 9,13	$\text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH}$ $|$ $(\text{CH}_2)_3$ NH $\text{H}_2\text{N}-\text{C}=\text{NH}$ Arg pKa ₁ = 2,17 pKa ₂ = 9,04; pKa _R = 12,48
--	--	---

1. صنف كل من الحمضين الأميين Gln, Arg.

2. أكتب الصيغة الأيونية للبيبتيد التالي: Gln-Arg-Glu عند pH=1.

3. نضع حمضين أميين من الأحماض السابقة في جهاز الهجرة الكهربية عند pH=5,65 فأعطت النتائج المثلة في الشكل التالي:



أ- بين أي الحمضين الأميين A و B من الأحماض السابقة مع التعليل.

ب- اعط الصيغ السائدة عند pH=5,65 والصيغ المحتملة عند pH=2,17 للحمضين A و B.

- 4) لفصل مزيج من الأحماض الأمينية (Cys)، (Arg)، (Pro) نستعمل جهاز الهجرة الكهربائية ومحلول منظم ذو $pH = 6,30$
- أ) حدد مواضع الأحماض الأمينية على شريط الهجرة الكهربائية.
- ب) أكتب الصيغ السائدة لكل من (Cys) و (Pro) مع التبرير.

الحمض الأميني	pK_{a1}	pK_{a2}	pK_R
Arg	2,19	9,04	12,48
Cys	1,96	10,28	8,18
Pro	1,99	10,60	///////

التمرين رقم 04

I. ثلاثي الأولين هو ثلاثي غليسيريد متجانس.

لهدف تحديد كتلة ثلاثي الأولين المشكل لزيت الزيتون نسخن m مع 30mL من محلول KOH تركيزه 1mol/L حتى الغليان عند نهاية تفاعل التصبن نعاير الفائض من KOH بواسطة محلول قياسي من حمض HCl تركيزه 1mol/L فالحجم اللازم للتعديل هو 20mL. تم الحصول على $I_s = 186,66$

- احسب الكتلة m لهذا الزيت.بطل: $C = 12g.mol^{-1}$; $O = 16g.mol^{-1}$; $K = 39g.mol^{-1}$

II. 1) لديك جدول الأحماض الأمينية التالي:

اسم الحمض	صيغة الحمض الأميني	pK_{a1}	pK_{a2}	pK_R	pH_i
هستيدين (His)		1,82	9,17	6,00	.....
(Val) فالين		2,32	9,62	//////	5,96
(Lys) ليزين		2,18	8,95	10,53	9,74
تيروزين (Tyr)		2,20	9,11	10,07	5,66

أ. صنف كل من Tyr و His و Val.

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

- المركب (A) لا يتفاعل مع اليود.

- المركب (B) قرينة حموضته هي $I_a = 198,58$ ورمزه $C_n : 1\Delta^9$.

- تعديل كتلة $m = 2.304g$ من المركب (C) المشبع بـ 15mL من NaOH (0,6N).

أ- جد الصيغ النصف مفصلة للمركبات C, B, A.

ب- أكتب ناتج تفاعل المركب (B) مع $KMnO_4$ و H_2SO_4 .

ت- أكتب الصيغ المحتملة لثلاثي الغليسيريد (X).

2) لتكن لديك عينة (Y) بها 70% من ثلاثي غليسيريد (X) و 30% من حمض دهني (A)

- جد قيمة قرينة التصبن I_s للعينة (Y). $M_H = 1g/mol$; $M_C = 12g/mol$; $M_O = 16g/mol$; $M_K = 39g/mol$; $M_{Na} = 23g/mol$

التمرين رقم 03

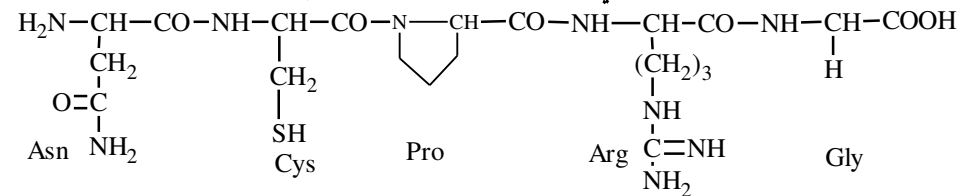
يتفاعل الغليسيرول مع مولين من حمض دهني A قرينة يوده هي $I_i = 90,07$ (رمزه $C_n = \Delta^9$) ومول من حمض دهني B قرينةيوده $I_i = 0$ يعطي ثلاثي غليسيريد (TG) كتلته المولية هي $M(TG) = 858g.mol^{-1}$

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

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

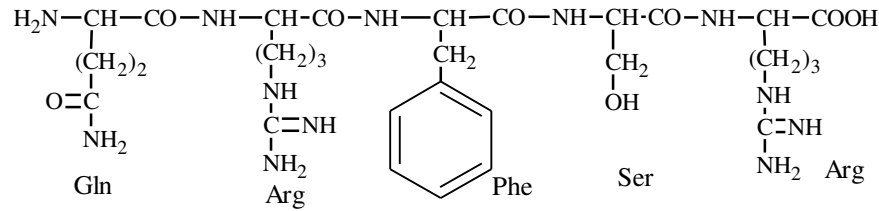
3. احسب قرينة التصبن I_s لثلاثي الغليسيريد. $M_K = 39g/mol$; $M_I = 127g/mol$; $M_C = 12g/mol$; $M_O = 16g/mol$; $M_H = 1g/mol$

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

1) أكتب الصيغة نصف مفصلة للبيتيد عند $pH = 1$.

2) صنف كل من Asn , Cys , Gly.

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



أكتب صيغة الأيونين عند pH=1 و pH=13.

(1) صف الأحماض الأمينية المكونة للأوبيورفين.

(2) اعط الصيغ الأيونية للأرغينين عند تغير pH من 1 إلى 13.

(3) لفصل مزيج من الحمضين الأميين (Phe), (Arg) نستعمل جهاز الهجرة الكهربائية ومحلول منظم ذو pH=5,48.

- أكتب الصيغ الأيونية السائدة لكل من (Phe), (Arg) مع التبرير وحدد مواضعها على شريط الهجرة

$\text{Arg} (pka_1 = 2,17; pka_2 = 9,04; pka_R = 12,48); \text{Phe} (pka_1 = 1,83; pka_2 = 9,13)$

التمرين رقم 06

I. لتحديد قرينة حموضة زيت الزيتون Ia فاعل 5g من زيت الزيتون مع 25ml من الإيثانول (95°) ونظيف قطرات من كاشف

الفينول فتالين ونعاير المزيج بمحلول هيدروكسيد البوتاسيوم KOH (0,1mol.L⁻¹)

فكان حجم التكافؤ من KOH هو 1,4 ml.

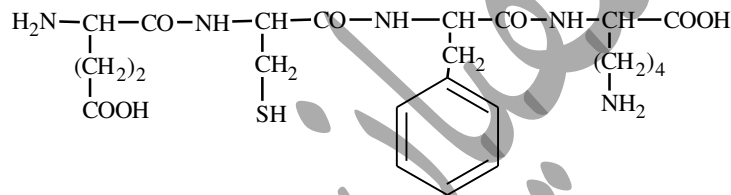
1- ماهو دور الإيثانول في التجربة؟

2- جد عبارة قرينة الحموضة Ia.

3- احسب قيمة Ia وهل هي متطابقة مع المواصفات الدولية حيث Ia=(0,6-2).

$K = 39 \text{ g.mol}^{-1}$, $O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$, $H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$

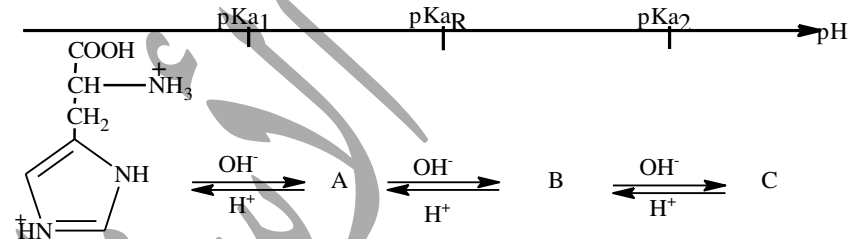
II. رباي بيتيد (A) صيغته من الشكل.



1- أكتب صيغة الببتيد (A) عند pH=1 وعند pH=13.

2- أكتب صيغ الأحماض الأمينية المكونة للببتيد (A) وصنفها.

ت. يتأين حمض الهستدين عند تغير الـ pH من 1 إلى 13 وفق المخطط الآتي:



- أكتب الصيغ الأيونية للمركبات A, B, C. واحسب قيمة pHi له
(1) ليك لديك بيتيد يتكون من الحمضين His و Tyr.

- أكتب الصيغ المحتملة لثنائي الببتيد عند pH=1 و عند pH=13.

التمرين رقم 05

I. (1) ثلاثي غليسريد (TG) قرينة اليود فيه هو I_i = 118,96 وقرينة تصبغه هو I_g = 196,72

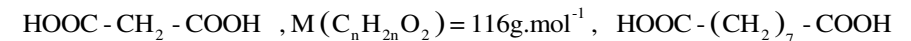
أ. جد الكتلة المولية للغليسريد الثلاثي (TG).

ب. استنتج عدد الروابط الموجودة في ثلاثي الغليسريد.

(2) اماهة ثلاثي الغليسريد (TG) اعطى مول من حمض دهني A ومولين من حمض دهني B وجليسرول بحيث:

- الحمض الدهني A مشبع أحادي الوظيفة نسبة الأكسجين فيه هي 5%, 12.

- الحمض الدهني B عند أكسدته بـ KMnO₄ و H₂SO₄ اعطى المركبات التالية:



4. احسب الكتلة المولية للحمض A. واستنتج صيغته نصف المفصلة.

5. جد الصيغة نصف مفصلة للمركب B و أكتب رمزه.

6. أكتب الصيغ المحتملة لثلاثي الغليسريد (TG).

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

II. الأوبيورفين مادة مسكنة للألام موجودة في اللعاب صيغتها هي:

التمرين رقم 08

I. غليسيريد ثنائي (DG) يتكون من الغليسيرول والأحماض الدهنية التالية:

حمض (A) $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_y - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - (\text{CH}_2)_7 - \text{COOH}$ كتلته المولية 280g / mol

حمض (B) $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_n - \text{COOH}$ $I_a = 179,48$ هي

(1) جد الصيغة نصف مفصلة للحمضين (A) و (B).

(2) أكتب الصيغ المحتملة لثنائي الغليسيريد (DG).

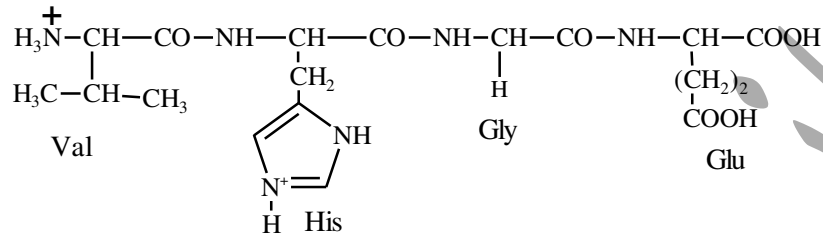
(3) احسب قرينة التصبن (I_s) لهذا الغليسيريد الثنائي (DG).

(4) أكتب تفاعل ثنائي الغليسيريد مع اليود واحسب قرينة اليود (I_i).

(5) أكتب تفاعل أكسدة المركب (A) بـ KMnO_4 و H_2SO_4

يعطى: $K = 39 \text{ g.mol}^{-1}$, $C = 16 \text{ g.mol}^{-1}$, $O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$, $H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$, $I = 127 \text{ g.mol}^{-1}$

II. لديك الصيغة النصف مفصلة للبيتيد (P) عند $\text{pH}=1$:



(1) أكتب صيغة البيتيد (P) عند $\text{pH}=13$.

(2) أعط صيغ الأحماض الأمينية المكونة للبيتيد (P) وصنفها.

(3) فسر ناتج تفاعل البيتيد (P) مع (CuSO_4) ووجود (NaOH)

(4) يتأين حمض الهيستيدين (His) عند تغير الـ pH من 1 إلى 13 وفق المخطط التالي:

3- أكتب الصيغ الأيونية للسليستين لما يتغير pH من 1 إلى 13 واحسب قيمة pHi له

4. لفصل مزيج من الأحماض الأمينية (Phe), (Lys), (Asp) نستعمل جهاز مناسب ومحلول منظم ذو $\text{pH}=5,48$.

أ- ما اسم الجهاز وما هو مبدأه.

ب - حدد مواضع كل حمض على الجهاز.

اسم الحمض الأميني	الجذر R	pKa ₁	pKa ₂	pKa _R	pHi
حمض الأسبارتيك Asp	$-\text{CH}_2-\text{COOH}$	1,88	9,60	3,66	2,77
سليستين Cys	$-\text{CH}_2-\text{SH}$	1,96	10,28	8,18	.....
ليزين Lys	$-(\text{CH}_2)_4-\text{NH}_2$	2,18	8,95	10,53	9,74
فينيل الالانين Phe	$\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2-$	1,83	9,13	.....	.....

التمرين رقم 07

ثلاثي غليسيريد (TG) متجانس قرينة تصبئه $I_s = 190,05$ وقرينة اليود له $I_i = 86,2$.

1. اوجد الصيغة العامة لهذا الغليسيريد (TG).

2. نتج عن اماهة الغليسيريد الثلاثي (TG) ثلاث أحماض دهنية.

أ. أكتب معادلة الإماهة.

ب. استنتج الصيغة نصف مفصلة للحمض الدهني المشكل لثلاثي غليسيريد (TG) إذا علمت أن أكسدته بـ KMnO_4 في

وسط حمضي أعطت حمض ثنائي الوظيفة الحمضية وحمض آخر أحادي الوظيفة الحمضية يحتوي على 9 ذرات كربون.

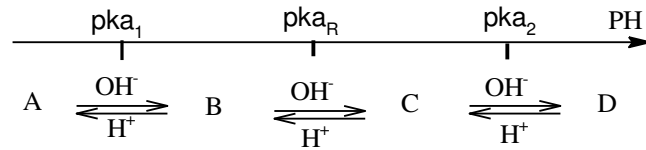
ت. يتفاعل مول من الحمض الدهني المشكل لثلاثي الغليسيريد السابق مع مولين من حمض دهني (C16:0) والغليسيرول.

- أكتب الصيغة نصف مفصلة للحمض الدهني (C16:0).

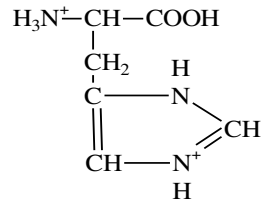
- أعط الصيغ المحتملة لثلاثي الغليسيريد المتشكل.

- أكتب تفاعل هدرجة ثلاثي الغليسيريد وما أهميته الصناعية.

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



1. أكتب الصيغ الأيونية للحمض الأميني الهستدين: D, C, B.



حيث الصيغة الأيونية ل (A) هي:

2. صنف الحمض الأميني الهستدين ثم أحسب ال pH له. $pka_1 = 1.82$ ، $pka_2 = 9.17$ ، $pka_R = 6.00$

التمرين رقم 10

I. 1- لديك المركبات التالية:

- ثلاثي الأولين (TG) قرينة تصبئه $I_s = 190,1$ و قرينة يوده $I_i = 86,2$.
- حمض الكابرليك (AG) $CH_3-(CH_2)_6-COOH$.
- أحادي الكابرلين (MG).

أ- أحسب عدد الروابط المظاعفة الموجودة في ثلاثي الأولين (TG).

ب- أكتب الصيغ المحتملة لأحادي الكابرلين (MG).

2- عينة (Y) تتكون من 40% ثلاثي الأولين و 55% من حمض الكابرليك و 5% من أحادي الكابرلين (MG)

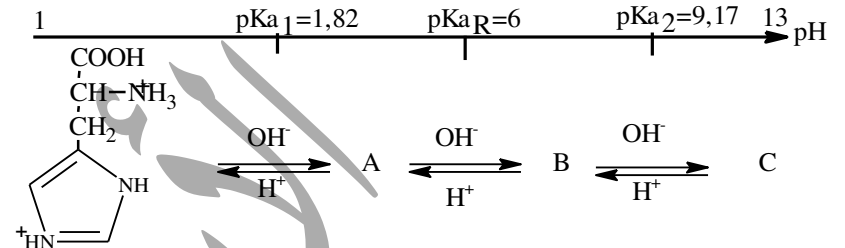
- أحسب دليل التصبن I_s و دليل اليود I_i للعينة (Y).

3- للتأكد من قرينة التصبن I_s للعينة (Y) نسخن كتلة $m = 2g$ منها مع حجم من كحول معين ثم نضيف 30 mL من محلول

KOH الكحولي تركيزه 0,5mol/L حتى الغليان.

نعاير الفائض من KOH بمحلول HCl تركيزه 1 mol/L عند التكافؤ نحصل على $V_{HCl} = 4,31$ mL.

أ- برهن أن عبارة قرينة التصبن I_s تكتب من الشكل: $I_s = \frac{M_{KOH} \times C_{KOH} (V_T - 2V_{eq})}{m}$



أوجد الصيغ الأيونية لكل من (A), (B), (C).

أ- احسب قيمة pH لحمض الهستدين (His).

5) لفصل مزيج من الحمضين الأمينيين (His) و (Glu) نستعمل جهاز الهجرة الكهربائية ومحلول منظم ذو $pH=3,22$

أ- أكتب الصيغ الأيونية السائدة لكل من (His) و (Glu) مع التبرير.

ب- حدد مواضع كل من (His) و (Glu) على شريط الهجرة الكهربائية.

علما أن: لحمض (Glu) ($pKa_1 = 2,19$; $pKa_2 = 9,67$; $pKa_R = 4,25$)

التمرين رقم 09

I. 1- غليسيريد ثلاثي متجانس صيغته العامة من الشكل $C_xH_yO_6$ نسبة الأوكسجين فيه 11,01%.

أ. أحسب الكتلة المولية للغليسيريد الثلاثي.

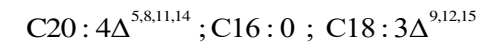
ب. جد الصيغة المحتملة للغليسيريد الثلاثي علما أن نسبة الكربون فيه 78,44% ونسبة الهيدروجين 10,55%.

2. تتفاعل كتلة من الغليسيريد الثلاثي مقدارها 100g مع كتلة من اليود مقدارها 262,15g.

أ. أحسب عدد الروابط الثنائية الموجودة في الغليسيريد الثلاثي.

ب. جد الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني (A) ثم إستنتج الصيغة نصف المفصلة للغليسيريد الثلاثي حيث (A) هو الحمض

الدهني الداخل في تركيب الغليسيريد الثلاثي وهو أحد الأحماض الدهنية التالية:



يعطى: I:127g/mol ، O:16g/mol ، H:1g/mol ، C:12g/mol

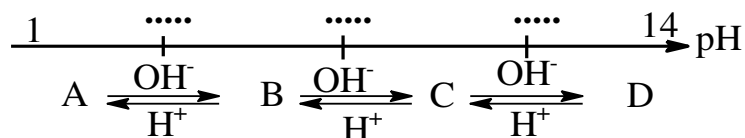
II. الصيغ الأيونية للحمض الأميني الهستدين His عند قيم pH المختلفة هي:

الحمض الأميني C	يتفاعل مع كراتشوتريك
الحمض الأميني D	عند pH=6 يكون من الشكل $A^{\pm}$

ت- أنسب كل من D, C, D, A للحمض الأميني المناسب له.

ث- أكتب صيغة البيبتيد (P) عند pH=12.

2- يتأين للحمض الأميني (B) عند تغير pH من 1 إلى 14 وفق المخطط الآتي:



أ- أكل مخطط تأين الحمض الأميني (B).

ب- ما هي نسب تواجد الحمض الأميني (B) عند قيمة pHi و pKaR

ت- أكتب الصيغة السائدة للمركب (B) عند القيمة pH=5.6.

رمز الحمض الأميني	الحمض الأميني	pKa ₁	pKa ₂	pKa _R
Phe	<chem>Nc1ccccc1CC(N)C(=O)O</chem>	1,83	9,13	////
Ser	<chem>N[C@@H](CO)C(=O)O</chem>	2,21	9,15	////
Ala	<chem>C[C@@H](N)C(=O)O</chem>	2,34	9,69	////
Arg	<chem>Nc1ccc(cc1)[C@@H](NC(=O)O)N</chem>	2,17	9,04	12,48

$$I = 126\text{g.mol}^{-1}; \text{KOH} = 56\text{g.mol}^{-1}; M_{(\text{DG})} = 616\text{g.mol}^{-1}$$

التمرين رقم 12

I. 1. لمعرفة صيغة غليسيريد أحادي (MG) قرينة اليود له $I_i = 216,47$ وكتلته المولية هي:

$M(\text{MG}) = 352\text{g/mol}$ يتكون من الغليسيرول وأحد الأحماض الدهنية الآتية:

ب- أحسب قيمة I_s .

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

II. لديك الأحماض الأمينية التالية:

رمز الحمض الأميني	الحمض الأميني	pKa ₁	pKa ₂	pKa _R	pHi
His	<chem>Nc1cc[nH]c1CC(N)C(=O)O</chem>	1,82	9,17	6	7,59
Asp	<chem>N[C@@H](CC(=O)O)C(=O)O</chem>	1,88	9,60	3,66	2,77
Val	<chem>CC(C)[C@@H](N)C(=O)O</chem>	2,32	9,62	////	5,96

أ- حدد الصيغ الأيونية لحمض الأسبارتيك عند pH=5,96.

ب- مثل على شريط الهجرة الكهربائية مواقع الأحماض الأمينية السابقة عند pH=5,96 مع التعليل.

التمرين رقم 11

I. لديك الأحماض الدهنية التالية: حمض اللينوليك $C_{18}:3\Delta^{9,12,15}$ وحمض الأوليك $C_{18}:1\Delta^9$.

1- أكتب تفاعل أكسدة حمض اللينوليك بـ KMnO_4 و H_2SO_4 .

2- تدخل هذه الأحماض في تركيب ثنائي غليسيريد (DG) اسمه α -لينولين β -أولين غليسيرول.

أ- أعط الصيغة نصف المفصلة لثنائي الغليسيريد.

ب- أحسب قرينة التصبن I_s وقرينة اليود I_i لهذا الغليسيريد الثنائي.

لديك البيبتيد (P) التالي: A-B-C-D

1- إطلاقا من المعطيات المبينة في الجدول الآتي وجدول الأحماض الأمينية:

الحمض الأميني A	يتفاعل مع حمض الفوسفوريك
الحمض الأميني B	عند pH=1 يكون من الشكل A^{++}

ب- نجري على البيبتيد (A) والحمض الأميني Tyr التفاعلات التالية:

المركب	CuSO ₄ , NaOH التفاعل 1 مع	التفاعل 2 مع HNO ₃ , NH ₄ OH
A		
Try		

- التفاعل رقم 01 يرمز بـ (+) لظهور معقد أزرق بنفسجي (-) عدم ظهوره .
- التفاعل رقم 02 يرمز بـ (+) للتفاعل الإيجابي و (-) للتفاعل السلبي.
- ما طبيعة التفاعلين.
- أكل الجدول و فسر النتيجة.

التمرين رقم 13

لهدف تقدير ألبومين البيض بالطريقة اللونية لكمية 33,31g من زلال البيض قوم بالتجربة التالية:
نضع في الأنابيب من 1 إلى 6 كميات مختلفة من الألبومين والحلول الفيزيولوجي وكاشف Gornall
الأنبوب A به 1mL من زلال البيض .

رقم الأنبوب	1	2	3	4	5	6	العينة A
Albumine q(mg)	0	1	2	4	6	8	.....
النفاذية T(%)	100	69,18	47,88	22,91	10,98	5,25	21,28
الكثافة الطيفية A	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

المطلوب :

1. ماهي مكونات كاشف Gornall.
2. إنطلاقا من علاقة بير - لامبار $A = \log \left(\frac{I_0}{I} \right) = \epsilon \cdot C \cdot \ell$ أثبت العلاقة التالية $A = 2 - \log(T \%)$
3. أكل الجدول. ثم أرسم المنحنى القياسي $A = f(q)$.
4. إستنتج كل من كمية الألبومين وتركيز العينة A.
5. أحسب نسبة البروتين الموجودة في 100g من زلال البيض.
6. إذا علمت أن متوسط تركيب زلال البيض هو 12.8% .
- هل كمية البروتين مطابقة للنتائج المتحصل عليها؟

الحمض A $CH_3 - (CH_2)_7 - CH = CH - (CH_2)_7 - COOH$

الحمض B $CH_3 - (CH_2)_{18} - COOH$

الحمض C $CH_3 - CH_2 - CH = CH - CH_2 - CH = CH - CH_2 - CH = CH - (CH_2)_7 - COOH$

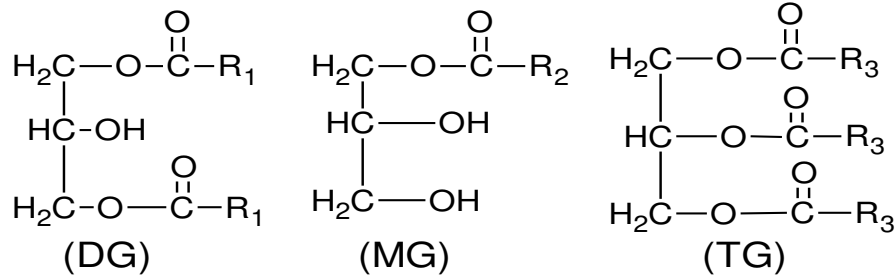
- أ- استنتج عدد الروابط المضاعفة في الغليسيرد الأحادي واستنتج الحمض الدهني المشكل له.
 - ب- أكتب الصيغ المحتملة لـ (MG).
 - ت- أحسب قرينة تصبن احادي الغليسيرد (MG).
2. مادة (Y) تتكون من 85% من غليسيرد أحادي (MG) السابق و 15% حمض دهني (B) غير مرتبط
- أحسب قرينة الحموضة I_a للمادة (Y).
 - احسب قرينة التصبن I_s للمادة (Y).
- يعطى : $I = 127g \cdot mol^{-1}$, $K = 39g \cdot mol^{-1}$, $O = 16g \cdot mol^{-1}$, $C = 12g \cdot mol^{-1}$, $H = 1g \cdot mol^{-1}$
- II. ليكن لديك الأحماض الأمينية التالية:

رمز الحمض	الحمض الأميني	pKa ₁	pKa ₂	pK _R	pH _i
Try		2,83	9,39	//////	5,89
Asp		1,88	9,60	3,66	2,77
Arg		2,17	9,04	12,48	10,76

- أ- صنف الأحماض الأمينية السابقة.
- ب- نضع الأحماض الأمينية السابقة على شريط الهجرة الكهربائية عند قيمة pH معينة فكانت النتائج ممثلة على الشريط كما يلي:

-	①	②	③	+
-				+

- حدد الأحماض المرقمة من 1 إلى 3 وماهي قيمة pH المناسب لجهاز الهجرة مع التعليل.
- 1- لديك البيبتيد (A) التالي: Asp-Try-Arg .
- أ- أكتب صيغة البيبتيد (A) عند pH=1.



بفرض معرفة الأحماض الدهنية التي تتكون منها المركبات السابقة لدينا ماييلي :

- الحمض الدهني (A): تتفاعل كتلة منه قدرها 3.8 g مع كتلة من اليود قدرها 3.8g ، ورمزه $\Delta^9:1\text{Cn}$.
- الحمض الدهني (B): تعديل كتلة منه قدرها 1g يتطلب 10 ml من الصودا NaOH (0.5mol/l) ولا يتفاعل مع اليود.
- الحمض الدهني (C) : ناتج من هدرجة الحمض الدهني (A)
- 1- أوجد الصيغة نصف مفصلة للحمض الدهني (A) و (C).
- 2- برهن أن علاقة قرينة الحموضة للحمض الدهني (B) تكتب كإيلي : $\text{Ia} = 5\text{MKOH}$ واحسب قيمتها .
- 3- استنتج الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني (B) ورمزه المختصر.
- 4- استنتج الصيغة نصف المفصلة للمركبين السابقين (MG) و (DG) و (TG).

التمرين رقم 16

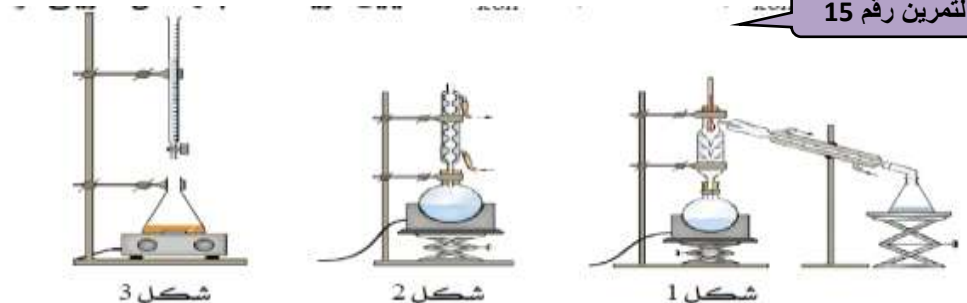
لفرض التأكد من صلاحية مادة دهنية (MG) تتكون من ثلاثي غليسريد (TG) فقط قوم بمزج المادة الدهنية (MG) مع البوتاس $C_{\text{KOH}} = 0,25\text{mol} / \text{L}$ ، $V_{\text{KOH}} = 31,5\text{mL}$ لتعيين قرينة تصبئها عن طريق تركيبن من ماييلي :

التمرين رقم 14

- 1- ثلاثي غليسريد (TG) له قرينة يود $\text{Ii} = 185,67$ ، يتكون من الحمض الدهني المشبع (A) والحمضين الدهنيين الغير مشبعين (C) و (B) .
 - تعديل 4,4g من الحمض الدهني A يتطلب حجم 50ml من KOH (1N) .
 - أ-حسب الكتلة المولية للحمض الدهني A .
 - ب -استنتج الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني A .
- 2- أكسدة الحمض الدهني (B) تعطي على الترتيب 5 أحماض كربوكسيلية a ,b,c,d,e حيث b,c,d,e أحماض كربوكسيلية متماثلة لها نفس الصيغة نصف المفصلة .
 - الحمض الكربوكسيلي a احادي الوظيفة كتلته المولية نسبة الكربون به 62,07% .
 - الاحماض الكربوكسيلية المتماثلة (b,c,d) نسبة الأكسجين في كل واحد منها 61,54% .
 - الحمض الكربوكسيلي e ثنائي الوظيفة كتلته المولية 132g/mol
 - أ- جد الصيغ نصف المفصلة للأحماض الكربوكسيلية a,b,c,d,e
 - ت- أكتب الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني (B).
- 3- الحمض الدهني (C) صيغته من الشكل : $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_x-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$
 - أ-حسب الكتلة المولية لثلاثي الغليسريد .
 - ب-استنتج الكتلة المولية للحمض الدهني (C) وصيغته نصف المفصلة .
 - ج- أعط الصيغ المحتملة لثلاثي الغليسريد .
 - د-أحسب قرينة التصبن لثلاثي الغليسريد .

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

التمرين رقم 15



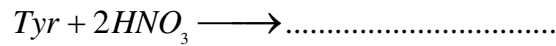
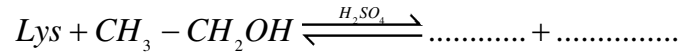
شكل 3

شكل 2

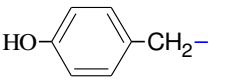
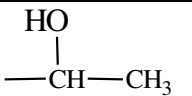
شكل 1

هـ - أكل التفاعلات التالية :

الاختبار ②	الاختبار ①	مجموع شحن الببتيد عند	الببتيد	التسمية
$(HNO_3 + NH_4OH)$	$(CuSO_4 + NaOH)$	pH=13	pH=1	
				(P1)
				(P2)



و- ما هي الصيغ السائدة لـ Glu عند $pH = 8,5$ ولـ Lys عند $pH = 6,29$

الحمض الأميني	الجذر R	pKa ₁	pKa ₂	pKa _R
Ser السيرين	-CH ₂ - OH	2,21	9,15	////
Tyr التيروسين		2,20	9,11	10,07
Glu حمض الغلوتاميك	HOOC-(CH ₂) ₂ -	2,19	9,67	4,25
Thr الثريونين		2,09	9,10	////
Lys الليزين	-(CH ₂) ₄ - NH ₂	2,18	8,95	10,53

II) العينة السابقة بها 60 % من ثلاثي غليسيريد (TG) و 20% من ثنائي غليسيريد (MG) و 15% من أحادي غليسيريد متجانس (MG) و 5% من الحمض الدهني (B).

- 1- أحسب قرينة التصبن IS لكل من المركبين (MG) و (DG) و (TG).
- 2- أحسب I_a و I_s و I_E لهذه العينة .

$$M_I = 127 g \cdot mol^{-1}, M_K = 39 g \cdot mol^{-1}, M_O = 16 g \cdot mol^{-1}, M_C = 12 g \cdot mol^{-1}, M_H = 1 g \cdot mol^{-1}$$

① حدد التركيبين التجريبيين المناسبين للتجربة بالترتيب.

② مador كل من الايثانول وجر خزان بالتجربة .

③ أثبت أنه من أجل حساب قرينة التصبن لـ (MG) نستعمل العلاقة التالية :

$$I_{S(TG)} = I_{S(MG)} = \frac{14 \times (V_T - V_E)}{m_{(MG)}}$$

$V_E = 5,17 mL$: الحجم المسح من محلول HCl من أجل العينة (الورق الأول).

$V_T = 31,5 mL$: الحجم المسح من محلول HCl من أجل التجربة الشاهدة (الورق الثاني)

$C_{HCl} = 0,25 mol / L$ ، $m_{(MG)} = 1,4 g$ ، $m_{(MG)}$: وزن المادة الدهنية (العينة) بالـ g

II-زيت نباتي (Huile) قرينة تصبئه $I_{S(Huile)} = 230,7$ يتكون من 60% من ثلاثي الغليسيريد السابق (TG)

متجانس ومشبع و 40% من ثنائي غليسيريد (DG) متجانس يتكون من الحمض الدهني A رمزه $2\Delta^{9,12} C_n$

① أوجد الصيغة نصف المفصلة لـ (TG)

② استنتج قرينة تصبن $I_{S(DG)}$ في المزيج (زيت نباتي) ثم استنتج $I_{S(DG)}$

③ أحسب الكتلة المولية لـ (DG) ثم استنتج الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني A.

④ اكتب الصيغ الممكنة لثنائي الغليسيريد (DG)

⑤ أوجد قرينة اليود لـ $I_{i(DG)}$

يعطى: $M_I = 227 g / mol$, $M_K = 27 g / mol$, $M_O = 16 g / mol$, $M_H = 1 g / mol$

III-لديك الببتيدان التاليين : $(P_1) : Tyr - Thr$ و $(P_2) : Lys - Ser - Pro - Glu$

أ- أكمل الجدول التالي :

- مع الاختبار ①: نمزب (+) لظهور اللون الأزرق البنفسجي و (-) في حالة عدم ظهوره
- مع الاختبار ②: نمزب (+) للتفاعل الإيجابي و (-) في للتفاعل السلبي .

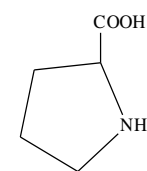
ب-ما اسم الاختبارين ① و ②

ج-اكتب الصيغة نصف المفصلة للببتيد (P_2) عند $pH = 13$

د-عط الماكبات الضوئية للحمض الأميني Thr حسب اسقاط فيشر .

صيغة البرولين

Pro



$pka_1 = 1,99$

$pka_2 = 10,60$

التمرين رقم 17

حمض دهني مشبع A قرينة حموضته $I_a = 218.7$

① أوجد صيغته نصف المفصلة ؟

② أكتب الصيغة نصف المفصلة لثلاثي الغليسريد TG المكون من الحمض الدهني A.

③ أحسب قرينة التصبن I_s لثلاثي الغليسريد TG.بهدف التأكد من قرينة التصبن I_s لثلاثي الغليسريد TG السابق أجرينا العمل التجريبي التالي:

التجربة الأولى:

قمنا بتسخين مزيج تفاعل $m = 0.5g$ من المادة الدهنية TG ومذيب عضوي وفائض من KOH الكحولي بعد التبريدعائرا الكمية المتبقية من KOH بمحلول HCl تركيزه $C = 0.2 \text{ mol/L}$ فلزم لذلك $VE = 2 \text{ mL}$

التجربة الثانية: (تجربة الشاهد).

معايرة نفس الحجم من KOH الكحولي دون المادة الدهنية بمحلول HCl بنفس التركيز لزموه $VT = 11.29 \text{ mL}$

① ماهو الكاشف المستعمل في المعايرة للتجريتين .

② أرسم البروتوكول التجريبي للتجربة الأولى عليه كافة البيانات .

③ أحسب دليل التصبن العملي I_s ثم قارن مع النتيجة النظرية المحسوبة سابقا .

④ أحسب قرينة التصبن ، المحوضة و الاستر Ie لزيت نباتي MG مشكل من ثلاثي الغليسريد السابق و الحمض الدهني

A حيث نسبة تواجد A بالزيت 25%.

III- رباعي بيتيد مكون من تسلسل الأحماض الأمينية بالترتيب التالي: Gly-phe-Cys-Arg

① أعد كتابة صيغ الأحماض الأمينية اعتمادا على معطيات الجدول أعلاه و صنفها .

② مثل وفق إسقاط فيشر الصورتين D و L للحمض الأميني الذي يتفاعل مع كاشف كراتشوفروتتيك.

③ أكتب الصيغة الأيونية للبيتيد في وسط ذو $pH = 1$ وفي وسط $pH = 12$.④ نخفض مزيج الأحماض الأمينية الناتجة عن الإماهة الحامضية للبيتيد للهجرة الكهربية عند $pH = 5.48$ ⑤ وضح بتفاعل كيميائي كيف يمكن الحصول على متيل أمين CH_3-NH_2 انطلاقا من أحد الأحماض الأمينية السابقة.

التمرين رقم 18

① I حمض دهني (A) قرينة حموضته $I_a = 220.47$ صيغته من الشكل $CH_3-(CH_2)_x-CH=CH-(CH_2)_y-COOH$ أكسده بواسطة $KMnO_4$ المركز و الوسط الحمضي تعطي حمض ثنائي الوظيفة وحمض أحادي الوظيفة له 7 ذرات كربون

أ - أوجد الصيغتين نصف المفصلة للحمض الدهني (A) .

ب - أحسب قرينة (دليل) اليود I_i له

② ثنائي غليسريد (DG) يتكون من الحمض الدهني (A) وحمض دهني (B) مشبع نسبة الكربون به 75%

أ - أوجد الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني (B).

ب - أكتب الصيغ نصف المفصلة الممكنة لثنائي الغليسريد (DG).

ج - أحسب دليل اليود I_i ودليل التصبن I_s لثنائي الغليسريد (DG).

د - أكتب معادلة تفاعل هدرجنه .

③ زيت نباتي يتكون من 5% من الحمض الدهني (A) و 40% من ثنائي الغليسريد (DG)

و 55% من ثلاثي غليسريد (TG) متجانس كتلته المولية 722 g/mol مشكل من الحمض الدهني المشبع (D)

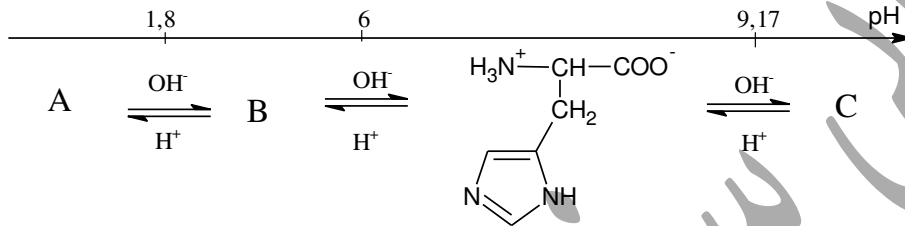
أ - أكتب المعادلة العامة لإماهة ثلاثي الغليسريد (TG).

ب - أوجد الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني (D) و استنتج صيغة ثلاثي الغليسريد (TG)

ج - أحسب دليل المحوضة I_a ، دليل التصبن I_s ، دليل الأسترة I_e ودليل اليود I_i للزيت النباتي .

$$M_i = 127 \text{ g.mol}^{-1}, M_K = 39 \text{ g.mol}^{-1}, M_O = 16 \text{ g.mol}^{-1}, M_C = 12 \text{ g.mol}^{-1}, M_H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$$

II- يتأين الهيستدين His على مجال الـ pH وفق المخطط التالي :

أ - استنتج قيم pH_i , pKa_1 , pKa_2 , pKa_R و أوجد الصيغ الأيونية A, B, C للهيستدين His .ماهي الصيغ الأيونية المتواجدة و الصيغة السائدة عند $pH = 7, 1$ للهيستدين His .

② إمامة رباعي بيتيد أعطت الأحماض الأمينية التالية : الغلوتامين Gln ، حمض الغلوتاميك Glu ، أرجينين Arg ،

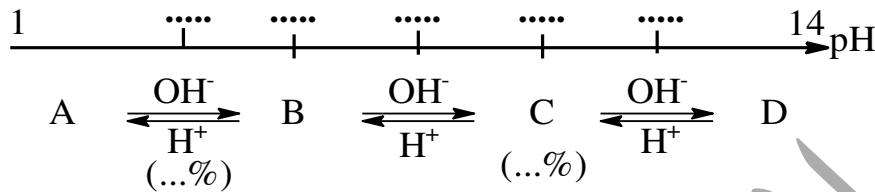
هيستدين His

نضع مزيجا من الأحماض الأمينية السابقة على شريط الهجرة الكهربية في وسط ذي $pH = pHi(His)$ ثم نشغل الجهاز .

فكانت نتائج الهجرة كالتالي :

الجذر الألكيلي R :	$-(CH_2)_3-NH-C(=NH)NH$	$-CH_2-$ 	-H	-CH ₂ -SH
pKa1	2.17	1.83	2.34	1.96
pKa2	9.04	9.13	9.60	10.28
pKar	12.48	////////	////////	8.18

- أ- ما إسم عملية الفصل المستعملة، اعط مبدأها بإختصار.
 ب- مستعينا بالوثيقة (1) والوثيقة (2)، استنتج الأحماض الأمينية المكونة للبيتيد (P).
 ت- أكمل جدول الوثيقة 2- مع التعليل.
 ث- يتأين الحمض الأميني X1 عند تغير pH من 1 إلى 14 وفق المخطط الآتي:



- أكمل المخطط السابق.

(2) ترتيب الأحماض الأمينية في البيتيد (P) هي كالتالي : A-B-C-D

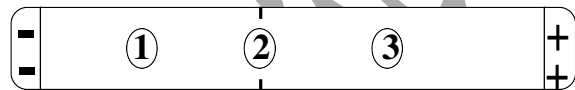
الحمض الأميني A	الحمض الأميني B	الحمض الأميني C	الحمض الأميني D
X2	يتفاعل مع كاشف كراتنوبروتينيك	X1	عند pH=6 يكون $(50\%A^+, 50\%A^-)$

أ- أعط تناوع الأحماض الأمينية في هذا البيتيد مع التعليل.

ب- صنف الأحماض المشكلة للبيتيد (P).

أ- أكتب صيغة البيتيد (P) عند pH=2.

ب- نخضع مزيج من الأحماض الأمينية التالية: Cys, His, Asp للهجرة الكهربية عند قيمة معينة من pH فكانت النتائج موضحة على المخطط التالي:



- أعط قيمة الـ pI المثالية للجهاز. وماذا يمثل كل من 1 و 2 و 3 مع التعليل.

-	D	Hi	E	F	+
-					+

حدد الأحماض الأمينية D, E, F مع التعليل و تبرير مسافة الهجرة.

ب- أكتب الصيغ الأيونية لرباعي البيتيد D-His-E-F قبل إماهته في الوسط الحمضي و الوسط القاعدي

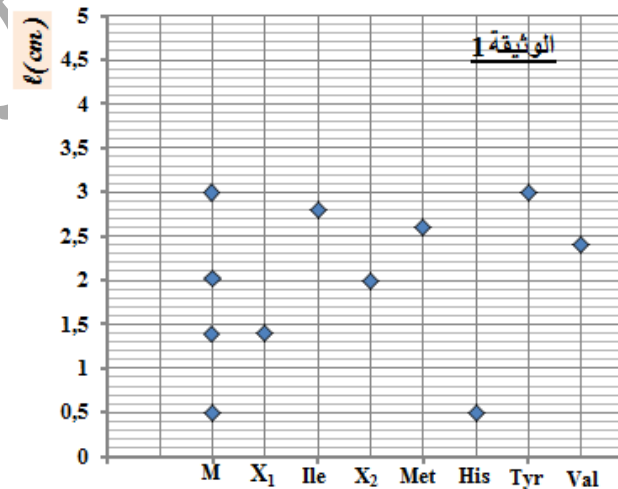
ج- أعط الماكبات الضوئية حسب إسقاط فيشر للحمض الأميني E

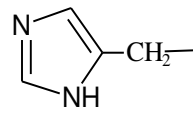
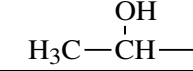
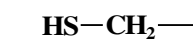
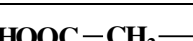
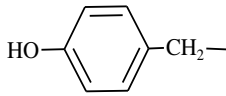
③ هل يتفاعل رباعي البيتيد مع كاشف بيوري ؟ علل .

الحمض الأميني	الجذر R	pKa1	pKa2	pKR
Arg	$-(CH_2)_3-NH-C(=NH)NH_2$	2,17	9,04	12,48
Glu	$-(CH_2)_2-COOH$	2,19	9,67	4,25
Gln	$-(CH_2)_2-CO-NH_2$	2,17	9,13	////////

التمرين رقم 19

I. (1) يمثل البيتيد (P) مقطع من هرمون الغاسترين (Gastrine) يتواجد في خلايا المعدة، لتحديد صيغته تم تحليله مائيا والمزيج الناتج (M) خضع لعملية الفصل. النتائج موضحة في الوثيقة (1).



رمز الحمض الأميني	جذر الحمض الأميني	pKa1	pKa2	pKR	pHi	R _f
His		1,82	9,17	.....	7,58	0,1
Thr		2,09	9,10	/	5,68	0,4
Cys		1,96	10,28	8,18	.....	0,28
Asp		1,88	9,60	3,66	2,77	/
Tyr		2,20	9,11	10,07	5,66	/

II. عينة من الزيت (Y) بها 15% من ثنائي الغليسريد (DG) ونسبة من الحمض الدهني (A) ونسبة من ثنائي الغليسريد (TG).

إذا علمت أن:

- ثنائي الغليسريد متجانس ونسبة الأوكسجين فيه 15,62% ويتكون من الحمض الدهني المشبع A.
- ثنائي الغليسريد قرينة تصبئه $I_s = 202,40$ يتكون من مول من الحمض الدهني A و 2 مول من الحمض الدهني B.
- احسب الكتلة المولية لثنائي الغليسريد (DG)، واستنتج الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني (A).
- أكسدة الحمض الدهني (B) بواسطة $KMnO_4$ في وجود H_2SO_4 يعطي مركب عضوي ثنائي الوظيفة الحمضية ومركب احادي الوظيفة الحمضية لما نفس عدد ذرات الكربون.

- جد الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني (B) واكتب الصيغ نصف المفصلة لثنائي الغليسريد (TG).
- ماهي نسبة كل من الحمض الدهني (A) وثنائي الغليسريد (TG) في عينة الزيت إذا كانت قرينة تصبئ ثنائي الغليسريد في العينة هو $I_{s(TG)} = 121,44$ وقرينة حموضة العينة هو $I_a = 61,4$.
- احسب دليل اليود I_i لثنائي الغليسريد (TG) في عينة الزيت (Y).

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

التمرين رقم 20

(1) لتعيين قرينة التصبن I_s لثنائي غليسريد (B) نحري التجربة التالية:

نسخن كتلة من ثنائي الغليسريد قدرها $m_{DG} = 2,5g$ مع حجم قدره 11,8 mL من محلول KOH الكحولي تركيزه 1mol/L حتى الغليان .

نعاير الفائض من KOH بمحلول HCl تركيزه 0,5mol/L عند التكافؤ نحصل على $V_{HCl} = 7,3 mL$.

أ- اكتب عبارة قرينة التصبن I_s بدلالة M_{KOH} , C_{HCl} , V_{KOH} , V_{HCl} , m_{DG}

ب- احسب قيمة قرينة التصبن لثنائي الغليسريد.

(2) يحتوي زيت سمك التوتة (Y) على نسبة من حمض دهني (A) يدعى حمض الستياريدونيك. وثنائي غليسريد (B) له قرينة اليود $I_i = 206,84$.

(علما أن صيغة الحمض الدهني هي $(C_nH_{2n-8}O_2)$ ونسبة الكربون فيه هي 78,26% وأول رابطة مضاعفة له في الكربون رقم 6 بالنسبة للمجموعة الكربوكسيلية)

أ- جد الصيغة الجملة واستنتج عدد الروابط المضاعفة للحمض الدهني (A)، واكتب صيغته نصف مفصلة

ب- اكتب تفاعل أكسدة الحمض الدهني (A) بواسطة $KMnO_4$ في وجود H_2SO_4

ت- احسب عدد الروابط المضاعفة في الغليسريد الثنائي (B).

(3) اماهة الغليسريد الثنائي (B) أعطت الغليسيرول والحمض الدهني (A) وأحد الأحماض الدهنية التالية:

حمض الأوليك $CH_3 - (CH_2)_7 - CH = CH - (CH_2)_7 - COOH$

حمض الستياريك $CH_3 - (CH_2)_{16} - COOH$

حمض اللينوليك $CH_3 - (CH_2)_4 - CH = CH - CH_2 - CH = CH - (CH_2)_7 - COOH$

ث- استنتج الحمض الدهني الثاني المشكل للغليسريد الثنائي (B).

ج- اكتب الصيغ الجملة لثنائي الغليسريد (B).

(4) إذا كان نسبة الحمض الدهني (A) 75 % ونسبة ثنائي الغليسريد (B) 25 % في زيت التوتة (Y).

- احسب قرينة الحموضة I_a للزيت (Y).

- جد قرينة اليود لهذا الزيت $I_i(Y)$.

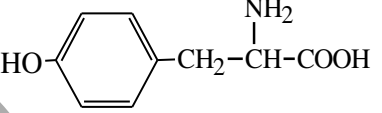
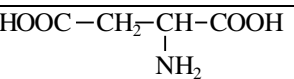
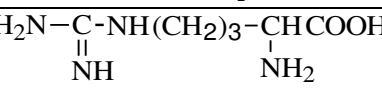
يعطى : $I = 127g.mol^{-1}$, $K = 39g.mol^{-1}$, $O = 16g.mol^{-1}$, $C = 12g.mol^{-1}$, $H = 1g.mol^{-1}$

لديك الأحماض الأمينية التالية:

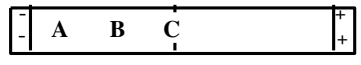
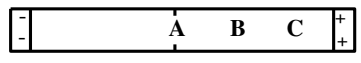
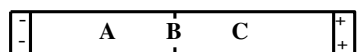
- 2- أكتب الصيغة نصف المفصلة لثلاثي غليسيريد متجانس (TG) متكون من الحمض الدهني (AG) السابق .
- 3- احسب قرينة التصبن Is و قرينة اليود Ii لثلاثي الغليسيريد (TG) .
- 4- هدف التأكد من قرينة تصبن ثلاثي الغليسيريد (TG) السابق أجريننا التجارب التالية :
- التجربة الأولى : قننا بتسخين مزيج تفاعلي متكون من $m = 2 \text{ g}$ من المادة الدهنية (TG) ، مذيب عضوي و حجم من محلول كحولي من البوتاس KOH ($0,5 \text{ mol/L}$) ، بعد التبريد قننا بمعايرة كمية البوتاس المتبقية من التفاعل بمحلول مائي من HCl ($0,5 \text{ mol/L}$) ، فوجدنا عند نقطة التكافؤ $V1 = 2 \text{ ml}$
- التجربة الثانية : (تجربة الشاهد : دون المادة الدهنية TG)
- معايرة نفس الحجم من محلول KOH (دون المادة الدهنية) بنفس محلول HCl استلزم $V2 = 15,7 \text{ ml}$
- أ- ارسم البروتوكول التجريبي للتجربة الأولى موضحا الكاشف الملون المستعمل خلال المعايرة.
- ب- احسب قرينة التصبن Is التجريبية لـ (TG) و قارنها بالقيمة النظرية المحسوبة سابقا .
- 5- احسب قرينة الحموضة Ia ، قرينة الأسترة Ie و قرينة التصبن Is لزيت نباتي (MG) يحتوي على 75% من ثلاثي الغليسيريد (TG) السابق و 25% من الحمض الدهني (A) ،
- II- اليك رباعي الببتيد التالي : $\text{Gly} - \text{Thr} - \text{Cys} - \text{Arg}$

الحمض الأميني	أرجينين : Arg	الثريونين : Thr	سيسستئين : Cys	غليسين : Gly
الجنر -R	$-(\text{CH}_2)_3 - \text{NH} - \text{C}(\text{NH}_2) = \text{NH}$	$-\text{CH}(\text{OH}) - \text{CH}_3$	$-\text{CH}_2 - \text{SH}$	$-\text{H}$
pKa1	2,17	2,09	1,96	2,34
pKa2	?	9,11	10,28	9,66
pKaR	12,48	////////	8,18	////////
pHi	10,76	5,60	?	6,0

- 1- صف الأحماض الأمينية المكونة للببتيد و احسب قيمة pHi للحمضين Cys و pKa2 للحمض Arg .
- 2- مثل بإسقاط فيشر الصور D و L للحمض الأميني الثريونين Thr .
- 3- أكتب الصيغة الأيونية للببتيد في وسط ذو $\text{pH} = 1$ و في وسط ذو $\text{pH} = 13$.
- 4- نخضع مزيج الأحماض الأمينية الناتجة عن الأمهة الحامضية للببتيد للهجرة الكهربية عند $\text{pH} = 5,60$ و نضع بالرسم مواضع الأحماض الأمينية على شريط الهجرة الكهربية بعد التعليل .
- 5- بين بتفاعل كيميائي كيف يمكن الحصول على الميتيل أمين $\text{CH}_3 - \text{NH}_2$ انطلاقا من أحد الأحماض الأمينية السابقة .
- 6- أ- أعط تسمية الببتيد
- ب- هل يتفاعل هذا الببتيد مع كاشف بيوري و كاشف كراتنوترونيك ؟ علل

الرمز	الحمض الأميني	pKa1	pKa2	pKR	pHi
Tyr		2,20	.....	10,07	5,66
Asp		1,88	9,60	3,66	2,77
Arg		2,17	9,04	12,48	10,76

- ج- صف الأحماض الأمينية السابقة.
- ح- احسب قيمة pKa2 للحمض الأميني Tyr مبينا طريقة حسابه.
- خ- أكتب الصيغ الأيونية للحمض الأميني Tyr عند تغير ال pH من 1 الى 14.
- د- نخضع الأحماض الأمينية السابقة لجهاز الهجرة الكهربية عند قيم مختلفة لـ pH فكانت النتائج كما يلي:

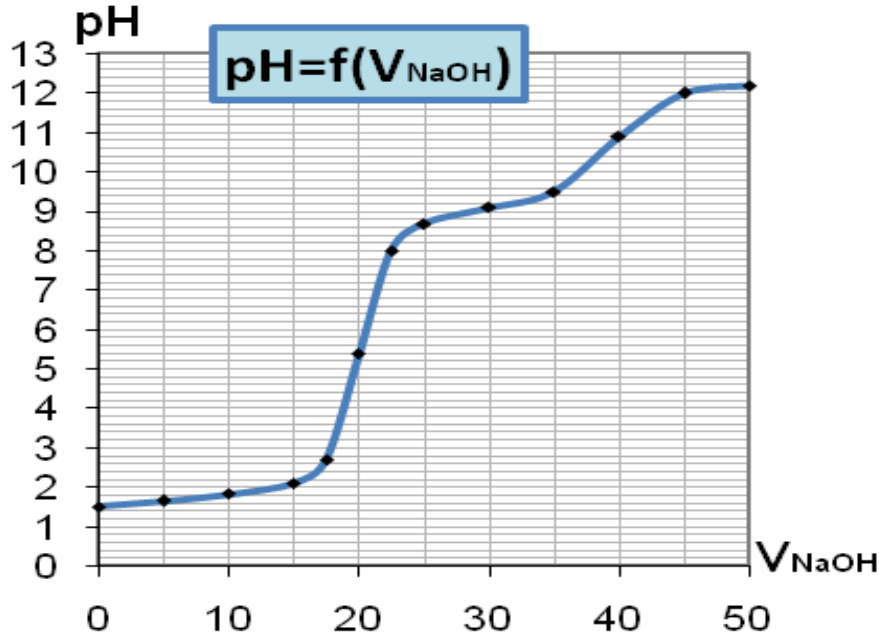
الشكل 1	
الشكل 2	
الشكل 3	

- أ- ماذا تمثل كل من C, B, A على شريط الهجرة الكهربية و انسب لكل شريط قيمة ال pH الخاص به مع تعليل موقع كل حمض أميني.
- ب- ما هي قيمة pH المثالية لفصل هذه الأحماض الأمينية بالهجرة الكهربية.
- ت- عند أي قيمة pH يكون Arg من الشكل (A^+) .
- ذ- أكتب صيغة الببتيد (P) التالي: Tyr- Arg- Asp عند $\text{pH} = 1$.

التمرين رقم 21

- I- حمض دهني غير مشبع (AG) من النوع $\Delta 9, \dots, x$: Cn ، قرينة حموضته $Ia = 200$ و تشبيع 5g منه يستلزم 9,08 g من اليود $I2$
- 1- اوجد الصيغة الجميلة و نصف المفصلة للحمض الدهني (A) ، أعط تمثيله الطوبولوجي . يعطى $\text{MKOH} = 56 \text{ g/mol}$ و $\text{MI2} = 254 \text{ g/mol}$

- الثاني يحمل شحنة موجبة (+) عندما يكون مستقطبا كليا و يعطي نتيجة سلبية مع كاشف كساتوروبتيك .
- أ- أعط تسلسل الأحماض الأمينية في الببتيد P.
- ب- أكتب الصيغة نصف المفصلة لهذا الببتيد و أعط اسمه .
- ج- مثل التوازنات الكيميائية بين مختلف أشكاله الأيونية
- د- استنتج قيمة الـ pHi لهذا الببتيد .



الحمض	الجذر R	pKa1	pKa2	pKaR	pHi
Lys	H ₂ N-(CH ₂) ₄ -	2.18	8.95	10.53	9.74
Phe	C ₆ H ₅ -CH ₂ -	1.83	9.13	—	5.48
Val	(CH ₃) ₂ -CH-	2.32	9.62	—	5.97

الوثيقة (2)

في حالة الإجابة بنعم أعط صيغة المركبات الناتجة

التمرين رقم 22

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



تجارب أنجزت علي عينة من هذا الزيت أوضحت أن قرينة تصبغه Is = 194,4 ,

وأنه يحتوي أساسا على غليسريد ثلاثي (TG) كتلته MTG= 880 g/mol

وأن هذا الأخير يدخل في تركيبه نوعين من الأحماض الدهنية : AG1 و AG2

1- عرف قرينة التصبن IS

2- لتعديل 1g من الحمض الدهني AG1 , لزوم حجم قدره V=7.09 ml من محلول KOH تركيزه 0.5 mol/l .

أ- احسب الكتلة المولية MAG1 .

ب- أكسدة AG1 بمحلول KMnO₄ المركز بوجود H₂SO₄ 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 W9 .

3- الحمض الدهني AG2 يمتلك قرينة الحموضة Ia = 201,44 و قرينة اليود Ii = 274 .1 .

أ- احسب الكتلة المولية MAG2

ب- احسب عدد الروابط المضاعفة التي يحتويها

ج- استنتج صيغته المجملة و صيغته نصف المفصلة علما أن كتابته الرمزية من الشكل Cn : xΔ6,.....

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

5- أ- احسب قرينة الأسترة Ie و قرينة اليود Ii للغليسريد الثلاثي .

ب- استنتج قرينة الحموضة Ia لزيت الأرغان

6- أكتب الصيغ نصف المفصلة الممكنة للغليسريد الثلاثي .

I = 127g.mol⁻¹ , K = 39g.mol⁻¹ , O = 16g.mol⁻¹ , C = 12g.mol⁻¹ , H = 1g.mol⁻¹

التمرين رقم 23

1- خلال معايرة محلول من حمض أميني A بمحلول من NaOH قمنا بمتابعة تغيرات pH المحلول ,

نتائج هذه التجربة موضحة في الوثيقة (1) .

أ- عين بيانيا قيم pKa1 , pKa2 و pHi لهذا الحمض الأميني .

ب- استنتج من الوثيقة (2) اسم هذا الحمض الأميني .

ج- ما هي الأشكال الأيونية التي يأخذها هذا الحمض الأميني عند pH = pKa2 , و ما هي نسبها ؟

2- ثنائي ببتيد P متشكل من أحماض أمينية موجودة في الوثيقة (2) .

- الأول من جهة N (النهائية) يعطي نتيجة إيجابية مع كاشف كساتوروبتيك .

التمرين رقم 24

الإشاتين (L'achatine) هو رباي بيتيد موجود أساسا في الحارون العملاق الأفريقي الذي يحمل نفس الاسم و يستعمل في مجال الصيدلة كثير للخلايا العصبية (Neuro-excitateur). التحليل المائي لهذا البيتيد أعطى الأحماض الأمينية التالية :



- 1- علما أن :
- الحمض الأميني الأول (من جهة NH_2 - الحرة) غير نشيط ضوئيا .
 - الحمض الأميني الثاني يعطي نتيجة إيجابية مع كاشف كراتنبروتيك .
 - الحمض الأميني الأخير (من جهة COOH - الحرة) يأخذ شكل أنيون

A- عند $\text{pH} = 4$.

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

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

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

2- صنف الأحماض الأمينية المكونة للبيتيد .

3- احسب pKa1 لحمض الأسبارتيك علما أن : $\text{pKa2} = 9,6$, $\text{pKaR} = 3,66$

4- أكتب معادلة تفاعل تسخين الألانين Ala

5- الهجرة الكهربائية لمزيج من الأحماض الأمينية التالية :

Ala , Asp , Phe عند $\text{pH} = 6$ ، أعطت المخطط التالي :

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

- أنسب الأحماض الأمينية الثلاثة السابقة إلى الأرقام ① ، ② و ③ مع الشرح .
- 6- أكتب معادلة تفاعل الفينيل ألانين Phe مع حمض النتريك HNO_3 مع التسخين ؟

الـ ح . أ	الجذر -R	pHi
Phe	$-\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_5$	5,48
Gly	$-\text{H}$	5,97
Asp	$-\text{CH}_2-\text{COOH}$	2,77
Ala	$-\text{CH}_3$	6,01

التمرين رقم 25

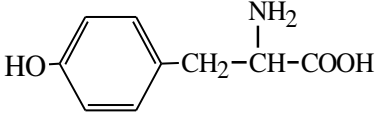
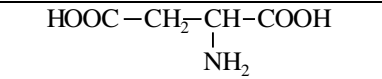
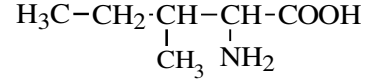
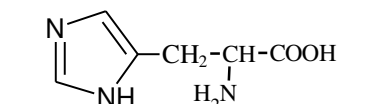
I. غليسريد احادي (A) له $\text{Ii}=0$ ونسبة الأكسجين به تساوي 19,39%

- 1- احسب الكتلة المولية للمركب A.
- 2- جد الصيغة نصف مفصلة للحمض الدهني (AG) المكون له .
- 3- أكتب الصيغة نصف مفصلة لـ (A) علما أن الحمض الدهني مرتبط في الموضع β
- 4- حمض دهني (B) وزنه $2\Delta^{9,12} : \text{Cn}$ وقرينة تصبئه $\text{Is}=200$
- أ- جد الصيغة نصف مفصلة له واعط له الكتابة الطبولوجية.
- ب- غليسريد ثلاثي ناتج من تفاعل مول من (A) مع مولين من (B)
- ت- أكتب معادلة تفاعل تشكل ثلاثي الغليسريد (TG).
- 5- عينة من زيت تحتوي على (TG) و (B) بنسب مختلفة
- أ- اذا علمت أن قرينة حموضة العينة $\text{Ia}=14$ فما نسبة تواجد المركب (B) في العينة.
- ب- احسب قرينة تصبئه عينة الزيت .

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

II. خماسي بيتيد : Lys-Cys-Asp-Ile-Phe

- (1) سم البيتيد
- (2) اماهة خماسي البيتيد يعطي احماض امينية
- أ- صنف الاحماض الامينية الناتجة عن الاماهة.
- ب- ماهو الحمض الذي يملك ذرتين كيراليتين واعط تمثيل فيشر له
- ت- ما ناتج خماسي البيتيد مع بيوري علل اجابتك
- ث- أكتب تفاعل الحمض الاميني Phe مع كراتنبروتيك
- ج- اعط صيغة البيتيد الخماسي عند $\text{PH}=13$
- (3) اخضع كل من (Asp , Lys ,Phe) الى الهجرة الكهربائية عند قيمة معينة من pH
- (1) ماهي قيمة الـ pH المثالية لجهاز الهجرة
- (2) مثل مواقع كل حمض على الجهاز مع التعليل
- (3) اعط الصيغ الايونية للحمض الاميني Cys حسب تغير pH
- (4) أكتب تفاعل حمض الاسبارتيك مع حمض النتروز

الرمز	الحمض الأميني	pKa ₁	pKa ₂	pK _R	pH _i
Tyr		2,20	9,11	10,07	
Asp		?	9,60	3,66	2,77
Ile		2,36	9,68	//////	
His		1,82	9,17	6,00	

- يتفاعل الحمض الأميني الأول (الذي لديه مجموعة NH₂ حرة) مع كاشف كراتشبروتيك.

- تعدل كتلة قدرها 13,3g من الحمض الأميني الثاني بـ 8g من NaOH

- يحتوي الحمض الأميني الرابع (الذي لديه مجموعة COOH حرة) على ذرتي كربون لا تناظريتين.

(1) استنتج الصيغة نصف مفصلة لرباعي البيبتيد واذكر اسمه.

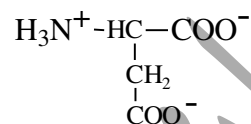
(2) أكتب صيغة هذا البيبتيد عند PH=1 و pH=13

(3) يتأين حمض الأسبارتيك تبعاً لقيم الوسط:

أ- أكتب الصيغة البنيوية لحمض الأسبارتيك عند تغير الـ pH من 1 إلى 12 .

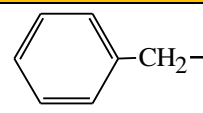
ب- احسب الـ pKa₁ لحمض الأسبارتيك

ت- حدد مجال الـ pH الذي يهجر فيه حمض الأسبارتيك فقط على الشكل التالي:



(4) وضع مزيج من ثلاث أحماض أمينية المكونة للبيبتيد السابق (X) في جهاز الهجرة الكهربائية أجريت بعد ذلك الفصل عند

PH=5,66 نتائج الفصل موضحة على شريط الهجرة الكهربائية التالي:

الليزين Lys	السيستئين Cys	الاسبارتيك Asp	ايزولوسين Ile	فينيل الالانين Phe
$\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_4-$ $\text{pH}_i=9,74$	$\text{HS}-\text{CH}_2-$ $\text{pKa}_1 = 1,96$ $\text{pKa}_2 = 10,28$ $\text{pKa}_r = 8,18$	$\text{HOOC}-\text{CH}_2-$ $\text{pH}_i = 2,77$	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}-$ CH_3 $\text{pH}_i = 6,02$	 $\text{pH}_i = 5,48$

التمرين رقم 26

يتكون زيت نباتي من 60% من ثلاثي غليسريد متجانس TG و 36% من ثنائي غليسريد غير متجانس DG و 4% من حمض دهني AG₁ حيث TG و DG تتكون من الأحماض الدهنية AG₁، AG₂، AG₃ لهم نفس عدد ذرات الكربون .

(1) AG₁ : حمض دهني مشبع له كتلة مولية 284g/mol

- استنتج صيغته

(2) AG₂ أكسدته بـ برمنغنات البوتاسيوم بوجود حمض الكبريت تعطي مول من حمض أحادي الوظيفة يعدل 1,58g منه بـ 20ml من NaOH(0,5M) ومول من حمض كبروكسيل ثنائي الوظيفة .

- جد صيغته

(3) AG₃ أكسدته بـ برمنغنات البوتاسيوم وبوجود حمض الكبريت تعطي حمض كبروكسيل أحادي الوظيفة يتفاعل مع الإيثانول فيتشكل مركب كتلته المولية 144g/mol وحضين ثنائي الوظيفة أحدها نسبة الأكسجين فيه 34,04%

أ- أكتب الصيغتين المحتملتين للحمض الدهني AG₃

ب- إذا علمت أن الحمض الدهني AG₃ يحتوي على رابطة مضاعفة في ذرة الكربون رقم 9 استنتج رمزه

(4) لتعيين الصيغ نصف مفصلة لكل من TG و DG قمنا بحساب قرائن الاستر واليود لهم فكانت النتائج مدونة في الجدول التالي:

الغليسريد	قرينة الاستر	قرينة اليود
TG	191,34	86,78
DG	180,06	81,67

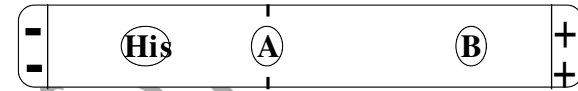
- أكتب الصيغ نصف مفصلة لـ TG والصيغ نصف مفصلة الممكنة لـ DG.

(5) احسب قرينة التصبن وقرينة المحوطة للزيت النباتي

التمرين رقم 27

أعطى التحلل المائي لرباعي بيبتيد (X) في وجود انزيم مناسب الأحماض الأمينية الموضحة في الجدول التالي:

- 4- مثل بإسقاط فيشر الصورة D و L لحمض Thr
5- نخضع مزيج من الأحماض الأمينية للهجرة الكهربية عند $pH = 5,6$
- وضع بالرسم مواضع الأحماض الأمينية على شريط الهجرة الكهربية مع التعليل.



- جد صيغة كل من الحمضين الأمينين A و B مع التعليل.

$$M_{Na} = 23 \text{ g.mol}^{-1}, M_O = 16 \text{ g.mol}^{-1}, M_C = 12 \text{ g.mol}^{-1}, M_H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$$

التمرين رقم 28

(5) خلال معايرة محلول حامضي لحمض أميني A بـ NaOH باستعمال pHmètre تحصلنا على النتائج الموضحة في الجدول التالي:

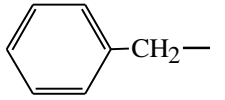
$V_{NaOH} \text{ mL}$	0	2	4	6	8	9	10	11	12	14	16	18	20
pH	1,5	1,8	2,2	2,6	3	3,8	8,2	8,9	9,2	9,7	10,1	10,5	11,7

(6) أرسم المنحنى البياني $pH = f(V_{NaOH})$.

(7) عين بياناً قيم pKa_1 , pKa_2 , pHi لهذا الحمض الأميني.

(8) استنتج من الوثيقة 1- اسم الحمض الأميني

(9) ماهي الصيغ الأيونية للحمض الأميني A عند $pH = pKa_1$ وماهي نسبة تواجدها عند هاته القيمة

الثريونين Thr	الارجينين Arg	فالفين Val	فينيل ألانين Phe
$\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{OH}}{\underset{|}{\text{CH}}}-$ $pKa_1 = 2,09$ $pKa_2 = 9,1$	$-(\text{CH}_2)_3 \cdot \text{NH}-\underset{\text{NH}_2}{\underset{|}{\text{C}}}=\text{NH}$ $pKa_1 = 2,17$ $pKa_2 = 9,04$ $pKa_r = 12,48$	$\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}}-$ $pKa_1 = 2,33$ $pKa_2 = 9,62$	 $pKa_1 = 1,83$ $pKa_2 = 9,13$

(10) رباعي بيتيد P متشكل من أحماض أمينية موجودة في الوثيقة 1-

- الحمض الأميني الأول: من جهة NH_2 الحرة هو الحمض الأميني A.

- الحمض الأميني الثاني: يعطي نتيجة إيجابية مع كاشف كراتنبروتيك.

- الحمض الأميني الأخير يتأخر نحو القطب الموجب عند $pH = 8$

1- أكتب الصيغة نصف مفصلة للبيتيد P واعط اسمه.

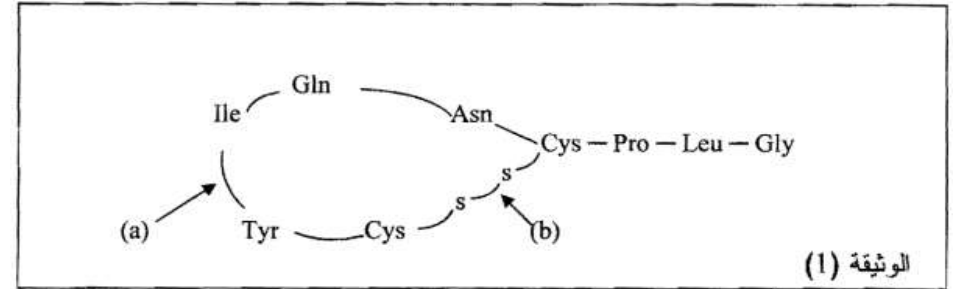
2- أكتب صيغة هذا البيتيد عند $pH = 13$, $pH = 10$

3- هل يمكن أن نكشف عن هذا البيتيد بطريقة بيوري عل.

تمارين الحيوية الواردة في البكالوريا من 2009 الى 2021

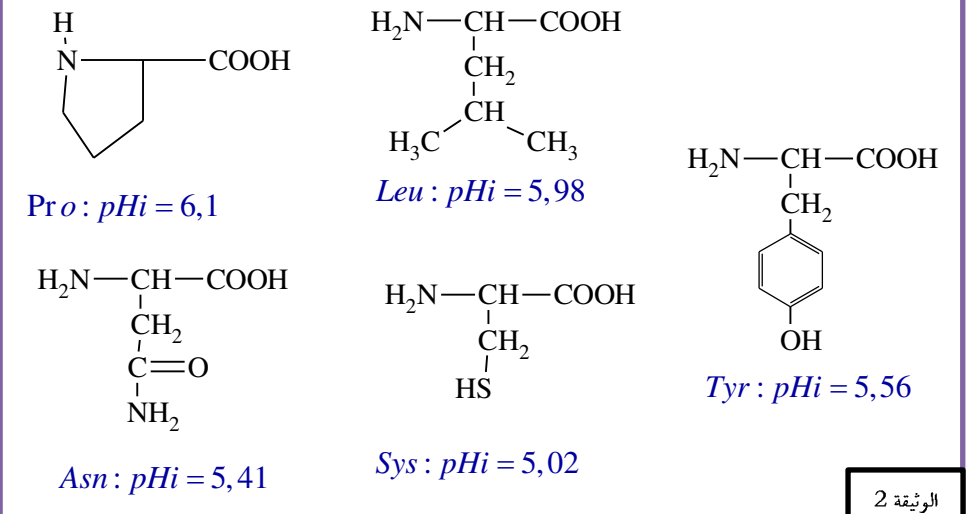
تمرين رقم 1 بكالوريا 2009 الموضوع 01

I. يؤدي المركب العضوي (A) دورا هاما في العضوية وتمثل بنيته الكيميائية العامة في الوثيقة (1):

1. يعطي المركب العضوي (A) تفاعلا إيجابيا مع اختبار بيوري واختبار كزانثوبروتييك .
أ. حدد الفرق بين الاختبارين .

ب. أعط اسم الرابطة المشار لها بالحرف (a) والرابطة المشار لها بالحرف (b).

2. من بين نواتج إمهة المركب العضوي (A) لدينا الأحماض الأمينية التالية الممثلة في الوثيقة (2).

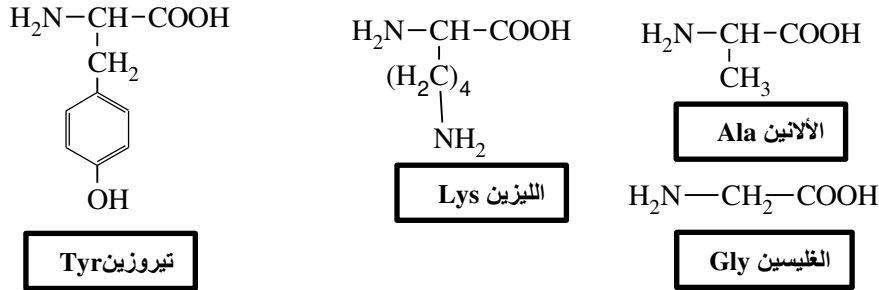


أ. صنف الأحماض الأمينية Cys, Tyr, Pro, Leu .

ب. اكتب الصيغة نصف المفصلة للمقطع الببتيدي التالي: - Asn - Cys - Pro - Leu -

تمرين رقم 2 بكالوريا 2009 الموضوع 02

1. لديك الأحماض الأمينية التالية:



أ. مثل الحمض الأميني الالانين في الصورتين D و L .

ب. صنف الحمضين الأميين الليزين والتيروزين .

2. لديك رباعي الببتيد التالي: Tyr-Gly-Ala-Lys .

أ. اكتب الصيغة الكيميائية المفصلة لهذا الببتيد .

ب. هل يعطي هذا الببتيد نتيجة إيجابية مع كاشف كزانثوبروتييك ؟ علل إجابتك .

3. وضع مزيج من الأحماض الأمينية التالية: Lys , Tyr , Ala في جهاز الهجرة الكهربائية عند $pH=6$.أ. وضع بالرسم مواقع هذه الأحماض الأمينية عند $pH=6$.ب. اكتب الصيغة الكيميائية المتأينة لكل من الالانين والتيروزين عند $pH=6$.ج. أعط صيغة الليزين عند $pH=9.7$ وعند $pH=1$.يعطى: $pH_i(Ala) = 6.01$, $pH_i(Tyr) = 5.6$, $pH_i(Lys) = 9.75$

تمرين رقم 03 بكالوريا 2010 الموضوع 01

لديك صيغ الأحماض الأمينية التالية:

9,7	10,5		2,2	$\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_4-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$	Lys	الليزين
-----	------	--	-----	--	-----	---------

أ. أكمل الجدول مبررا إجابتك.

ب. مثل الشكلين L و D لحمض الأسبارتيك .

ج. اكتب صيغ الحمض الأميني Leu عند $\text{pH}=1$ ، $\text{pH}=6$ و $\text{pH}=12$.

2. نضع مزيجا من الأحماض الأمينية الثلاثة *Leu* ، *Asp* ، *Lys* في جهاز الهجرة الكهربائية عند $\text{pH}=9.7$.

- حدد بالرسم مواقع الأحماض الأمينية الثلاثة بعد هجرتها مع التعليل.

3. لديك ثلاثي الببتيد التالي: *Lys - Leu - Asp*.

أ. اكتب الصيغة الكيميائية لهذا الببتيد .

ب. استنتج صيغته عند $\text{pH}=13$.

تمرين رقم 5 بكالوريا 2011 الموضوع 01

I. لديك الأحماض الأمينية التالية:

Met	Leu	Gly
$\text{H}_2\text{N}-\underset{\text{H}}{\text{CH}}-\text{COOH}$	$\text{COOH} \quad \text{CH}_3$ $\text{H}_2\text{N}-\underset{\text{H}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\underset{\text{H}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$	COOH $\text{H}_2\text{N}-\underset{\text{H}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{S}-\text{CH}_3$
Glu	Thr	Cys
COOH $\text{H}_2\text{N}-\underset{\text{H}}{\text{CH}}-(\text{CH}_2)_2-\text{COOH}$	$\text{COOH} \quad \text{OH}$ $\text{H}_2\text{N}-\underset{\text{H}}{\text{CH}}-\underset{\text{H}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$	COOH $\text{H}_2\text{N}-\underset{\text{H}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{SH}$

1. صنف الأحماض الأمينية التالية: *Gly* ، *Met* ، *Glu* ، *Thr*.

2. احسب لكل من الحمضين الأميين *Glu* و *Leu*.

$\text{Glu} : \text{pKa}_1 = 2,19$ ، $\text{pKa}_2 = 9,67$ ، $\text{pKa}_R = 4,25$

$\text{Leu} : \text{pKa}_1 = 2,36$ ، $\text{pKa}_2 = 9,6$

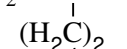
3. اكتب الصيغة الأيونية لكل من الحمضين الأميين *Glu* و *Leu* عند $\text{pH} = 3,22$.

II. ليكن الببتيد التالي: *Gly - Leu - Met - Cys - Thr*.

1. اكتب الصيغة نصف المفصلة لهذا الببتيد.

2. حدد الروابط الببتيدية في هذا الببتيد .

3. ما تأثير كاشف بيوري على هذا الببتيد؟ علل إجابتك.



Methionine(Met)



Alanine(Ala)



Glycine(Gly)



Leucine(Leu)



Phénylalanine(Phe)

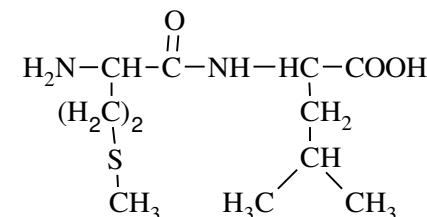
1. صنف الأحماض الأمينية التالية: *Met* ، *Phe* ، *Ala*.

2. اكتب الصيغة الكيميائية لثلاثي الببتيد *Leu - Gly - Phe*.

3. هل يعطي هذا الببتيد نتيجة إيجابية مع كاشف كزانثوبروتييك؟ علل إجابتك؟

4. اكتب الصيغ الكيميائية الممكنة لثنائي الببتيد المتشكل من الحمضين الأميين *Gly* و *Ala*.

5. نعتبر ثنائي الببتيد التالي:



أ. ماهي الأحماض الأمينية المكونة له؟

ب. مثل المماكبات الضوئية لأحد الحمضين الأميين مع إعطاء التسمية *D* و *L*.

تمرين رقم 04 بكالوريا 2010 الموضوع 02

1. لديك الجدول التالي:

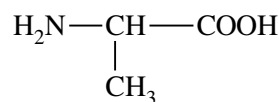
الحمض الأميني	الرمز	الصيغة الكيميائية	pKa_1	pKa_2	pKa_R	pHi
اللوسين	Leu	$(\text{H}_3\text{C})_2-\text{CH}_2-\text{CH}-\underset{\text{NH}_2}{\text{COOH}}$	2,38	9,62	///	
حمض الأسبارتيك	Asp	$\text{HOOC}-\text{CH}_2-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$	1,88	9,6		2,77

ب. اكتب الصيغة الأيونية لحمض الأسبارتيك Asp عند $\text{pH}=1$, $\text{pH}=2.77$, $\text{pH}=12$.

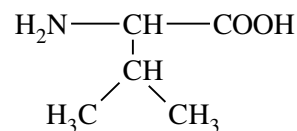
5. اكتب الصيغة نصف المفصلة لرباعي الببتيد: $\text{Lys} - \text{Leu} - \text{Tyr} - \text{Asp}$.

تمرین رقم 08 بکالوریا 2012 الموضوع 02

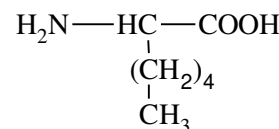
لديك الأحماض الأمينية التالية:



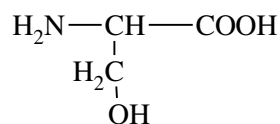
Alanine (Ala)



Valine (Val)



Lysine (Lys)



Serine (Ser)

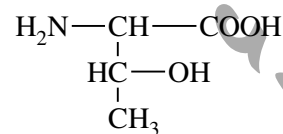
1. صنف هذه الأحماض الأمينية.
2. مثل المعاكبات الضوئية للحمض الأميني Val حسب إسقاط فيشر.
3. احسب pH_i للحمض الأميني Val، حيث $pK_{a1} = 2.33$ ، $pK_{a2} = 9.67$.
4. اكتب الصيغة الأيونية للألانين عند $pH = 6$ ، $pH = 12$ ، $pH = 2$.
5. نضع مزيجاً من الأحماض الأمينية (Lys, Ser, Ala) في جهاز الهجرة الكهربائية عند $pH = 6$.
 - حدد بالرسم مواقع هذه الأحماض الأمينية بعد الهجرة.
 يعطى: $pH_i(Lys) = 9.74$ ، $pH_i(Ser) = 5.68$
6. ليكن الببتيد التالي: Val - Ser - Lys - Ala .
 أ. اكتب الصيغة نصف المفصلة لهذا الببتيد، واذكر اسمه.
 ب. استنتج صيغة هذا الببتيد عند $pH = 1$.
 ج. هل يعطى هذا الببتيد نتيجة إيجابية مع كاشف كزانثوبروتينيك؟ علل إيجابتك.

تمرین رقم 09 بکالوریا 2013 الموضوع 01

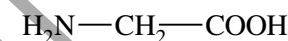
1. نجري اختبارا لونيًا على البيبتيدين A و B، فكانت النتائج كما هي مبينة في الوثيقة (1).

تمرین رقم 06 بکالوریا 2011 الموضوع 02

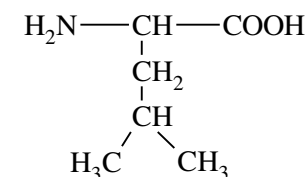
لديك الأحماض الأمينية التالية:



Therionine (The)



Glycine (Gly)



Leucine (Leu)

- 1) أ. حدد ذرات الكربون غير المتناظرة في هذه الأحماض الأمينية .
 ب. مثل المماكبات الضوئية للحمض الأميني Thr حسب إسقاط فيشر .
 2) أ. عند أي قيمة لـ pH يكون الحمض الأميني Thr متعادلا كهربائيا؟ اكتب صيغته الأيونية الموافقة.
 يعطى: . $pK_{a1(Thr)} = 2,09$, $pK_{a2(Thr)} = 9,10$
 ب. اكتب الصيغة الأيونية للحمض الأميني Thr عند $pH=1$ و $pH=11$.
 3) ليكن المركب التالي: Gly – Thr – Leu
 أ. ماذا يمثل هذا المركب ؟
 ب. اكتب صيغته نصف المفصلة .

تمرین رقم 07 یکالوریا 2012 الموضوع 01

لديك الجدول التالي:

حمض الأسبارتيك (Asp)	تيروزين (Tyr)	فنييل ألانين (Phe)	الحمض الأميني
$\text{HOOC}-\text{CH}_2-$	$\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2-$	$\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2-$	الجذر (R)
ليزين (Lys)	لوسين (Leu)	سيسستئين (Cys)	الحمض الأميني
$\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_4-$	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}(\text{H}_3\text{C})-\text{CH}_2-$	$\text{HS}-\text{CH}_2-$	الجذر (R)

1. اكتب الصيغة نصف المفصلة للحمضين الأمينيين Leu و Phe.
2. صف الأحماض الأمينية التالية: Tyr ، Asp ، Cys ، Leu ، Lys.
3. مثل المماكبات الضوئية للحمض الأميني Phe حسب إسقاط فيشر.
4. لحساب pH لحمض الأسبارتيك Asp يعطى: $pK_{a1} = 1,88$ ، $pK_{a2} = 9,6$ ، $pK_{a3} = 3,66$

تمرين رقم 10 بكالوريا 2013 الموضوع 02

I. لدراسة سلوك الألانين في المجال الكهربائي عند قيم pH مختلفة، تم وضع محلول من الألانين في منتصف شريط الهجرة الكهربائية، فتحصلنا على النتائج التالية:

pH	نتائج الهجرة
1	- ● -
pH _i	- ● -
11	- ● -

1. فسر هجرة الألانين في الحالات الثلاث.

2. مثل الصورتين D و L للألانين حسب إسقاط فيشر.

II. نعاير 20ml من محلول حمضي للألانين تركيزه (0.1mol/L) بمحلول من هيدروكسيد الصوديوم NaOH تركيزه (0.1mol/L) باستعمال جهاز pH متر والنتائج مدونة في الجدول التالي:

V(NaOH)(ml)	0	4	8	10	14	16	18	19, 5	20, 5	22	24	30
pH	1, 4	1, 7	2, 1	2, 3	2, 8	3, 1	3, 5	4, 1	7, 6	8, 6	9, 2	9, 9

1. اكتب التفاعلات التي تحدث أثناء المعايرة.

2. ارسم المنحنى pH=f(V_{NaOH}).

3. استنتج من المنحنى قيمة كل من pH_i و pKa₁ للألانين.

4. احسب قيمة pKa₂.

5. اكتب الصيغ الأيونية للألانين عند قيم pH التالية: pH = pKa₁, pH = pH_i, pH = pKa₂.

تمرين رقم 11 بكالوريا 2014 الموضوع 01

I. يعطي التحليل المائي لمول من ثلاثي الغليسريد 1 مول من الغليسيرول و 3 مولات من حمض الأوليك.

I. اكتب صيغة الغليسيرول والصيغة العامة لثلاثي الغليسيرول.

2. حمض الأوليك عبارة عن حمض دهني غير مشبع، يرمز له بـ C₁₈:1Δ⁹.

أ. أعط الصيغة نصف المفصلة لحمض الأوليك.

ب. استنتج الصيغة نصف المفصلة لثلاثي الغليسريد واذكر اسمه.

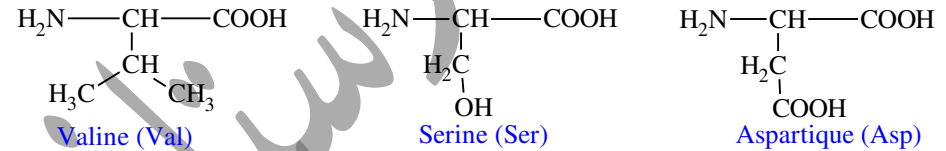
II. 1. لديك رباعي الببتيدي (P) (Asp - Ala - Ser - Lys) صيغته نصف المفصلة كالتالي:

الببتيدي	كاشف بيوري	كاشف كزانثوبروتييك
A	يتفاعل	لا يتفاعل
B	يتفاعل	يتفاعل

أماهي مكونات كاشف بيوري؟

ب. ماهي الإستنتاجات التي تستخلصها من هذا الإختبار اللوني بالنسبة لكل من A و B؟

2. أعطى التحليل المائي للببتيدي A الأحماض الأمينية التالية:



أ. إذا كانت صيغة الببتيدي A هي: Ser - Val - Asp، اكتب صيغته نصف المفصلة.

ب. مثل الصورة L للحمض الأميني (Val) حسب إسقاط فيشر.

ج. احسب pH_i للحمض الأميني (Asp)، إذا علمت أن:

$$pK_{a1} = 1.88, pK_{a2} = 9.60, pK_{aR} = 3.66$$

د. اكتب الصيغ الأيونية للحمض الأميني (Asp) عند تغير قيمة pH من 1 إلى 12.

3. أعطى التحليل المائي للببتيدي B مزيجا من عدة أحماض أمينية، تم الكشف عنها

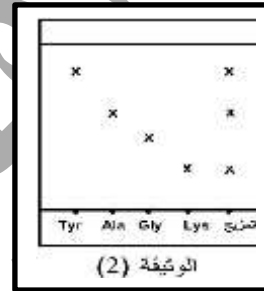
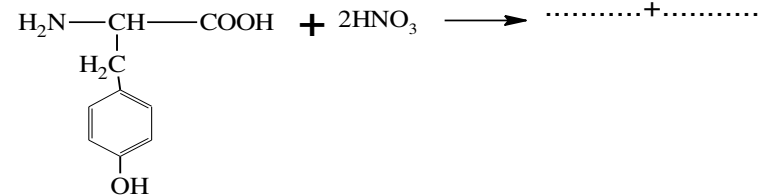
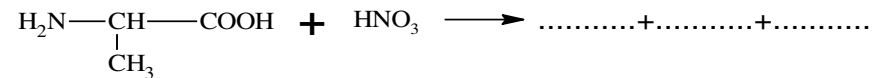
بطريقة الكروماتوغرافيا الورقية، فكانت النتائج كما هي مبينة في الوثيقة (2).

أ. ماذا يمثل كل من الطور الثابت والطور المتحرك في تقنية الكروماتوغرافيا الورقية؟

ب. ماهو دور كاشف النينهيدرين في طريقة الفصل بالكروماتوغرافيا الورقية؟

ج. استنتج الأحماض الأمينية المكونة للببتيدي B.

د. أكمل التفاعلين التاليين:



2. أعط الصيغة نصف المفصلة للبيبتيد $Lys - Phe - Glu$ واذكر اسمه.
3. احسب pH لكل حمض أميني يعطى:

الحمض الأميني	pK_{a1}	pK_{a2}	pK_{aR}
Glu	2,19	9,67	4.25
Lys	2,18	8,65	10,53
Phe	1,83	9,13	////

بد اكتب صيغ حمض الغلوتاميك Glu عند تغير ال pH من 1 إلى 12 .

4. نضع مزيجا من الأحماض الأمينية السابقة على شريط الهجرة الكهربائية في وسط ذي $pH=5.5$ ، ثم نشغل الجهاز.

- حدد مواضع الأحماض الأمينية السابقة على شريط الهجرة الكهربائية مع التعليل.

تمرين رقم 13 بكالوريا 2015 الموضوع 01

- I. 1. لديك الحمض الدهني A رمزه $C_{18}:2\Delta^{9,12}$.

أ. ماذا تعني هذه الرموز؟

ب. أعط الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني A.

2. حمض دهني B غير مشبع يحتوي على رابطة مزدوجة واحدة في الموضع C9 كتلته المولية $M_B = 282 \text{ g/mol}$.

أ. ماهي صيغته نصف المفصلة؟

ب. استنتج رمزه.

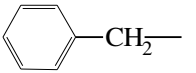
تمعطى: $C=12 \text{ g/mol}$, $H=1 \text{ g/mol}$, $O=16 \text{ g/mol}$

3. ثلاثي غليسريد يتكون من جزيئين من الحمض الدهني A وجزيئة واحدة من الحمض الدهني B.

أ. هل هذا الغليسريد متجانس؟

ب. اكتب الصيغ المحتملة لهذا الغليسريد الثلاثي.

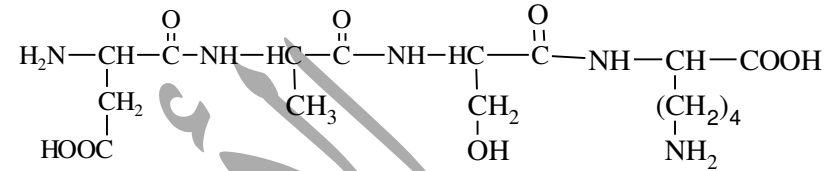
1. لديك الجدول التالي:

الحمض الأميني	فنيال الألانين Phe	حمض غلوتاميك Glu	ميثونين Met	أرغنين Arg
الجذر R		$HOOC-(CH_2)_2-$	$H_3C-S-(CH_2)_2-$	$H_2N-C(=NH)-(CH_2)_3-$

أ. اكتب الصيغة نصف المفصلة لكل حمض أميني.

ب. صنف الأحماض الأمينية السابقة.

ج. اكتب الصيغة نصف المفصلة عند $pH=1$ وعند $pH=12$ ثلاثي البيبتيد الآتي: $Phe - Met - Glu$



- أ. هل يعطي رياعي البيبتيد (P) نتيجة إيجابية مع كاشف بيوري؟ علل إجابتك.
ب. هل يعطي رياعي البيبتيد (P) نتيجة إيجابية مع كاشف كزانثوبروتييك؟ علل إجابتك.
2. ينتج عن الإماهة الحامضية لرياعي البيبتيد (P) أربعة أحماض أمينية.
أ. اكتب صيغ هذه الأحماض الأمينية.
ب. صنف هذه الأحماض الأمينية.
ج. احسب pH لكل حمض أميني.

الحمض الأميني	pK_{a1}	pK_{a2}	pK_{aR}
Asp	1,88	9,60	3,66
Ala	2,34	9,69	////
Ser	2,21	9,15	////
Lys	2,18	8,95	10,53

- د. اكتب صيغة الحمض الأميني Asp وصيغة الحمض الأميني Lys عند $pH = 9.74$.

تمرين رقم 12 بكالوريا 2014 الموضوع 02

- I. 1. حمض دهني مشبع كتلته المولية 256 g/mol .

II. ماهي صيغته نصف المفصلة؟

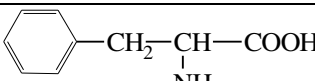
يعطى: $C=12 \text{ g/mol}$, $H=1 \text{ g/mol}$, $O=16 \text{ g/mol}$

2. يدخل هذا الحمض الدهني في تركيب ثلاثي غليسريد متجانس (A).

أ. أعط الصيغة نصف المفصلة لثلاثي الغليسريد (A).

ب. اكتب معادلة تصبن ثلاثي الغليسريد (A) مع هيدروكسيد البوتاسيوم KOH.

II. لديك الأحماض الأمينية التالية:

	$H_2N-(CH_2)_4-CH(NH_2)-COOH$	$HOOC-(CH_2)_2-CH(NH_2)-COOH$
فنيال الألانين Phe	ليزين Lys	حمض الغلوتاميك Glu

1. صنف الأحماض الأمينية السابقة.

9.74	?	8.95	2.18	$\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_4-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$	Lys	الليزين
------	---	------	------	--	-----	---------

أ. اكمل الجدول أعلاه.

ب. تتفاعل الأحماض الأمينية مع الحمض ومع الأساس.

▪ اكتب تفاعل الألانين مع NaOH.

▪ اكتب تفاعل الألانين مع HCl.

▪ ماذا تسمى هذه الخاصية؟

ج. كم يحتوي الثريونين من ذرة كربون غير متناظرة؟ مثل مماكباته الضوئية حسب إسقاط فيشر.

د. نجري الهجرة الكهربائية لمزيج من الأحماض الأمينية Ala, Thr, Lys عند pH=6.

- وضح مواقع الأحماض الأمينية على شريط الهجرة الكهربائية.

تمرين رقم 15 بكالوريا 2016 الموضوع 01

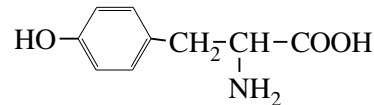
لديك ثلاثي الببتيد A-B-C حيث:

III. عند وضع الحمض الأميني A في جهاز الهجرة الكهربائية عند pH=6 يهاجر نحو القطب السالب.

IV. الحمض الأميني B يعطي مع كاشف كزانثوبروتيك نتيجة إيجابية.

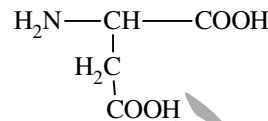
V. C حمض أميني كبريتي.

1. ماهي الأحماض الأمينية A, B, C؟ مع التعليل. يعطى:



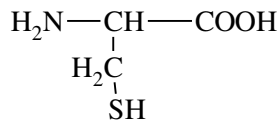
Tyrosine (Tyr)

$p\text{Hi} = 5.66$



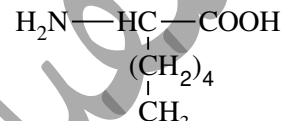
Aspartic acid (Asp)

$p\text{Hi} = 2.77$



Cysteine (Cys)

$p\text{Hi} = 5.07$



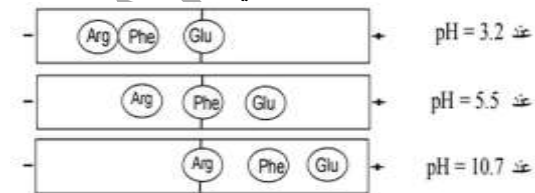
Lysine (Lys)

$p\text{Hi} = 9.74$

2. اكتب الصيغة نصف المفصلة لثلاثي الببتيد A-B-C.

3. اذكر اسم ثلاثي الببتيد A-B-C.

2. تم وضع خليط من ثلاث أحماض أمينية في منتصف شريط الهجرة الكهربائية، أجري بعد ذلك فصل هذه الأحماض عند قيم pH مختلفة ونتائج الفصل موضحة في الوثيقة التالية:



أ. استنتج قيمة pHi لكل حمض أميني.

ب. احسب قيمة pKa لكل من حمض الغلوتاميك والأرغنين.

الحمض الأميني	الرمز	pKa1	pKa2
حمض الغلوتاميك	Glu	2.19	9.67
الأرغنين	Arg	2.17	9.04

تمرين رقم 14 بكالوريا 2015 الموضوع 02

1. التحليل المائي لثلاثي الغليسريد (X) يعطي الغليسيرول وحمض البالميتيك

وحمض الستياريك $\text{H}_3\text{C}-(\text{CH}_2)_{16}-\text{COOH}$ وحمض الأوليك $\text{H}_3\text{C}-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$

أ. اكتب الصيغ المحتملة لثلاثي الغليسريد.

ب. ماهي المركبات الناتجة عن تفاعل تصبن ثلاثي الغليسريد (X) مع NaOH؟

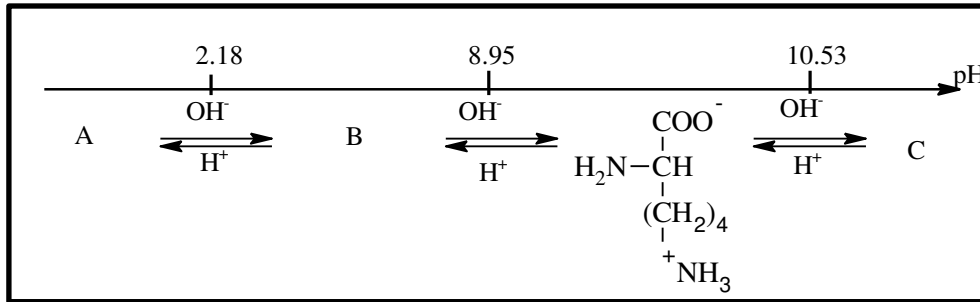
ج. اكتب تفاعل اليود مع حمض الأوليك.

د. أتمم التفاعل التالي:



2. لديك الأحماض الأمينية التالية:

الحمض الأميني	الرمز	الصيغة	pKa1	pKa2	pKaR	pHi
الalanine	Ala	$\text{H}_2\text{N}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{COOH}$	2.34	?	//////	6.00
الثريونين	Thr	$\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{HO}}{\text{CH}}-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$	2.09	9.10	//////	?

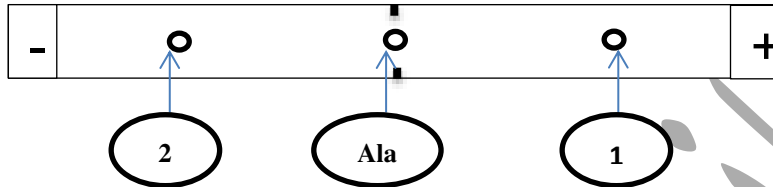


أ. اكتب الصيغ الأيونية لـ A و B و C.

ب. استنتج قيمة كل من pKa₁ و pKa₂ و pKa_R.

ج. احسب قيمة الـ pHi للـ Lys.

4. نضع مزيجاً من الأحماض الأمينية المكونة للبيبتيد (X) السابق في منتصف شريط الهجرة الكهربائية في وسط ذي pH محدد، فنحصل على النتائج الموضحة في الوثيقة التالية:



أ. استنتج قيمة pH الوسط.

ب. حدد الأحماض الأمينية المشار إليها بـ (1) و (2) مع التعليل.
علماً أن:

	pKa ₁	pKa ₂	pKa _R
Ala	2,34	9,69	///
Asp	1,88	9,6	3,66

تمرين رقم 17 بكالوريا 2017 الموضوع 01

I. لتحديد قرينة الحموضة (Ia) لزيت الزيتون إستخدما:

المواد	الأدوات
- كحول إثيلي (95°) - محلول البوتاس (0.1mol/L) KOH - كاشف فينول فتالين - ماء مقطر	- سحاحة سعتها (10ml) - ميزان حساس إرلن ماير (250ml) - ماصة (10ml)

4. مثل بإسقاط فيشر الماكبات الضوئية للحمض الأميني Asp.

5. اكتب الصيغ الأيونية للحمض الأميني Asp عند تغير الـ pH من 1 إلى 12.

يعطى: $pKa_1 = 1.88$, $pKa_2 = 9.6$, $pKa_R = 3.66$

I. يوجد حمض اللينولييك في زيت دوار الشمس، أكسدته بمحلول KMnO₄ في وسط حمضي تعطي

حمض دهني أحادي الوظيفة الكربوكسيلية صيغته المجملية C₆H₁₂O₂ والحمضين التاليين:



1. جد الصيغة نصف المفصلة لحمض اللينولييك.

2. يدخل حمض اللينولييك في تركيب ثلاثي غليسيريد متجانس.

أ. اكتب معادلة تفاعل تشكل ثلاثي الغليسيريد.

ب. اكتب معادلة تفاعل هدرجة ثلاثي الغليسيريد.

ج. ماهي الأهمية الصناعية لتفاعل هدرجة ثلاثي الغليسيريد.

تمرين رقم 16 بكالوريا 2016 الموضوع 02

I. يدخل في تركيب ثلاثي غليسيريد (A) الأحماض الدهنية التالية:

حمض اللوريك (C12:0)، حمض البالمتوألويك C16:1 Δ^9 ، حمض الأوليك (C18:1 Δ^9).

1. اكتب الصيغة نصف المفصلة للأحماض الدهنية السابقة.

2. استنتج الصيغة نصف المفصلة الممكنة لثلاثي الغليسيريد (A).

3. احسب قرينة التصبن Is وقرينة اليود I_i لثلاثي الغليسيريد (A).

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

II. يعطي التحليل المائي لثلاثي البيبتيد الأحماض الأمينية التالية:

HOOC-CH ₂ -CH(NH ₂)-COOH	H ₂ N-(CH ₂) ₄ -CH(NH ₂)-COOH	H ₃ C-CH(NH ₂)-COOH
حمض الأسبارتيك (Asp)	الليزين (Lys)	الألانين (Ala)

1. صنف الأحماض الأمينية السابقة.

2. إذا علمت أن ثلاثي البيبتيد (X) هو: Lys-Ala-Asp .

أ. اكتب صيغته نصف المفصلة.

ب. أعط اسمه.

3. يتأين الليزين عند تغير الـ pH وفق المخطط التالي:

الحمض الأميني (السلسلة الجانبية- R)	حمض الغلوتاميك (Glu)	فينيل ألانين (Phe)	أرغنين (Arg)
	$(CH_2)_2$ COOH	CH_2 	$(CH_2)_3$ NH C=NH NH ₂

1) صنف هذه الأحماض الأمينية.

2) احسب للحمض الأميني فينيل ألانين Phe إذا علمت أن $pKa_1 = 1.83$, $pKa_2 = 9.13$.

3) اكتب الصيغ الأيونية للحمض الأميني فينيل ألانين عند تغير ال pH من 1 إلى 12.

4) نضع مزيج من الأحماض الأمينية السابقة في جهاز الهجرة الكهربائية عند $pH = 5.48$.
- وضح بالرسم مواقع هذه الأحماض الأمينية على شريط الهجرة الكهربائية.

يعطى: $pH_{i(Arg)} = 10.76$, $pH_{i(Glu)} = 3.22$

تمرين رقم 19 بكالوريا 2017 الموضوع 01 استثنائي

I. لديك الأحماض الأمينية الآتية:

الأحماض الأمينية (السلسلة الجانبية- R)	Asp	Phe	Lys	Gly
	CH_2 COOH	CH_2 	$(CH_2)_4$ NH ₂	H

1. اكتب الصيغ نصف المفصلة لهذه الأحماض الأمينية.

2. بين الصورتين L و D للحمض الأميني Phe ثم احسب pH_i له.

يعطى: $pKa_1 = 1.83$, $pKa_2 = 9.13$

3. نخضع مزيج من أحماض أمينية: Asp , Lys , Gly للهجرة الكهربائية عند $pH = 6$.

- وضح مواقع الأحماض الأمينية على شريط الهجرة الكهربائية مع التعليل.

يعطى: $pH_{i(Asp)} = 2.77$, $pH_{i(Lys)} = 9.74$, $pH_{i(Gly)} = 6$

II. للكشف عن مكونات مزيج من الأحماض الأمينية في العينة (M) نستخدم أحماض أمينية شاهدة،

الوثيقة في الأسفل تمثل التحند و للبيبتيد الآتي: ليل الكروماتوغرافي للعينة (M).

المطلوب:

1. حدد الأحماض الأمينية المكونة للعينة (M).

2. ما دور النينهيدرين في التحليل الكروماتوغرافي؟

باعتبار أن كتلة العينة 5g (زيت الزيتون) مع 25ml من الإيثانول (95°) ونظيف قطرات من كاشف الفينول فتالين ونعاير المزيج بمحلول هيدروكسيد البوتاسيوم KOH (0.1 mol.L^{-1}) فكان حجم التكافؤ من KOH هو 1.4 ml .

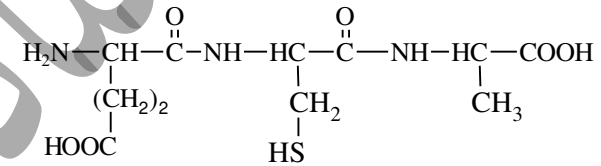
المطلوب: 1. ما دور الكحول الإيثيلي في التجربة؟

2. جد عبارة قرينة الحموضة (Ia).

3. احسب قيمة (Ia) وهل هي متطابقة مع المواصفات الدولية حيث: $Ia = (0.6 - 2)$

يعطى: $O = 16 \text{ g/mol}$, $K = 39 \text{ g/mol}$, $H = 1 \text{ g/mol}$

II. ثلاثي بيبتيد ذو الصيغة الكيميائية التالية Glu-Cys-Ala :



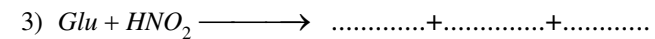
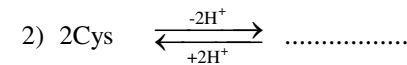
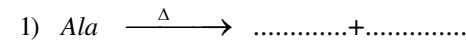
1. أعط الصيغ الكيميائية للأحماض الأمينية المكونة لثلاثي البيبتيد ، ثم صنفها.

2. اكتب الصيغ الأيونية للحمض الأميني الغلوتاميك (Glu) عند تغير ال pH من 1 إلى 12، ثم احسب قيمة pH_i

له. تعطى قيم pKa للحمض الأميني الغلوتاميك :

$pKa_1 = 2.19$, $pKa_R = 4.25$, $pKa_2 = 9.67$

3. أكمل التفاعلات التالية:



تمرين رقم 18 بكالوريا 2017 الموضوع 02

I. ثلاثي غليسريد (TG) متجانس يدخل في تركيبه حمض دهني (A) رمزه: $C_{16} : 1\Delta^9$.

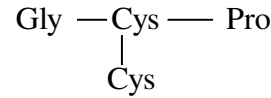
1. اكتب الصيغة نصف المفصلة لثلاثي الغليسريد المتجانس (TG).

2. اكتب تفاعل ثلاثي غليسريد (TG) مع اليود I_2 ، ثم احسب قرينة اليود (Ii) له.

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

II. لديك الأحماض الأمينية التالية:

4. اكتب الصيغة نصف المفصلة عند $pH=1$ و $pH=12$ للبيبتيد الآتي:



احتياطي

تمرين رقم 21 بكالوريا 2017 الموضوع 01

I. بهدف تحديد قرينة التصبن لزيت نباتي يتكون من ثلاثي الأوليين يتم تسخين 3g منه مع 30mL من

محلول KOH كحولي تركيزه 1 mol/L حتى الغليان.

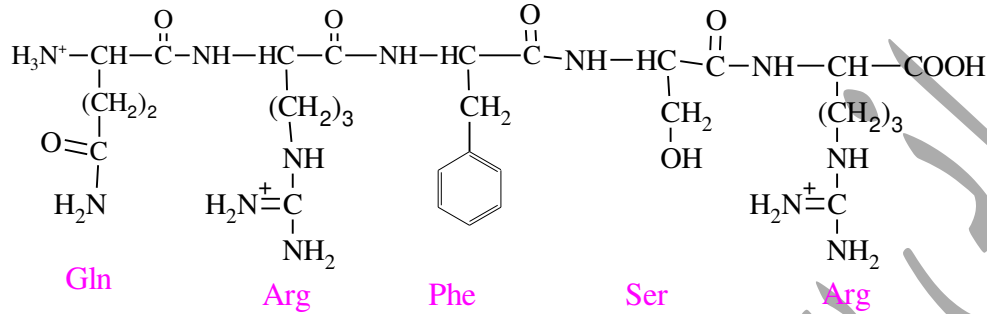
عند نهاية تفاعل التصبن نعاير الفائض من KOH بواسطة محلول قياسي من HCl تركيزه

1 mol/L فكان الحجم اللازم للتعديل 20mL .

- احسب قرينة (دليل) التصبن (I_s) لهذا الزيت النباتي.

يعطى: $O = 16 \text{ g/mol}$, $K = 39 \text{ g/mol}$, $H = 1 \text{ g/mol}$

II. الأوبيورفين مادة مسكنة للألام موجودة في اللعاب صيغتها الأيونية عند $pH = 1$ هي:

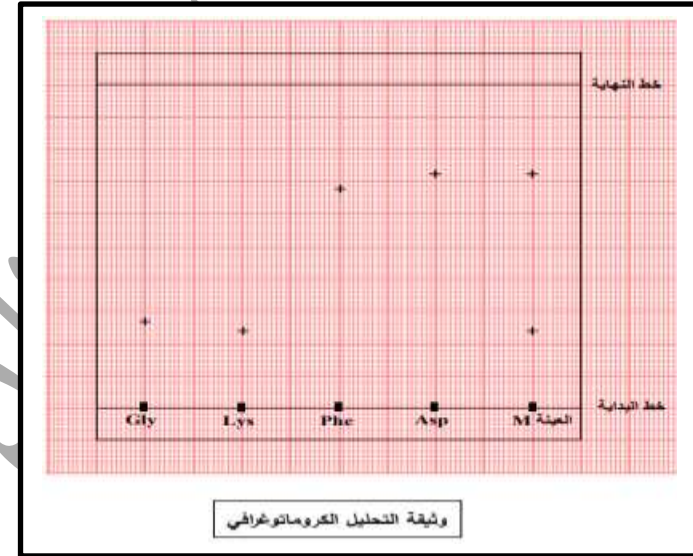


1. جد الصيغة الأيونية للأوبيورفين عند $pH = 13$.

2. اكتب صيغ الأحماض الأمينية المكونة للأوبيورفين وصنفها.

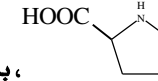
3. يتأين حمض الأرغنين عند تغير ال pH من 1 إلى 13 وفق المخطط الآتي:

3. احسب معامل السريان للأحماض الأمينية المكونة للعينة (M) .



استثنائي

تمرين رقم 20 بكالوريا 2017 الموضوع 02

لديك الحمض الأميني البرولين (Pro) ذو الصيغة  ، بالإضافة إلى الحمضين الأمينيين بالجدول التالي:

الحمض الأميني	السلسلة الجانبية	pK_{a1}	pK_{a2}	pK_R
غليسين Gly	H	2.34	9.60	///
سيستئين Cys	CH ₂ SH	1.94	10.28	8.18

1. صنف الأحماض الأمينية الثلاثة السابقة.

2. مثل المماكبات الضوئية D و L للسيستئين Cys .

3. احسب pH للبرولين Pro علما أن: $pK_{a1}=1.99$, $pK_{a2}=10.60$

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

II. إليك ثلاثي البيبتيد التالي: $\text{Glu} - \text{Pro} - \text{Lys}$

1. اكتب الصيغة نصف المفصلة للبيبتيد .
2. اكتب الصيغ الأيونية لهذا البيبتيد عند $pH = 1$ و $pH = 12$.
3. احسب ال pH للأحماض الأمينية المكونة لهذا البيبتيد.
4. نضع مزيج من الأحماض الأمينية المكونة للبيبتيد السابق في جهاز الهجرة الكهربائية عند $pH = 6.30$.

- حدد بالرسم موقع كل حمض أميني على شريط الهجرة الكهربائية.

الحض الأميني	الصيغ الكيميائية	pKa_1	pKa_2	pKa_R
Glu	$\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_2-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$	2,19	9,67	4,25
Pro	$\text{H}-\underset{\text{COOH}}{\text{N}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$	2	10,60	///
Lys	$\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_4-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$	2,18	8,95	10,53

تمرين رقم 23 بكالوريا 2018 الموضوع 01

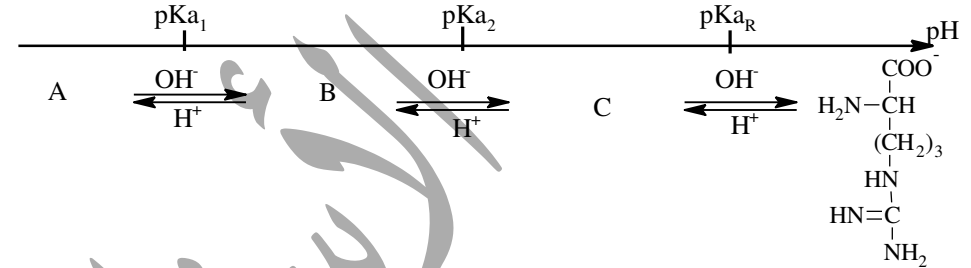
أ. لديك ثلاثي الغليسيريد (TG) التالي: α - كابريلوثنائي اللينولينين.

علما أن: حمض الكابريليك $C8:0$ وحمض اللينولينيك $C18:3\Delta^{9,12,15}$.

1. استنتج الصيغة نصف المفصلة لكل من حمض الكابريليك وحمض اللينولينيك.
2. جد الصيغة نصف المفصلة لثلاثي الغليسيريد (TG).
3. كتب معادلة ثلاثي الغليسيريد (TG) مع اليود (I₂).
4. احسب قرينة اليود (I_i) لثلاثي الغليسيريد (TG).

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

III. الأحماض الأمينية التالية ممثلة حسب إسقاط فيشر:



أوجد الصيغ الأيونية لكل من (A), (B), (C).

4. لفصل مزيج من الحمضين الأميين (Phe), (Arg) نستعمل جهاز الهجرة الكهربائية

ومحلول منظم ذو $pH = 5.48$.

أ. اكتب الصيغ الأيونية السائدة لكل من (Phe), (Arg) مع التبرير.

ب. حدد مواضع كل من (Phe), (Arg) على شريط الهجرة الكهربائية.

يعطى:

الحمض الأميني	pKa_1	pKa_2	pKa_R
Arg	2,17	9,04	12,48
Phe	1,83	9,13	///

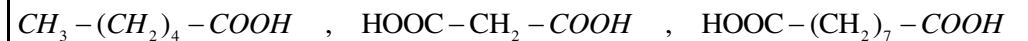
تمرين رقم 22 بكالوريا 2017 الموضوع 02 احتياطي

I. غليسيريد ثلاثي كتلته المولية 832 g/mol معامل اليود له $I_i = 61.07$ يحتوي على حمضين

دهنيين متشابهين إمامته الحامضية تعطي مايلي:

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

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

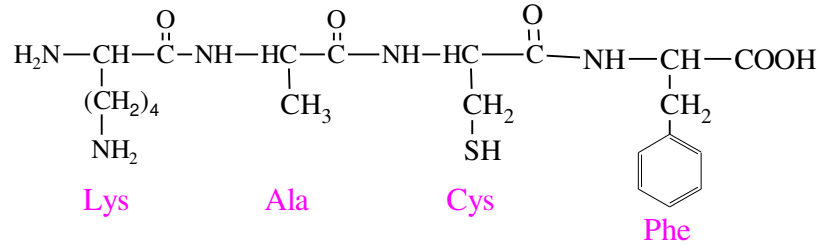


1. جد الصيغة نصف المفصلة لكل حمض من الحمضين الدهنيين (A) و (B).

2. أ. احسب عدد الروابط المزدوجة الموجودة في الغليسيريد الثلاثي.

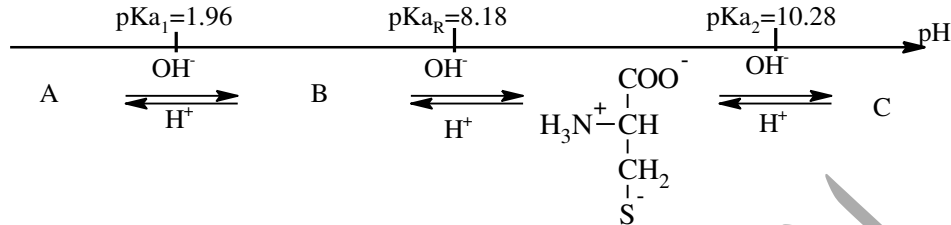
ب. استنتج الصيغ نصف المفصلة الممكنة للغليسيريد الثلاثي.

I. لديك رباعي البيبتيد (P) التالي:



1. صنف الأحماض الأمينية المكونة لرباعي البيبتيد (P).

2. يتأين الحمض الأميني السيستئين (Cys) عند تغير الـ pH من 1 إلى 13 وفق المخطط الآتي:



أ. استنتج الصيغ A, B, C.

ب. احسب قيمة الـ pHi للسيستئين.

تمرين رقم 25 بكالوريا 2019 الموضوع 01

I. ثنائي غليسيريد (A) له قرينة تصبن $I_s = 209.3$ ، يتكون من الحمض الدهني المشبع (B)

والحمض الدهني (C).

1. احسب الكتلة المولية لثنائي الغليسيريد (A).

يعطى: $O = 16 \text{ g/mol}$, $K = 39 \text{ g/mol}$, $H = 1 \text{ g/mol}$, $C = 12 \text{ g/mol}$ 2. تعادل كتلة 1g من الحمض الدهني المشبع (B) بـ 10ml من $\text{NaOH}(0.5N)$.

أ. احسب الكتلة المولية للحمض الدهني (B).

ب. استنتج الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني (B).

3. الحمض الدهني (C) يرمز له بـ $Cn : 2\Delta^{9,12}$.

إيزولوسين Ile	سيرين Ser	حمض الأسبارتيك Asp	فينيل ألانين Phe	الحمض الأميني
$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ | \\ \text{H}-\text{C}-\text{NH}_2 \\ | \\ \text{H}-\text{C}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{C}_2\text{H}_5 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ | \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ | \\ \text{CH}_2 \\ | \\ \text{HO} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ | \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ | \\ \text{CH}_2 \\ | \\ \text{HOOC} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ | \\ \text{H}-\text{C}-\text{NH}_2 \\ | \\ \text{CH}_2 \\ | \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$	تمثيل فيشر

1. عين الأحماض الأمينية الممثلة على الصورة L.

2. اكتب الصيغة نصف المفصلة لثنائي البيبتيد Ile - Asp.

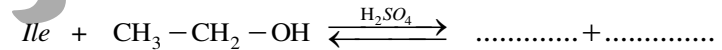
3. اعط الصيغة الأيونية لثنائي البيبتيد Ile - Asp عند $\text{pH}=1$ و $\text{pH}=12$.

4. اكمل الجدول التالي:

البيبتيد	إسم البيبتيد	عدد الروابط البيبتيدية	كاشف كزانتوبروبيك
Ser - Asp			
Phe - Ile - Ser			

يرمز: للنتيجة الإيجابية (+) وللنتيجة السلبية (-).

5. أكمل التفاعل التالي:



تمرين رقم 24 بكالوريا 2018 الموضوع 02

ثلاثي غليسيريد (TG) غير متجانس له قرينة تصبن $I_s = 189.6$.

1. احسب الكتلة المولية لثلاثي الغليسيريد (TG).

2. يعطي التحليل المائي لمول من ثلاثي الغليسيريد (TG) مول من الغليسيرول ومول من الحمض الدهني

A ومولين من الحمض الدهني B.

- الحمض الدهني A مشبع وذو سلسلة خطية غير متفرعة.

- الحمض الدهني B كتلته المولية $M_B = 282 \text{ g/mol}$ وأكسده بواسطة KMnO_4 في وجود H_2SO_4 تعطي أحادي C الحمض وثنائي الحمض $\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$.

• جد الصيغ نصف المفصلة لكل من A, B, C.

3. استنتج الصيغ نصف المفصلة الممكنة للغليسيريد الثلاثي (TG).

4. احسب قرينة اليود لثلاثي الغليسيريد (TG).

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

- حمض البالميتيك: $CH_3 - (CH_2)_{14} - COOH$

- 1) اكتب معادلة تفاعل الأكسدة لحمض الأراشيدونيك بواسطة $KMnO_4$ في وسط من حمض H_2SO_4 .
 - 2) جد الصيغ نصف المفصلة الممكنة لثنائي الغليسيرييد (A).
 - 3) احسب قرينة اليود I_i لثنائي الغليسيرييد (A).
 - 4) ماهي قيمة قرينة التصبن I_S لثنائي الغليسيرييد (A) ؟
- علما أن:

$$O = 16g/mol, K = 39.1g/mol, H = 1g/mol, C = 12g/mol, I = 127g/mol$$

II. التحليل المائي لثلاثي بيبتيدي يعطي الأحماض الأمينية التالية: Ser, Asn, Glu

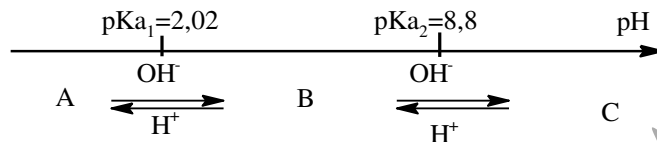
1) أ. صنف الأحماض الأمينية السابقة.

ب. اكتب الصيغة نصف المفصلة لثلاثي البيبتيدي التالي: $Ser - Asn - Glu$

علما أن:

$\begin{array}{c} O \\ || \\ C-CH_2-CH-COOH \\ | \quad | \\ CH_3 \quad NH_2 \end{array}$ Asn	$HOOC-(CH_2)_2-\underset{\substack{| \\ NH_2}}{CH}-COOH$ Glu	$HO-CH_2-\underset{\substack{| \\ NH_2}}{CH}-COOH$ Ser
--	--	--

2) يتأين الأسبارجين Asn عند تغير ال pH وفق المخطط التالي:



أ. اكتب الصيغ الأيونية ل (A), (B), (C).

ب. احسب قيمة pH_i .

ج. جد الصيغ الأيونية المتواجدة عند $pH = 8$.

تمرين رقم 27 بكالوريا 2020 الموضوع 01

1) لتعيين قرينة التصبن لثلاثي غليسيريدي متجانس (TG) وهو أحد مكونات سائل بيولوجي، نحقق

التجربة التالية: نأخذ عينة من ثلاثي الغليسيريدي (TG) كتلتها $m_{TG} = 2.21g$ ونضيف لها حجما

أ. أعط عدد ذرات الكربون في الحمض الدهني (C).

ب. استنتج الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني (C).

ج. اكتب تفاعل أكسدة الحمض الدهني (C) ببرمنغنات البوتاسيوم المركزة في وسط حمضي.

4. اكتب الصيغ نصف المفصلة الممكنة لثنائي الغليسيريدي (A).

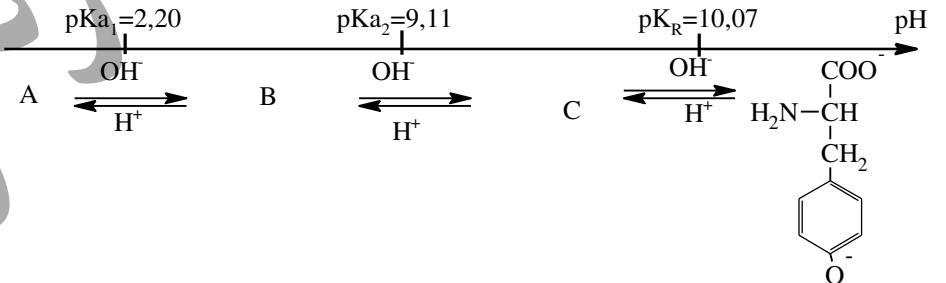
5. احسب قرينة اليود I_i لثنائي الغليسيريدي (A). يعطى: $M(I) = 127g/mol$

II. لديك الأحماض الأمينية التالية:

الحمض الأميني	Ala	Tyr	Asp
الصيغة	$\begin{array}{c} H_2N-CH-COOH \\ | \\ CH_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} H_2N-CH-COOH \\ | \\ H_2C \\ | \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$	$\begin{array}{c} HOOC-CH_2-CH-COOH \\ | \\ NH_2 \end{array}$

1) صنف الأحماض الأمينية السابقة.

2) يتأين الحمض الأميني التيروسين Tyr عند تغير ال pH وفق المخطط التالي:



أ. اكتب صيغ المركبات (A), (B), (C).

ب. احسب قيمة ال pH_i للحمض الأميني التيروسين Tyr .

3) لديك ثلاثي البيبتيدي $Ala - Asp - Tyr$.

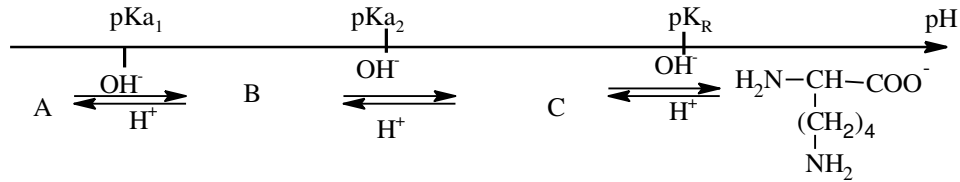
أ. اكتب الصيغة نصف المفصلة لثلاثي البيبتيدي.

ب. أعط صيغته الأيونية عند $pH = 1$ وعند $pH = 13$.

تمرين رقم 26 بكالوريا 2019 الموضوع 02

I. ثنائي غليسيريدي (A) يدخل في تركيبه الأحماض الدهنية التالية:

- حمض الأراشيدونيك: $C_{20} : 4\Delta^{5,8,11,14}$



أ. جد الصيغ الأيونية لكل من A, B, C.

II. لديك ثلاثي بيبتيدي X-Y-Z حيث:

X : حمض أميني غير نشط ضوئيا .

Y : حمض أميني يتأثر بكاشف كزانثوبروتييك .

Z : حمض الأسبارتيك .

الجزر (R) للأحماض الأمينية المكونة للبيبتيدي موجودة ضمن الجدول التالي:

الحمض الأميني	تيروزين Tyr	سيستئين Cys	حمض الأسبارتيك Asp	غليسين Gly
الجزر (R)	$-\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OH}$	$-\text{CH}_2-\text{SH}$	$-\text{CH}_2-\text{COOH}$	$-\text{H}$

(1) اكتب الصيغة نصف المفصلة لثلاثي البيبتيدي. ثم أعط اسمه.

(2) صنف الأحماض الأمينية المشككة للبيبتيدي.

تمرين رقم 29 بكالوريا 2020 الموضوع 02

(1) يتكون زيت نباتي من ثلاثي غليسيريد متجانس A وحمض دهني B .

الحمض الدهني B أحادي الوظيفة الكربوكسيلية ، نسبة الأوكسجين فيه هي 11.34% .

أ. احسب الكتلة المولية للحمض الدهني B .

ب. أكسدة الحمض الدهني B ببرمنغنات البوتاسيوم المركزة في وسط حمضي تعطي أحادي

الكربوكسيل C وثنائي الوظيفة الكربوكسيلية D لهما نفس عدد ذرات الكربون .

ج. استنتج الصيغ نصف المفصلة للأحماض B, C, D .

د. أعط رمز الحمض الدهني B .

(2) التحليل المائي لثلاثي الغليسيريد A يعطي الغليسيرول والحمض الدهني B .

أ. استنتج الصيغة نصف المفصلة لثلاثي الغليسيريد A .

ب. احسب قرينة التصبن I_S لثلاثي الغليسيريد A .

قدره V_T = 12.5 ml من محلول KOH (1 mol / L) . نسفن لمدة زمنية معينة ثم نعاير الفائض من KOH

بمحلول HCl (1 mol / L) فلزم حجما قدره V_{HCl} = 5 ml .

أ. جد الحجم الفائض V_E من KOH .

ب. استخرج العلاقة الحرفية لقرينة التصبن I_S بدلالة V_T, V_E, m_{TG} و C_{KOH} و M_{KOH} .

ج. أعط قيمة قرينة التصبن I_S .

د. احسب الكتلة المولية لثلاثي الغليسيريد (TG) .

(2) تثبت عينة كتلتها 5 g من ثلاثي الغليسيريد السابق 4.3 g من اليود I₂ .

أ. احسب عدد الروابط المضاعفة الموجودة في ثلاثي الغليسيريد (TG) .

ب. جد الصيغة نصف المفصلة لثلاثي الغليسيريد علما أن أكسدة الحمض الدهني ب KMnO₄ المركزي

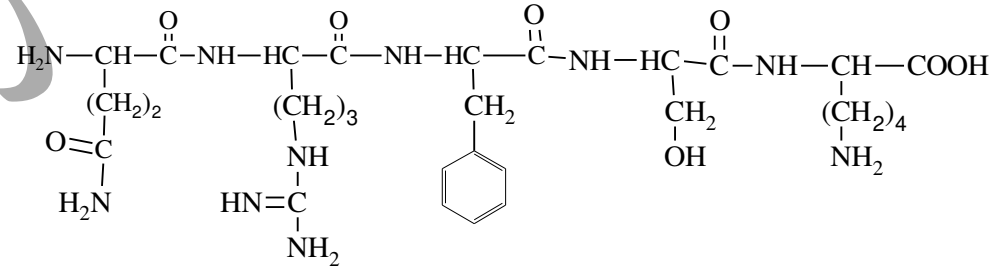
وسط حمضي الذي يدخل في تركيبه يعطي حمضين لهما نفس عدد ذرات الكربون أحدهما أحادي

الكربوكسيل والثاني ثنائي الوظيفة الكربوكسيلية .

يعطى: O = 16 g / mol , K = 39.1 g / mol , H = 1 g / mol , C = 12 g / mol , I = 127 g / mol

تمرين رقم 28 بكالوريا 2020 الموضوع 01

I. لديك خماسي الببتيدي : Gln - Arg - Phe - Ser - Lys ، صيغته كالتالي:



(1) هل يعطي خماسي الببتيدي نتيجة إيجابية في الحالتين؟

أ. مع كاشف بيوري . علل .

ب. مع كاشف كزانثوبروتييك . علل .

(2) استنتج صيغ الأحماض الأمينية المكونة له وصنفها .

(3) يتأين الحمض الأميني الليزين عند تغير قيم ال pH من 1 إلى 12 وفق المخطط التالي:

0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0	الكثافة الضوئية D بـ
-----	-----	-----	-----	-----	---	----------------------

أكل الجدول

$$D = f(q)$$

(2) معايرة بروتينات زلال البيض:

- حضرنا محلول زلال البيض بإذابة 34,20g من زلال بيضة في 1L من محلول فيزيولوجي.
- وضعنا في أنبوب اختبار 1mL من محلول زلال البيض و 4mL من كاشف Gornall.
- تركنا الأنبوب لمدة 30min في الظلام ثم قرأنا الكثافة الضوئية D عند $\lambda = 540nm$ والنتيجة المحصل عليها مدونة في الجدول الآتي:

1	محلول ألبومين 10g / L بـ mL
4	كاشف Gornall بـ mL
?	كمية ألبومين q بـ mg
0,22	الكثافة الضوئية D

أ- استنتج بيانيا كمية الألبومين بـ mg في العينة.

ب- احسب تركيز البروتين بالـ g / L في محلول زلال البيض.

ت- احسب النسبة المئوية للبروتين (الألبومين) في زلال البيض.

ث- اذا علمت أن متوسط تركيب زلال البيض هو:

ماء	بروتينات	ليبيدات	غلوسيدات	املاح معدنية
85,00%	12,90%	0,30%	0,80%	1,00%

- هل كمية البروتين مطابقة للنتائج المحصل عليها.

تمرين رقم 32 بكالوريا 2021 الموضوع 01

I- أحادي غليسيريد A له قرينة تصبن $I_s = 186,66$.

(1) جد الكتلة المولية لأحادي الغليسيريد A.

(2) أكسدة الحمض الدهني B الذي يدخل في تركيب أحادي الغليسيريد A بـ $KMnO_4$ المركز بوجود H_2SO_4 المركز تعطي:

أ- استنتج الصيغة نصف مفصلة للحمض الدهني B.

ب- احسب قرينة المحوطة للحمض الدهني B.

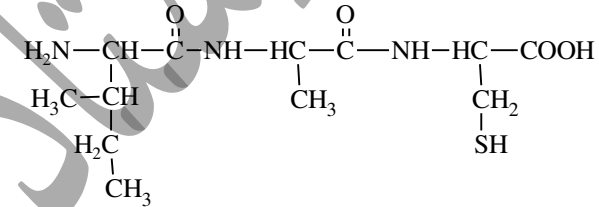
(3) أعط الصيغة نصف المفصلة الممكنة لأحادي الغليسيريد A.

(3) إذا علمت أن نسبة ثلاثي الغليسيريد A هي 90% ونسبة الحمض الدهني B هي 10% في عينة الزيت.

- جد قرينة اليود لهذه العينة من الزيت I_i .يعطى: $O = 16g/mol$, $K = 39.1g/mol$, $H = 1g/mol$, $C = 12g/mol$, $I = 127g/mol$

تمرين رقم 30 بكالوريا 2020 الموضوع 02

لديك ثلاثي البيبتيد التالي:



(1) اكتب الصيغ نصف المفصلة للأحماض الأمينية المشكّلة لهذا البيبتيد.

(2) مثل المماكبات الضوئية للحمض الأميني الذي لديه ذرتين من الكربون غير المتناظر.

(3) أ. ماهي صيغة الحمض الأميني الذي لديه pK_a ؟

ب. اكتب الصيغ الأيونية لهذا الحمض الأميني عند تغير الـ pH من 1 إلى 12.

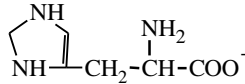
ج. احسب قيمة علما أن: $pK_{a1} = 1.96$, $pK_{a2} = 10.28$, $pK_{a_i} = 5.07$.د. احتب الصيغتين الأيونيتين له عند $pH = 6$.(4) أعط الصيغة الأيونية لهذا البيبتيد عند: $pH = 1$ و $pH = 13$.

تمرين رقم 31 بكالوريا 2020 الموضوع 02

(1) قياس الكثافة الضوئية لمحاليل قياسية لألبومين:

انطلاقا من محلول قياسي لألبومين تركيزه 10g/L والمحلول الفيزيولوجي (محلول NaCl تركيزه 9g/L) حضرت عدة محاليل قياسية بتركيز تتراوح بين 2g/L إلى 10g/L ثم تركت في الضلام لمدة 30 دقيقة قراءة الكثافة الضوئية (Densité Optique) عند طول الموجة $\lambda = 540nm$ على جهاز Spectrophotomètre سمحت بالحصول على النتائج المدونة في الجدول الآتي:

رقم الأنبوب	0	1	2	3	4	5
محلول ألبومين (10g/L) بـ mL	0		0,6			
محلول فيزيولوجي بـ mL	1		0,4			
كاشف Gornall بـ mL	4	4	4	4	4	4
كمية الألبومين q بـ mL	0	2	4	6	8	10



تمرين رقم 33 بكالوريا 2021 الموضوع 02

I. لديك الحمضين الدهنيين (A) و (B) التاليين:

- الحمض الدهني (A) له قرينة الحموضة $I_a = 218.75$ وقرينة اليود $I_i = 0$
 - أكسدة الحمض الدهني (B) بـ KMnO_4 المركز بوجود H_2SO_4 المركز أعطت ثلاث أحماض وفق التفاعل التالي
- $$B \xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4]{\text{KMnO}_4} C + D + \text{HOOC}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$$
- الحمض C أحادي الوظيفة الحمضية ككتله المولية 116g/mol والحمض D ثنائي الوظيفة الحمضية صيغته الجعلة $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_4$
- (1) أحسب الكتلة المولية للحمض الدهني (A) ثم استنتج صيغته نصف المفصلة.
 - (2) جد الصيغة نصف المفصلة لكل من الحمضين (C) و (D).
 - (3) حدد الصيغة نصف المفصلة للحمض الدهني (B) علما أنه يحتوي علاا رابطة مضاعفة في ذرة الكربون 9
 - (4) اكتب معادلة تفاعل هلجنة الحمض الدهني (B) باليود .
 - (5) يرتبط الغليسيرول مع جزيئين من الحمض الدهني (B) في الموضعين α و β وجزيئة من الحمض الدهني A لينتج المركب X.
- أ- ما طبيعة المركب X.
 - ب- اكتب معادلة تفاعل تشكل المركب X.
 - ت- أحسب قرينة التصبن وقرينة اليود للمركب X.

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

II. الريجين (Rigin) هو رباعي بيتيد يقوي المناعة ويساهم في زيادة تكوين المركبات الأكسجينية اللازمة في الجسم ينتج عن التحلل المائي للريجين مزيج M من الأحماض الأمينية وللتعرف عليه نقوم بالتحليل الكروماتوغرافي للمزيج والنتائج موضحة في الكروماتوغرام في الوثيقة 1- :

- (1) استنتج الأحماض الأمينية الموجودة في المزيج M.
 - (2) أ- اكتب الصيغة نصف مفصلة لرباعي البيبتيد (الريجين) Gly-Gln-Pro-Arg .
 - ت- أعط اسم رباعي البيبتيد السابق.
 - (3) أحد الأحماض الأمينية المكونة للريجين عبارة عن حمض أميني قاعدي ذو $pH_i = 10,76$
- احسب قيمة pK_{aR} يعطى: $pH_{a2} = 9,04, pH_{a1} = 2,17$

- (4) تكون مادة دهنية لها قرينة تصبن $I_a = 203,16$ من X أحادي الغليسيريد A و Y% من الحمض الدهني B .
- أ- جد التركيب المئوي لمكونات المادة الدهنية .
- ب- أحسب قرينة اليود للمادة الدهنية .

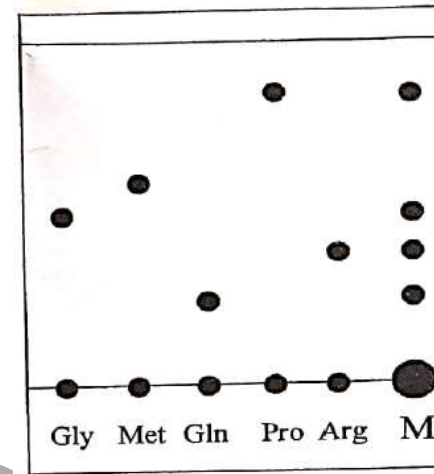
$$I = 127\text{g.mol}^{-1}, K = 39\text{g.mol}^{-1}, O = 16\text{g.mol}^{-1}, C = 12\text{g.mol}^{-1}, H = 1\text{g.mol}^{-1}$$

II. لديك رباعي البيبتيد : A-B-C-D

- يعطي الحمض الأميني B مع النيتريدن اللون الاصفر.
- يتفاعل الحمض الأميني C مع $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$ فيتشكل إستر ككتله المولية $M = 117\text{g/mol}$
- نسبة الأزوت في الحمض الأميني D هي 18,66%
- تعطى الأحماض الأمينية المكونة لرباعي البيبتيد في الجدول الآتي:

الحمض الأميني	الالانين	الغليسين	البرولين	الهستيدين
صيغته	—CH_3	—H	$\text{H}-\text{N}-\text{COOH}$	$\begin{array}{c} \text{NH} \\ | \\ \text{NH}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH} \\ | \\ \text{NH}_2 \end{array}$
رمزه	Ala	Gly	Pro	His
كتلته المولية	89	75	115	155
pK_{a1}	2,34	2,34	1,99	1,82
pK_{a2}	9,69	9,60	10,60	9,17
pK_{aR}	/	/	/	6,00

- حدد الأحماض الأمينية D, C, B, A .
- اكتب الصيغة المفصلة لرباعي البيبتيد السابق.
- (5) اعط الصيغة المفصلة لرباعي البيبتيد عند $pH=1$.
- (6) تباين الأحماض الأمينية بتغير قيمة pH :
- (7) اكتب الصيغ الأيونية للحمض الأميني الهستيدين عند تغير pH من 1 إلى 12 .
- (8) استنتج الصيغتين الأيونيتين للهستيدين عند $pH=3$ مع تحديد الصيغة السائدة.
- (9) حدد مجال الـ pH الذي يهجر فيه الحمض الأميني الهستيدين على الشكل التالي:



الوثيقة -1-

- (4) مثل الماكبات الضوئية للحمض الاميني الميثيونين Met
 (5) أكتب الصيغ الـأيونية للحمض الاميني Pro عند تغير قيم الـ pH من 1 إلى 12.
 يعطى $pH_1 = 1,99$, $pH_2 = 10,60$

Gly	Gln	Arg	Met	Pro
$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ | \\ \text{CH}_2 \\ | \\ \text{NH}_2 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ | \\ \text{HC}-\text{NH}_2 \\ | \\ (\text{CH}_2)_2 \\ | \\ \text{C=O} \\ | \\ \text{NH}_2 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ | \\ \text{HC}-\text{NH}_2 \\ | \\ (\text{CH}_2)_3 \\ | \\ \text{NH} \\ | \\ \text{C=NH} \\ | \\ \text{NH}_2 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ | \\ \text{CH}-\text{NH}_2 \\ | \\ \text{CH}-\text{OH} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ | \\ \text{CH}_2 \\ | \\ \text{N} \\ | \\ \text{H} \end{array}$