elbassair.net

البروتينـــــــــــــدات

أحماض أمينية ⟵ ببتيدات ⟵ متعدد الببتيدات ⟵ بروتين

2----9 10----99 100 فاكثر

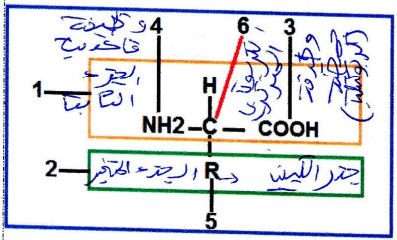
الدرس 01: الأحماض الأمينية

1- دراسة الأحماض الأمينية:

1- الحمض الأميني

هو مركب عضوي صيغته العامة $R\text{-}\underset{\alpha}{C}HNH_2\text{-}COOH$ حيث الجذر R جزء متغير. يتميز بالخاصية الأمفوتيرية (الحمقلية) لأنه يحتوي على الوظيفتين: الكربوكسيلية COOH- والأمينية NH_2- المرتبطتين بالكربون المركزي α.

2- الصيغة العامة:



1 - جزء ثابت
2 - جزء متغير
3 - وظيفة حمضية
4 - وظيفة قاعدية
5 - جذر الأمين
6 - كربون مركزي

3- التصنيف:

يدخل في تركيب البروتينات 20 نوع من الأحماض الأمينية .
هناك عدة طرق لتصنيف الأحماض الأمينية أهمها تلك التي تعتمد على محتوى السلسلة الجانبية (الجذر الألكيلي) من مجموعات قاعدية أو حامضية ، وتقسم الأحماض الأمينية تبعا لذلك إلى 3 أقسام أساسية:

أحماض أمينية حمضية	أحماض أمينية متعادلة				أحماض أمينية قاعدية
	اليفاتية	كبريتية	كحولية	عطرية	
A.Asp A.Glu	-Leu-Ala-Gly Pro-lLeu-Val	Met Cys	Ser Thr	Tyr Trp Phe	Lys His Arg

elbassair.net

2- سلوك الأحماض الأمينية:

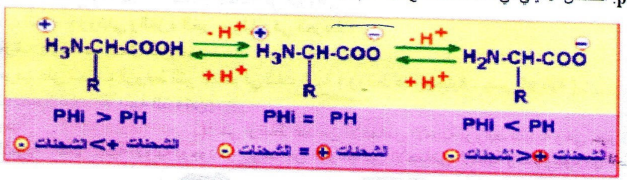
الهدف من استعمال تقنية الهجرة الكهربائية: فصل الجزيئات القابلة للتشرد (أحماض أمينية، ببتيدات) ودراسة سلوكها في الوسط حسب درجة الـ pH.

يتميز الحمض الأميني بالخاصية الأمفوتيرية أو الحمقلية لأنه يحمل وظيفتين قابلتين للتأين (حمضية وقاعدية) مما يجعله يسلك سلوك الحمض في الوسط القاعدي (يحرر بروتونا H^+)، وسلوك القاعدة في الوسط الحامضي (يكسب بروتونا).

ه- يتميز كل حمض أميني بـ: **نقطة تعادل كهربائي (pHi)** خاصة به وتختلف عن الأحماض الأخرى.

الـ pHi (potentiel d'Hydrogène Isoélectrique)

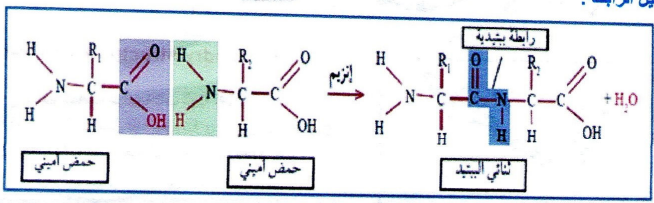
- هي درجة الـ pH التي يكون فيها الحمض متعادل كهربائيا في الوسط.
- تحدد الـ pHi سلوك الحمض الأميني في الوسط:
- **pH≥pHi**: الحمض الأميني في وسط قاعدي، يسلك سلوك الحمض (يفقد H^+) فتصبح إشارته **(-)** ويهاجر نحو القطب (+).
- **pH<pHi**: الحمض الأميني في وسط حمضي، يسلك سلوك القاعدة (يكتسب H^+) فتصبح إشارته **(+)** ويهاجر نحو القطب (-).
- **pH=pHi**: الحمض الأميني في حالة متعادلة مع الوسط (لا يفد ولا يكتسب بروتونا) وبالتالي لا يهاجر إلى أي من القطبين.



الدرس 02: الببتيدات

* **الببتيد** هو ارتباط مجموعة من الأحماض الأمينية (اكبر من 2) بروابط ببتيدية

* **كيفية تشكيل الرابطة:**



* **تعريف الرابطة الببتيدية:** هي رابطة تكافؤية تساهمية تنشأ بين وظيفة حمضية لحمض أميني أول ووظيفة أمينية للحمض الأميني الذي يليه بعد تشكل جزيء ماء .

elbassair.net

الدرس 03: بنية البروتينات

البروتينات جزيئات ضخمة يدخل في تكوينها 100 حمض اميني فأكثر

1- تمثيل البنية الفراغية للبروتين:

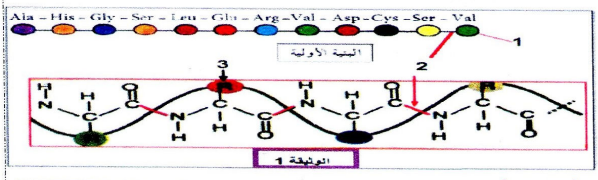
برنامج Rasmol:	
الجزيئات البسيطة	**الجزيئات الكبيرة**
• العود • الكرة (المكدس) • الكرة والعود	• العود • الكرة • الكرة والعود • الشريطي : ابراز طريقة الالتفاف ومختلف البنيات

* مميزات برنامج الراستوب في دراسة البروتينات:

- عرض البنية الفراغية ثلاثية الأبعاد للجزيئات بنماذج مختلفة
- دراسة البنية الثانوية بتحديد عدا ونوعها في البروتين
- تحديد عدد السلاسل البيبتيدية المكونة للبروتين
- تحديد عدد ونوع وتسلسل الأحماض الأمينية في البروتين
- تحديد الجزء البروتيني والجزء الغير بروتيني في الجزيئات
- التعرف على المقع الفعال للبروتين
- التعرف على مختلف الروابط التي تساهم في ثبات البنية (روابط هيدروجينية ، جسر كبريتية).....

2- مستويات البنيات الفراغية للبروتين:

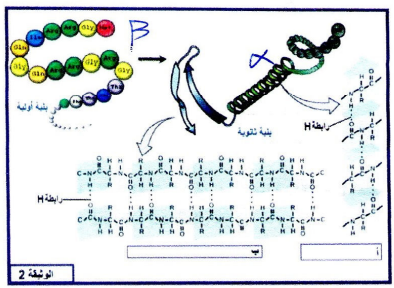
أ- البنية الأولية (primary structre): هي ارتباط عدد من الأحماض الأمينية بروابط ببتيدية وهي عبارة عن تسلسل الأحماض الأمينية . تتميز البنية الأولية بوجود نوع واحد من الروابط بين الأحماض الأمينية وعدم وجود اي انطواء للسلسلة البيبتيدية .



ب- البنية الثانوية (secondry structure):

❖ هي التفاف السلسلة البيبتيدية ذات البنية الأولية في مناطق محدودة في شكل بنية حلزونية α أو أوراق مطوية β أو مناطق انعطاف. تتميز هذه البنية بوجود الروابط الهيدروجينية بين مجموعات C=O ومجموعات N-H التابعة للروابط البيبتيدية.

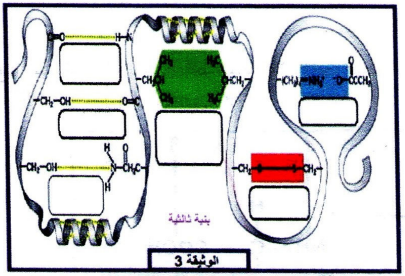
α - حلزونية
β - ورقية



elbassair.net

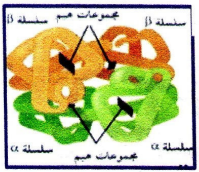
جـ - البنية الثالثية (tertiary structure):

- هي التفاف لعدد من البنيات الثانوية لسلسلة ببتيدية في مناطق انعطاف (بينية) . وقد تكون البنيات الثانوية كلها α أو كلها β أو خليط من α و β.
- تحافظ البنية الثالثية على استقرارها بواسطة 4 أنواع من الروابط : كبريتية ، شاردية ، كارهة للماء و هيدروجينية بين المجموعات الكيميائية الموجودة في السلاسل الجانبية (الجذور).
- خلالها يكتسب البروتين الموقع الفعال



د - البنية الرابعية (Quaternary structure):

ارتباط سلسلتين أو أكثر من البنية الثالثية (تحت وحدة) بروابط هيدروجينية مثل الهيموغلوبين .



الدرس 04: العلاقة بين البنية الفراغية وثلاثية الأبعاد ووظيفة البروتين

تجربة أنفنسان: - عدد ونوع وترتيب الأحماض الأمينية يحدد نوع البنية الفراغية وهذه الأخيرة تكسبه موقعا فعالا, يعطيه التخصص الوظيفي: - نوع الأحماض الأمينية يحدد نوع الروابط .

- ترتيب الأحماض الأمينية يحدد موقع الروابط.
- نوع الروابط ومواقعها هو الذي يحدد البنية الفراغية (الموقع الفعال) الذي يكسب البروتين تخصصا وظيفيا .

- هناك علاقة بين ترتيب وعدد و نوع الأحماض الأمينية المكونة للبروتين و بنيته الفراغية المسؤولة عن الوظيفة النوعية فالنشاط البيولوجي للبروتين تحدده البنية الفراغية له

- وجود عدد ونوع معين من الأحماض الأمينية في مواقع محددة من السلسلة البروتينية يؤدي الى تشكل روابط في أماكن محددة بدقة و هو ما ينتج عنه انطواء البنية وفق طريقة دقيقة جدا بحيث تؤدي الى بناء فراغي نوعي و مستقر يؤدي الوظيفة البيولوجية الخاصة به.

مورثة	← تحدد تسلسل و عدد و نوع الأحماض الأمينية	← تشكل روابط في
مواقع دقيقة	← انطواء البنية وفق الروابط السابقة	← بناء فراغي مستقر
نوعي وظيفي		