علاقة البروتين بالوظيفة

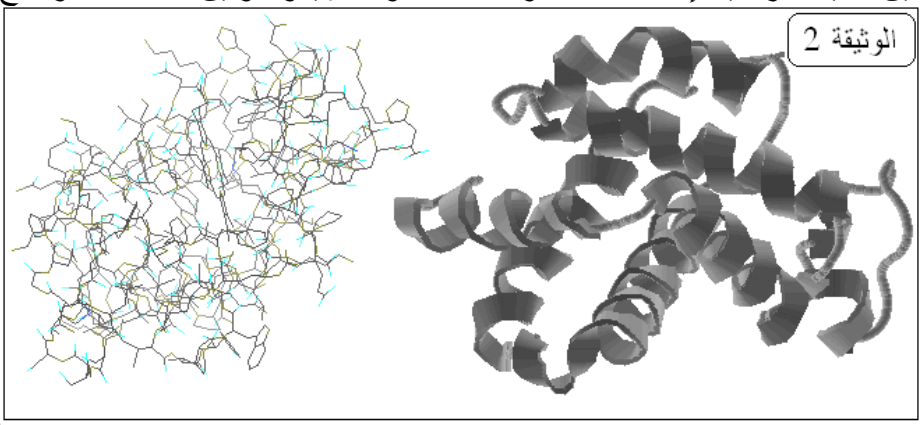
الموضوع

I- تعاني أم زينب من إعياء شديد و شحوب بشرتها،تبين لطبيبها عند فحصها و إجراء معايرة لكمية الهيموغلوبين في دمها أنها تعاني من فقر الدم الناتج عن نقص الحديد.

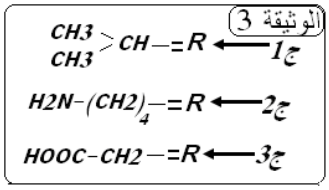
الوثيقة 1 :

الهيموغلوبين بروتين غير متجانس ذو بنية رابعية .يتكون من أربع تحت وحدات في كل منها توجد مجموعة هيم، تسمح له بالارتباط مع الأوكسجين عندما يكون ضغط هذا الأخير مرتفعا.

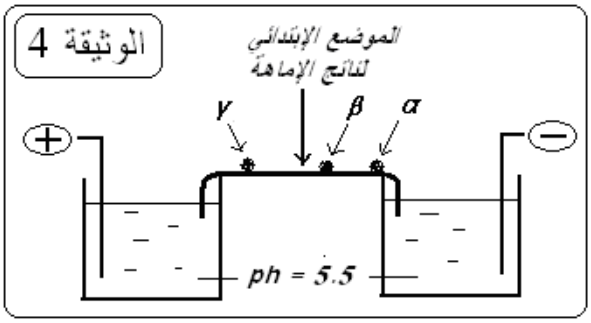
الوثيقة 2 توضح نموذجين للبنية الفراغية لإحدى تحت الوحدات المكونة للهيموغلوبين باستعمال برنامج راسمول.



الوثيقة 3 توضح الصيغ المفصلة لبعض جذور الوحدات البسيطة للهيموغلوبين و الناتجة عن الإماهة الأنزيمية له.



الوثيقة 4 توضح فصل الوحدات البسيطة للبروتين عن بعضها البعض بالاستعانة بتقنية الهجرة الكهربائية.



1- باستغلال الوثيقتين 1و2 و ما تعرفه عن الخصائص البنيوية للهيموغلوبين ،ما هي بقية النماذج التي يمكن بها تمثيل البروتينات مع توضيح كيفية انتقال الهيموغلوبين من البنية الأولية إلى البنية التي تكتسبه التخصص الوظيفي ؟.

2- مثل بمعادلة كيميائية ارتباط الوحدات البسيطة المتمثلة في α،β، γ من الوثيقة 4، بعد التعرف على جذورها الموضحة في الوثيقة 3 ،علما أن ترتيبها في الببتيد الناتج عن ارتباطها هو حسب ترقيم جذورها.

3- باستغلال ما ورد في الوثيقة 4 و معلوماتك ،صف مبدأ تشغيل جهاز الهجرة الكهربائية و بين أن البروتين يمتاز بخاصية كهربائية تحددها السلاسل الجانبية للوحدات البسيطة.
4- علل مايلي: إن تغير وحدة واحدة من تلك الوحدات البسيطة يفقد البروتين تخصصه الوظيفي.
5- فسر حالة أم زينب ثم اقترح لها دواءا مناسبا .

C.N.I.I.P.D.T.I.C.E

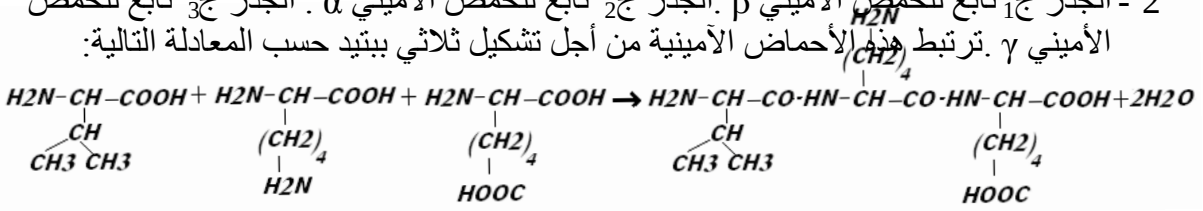
علاقة البروتين بالوظيفة

الحل

1 - الوثيقة 1 توضح النموذج الشريطي و نموذج العود .يمكن تمثيل البنية الفراغية للبروتين باستعمال نماذج أخرى مثل النموذج المكدس و نموذج العود و الكرة أو الشريط السميك.

ينتقل البروتين من البنية الأولية إلى البنية ثلاثية الأبعاد بالالتفاف لتشكيل بنية ثانوية تستقر بظهور روابط لاتكافؤية هيدروجينية.تلتف البنية الثانوية لتشكل بنية ثلاثية الأبعاد تستقر بظهور روابط أخرى هي الروابط ثنائية الكبريت و الشاردية و الكارهة للماء.تظهر البنية الرابعية بتجمع بنيات ثالثية.

2 - الجذر ج$_1$ تابع للحمض الأميني β .الجذر ج$_2$ تابع للحمض الأميني α . الجذر ج$_3$ تابع للحمض الأميني γ .ترتبط هذه الأحماض الآمينية من أجل تشكيل ثلاثي ببتيد حسب المعادلة التالية:



3 - يسمح جهاز الهجرة الكهربائية بفصل المركبات المشحونة مثل الأحماض الآمينية أو البروتينات حيث يمكنها أن تهجر في المجال الكهربي حسب شحنتها موجة أو سالبة عند وضعها على شريط الفصل المتصل بحجرتين يحتوي كل منها على محلول ذو PH معين.

يمتاز البروتين بخاصية كهربائية (الخاصية الحمقلية)تحددها السلاسل الجانبية المتغيرة في الأحماض الآمينية و التي تعود إليها الشحنة التي يحملها البروتين و منها تغير سلوكه حسب PH الوسط.

4 - إن تغير أحد الأحماض الآمينية في السلسلة البروتينية تؤدي إلى تغير البنية الفراغية للبروتين ومنه تخصصه الوظيفي،حيث تفقد فيه أحد الروابط غير التكافؤية أو بعضها .

5 - أم زينب تعاني من إعياء شديد لأن نسبة الهيموغلوبين عندها منخفضة فلا يتم نقل الأوكسجين بكمية كافية إلى خلايا العضوية التي تستعمله لأكسدة مادة الأيض(الغلوكوز) من أجل الحصول على الطاقة اللازمة للنشاطات الحيوية للعضوية .