

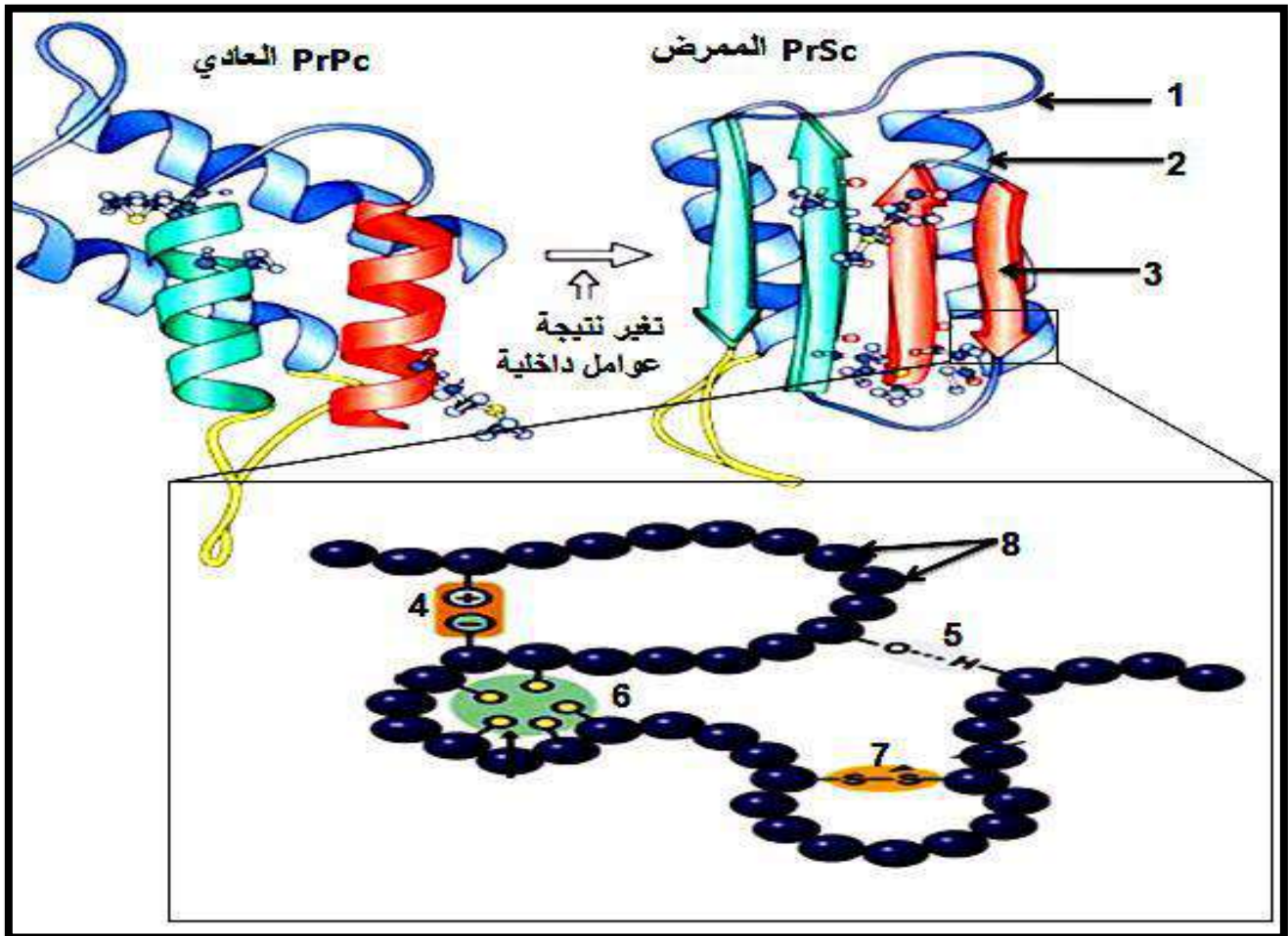


فرض الفصل الثاني في مادة العلوم الطبيعية و الحياة

السنة الثالثة شعبة رياضيات

التمرين الأول:

يعتبر مرض جنون البقر Encéphalopathie Spongiforme Bovine أحد الإعتلالات الوظيفية المرتبطة بتغير البنية الفراغية للبروتينات . توضح الوثيقة المرفقة البنية الفراغية لبروتين Pr الذي يؤدي أدوارا مهمة في الجهاز العصبي عند أبقار سليمة و أخرى مصابة بجنون البقر (PrSc) و أخرى مصابة بجنون البقر (PrSc) . تعاني الأبقار المصابة من فقدان عديد الوظائف العصبية نتيجة تراكم هذا البروتين على مستوى الدماغ مسببا نفوقها .



1- تعرف على البيانات المرقمة ثم اكتب معادلة ارتباط العناصر 8 .

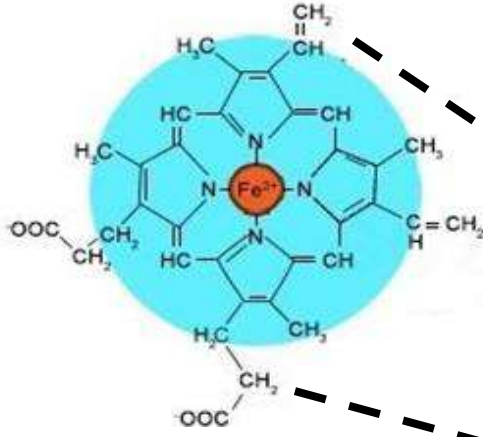
2- من خلال الوثيقة و مكتسباتك وضح في نص علمي العلاقة بين بنية البروتين Pr و الحالة الصحية للأبقار.

التمرين الثاني :

البروتينات جزيئات حيوية هامة تتعدد أدوارها في خلايا العضوية حسب تخصصاتها الوظيفية التي تتوقف على بنيتها الفراغية و الدراسة التالية تبرز العلاقة بين البنية و الوظيفة .

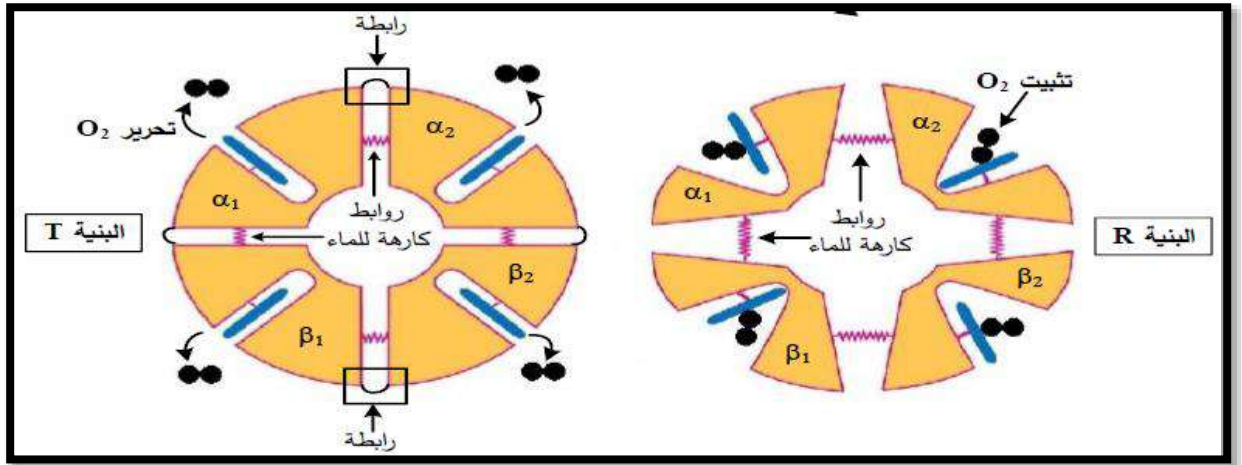
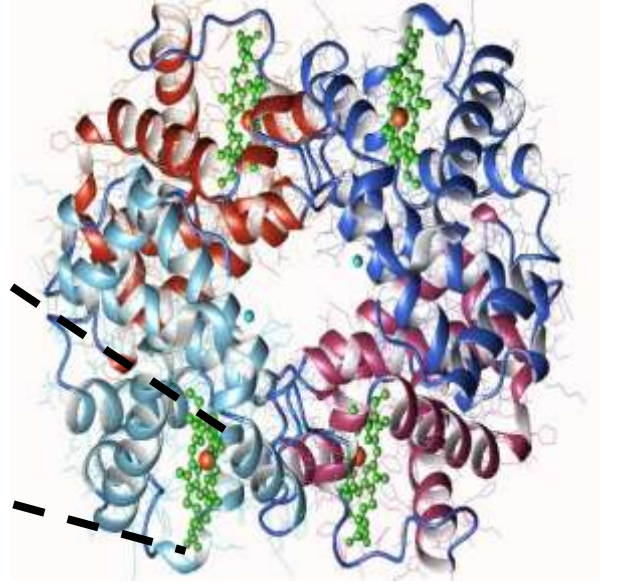
الجزء الأول:

تتميز جزيئة الهيموغلوبين ببنية مكونة من سلسلتين α و β لها القدرة على الارتباط بثنائي الأوكسجين O_2 على مستوى الرنتين و القدرة على تحريره على مستوى الأنسجة حسب شروط فيزيولوجية محددة . يمثل الشكل (أ) من الوثيقة 01 البنية الفراغية لجزيئة الهيموغلوبين ببرنامج Rastop أما الشكل (ب) من نفس الوثيقة فيمثل رسمين تخطيطيين تفسيريين لجزيئة الهيموغلوبين في حالتين وظيفيتين مختلفتين .



مجموعة هيم

الشكل - أ -



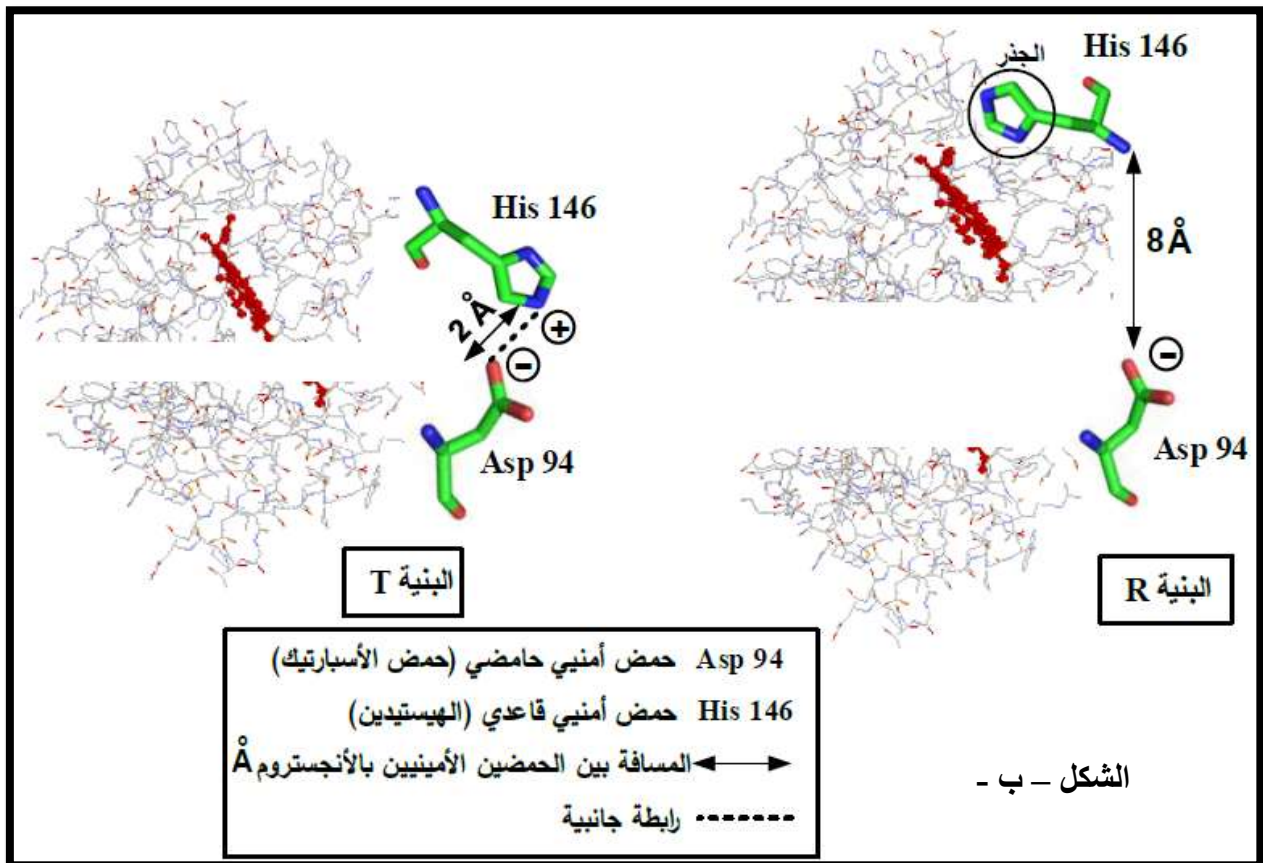
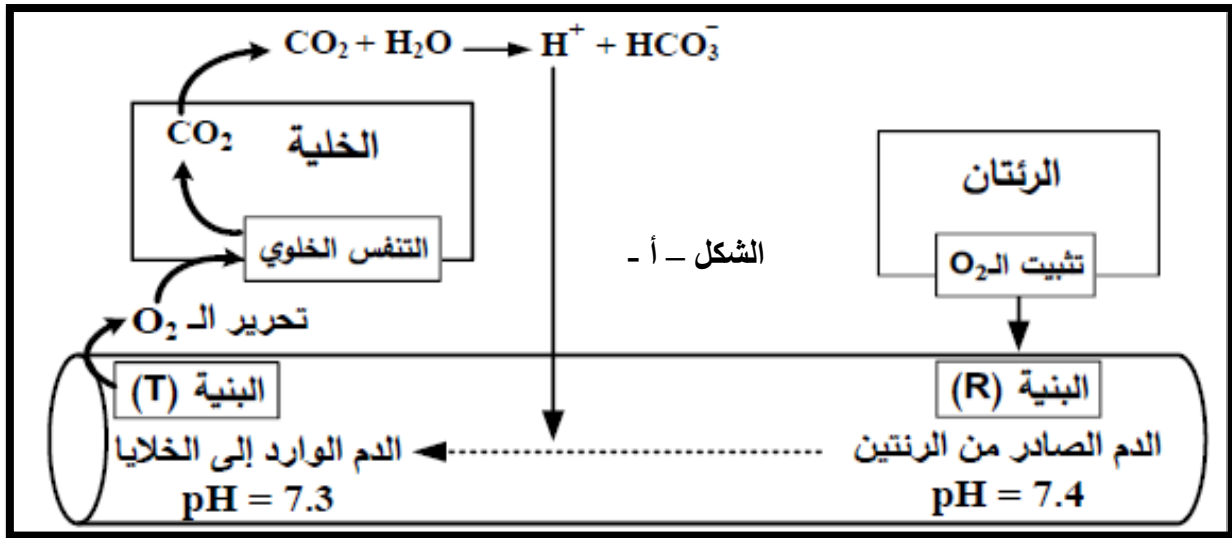
الشكل - ب -

الوثيقة 01

- 1- بإستغلالك لمعطيات الشكل (أ) من الوثيقة 01 حدّد المستوى البنائي لجزيئة الهيموغلوبين .
- 2- وضّح كيف يتمكن الهيموغلوبين من أداء وظيفته .

الجزء الثاني:

لدراسة البنية الفرعية للهيموغلوبين أكثر نقدم لك الشكل (أ) من الوثيقة 02 الذي يمثل مخططاً تفسيرياً لآلية تغير PH بلازما الدم الصادر من الرئتين و الوارد إلى الخلايا بينما الشكل (ب) فيمثل بنية فراغية لجزء وظيفي لكل من جزيئة الهيموغلوبين R و T مأخوذة ببرنامج Rastop .



الوثيقة 02

- 1- معتمدا على معطيات الوثيقة 02 علّل كيف تسمح الهيموغلوبين له بأداء وظيفته مبينا خطورة انخفاض pH الدم على سلامة العضوية .
- 2- باستغلالك لهذه الدراسة و معلوماتك اشرح العلاقة بين بنية البروتين و وظيفته و مدى تأثرها بعوامل الوسط .

الحل المقترح

العلامة الكاملة	العلامة الجزئية	الإجابة
2	×8 0.25	التمرين الأول : 1-كتابة البيانات المرقمة: العلمي النص: البنية بتغير الوظيفية الاختلالات عديد ترتبط الوظيفي، تخصصها تضمن محددة فراغية ببنيات البروتينات تتميز البروتينات لبعض الفراغية العضوية؟ الصحية الحالة على للبروتين الفراغية البنية تغير عواقب ماهي و وظيفته؟ و البروتين بنية بين العلاقة ماهي بين تنشأ التي بالروابط و ، تركيبه في تدخل التي الأمينية الأحماض ترتيب و نوع و بعدد للبروتين الفراغية البنية تتحدد الوراثة الرسالة حسب البيبتيدية السلسلة في محددة أمينية أحماض (شاردية) محددة أمينية أحماض جذور بين الروابط من مجموعة محددة مناطق في البيبتيدية السلسلة انطواء نتيجة تنشأ الطبيعية الفراغية البنية استقرار على تحافظ) للماء الكارهة الجذور تجاذب ، الكبريت ثنائية جسور ، هيدروجينية للروتين تحدد البنية الفراغية الطبيعية للبروتين تخصصه الوظيفي . مما يضمن سيرورة العمليات الحيوية و منه سلامة العضوية يؤدي تغير البنية الفراغية للبروتين pr نتيجة عوامل داخلية(زيادة في عدد الوريقات) β و تحوله إلى البروتين PrSc عند الأبقار المصابة إلى تراكمه في الجهاز العصبي مما يؤدي إلى فقدان عديد الوظائف العصبية مسببا موت تلك الأبقار. تتحدد البنية الفراغية للبروتين بعدد و نوع و ترتيب الأحماض الأمينية الداخلة في تركيبها و بالروابط الكيميائية التي تنشأ بينها مما يضمن استقرارها و وظيفتها و بالتالي سلامة العضوية .
1	1 0.5 1 4 1 1 0.5	التمرين الثاني : الجزء الأول : 1- تحديد البنائي لجزيئة الهيموغلوبين : من السياق و الشكل (أ) من التي تمثل البنية الفراغية للهيموغلوبين يتبين أنه يتكون من أربع سلاسل (أربع تحت وحدات) ، سلسلتين α و β و كل سلسلة تتكون من عدة بنيات ثانوية حلزونية و ورقة مطوية كما تحتوي كل وحدة على مجموعة هيم لثبيت الحديد لهذا فالبنية الفراغية للهيموغلوبين رابعة وظيفية . 2- توضيح كيف يتمكن الهيموغلوبين من أداء وظيفته : -تتكون كل من البنية R و البنية T من β وسلسلتين α سلسلتين ترتبط فيما بينها عن طريق تجاذب الجذور الكارهة للماء للماء -تسمح البنية R بتثبيت ال O2 و تكون تحت الوحدات متباعدة -تسمح البنية T بتحرير ال O2 و تكون تحت الوحدات متقاربة فيما بينها بفضل ظهور روابط جديدة تسمح بتقارب التحت وحدات. ومنه :بنية الهيموغلوبين تتغير لكي يتمكن من أداء وظيفته. الجزء الثاني : 1- تعليل كيف تسمح بنية الهيموغلوبين له بأداء وظيفته و تبيان خطورة انخفاض pH الدم على سلامة العضوية : استغلال الشكل (أ) الذي يمثل مخططا تفسيريا لآلية تغير PH بلازما الدم الصادر من الرئتين و الوارد إلى الخلايا يتم على مستوى الرئتين تثبيت O2 على البنية R و يكون pH الدم الصادر يساوي 7.4 عند وصوله إلى الخلايا ينخفض h الدم إلى 7.3 و تتغير البنية من R إلى T تستعمل الخلية (O2 التنفس) محررة غاز CO2 الذي يتفاعل مع الماء H2O منتجا HCO3- و بروتونات H+ و هو ما يؤدي إلى خفض pH من 7.4 إلى 7.3
0.5	0.5	و منه :انخفاض pH الدم يسبب تغير بنية الهيموغلوبين من R إلى T

03.75	0.75	استغلال الشكل (ب) فيمثل بنية فراغية لجزء وظيفي لكل من جزيئة الهيموغلوبين R و T مأخوذة ببرنامج راستوب: البنية R: يكون جذر Asp94 متأينا (يحمل شحنة سالبة) و بعيد بمسافة 8Å عن جذر His146 الذي يكون غير متأين وذلك عند $ph=7.4$. البنية T: يتقارب جذر Asp94 نحو جذر His146 حيث تصبح المسافة بينهما 2Å و ذلك لتأين جذر His146 عند $Ph=7.3$ ومنه فإن الخاصية الحمقلية لحمض أميني قاعدي (His) سمحت له باكتساب بروتون H^+ و التأين لينتج عن هذا تقارب لحمضيين أميين مهمين لتشكيل ا ربطة هيدروجينية. إذن :ان تغير ph الدم من 7.4 الى 7.3 نتيجة تفاعل CO_2 مع الماء و تحرير بروتون H^+ يتسبب في تغير بنية الهيموغلوبين من R الى T و يرجع ذلك لنشأة ا برطة شاردية بين الاسبارتيك 94 و الهستيدين 146. ان انخفاض PH الدم يسبب مشكلا لسلامة العضوية و ذلك يرجع لأن الهيموغلوبين سيأخذ البنية T التي تتميز بعدم قدرتها على تثبيت O_2 و عدم تغي رها الى البنية R وهذا ما يتسبب في عدم تثبيت O_2 ومنه عدم إمداد الخلايا به ما قد يؤدي إلى الاختناق . 2- شرح العلاقة بين بنية و وظيفة البروتين ومدى تأثرها بعوامل الوسط: - تتحدد البنية الف ا رغبة للبروتين انطلاقا من عدد، نوع و ترتيب الأحماض الأمينية الداخلة في تركيبه وهو ما يسمح بنشأة روابط كيميائية (كبريتية - شاردية - هيدروجينية - تجاذب الجذور الكا رهة للماء) في أماكن دقيقة و محددة بين أحماض امينية و ذلك حسب الرسالة الوراثية. تسمح البنية الف ا رغبة للبروتين باكسابه تخصصا وظيفيا عاليا. - تتأثر البنية الفراغية للبروتين بعوامل الوسط مثل درجة الحرارة و الحموضة و هو ما قد يسبب كسر للروابط التي يحافظ بها البروتين على ثبات بنيته و استقرارها ما يفقده البنية الفراغية و بالتالي التخصص الوظيفي أو قد تسمح عوامل الوسط أيضا(درجة الحموضة) بنشأة روابط شاردية تسمح بتغير بنية البروتين لتمكينه من أداء وظيفته (حالة الهيموغلوبين و تغير بنيته من R الى T).
01	0.5	