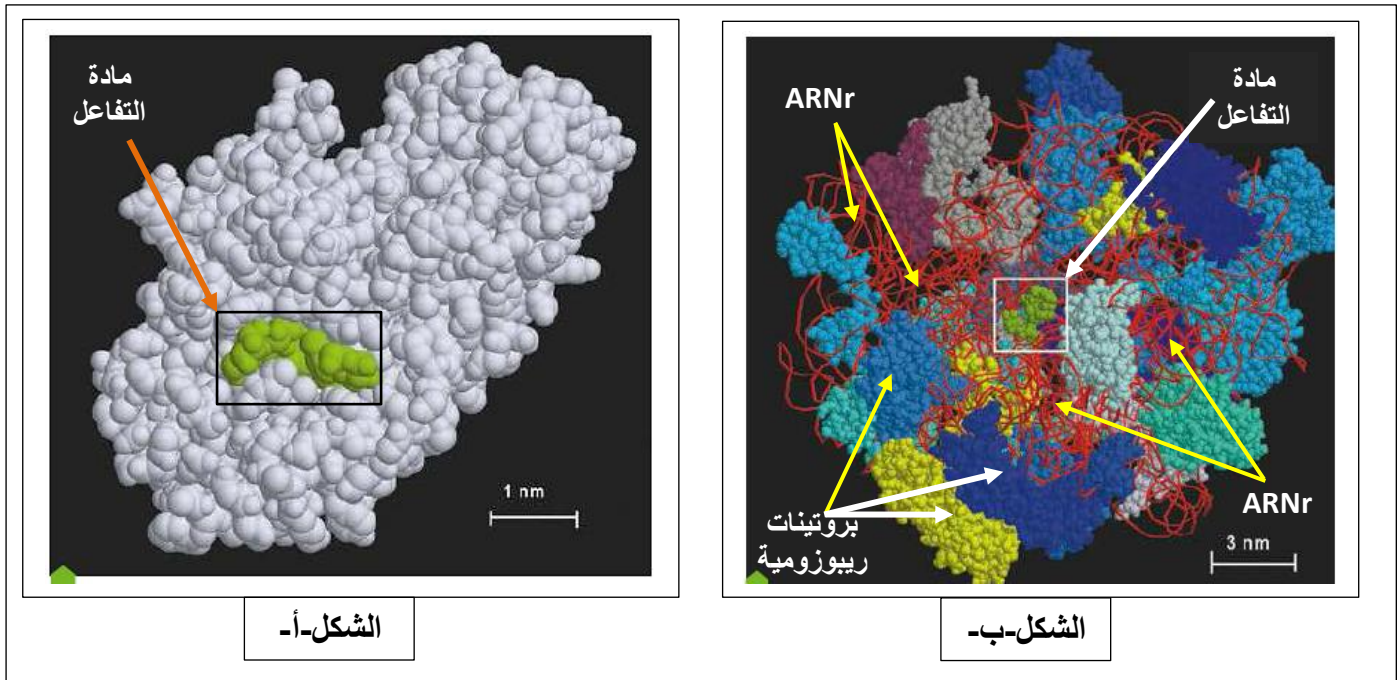


المحفزات البيولوجية تمتلك بنيات وظيفية مختلفة ، لدراسة خصائصها التي تمكنها من القيام بهذا الدور وشروط عملها نقدم لك دراسة اجريت على نوعين من المحفزات البيولوجية هما انزيم الأميلاز (amylase) والريبوزوم :
I – 1- ان للبنية الفراغية دور أساسي في النشاط التحفيزي . تظهر الوثيقة (1) هذه الدور، حيث الشكل (أ) يمثل نموذج لجزيئة الأميلاز خلال نشاطها التحفيزي بينما يمثل الشكل (ب) نموذج لتحث وحدة ريبوزومية كبرى خلال نشاطها التحفيزي .



الوثيقة 1

أ – قدم تعريفا لمفهوم "المحفز البيولوجي"

ب – قارن بين الشكلين (أ و ب) من الوثيقة 1.

ج – بتوظيف معارفك المكتسبة ومعطيات الوثيقة 1 ، استخرج نوع التفاعل الكيميائي المحفز من طرف كل من انزيم الأميلاز والريبوزوم (تحث الوحدة الكبرى).

2 - نقوم بمقارنة أبعاد الموقع الفعال (المسافة بين الجزيئات المكونة للموقع الفعال ومادة التفاعل) لكل من انزيم الاميلاز وتحث الوحدة الريبوزومية الكبرى.

* يمثل الشكل (أ) من الوثيقة 2 ابعاد الموقع الفعال على مستوى انزيم الاميلاز (المسافة الفاصلة بين ثلاثة أحماض أمينية الأقرب لمادة التفاعل ومادة التفاعل).

أ - ماهي المعلومة المستخرجة من معطيات الشكل (أ) من الوثيقة 2 فيما يخص العلاقة بين البنية الفراغية والموقع الفعال لانزيم الأميلاز.

يمثل الشكل (ب) من الوثيقة 2 المسافة الفاصلة بين أربعة بروتينات (الأقرب لمادة التفاعل) ومادة التفاعل على مستوى الموقع الفعال لتحث وحدة الريبوزومية الكبرى ، بينما يمثل الشكل (ج) من نفس الوثيقة المسافة الفاصلة بين أربعة نيوكليوتيدات للـ ARN الريبوزومي (الأقرب لمادة التفاعل) ومادة التفاعل على مستوى نفس الموقع الفعال.

ب- حلل معطيات الشكلين (ب و ج). ماذا ستنتج؟

4	3	2	1	الجزيئات (البروتينات)
2.0	1.8	2.4	2.2	المسافة بـ nm

الشكل-ب-

Asp300	His299	Trp58	الجزيئات (أحماض أمينية)
0.3	0.3	0.4	المسافة بـ nm

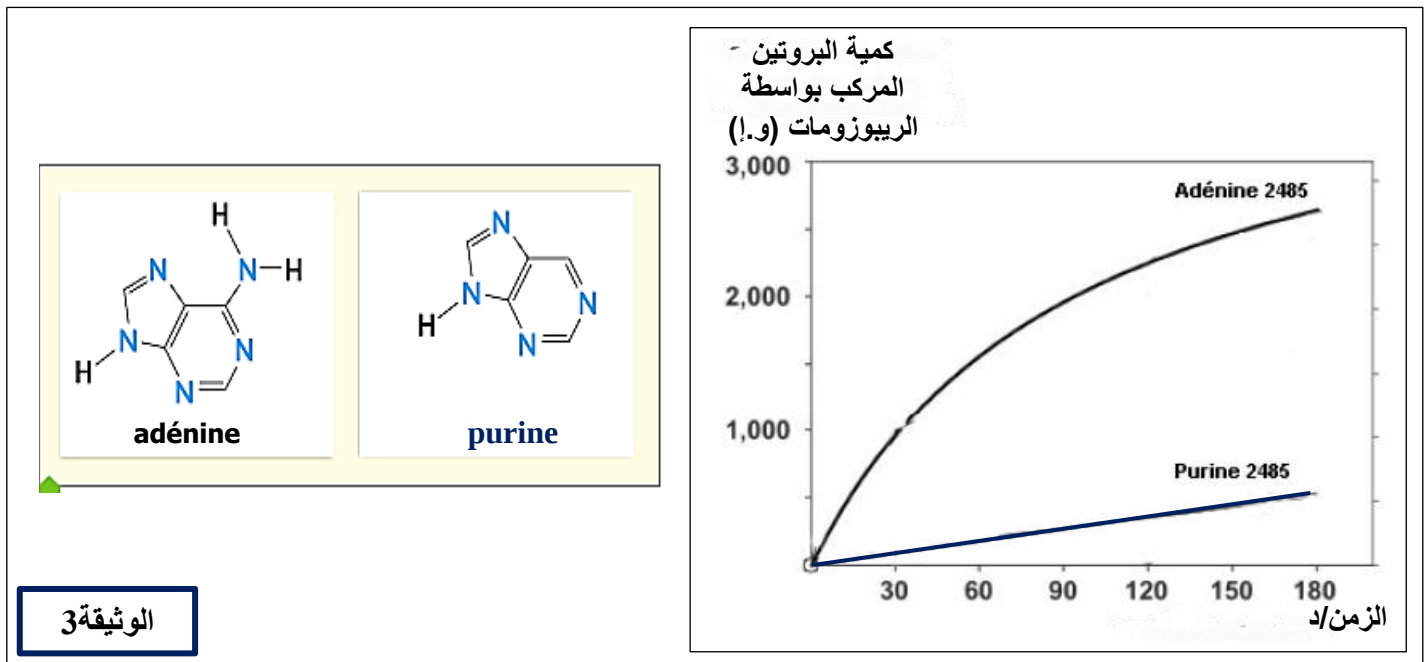
His299 :
موقع الهستيدين على مستوى السلسلة الببتيدية للانزيم 299:
الشكل-أ-

U2619	A2637	A2486	A2485	الجزيئات (نيوكليوتيدات الـ ARNr)
0.6	0.5	0.7	0.4	المسافة بـ nm

A2485 :
موقع نيكليوتيدة الأدنين 2485:
الشكل-ج-

الوثيقة 2

- II** – لدراسة عواقب تغيير البنية الفراغية لكل من انزيم الاميلاز والـ ARN الريبوزومي نقدم لك المعطيات التجريبية التالية :
- 1** – على مستوى انزيم الأميلاز تغيير الحمض الأميني التربتوفان رقم 58 بالحمض الأميني آلانين يؤدي إلى غياب النشاط التحفيزي للأميلاز.
- انطلاق من هذه المعطيات ، أشرح على المستوى الجزيئي سبب فقدان الانزيم نشاطه التحفيزي.
- 2** – على مستوى الريبوزوم يتم استبدال الريبونيكليوتيد أدنين رقم 2485 للـ ARNr للريبوزوم بقاعدة بسيطة من البيورين (purine). النتائج المحصل عليها ممثلة في الوثيقة (3) .



- هل تتوافق معطيات ونتائج الوثيقة 3 مع ما توصلت اليه في اجابتك على السؤال (I-2-ب) ؟ اشرح ذلك.

III – بتوظيف المعارف المبنية التي توصلت اليها من خلال هذه الدراسة ، بين في نص علمي ان الريبوزوم يمتلك خصائص المحفز البيولوجي مماثلة للانزيم.

التصحيح

عناصر الاجابة		العلامة
مجزأة	كاملة	
I - 1 - أ - تعريف مفهوم "المحفز البيولوجي": ■ مادة كيميائية تسرع من التفاعل الكيميائي ، دون ان تتحول خلال التفاعل ولا تستهلك في نهاية التفاعل ، وتعمل في شروط ملائمة للحياة من درجة حرارة و PH ملائمين . ب- المقارنة بين انزيم الاميلاز وتحث الوحدة الريبوزومية الكبرى : ✓ أوجه التشابه : ■ كليهما يمتلك بنية فراغية كروية والتي تشكل تجويف (موقع فعال) على مستواه يتم تثبيت مادة التفاعل. ✓ أوجه الاختلاف : ■ مادة التفاعل هي النشاء بالنسبة لانزيم الاميلاز بينما البروتينات في مرحلة التشكل هي مادة التفاعل بالنسبة لتحث الوحدة الريبوزومية الكبرى. ■ الاميلاز عبارة عن بروتين يتكون من سلسلة واحدة من الأحماض الأمينية بينما الريبوزوم (تحث الوحدة الريبوزومية الكبرى) عبارة عن تجمع جزيئات لمعقد من البروتينات الريبوزومية والـ ARN الريبوزومي. ج - نوع التفاعل الكيميائي المحفز من طرف كل من انزيم الأميلاز والريبوزوم (تحث الوحدة الكبرى): ✓ بالنسبة للاميلاز : نوع التفاعل إماهة (تفكيك) النشاء ✓ بالنسبة لتحث الوحدة الريبوزومية الكبرى : نوع التفاعل تركيب (بناء) ، حيث يتم ربط الاحماض الامينية مع بعضها مشكلة سلسلة ببتيدية.	01ن 01ن 01ن 01ن 01ن 01ن 01ن	06ن
2 - أ - المعلومة المستخرجة من معطيات الشكل(أ) من الوثيقة2 فيما يخص العلاقة بين البنية الفراغية والموقع الفعال لانزيم الأميلاز: ✓ الأحماض الأمينية المشكلة للموقع الفعال لانزيم الاميلاز والتي تتدخل في عملية التحفيز الأنزيمي هي تلك التي تقع على مسافة من مادة التفاعل أقل من 1 nm ، مثال على ذلك الحمض الاميني التربتوفان رقم 58 يبعد بمسافة تقدر بـ 0.4 nm عن مادة التفاعل. ب- تحليل معطيات الشكلين (ب و ج) على مستوى الريبوزوم: ✓ الشكل (أ) : الاحماض الامينية للبروتينات الأقرب من مادة التفاعل تقع على مسافة في حدود 2.0 nm. ✓ الشكل (ب) : في حين بعض نيكليوتيدات الـ ARNr تبع بمسافة أقل من 1 nm عن مادة التفاعل. مثل الادنين رقم 2485 يبعد فقط بـ 0.4 nm عن مادة التفاعل : الاستنتاج : ✓ جزيئات الـ ARNr على مستوى الموقع الفعال والأقرب من مادة التفاعل ، تلعب دور محفز على مستوى الريبوزوم.	02ن 01ن 01ن	04ن
II - 1 - شرح سبب فقدان الانزيم نشاطه التحفيزي على المستوى الجزيئي : ✓ تغيير لحمض الاميني التربتوفان رقم 58 بالالنين (أحد مكونات الموقع الفعال) على مستوى انزيم الاميلاز ، أدى الى فقدان هذا الأخير لنشاطه التحفيزي ، يرجع ذلك الى تغيير في البنية الفراغية الطبيعية للانزيم على مستوى الموقع الفعال مما يعيق تشكل المعقد "انزيم - مادة التفاعل" مما أدى الى توقف النشاط التحفيزي للاميلاز.	02ن	02ن
2 - نعم تتوافق معطيات ونتائج الوثيقة3 مع ما توصلت اليه في اجابتك على السؤال (I-2-ب) : ✓ جزيئات الـ ARNr على مستوى الموقع الفعال والأقرب من مادة التفاعل ، تلعب دور محفز على مستوى الريبوزوم. الشرح : ✓ تغيير الادنين رقم 2485 بقاعدة بسيطة البيورين لتحث الوحدة الريبوزومية الكبرى أدى إلى انخفاض	05ن 03ن	03.5ن

		حاد في قدرتها على تركيب البروتين خلال 3 ساعات (انخفاض النشاط التحفيزي للريبوزوم)، فالريبوزوم المتغير يركب البروتينات أقل بـ 5 مرات من كمية الروتينات المركبة من قبل الريبوزوم الطبيعي، فهذا الانخفاض في النشاط التحفيزي للريبوزوم المتغير يعود الى عرقلة تشكل المعقد "ريبوزوم - بروتين في مرحلة التشكل"
4.5	4.5	II – النص العلمي : تبيان بأن الريبوزوم يمتلك خصائص المحفز البيولوجي مماثلة للإنزيم: ✓ يمتلك الريبوزوم خصائص مشابهة لانزيمات من طبيعة بروتينية : حيث تمتلك الريبوزومات موقع فعال تثبت عليه مادة التفاعل. على مستوى الإنزيم مثل الأميلاز . ✓ الأحماض الأمينية على مستوى الموقع الفعال والقريبة من مادة التفاعل هي المتدخلة في عملية التحفيز وتغيرها يخفض النشاط التحفيزي للإنزيم . على مستوى الريبوزوم البروتينات ليست هي الأقرب لمادة التفاعل وإنما الـ ARNr وتغير النيكلوتيدات المرتبطة مع مادة التفاعل أو الركيزة يؤدي الى فقدان الخصائص التحفيزية للريبوزوم. ✓ إذن الـ ARNr هو الذي يلعب دور المحفز في الريبوزوم (تحت الوحدة الريبوزومية الكبرى) ويطلق عليه اسم الريبوزيم (ribozyme)