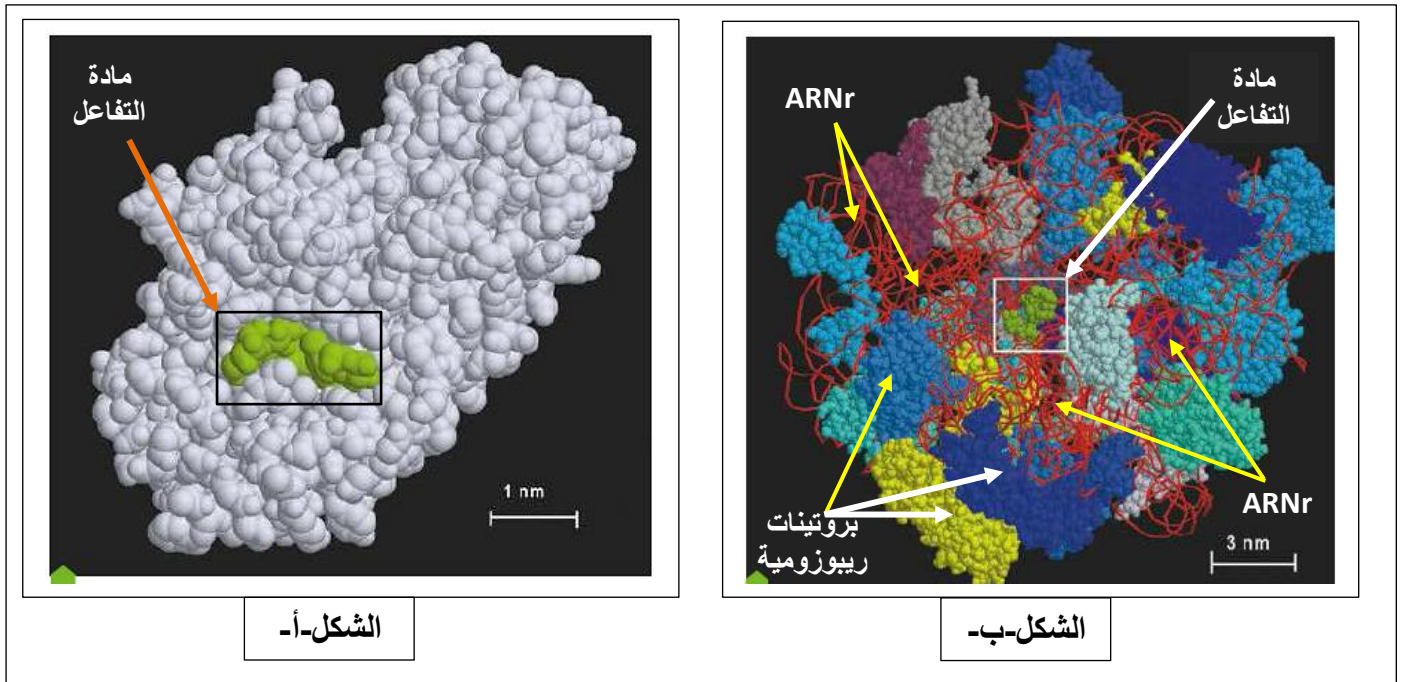


المحفزات البيولوجية تمتلك بنيات وظيفية مختلفة ، لدراسة خصائصها التي تمكنها من القيام بهذا الدور وشروط عملها نقدم لك دراسة اجريت على نوعين من المحفزات البيولوجية هما انزيم الأميلاز (amylase) والريبوزوم :  
**I – 1-** ان للبنية الفراغية دور أساسي في النشاط التحفيزي . تظهر الوثيقة (1) هذه الدور، حيث الشكل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

2 - نقوم بمقارنة أبعاد الموقع الفعال ( المسافة بين الجزيئات المكونة للموقع الفعال ومادة التفاعل) لكل من انزيم الاميلاز وتحت 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 لتحت 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 تنتج؟

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

الشكل ب-

Asp300	His299	Trp58	الجزينات (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	الجزينات (نيوكليوتيدات الـ ARNr)
0.6	0.5	0.7	0.4	المسافة بـ nm

A2485:

موقع نيكليوتيدة الأدنين: 2485

الشكل ج-

الوثيقة 2

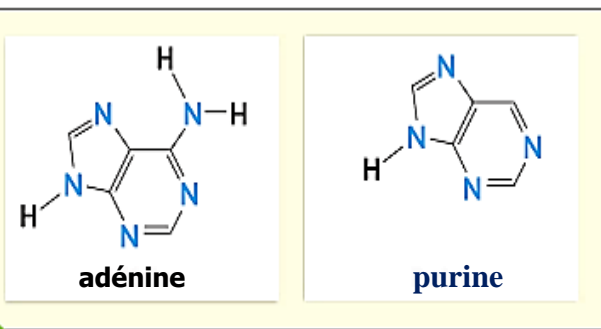
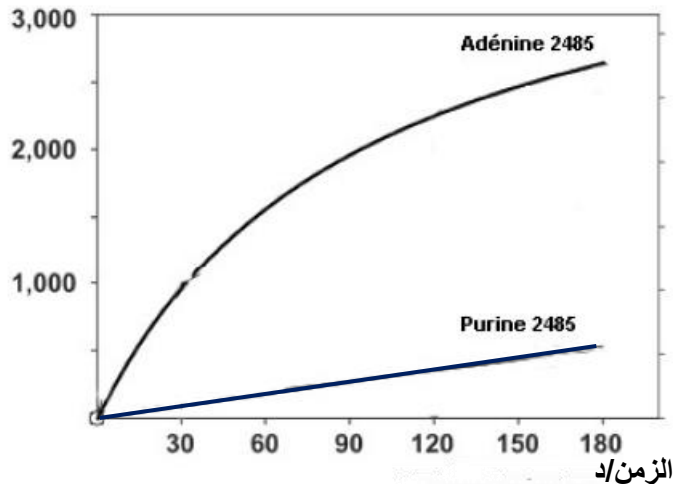
**II** – لدراسة عواقب تغيير البنية الفراغية لكل من انزيم الاميلاز والـ ARNr الريبوزومي نقدم لك المعطيات التجريبية التالية:

**1** – على مستوى انزيم الأميلاز تغيير الحمض الاميني التربتوفان رقم 58 بالحمض الاميني ألانين 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).

كمية البروتين -  
المركب بواسطة  
الريبوزومات (و.ا.)



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 الإجابة		العلامة
مجزأة	كاملة	
<u>01ن</u>		<p><b>I - 1 - أ - تعريف مفهوم "المحفز البيولوجي":</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 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 .</li> </ul>
<u>01ن</u>		<p><b>ب- المقارنة بين انزيم الاميلاز وتحث الوحدة الريبوزومية الكبرى :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ أوجه التشابه :</li> <li>▪ كليهما يمتلك بنية فراغية كروية والتي تشكل تجويف (موقع فعال) على مستواه يتم تثبيت مادة التفاعل.</li> <li>✓ أوجه الاختلاف :</li> <li>▪ مادة التفاعل هي النشاء بالنسبة لانزيم الاميلاز بينما البروتينات في مرحلة التشكل هي مادة التفاعل بالنسبة لتحث الوحدة الريبوزومية الكبرى.</li> <li>▪ 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.</li> </ul>
<u>06ن</u>	<u>01ن</u>	<p><b>ج - نوع التفاعل الكيميائي المحفز من طرف كل من انزيم الأميلاز والريبوزوم (تحث الوحدة الكبرى):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ بالنسبة للاميلاز : نوع التفاعل إماهة (تفكيك) النشاء</li> <li>✓ بالنسبة لتحث الوحدة الريبوزومية الكبرى : نوع التفاعل تركيب (بناء) ، حيث يتم ربط الاحماض الامينية مع بعضها مشكلة سلسلة ببتيدية.</li> </ul>
<u>01ن</u>	<u>01ن</u>	
<u>04ن</u>	<u>02ن</u>	<p><b>2 - أ - المعلومة المستخرجة من معطيات الشكل(أ) من الوثيقة2 فيما يخص العلاقة بين البنية الفراغية والموقع الفعال لانزيم الأميلاز:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 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.</li> </ul> <p><b>ب- تحليل معطيات الشكلين (ب و ج) على مستوى الريبوزوم:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ الشكل (أ) : الاحماض الامينية للبروتينات الأقرب من مادة التفاعل تقع على مسافة في حدود 2.0 nm.</li> <li>✓ 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 :</li> </ul> <p style="text-align: right;"><b>الاستنتاج :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ جزيئات الـ ARNr على مستوى الموقع الفعال والأقرب من مادة التفاعل ، تلعب دور محفز على مستوى الريبوزوم.</li> </ul>
<u>02ن</u>	<u>02ن</u>	<p><b>II - 1 - شرح سبب فقدان الانزيم نشاطه التحفيزي على المستوى الجزيئي :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 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.</li> </ul>
<u>03.5ن</u>	<u>05ن</u>	<p><b>2 - نعم تتوافق معطيات ونتائج الوثيقة3 مع ما توصلت اليه في اجابتك على السؤال (I-2-ب) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ جزيئات الـ ARNr على مستوى الموقع الفعال والأقرب من مادة التفاعل ، تلعب دور محفز على مستوى الريبوزوم.</li> </ul> <p style="text-align: right;"><b>الشرح :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ تغيير الادنين رقم 2485 بقاعدة بسيطة البيورين لتحث الوحدة الريبوزومية الكبرى أدى إلى انخفاض</li> </ul>
<u>03ن</u>		

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"

#### **04.5ن**

#### **ن4.5**

- II – النص العلمي : تبيان بأن الريبوزوم يمتلك خصائص المحفز البيولوجي مماثلة للانزيم:**
- ✓ يمتلك الريبوزوم خصائص مشابهة لانزيمات من طبيعة بروتينية : حيث تمتلك الريبوزومات موقع فعال تثبت عليه مادة التفاعل. على مستوى النزيم مثل الأميلاز .
  - ✓ الاحماض الأمينية على مستوى الموقع الفعال والقريبة من مادة التفاعل هي المتدخلة في عملية التحفيز وتغيرها يخفض النشاط التحفيزي للانزيم . على مستوى الريبوزوم البروتينات ليست هي الأقرب لمادة التفاعل وانما الـ ARNr وتغير النيكلويدات المرتبطة مع مادة التفاعل او الركيزة يؤدي الى فقدان الخصائص التحفيزية للريبوزوم.
  - ✓ اذن الـ ARNr هو الذي يلعب دور المحفز في الريبوزوم (تحت الوحدة الريبوزومية الكبرى) ويطلق عليه اسم الريبوزيم (ribozyme)