

# نمازين شهادت البكالوريا

من 2008 إلى 2017



الوحدة الثالثة: النشاط الإنزيمي للبروتينات

## علوم الطبيعية والحياة

جمع واعدل:  
أ. شويحة عبد القادر

BAC

← علوم تجريبية

### كلمة

يسرنا ان نقدم لنلاميذ قسغ الثالثة ثانوي هذا العمل والمنمئل في (تجميعة نمازين البكالوريا السابقة من 2008 إلى 2017 مرئبة حسب الودعات التعليمية إضافة لمنهجية الإجابة على أسئلة البكالوريا مختصرة) نحقيقا لعدة أهداف من أبرزها عدم إكثار المطبوعات إمام التلميذ لتجنيبه التشويش خاصة ان إمنحان البكالوريا يعمد كثيرا على الحالة النفسية للتلميذ.

كما وجب علينا المساعدة في تجاوز العقبات التي نواجه التلميذ ونوجيحه لمسار جامعي بما يتوافق مع رغبته وقدراته.

جمع واعدل: أ. شويحة عبد القادر  
حاسي ببح - الجلفة

الإسناد شويحة عبد القادر



0675 29 68 97





## نصائح صهية جدا

بسم الله توكلت على الله

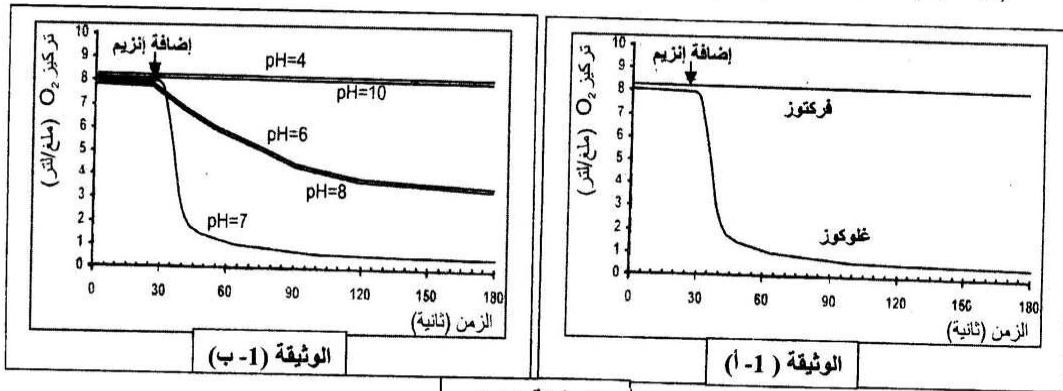
- لا تنسى أن الكثير من الأسئلة تتضمن إجابات أو إشارات لإجابات.
- عندما يحيرك سؤال ما قل في نفسك :لماذا وضع هذا السؤال وماذا يراد مني.
- الإجابات المطولة يستحسن أن تكون على شكل نقاط جمل.
- يجب دائما ترقيم الإجابات وتحديد الإجابة مثل :كتابة البيانات، الاستخلاص، التعليل.....
- أترك فاصلا بين الأجوبة.
- تأكد من أرقام الأسئلة وأرقام إجاباتك واحدا واحدا على ورقة الإجابة الرسمية، يمكن أن تكتشف أن سؤالاً لم تجب عليه
- الرسومات أو المخططات يجب أن تكون كبيرة وواضحة جدا ويمكنك اللجوء إلى التلوين دون نسيان البيانات والمعلومات الكافية والدالة وكذلك العناوين.
- إذا استعملت مثلا الورقة المزدوجة وصفحات إضافية، يستحسن ترقيمها كما يلي:  
1,2,3,4,5,6,.....9
- الأسئلة لا تدور إلا حول الدروس التي درستها في القسم مع أساتذتك.
- الثقة في النفس يعني دخولك معركة النجاح منتصرا بنفسية عالية والذي لا يملك الثقة بالنفس يبدأ معركته منهزما....
- مواضيع امتحان البكالوريا مشابهة لتلك التي كنت تعالجها في ثانويتك.
- لا تنسى كتابة معلوماتك الضرورية على الورقة المزدوجة للامتحان التي تقدم لك، وهي الدورة والمادة ومعلومات تتعلق باسمك ولقبك وتاريخ ومكان ميلادك ورقم تسجيلك ولا تنسى إمضاءك.
- لا تتناقش مع زملائك حول مادة انتهيت من الامتحان فيها .بل ركز اهتمامك وتفكيرك على امتحان المادة الموالية.
- اعلم أن الإخفاق في مادة ما لا يعني الإخفاق في الامتحان برهته، وعليه لا ينبغي لنا أن تهين عزيمتنا أو تشيط همتنا فنغفل ونتخلى عن النجاح.
- لا تشغل نفسك بالتلاميذ ولا بالحراس ولا بالداخل أو الخارج
- إذا رأيت مترشحين آخرين يسلمون أوراق إجاباتهم لا تفعل أنت ذلك بل حاول استغلال كامل الفترة الممنوحة لك للإجابة.
- فكر في قراءة إجابتك مجددا قبل تسليمها.



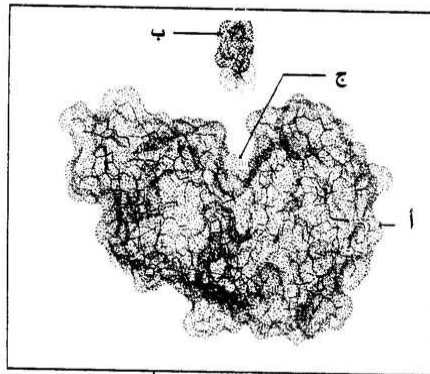
## التمرين الثاني (06,5 نقطة)

يتمثل النشاط الخلوي في العديد من التفاعلات الكيميائية الأيضية ، حيث تلعب الأنزيمات دورا أساسيا في تحفيز التفاعلات الحيوية. للتعرف على العلاقة بين بنية هذه الإنزيمات ووظيفتها، نقترح الدراسة التالية:

- 1 - تمثل الوثيقة (1) على التوالي:  
 - (1- أ) : تغيرات تركيز  $O_2$  في وجود الغلوكوز أو الفركتوز بإضافة إنزيم غلوكوز أكسيداز في درجة حرارة ودرجة pH ثابتتين.  
 - (1- ب) : تأثير الـ pH على النشاط الإنزيمي.



## الوثيقة (1)



الوثيقة (2)

- أ - حلل الوثيقة (1 - أ)، ماذا تستخلص ؟  
 ب - ما هي المعلومة التي يمكن استخراجها من الوثيقة (1-ب) ؟  
 2 - تمثل الوثيقة (2) مرحلة من مراحل تشكيل المعقد (إنزيم - مادة التفاعل) تم تمثيلها بواسطة الحاسوب.  
 أ - قدم رسما تخطيطيا مبسطا مدعما بالبيانات المشار إليها بالأحرف تبرز فيه المرحلة المولية للشكل الممثل بالوثيقة (2).  
 ب - يلعب الجزء (ج) من الوثيقة (2) دورا أساسيا في التخصص الوظيفي للإنزيم.  
 α - حدد الخاصية البنوية لهذا الجزء .  
 β - إلى أي مدى تسمح بنية الإنزيم بتعليل النتائج المحصل عليها في الوثيقة (1-أ) ؟

- 3 - في نفس إطار الدراسة حول العلاقة بين بنية البروتين ووظيفته، أجرى العالم Anfinsen تجربة أستعمل فيها إنزيم الريبونوكلياز ومركب اليوريا الذي يعيق انطواء السلسلة الببتيدية وβ مركبتوايتاتول الذي يعمل على تفكيك الجسور الكبريتية على الخصوص.  
 مراحل التجربة ونتائجها مدونة في الجدول التالي:

المرحلة	المعالجة	النتائج
1	ريبونوكلياز + اليوريا + مركب β مركبتوايتاتول	فقدان البنية الفراغية: إنزيم غير فعال
2	إزالة اليوريا ومركب β مركبتوايتاتول	استعادة البنية الفراغية الطبيعية: إنزيم فعال
3	ريبونوكلياز مخرب + يوريا	بنية فراغية غير طبيعية (تشكل الجسور في غير الأماكن الصحيحة): إنزيم غير فعال

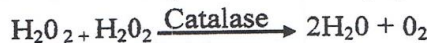
- أ - ماذا تستخلص فيما يخص العلاقة بين بنية الإنزيم ووظيفته ؟ وضح ذلك.  
 ب - بناء على هذه المعلومات الأخيرة، أشرح النتائج المتحصل عليها في الوثيقة (1-ب) .



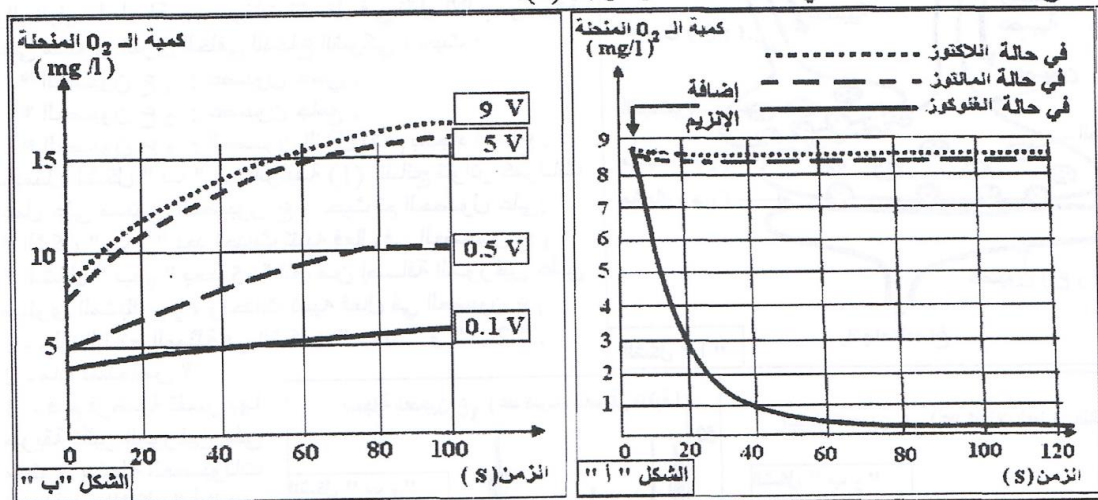
**التمرين الثالث : (07 نقاط)**

1- لدراسة حركية التفاعلات الإنزيمية أجريت تجارب مدعمة بالحاسوب ( ExAO ).  
**التجربة الأولى :** وضع إنزيم جلوكوز أكسيداز (Glucose oxydase) في وسط درجة حرارته 37°م وذو pH = 7 داخل مفاعل خاص وبواسطة لاقط الـ O<sub>2</sub> تم تقدير كمية الـ O<sub>2</sub> المستهلكة في التفاعل عند استعمال مواد مختلفة (جلوكوز، لاکتوز، مالتوز). نتاج القياسات ممثلة في منحنيات الشكل "أ" من الوثيقة (1).

**التجربة الثانية :** حضرت أربعة محاليل من الماء الأكسجيني بتركيزات مختلفة ( 9 v ، 5 v ، 0.5 v ، 0.1 v ) وأضيف 0,5 ml من إنزيم الكاتالاز (catalase) لكل محلول ، حيث يحفز هذا الإنزيم تحول الماء الأكسجيني ( H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> ) السام بالنسبة للعضوية إلى ماء وثنائي الأوكسجين (O<sub>2</sub>) حسب التفاعل التالي:



- النتائج المحصل عليها ممثلة في الشكل "ب" من الوثيقة (1).



الوثيقة (1)

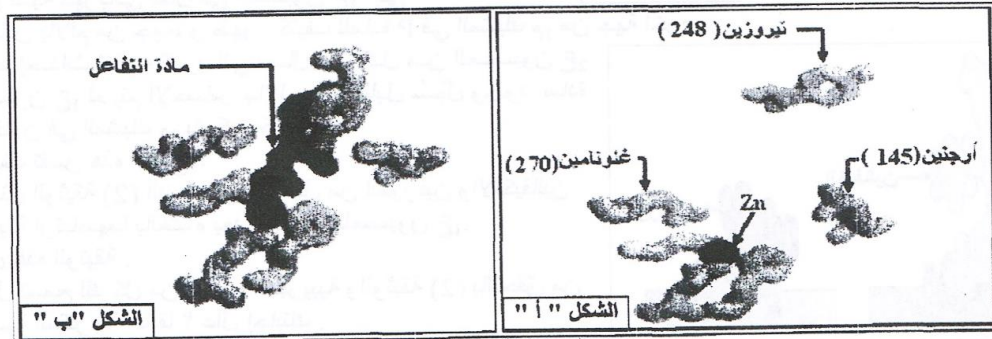
أ- حلل وفسر منحنيات الشكل "أ" والشكل "ب" من الوثيقة (1).

ب- ماذا تستخلص فيما يتعلق بنشاط الإنزيم في كل حالة؟

2- تمثل الوثيقة (2) الأحماض الأمينية المشكلة للموقع الفعال لإنزيم كربوكسي بيبتيداز ( Carboxy Peptidase ) :

- الشكل "أ" في غياب مادة التفاعل .

- الشكل "ب" في وجود مادة التفاعل .



الوثيقة (2)

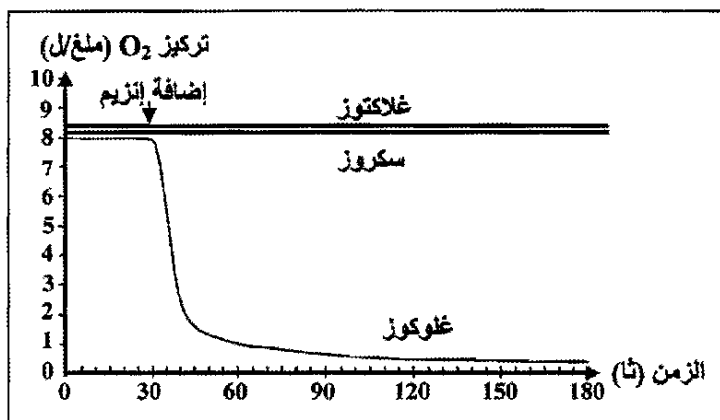
أ- قارن بين الشكلين "أ" و"ب".

ب- ماذا تستنتج حول طريقة عمل الإنزيم؟

3- باستغلال نتائج الدراسة السابقة :

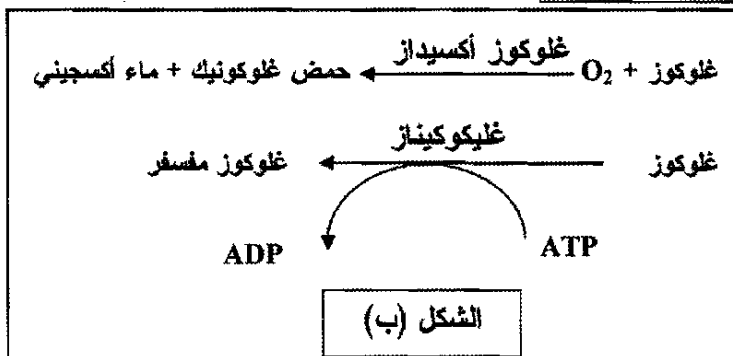
أ- مثل برسم تخطيطي طريقة تأثير الإنزيم على مادة التفاعل مع وضع البيانات.

ب- قدم تعريفا دقيقا لمفهوم الإنزيم.

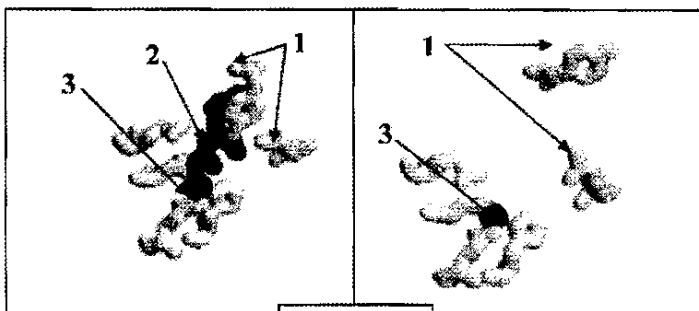


الشكل (أ)

الوثيقة (1)



الشكل (ب)



الشكل (ب)

الوثيقة (2)

الشكل (أ)

1- أحماض أمينية ، 2- مادة التفاعل ، 3- ذرة زنك مكونة للموقع

### التمرين الأول: (05 نقاط)

تتبع الأنزيمات دورا أساسيا في التفاعلات الكيميائية التابعة لمختلف النشاطات الحيوية للخلية من هدم وبناء.

-1

\* تمثل منحنيات الشكل (أ) من الوثيقة (1) حركية التفاعلات الأنزيمية بدلالة مادة التفاعل باستعمال إنزيم غلوكوز أكسيداز .

\* أما معادلات الشكل (ب) من الوثيقة (1) فتُظهر تفاعلين من تفاعلات الأكسدة الخلوية.

أ- قَدِّم تحليلا مقارنا للتسجيلات الثلاث

للشكل (أ) من الوثيقة (1).

ب- ما هي المعلومة التي تقدمها لك معادلات

الشكل (ب) من الوثيقة (1) حول النشاط الأنزيمي ؟

ج- ماذا تستخلص حول نشاط الأنزيم الذي

تقدمه لك الوثيقة (1) ؟

علل إجابتك.

2- يمثل الشكل (أ) للوثيقة (2) الأحماض

الأمينية التي يتشكل منها الموقع الفعال

للأنزيم، بينما يمثل الشكل (ب) الموقع

الفعال في وجود مادة التفاعل.

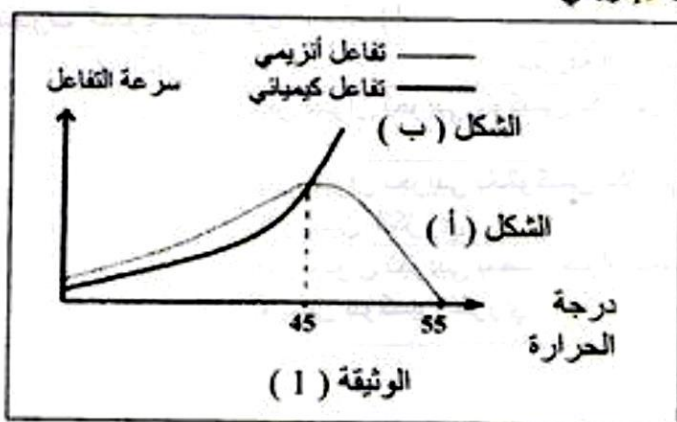
أ- قَدِّم تعريفا للموقع الفعال.

ب- ما هي الأدلة التي تقدمها الوثيقة (2)

حول التخصص الوظيفي للأنزيم ؟

## التمرين الثاني: (06 نقاط)

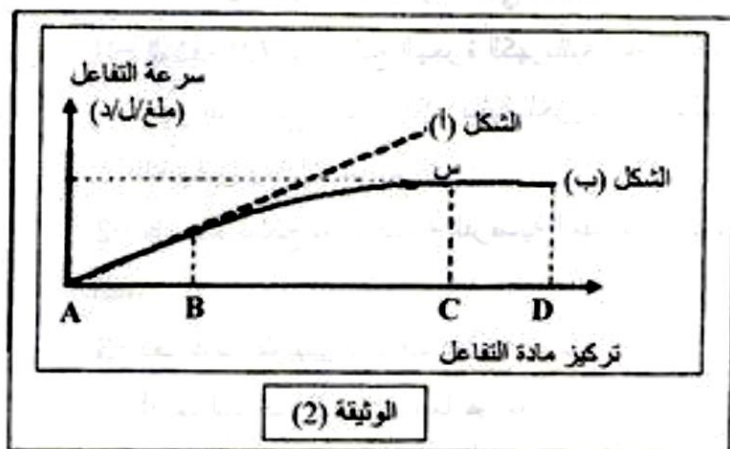
- I- لمعرفة حركية كل من التفاعلات الإنزيمية والكيميائية، أجريت تجارب نتائجها ممثلة في أشكال الوثيقة (1).
- الشكل (أ) من الوثيقة (1) يبين نتائج التفاعل الإنزيمي.



- الشكل (ب) من الوثيقة (1) يمثل نتائج تفاعل كيميائي (دون وجود إنزيم).

- 1- حلل نتائج الشكل (أ) من الوثيقة (1) ووضح ذلك بمعادلة كيميائية.
- 2- فسر نتائج الشكل (ب) من الوثيقة (1) ماذا تستنتج؟

- II - لدراسة تأثير تركيز الإنزيم وتركيز مادة التفاعل على سرعة التفاعل الإنزيمي . أجريت تجارب سمحت لنا بالحصول على المنحنى الممثل في الوثيقة (2) ، حيث أن الشكل (أ) يوضح تغيرات سرعة التفاعل الإنزيمي بدلالة تركيز مادة التفاعل وذلك في حالة ثبات تركيز مادة التفاعل وتغير تركيز الإنزيم. أما الشكل (ب) فقد تم الحصول عليه في حالة ثبات تركيز الإنزيم و تغير تركيز مادة التفاعل.



- 1- فسر تغيرات سرعة التفاعل في المنحنيين.
- 2- أيهما أكثر تأثيراً على سرعة التفاعل تركيز المادة أم تركيز الإنزيم ؟ علل
- 3- مثل برسم تخطيطي حالة كل من مادة التفاعل (S) و الإنزيم (E) عند النقاط B و C و D في الشكل (ب).



تمثيل الإنزيم بالشكل:

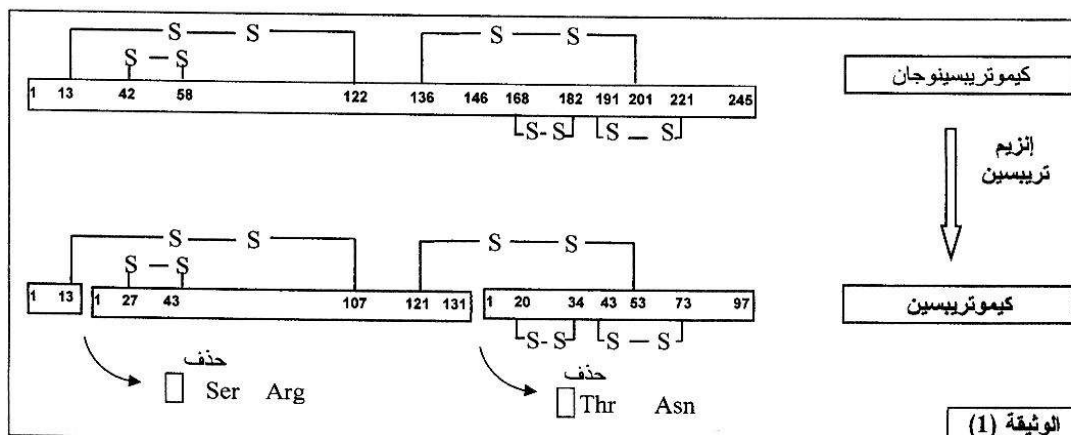


تمثيل مادة التفاعل بالشكل:



## التمرين الثالث: ( 05 نقاط)

1- تفرز الغدة البنكرياسية الكيموتريسينوجان، وهو إنزيم غير نشط يتحول في العفج إلى إنزيم نشط يدعى الكيموتريسين تحت تأثير إنزيم آخر هو التربيسين، تلخص الوثيقة (1) تمثيلا لبنيتي كل من إنزيم الكيموتريسينوجان وإنزيم الكيموتريسين.

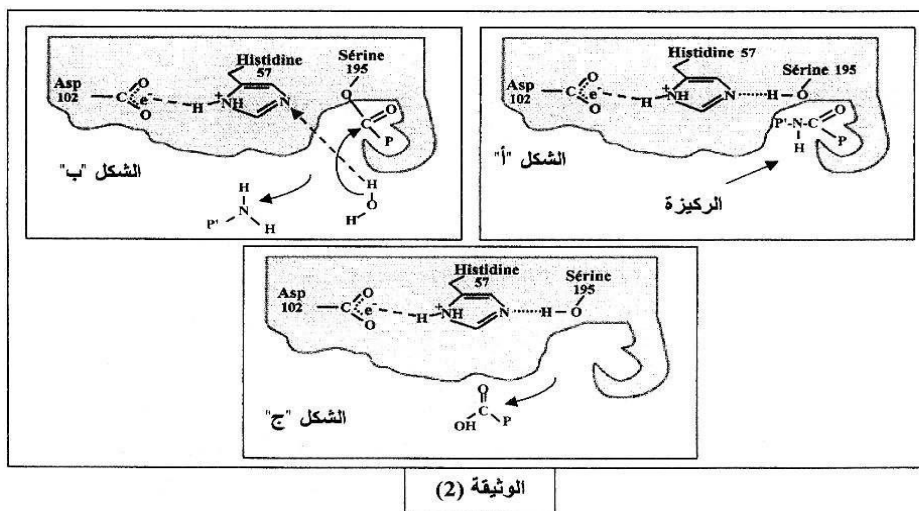


أ- قَدِّم وصفا تفصيليا لبنية كل من الإنزيمين.

ب- ما هو تأثير إنزيم التربيسين على سلسلة الكيموتريسينوجان ؟

ج- بالاستعانة بالوثيقة (1) قَدِّم تعريفا للبنية الفراغية للبروتين.

2- تمثل الوثيقة (2) جزءا من إنزيم الكيموتريسين يبرز العلاقة بين الركيزة والموقع الفعال للإنزيم.



أ- حَلِّ الشکل " أ " من الوثيقة (2).

ب- جِد العلاقة بين البنية الفراغية للإنزيم وتخصصه الوظيفي.

ج- ما هي المعلومة التي يمكن استخراجها من الوثيقة (2) فيما يخص نشاط الموقع الفعال لهذا الإنزيم ؟

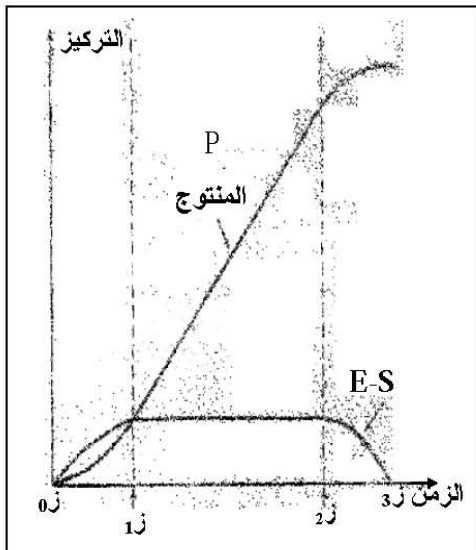
د- باستغلالك الوثيقة (2) ماذا يمكنك استخلاصه فيما يخص نشاط الموقع الفعال ؟

هـ- قَدِّم تعريفا للموقع الفعال .

3- يتم التفاعل الإنزيمي النوعي وفق المعادلة التالية:  $E + S \longrightarrow ES \longrightarrow E + P$

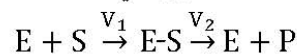
باستعمال المعارف المبنية ومعلوماتك، اشرح هذه المعادلة مدعما إجابتك برسم إجمالي.

## التمرين الثاني: (06 نقاط)



الوثيقة (1)

لإظهار دور البروتينات في النشاط الإنزيمي، نقترح الدراسة التالية:  
1- عند مزج كميات معلومة من الإنزيم (E) ومادة التفاعل (S) في شروط مناسبة، ينتج عنه تفاعل إنزيمي كما هو موضح بالعلاقة التالية:



حيث:  $V_1$  تمثل سرعة التفاعل بين الـ (E) والـ (S).

$V_2$  تمثل سرعة التفاعل المؤدية إلى تشكل الناتج E + P

أ- ماذا يمثل (E-S) ؟

ب- كيف يتم قياس سرعة التفاعل الإنزيمي ؟

ج- ما هي طبيعة العلاقة البنيوية بين (E) و (S) ؟

2- يعمل الإنزيم ريبونيكلياز على إماهة الـ ARN، ويسمح تتبع

تطور تركيز كل من المنتج P والـ E-S بالحصول على الوثيقة (1).

أ- حلل منحنى الوثيقة (1).

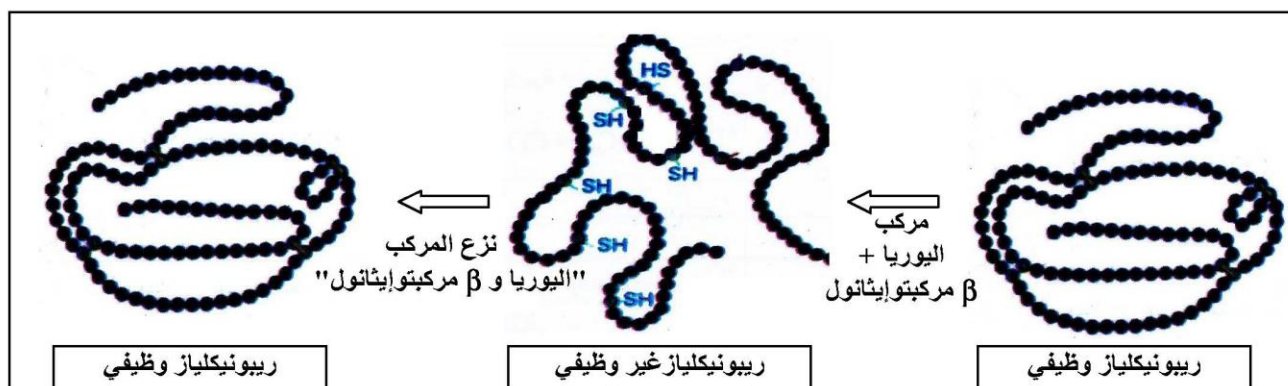
ب- قدّم تفسيراً للنتائج المحصل عليها.

ج- مثل برسم تخطيطي تفسيري يوضح العلاقة بين (E) و (S) و (P) في الأزمنة التالية:  $z_0$ ،  $z_1$ ،  $z_2$ .

\* ملاحظة: استعمال الرموز المعطاة.

3- تمّ حضن إنزيم الريبونيكلياز مع مادتي  $\beta$  مركبتوايثانول واليوريا، فأصبح الإنزيم عندئذ غير وظيفي. وبعد

التخلص من هاتين المادتين في وجود الأكسجين، يسترجع الإنزيم نشاطه كما هو موضح بالوثيقة (2).



الوثيقة (2)

- من هذه المعطيات التجريبية، ومعلوماتك. ما هي الأسباب التي أدت إلى فقدان الإنزيم نشاطه؟ علّل إجابتك.



**التمرين الأول: ( 5.5 نقاط )**

لإظهار تأثير تغير العوامل الخارجية على النشاط الإنزيمي تقترح عليك الدراسة التالية:  
- تتغير قيم pH الأوساط الحيوية للعضوية في مجالات محددة. لاحظ معطيات الجدول أ ، الوثيقة 1.

النشاط الإنزيمي	الشروط التجريبية	رقم التجربة	تغير قيم الـ pH	الوسط الحيوي
إمالة شديدة	بروتياز + سائل ليزوزومي حيوي + بروتينات بكتيريا	1	7.35 إلى 7.45	في الدم
معدوم	بروتياز + سائل هيولي حيوي + بروتينات بكتيريا	2	7 إلى 7.3	في السيتوبلازم
معدوم	هكسوكيناز + سائل ليزوزومي + غلوكوز + ATP	3	4.5 إلى 5.5	داخل الليزوزوم
فسفرة شديدة	هكسوكيناز + سائل هيولي حيوي + غلوكوز + ATP	4		
الجدول (ب)			الجدول (أ)	
الوثيقة (1)				

1- بيّن التعضي الخلوي أنّ الخلايا حقيقية النواة تحتوي على عدة بنيات حجيرية متميزة، مثل الليزوزوم المنفصل عن الهيولى بطبقة غشائية.

- يحتوي هيولى الخلايا على الكثير من الأنزيمات، مثل أنزيم هكسوكيناز الضروري لفسفرة الغلوكوز في تفاعلات التحلل السكري.

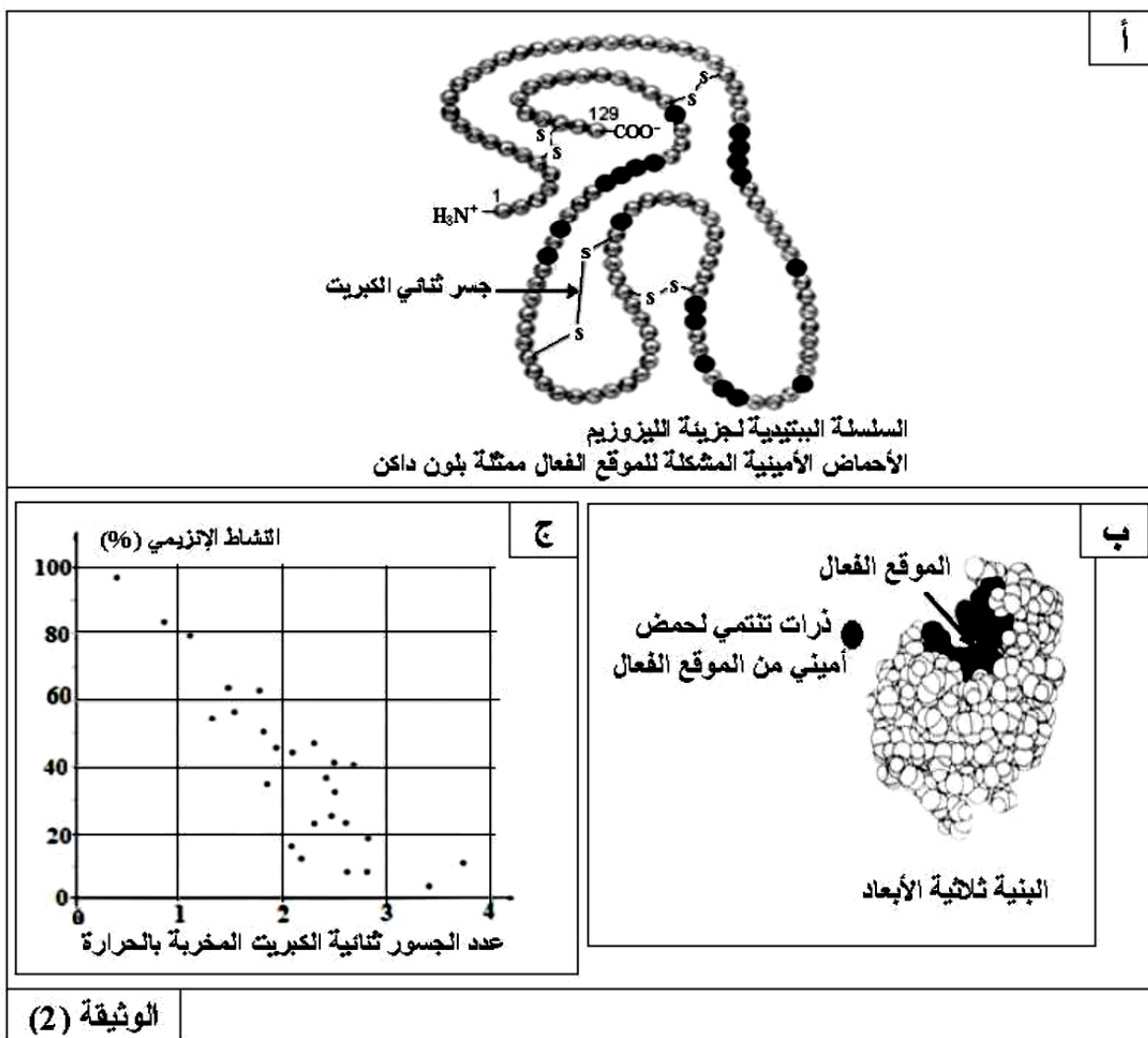
- من جهة أخرى يحتوي الليزوزوم على أكثر من 40 نوعا من أنزيمات الإمالة، مثل أنزيمات البروتياز المفككة لبروتينات البكتيريا.

قصد متابعة النشاط الإنزيمي لبعض البروتينات مكنت تقنية ما فوق الطرد المركزي من فصل السائل الليزوزومي عن السائل الهيولي، أخذ بروتياز الليزوزوم وهكسوكيناز الهيولى ثم وُضعا في شروط فيزيولوجية مختلفة. لاحظ النتائج على الجدول (ب)، الوثيقة (1).

أ- بالاعتماد على المعطيات السابقة فسّر نتائج الجدول (ب)، ماذا تستنتج؟

ب- بيّن بأنّ الليزوزوم هو مثال جيد لإبراز أهمية التنظيم الحجيري في المحافظة على النشاط الإنزيمي.

2- الليزوزيم (lysozyme) بروتين مخاطي اكتشفت خواصه الأنزيمية من طرف ألكسندر فلمنغ سنة 1922، اتضح بأن مفعوله يخرب جدران البكتيريا المشكلة من سلاسل سكرية بسيطة لكونه يُفكِّكُ الروابط الكيميائية بين الوحدات السكرية الداخلة في بنيتها. لاحظ معطيات الوثيقة (2).



أ- علّل تسمية الأنزيم بوسيط حيوي.

ب- صف بنية الليزوزيم مبرزاً دور الجسور ثنائية الكبريت.

ج- استدل من معطيات الوثيقة (2) لتبين أنّ الحرارة المرتفعة للعضوية تُعرِّضها للإصابة بالبكتيريات.


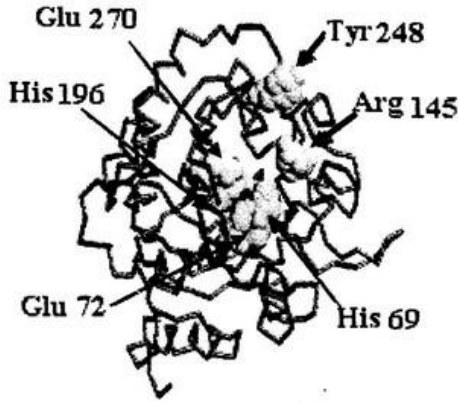

3- استنتج، مما سبق، شروط عمل الأنزيم.

## التمرين الأول: (7 نقاط)

البروتينات ذات النشاط الإنزيمي لها بنية متميزة تضمن لها تخصصا وظيفيا عاليا.

I- لإظهار العلاقة بين البنية الفراغية للإنزيم ومادة التفاعل ندرس نشاط أنزيم الكربوكسي بيبتيداز (أحد الأنزيمات الهاضمة).

تُظهر الوثيقة (1) البنية الفراغية لهذا الإنزيم، حيث: يُمثل الشكل (أ) الإنزيم في غياب مادة التفاعل ويُمثل الشكل (ب) الإنزيم في وجود مادة التفاعل.

مادة التفاعل	البنية الفراغية للإنزيم
	
	
	<p>الشكل (أ): في غياب مادة التفاعل</p>
	<p>الشكل (ب): في وجود مادة التفاعل</p>

## الوثيقة (1)

ملاحظة: الأرقام الموضحة في الشكل (أ) تشير إلى الأحماض الأمينية المشكّلة للموقع الفعال

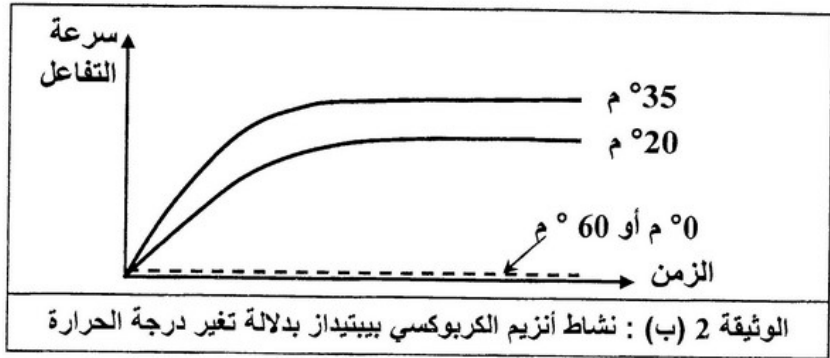
- 1- هل كل الأحماض الأمينية الداخلة في تركيب الإنزيم تُحدّد تأثيره النوعي؟ علل إجابتك.
  - 2- قارن بين الشكلين (أ) و (ب) من الوثيقة (1)، ثمّ وضح كيفية تشكل المعقد [ إنزيم - مادة التفاعل ].
- ماذا تستنتج؟



II- لدراسة تأثير النشاط الإنزيمي بتغير شروط الوسط، قيسَ نشاط أنزيم الكربوكسي بيبتيداز بدلالة تغير كل من درجة الحموضة (pH) ودرجة الحرارة، النتائج مبينة في الوثيقتين 2 (أ) و 2 (ب).

قيمة الـ pH	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
النشاط الإنزيمي	00	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.5	0.3

الوثيقة 2 (أ) : نشاط أنزيم الكربوكسي بيبتيداز بدلالة تغير الـ pH



- 1- أرسم منحنى تغيرات النشاط الإنزيمي بدلالة درجة الحموضة (pH). ماذا تستنتج؟  
ب- حلّل النتائج الممثلة في الوثيقة 2 (ب). ماذا تستنتج؟  
2- كيف تفسر النشاط الإنزيمي عند القيم التالية:  
أ - عند pH = 8 وعند القيم الأخرى لا pH.  
ب- عند درجة حرارة 35°C وعند القيم الأخرى لدرجة الحرارة.

III- أثناء دراسة تدخل الوسائط الحيوية في الظواهر البيولوجية للعضوية أمكن تحديد مادة التفاعل (الركيزة S) ونوع التفاعل لمجموعة من الأنزيمات. كما يوضّحه جدول الوثيقة (3).

نوع التفاعل	مادة التفاعل (الركيزة S)	الأنزيم (E)
إمهاء	بروتينات	كيموتريسين (شيموتريسين)
إمهاء	بروتينات	تريسين
إمهاء	بروتينات	بيسين
أكسدة	غلوكوز	غلوكوز أكسيداز
بناء	غلوكوز	جليكوجين سانتيتاز
فسفرة	غلوكوز	غلوكوكيناز
إمهاء	مالتوز	مالتاز
بناء	المادة H	الأنزيم A (للزمرة الدموية)
إمهاء	النشاء	أميلاز اللعاب

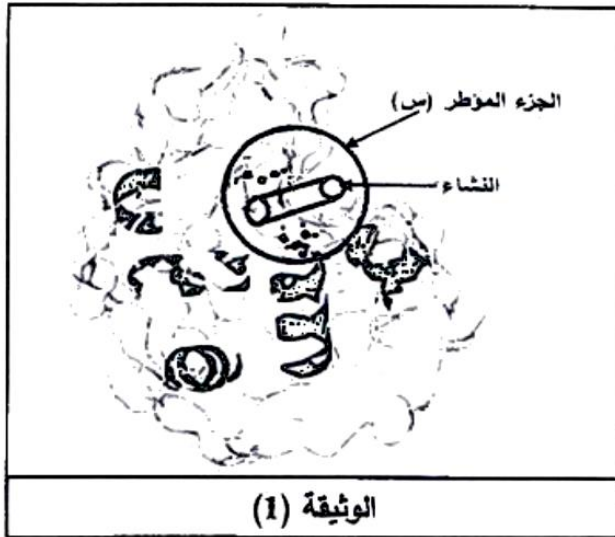
الوثيقة (3)

- 1- ما هي المعلومات المستخرجة من معطيات جدول الوثيقة (3)؟
- 2- لخص مفهوم النوعية الأنزيمية.

## التمرين الأول: (06 نقاط)

يُعتبرُ النشاط الإنزيمي مظهراً من مظاهر التخصص الوظيفي للبروتينات والذي يرتبط أساساً ببنيتها الفراغية ويتم وفق شروط ملائمة لحياة الخلية.

I- النشاء سكر معقد يُحلّلُ تدريجياً على مستوى الأنبوب الهضمي بتدخل إنزيمات نوعية مثل: الأميلاز،  $\alpha$  غلوكوزيداز



والمالتاز، ليصبح في النهاية سكرًا بسيطاً (غلوكوز) الذي يُمتص على مستوى الزغبات المعوية.

- تمثل الوثيقة (1) البنية الفراغية لإنزيم الأميلاز (أحادي السلسلة البيبتيدية) أُخذت عن ميرمج محاكاة Rastop.

1- ماذا يمثل الجزء المؤطر (س)؟ علّل إجابتك.

2- أ- تعرّف على المستوى البنائي لجزئته الأميلاز مع التعليل.

ب- اذكر الروابط الكيميائية المساهمة في ثبات هذه البنية.

II- 1- للتعرف على أهمية الجزء المؤطر (س) في نشاط إنزيم الأميلاز أُجريت المراحل التجريبية التالية:

مراحل التجربة	الشروط التجريبية	النتائج التجريبية	
		تثبيت النشاء	إمالة النشاء
①	أميلاز طبيعي (غير طافر) + نشاء	+	+
②	أميلاز طافر (تغير الحمض الأميني Thr 52) + نشاء	+	+
③	أميلاز طافر (تغير الحمض الأميني Trp 58) + نشاء	-	-
④	أميلاز طافر (تغير الحمض الأميني Asp 197) + نشاء	+	-

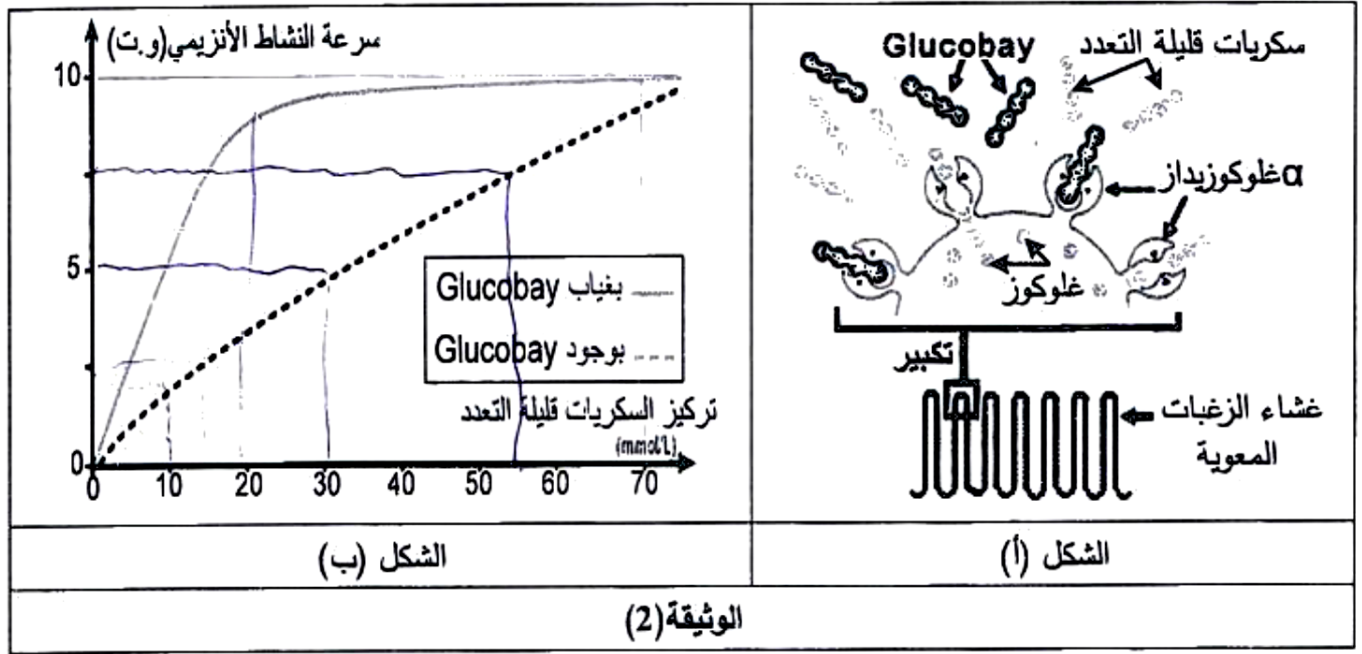
أ- فسّر النتائج التجريبية.

ب- ماذا تستخلص بخصوص الجزء المؤطر (س)؟

2- يتواجد إنزيم  $\alpha$  غلوكوزيداز ( $\alpha$  - Glucosidase) على مستوى غشاء خلايا الزغبات المعوية يُحول السكريات

قليلة التعدد إلى غلوكوز الذي ينتقل إلى الدم كما هو ممثل في الشكل (أ) من الوثيقة (2)، مما يسبب ارتفاع نسبة السكر في الدم عند المصابين بالداء السكري، ولتقادي ذلك يستعمل Glucobay كعلاج.

أما الشكل (ب) من الوثيقة (2) فيمثل تغير نشاط إنزيم  $\alpha$  غلوكوزيداز بوجود ويغياب مادة Glucobay.



أ- خَلِّ منحنى الشكل (ب) من الوثيقة (2). ماذا تستنتج؟

ب- فَمِّر معتمدا على الوثيقة (2) كيف يعمل هذا الدواء على تخفيض نسبة السكر في دم المصاب.

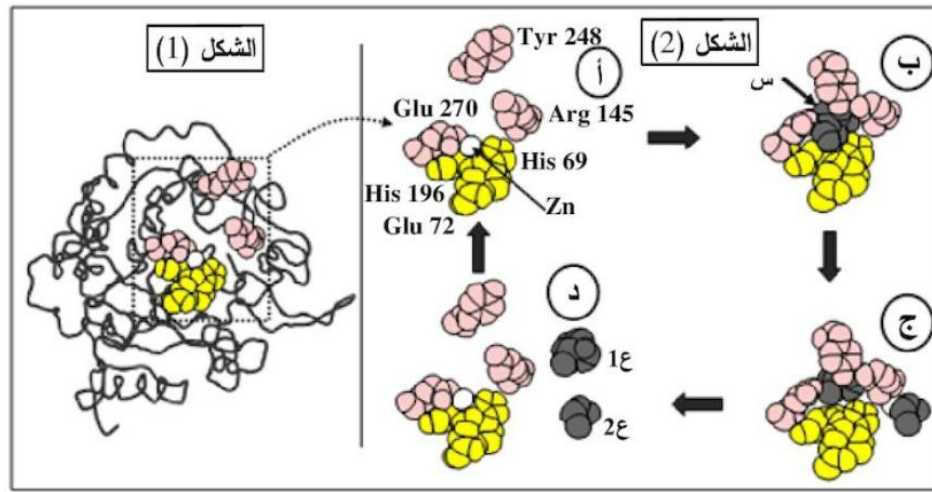
III- انطلاقا مما سبق بَيِّن كيف يكتسب الأنزيم تخصصه الوظيفي.



## التمرين الأول: (06 نقاط)

تظهر البروتينات ببنيات فراغية مختلفة، مُحدّدة بعدد، نوع وترتيب الأحماض الأمينية التي تدخل في تركيبها. لإظهار التخصص الوظيفي للبروتينات في التحفيز الأنزيمي وتأثير الوسط على نشاطها تُفترَح عليك الدراسة التالية:

**I - يبيّن الشكل (1) من الوثيقة (1) البنية الفراغية لأنزيم كربوكسي بيتيداز بينما الشكل (2) فيمثّل آلية عمل الجزء المؤطر من الشكل (1).**

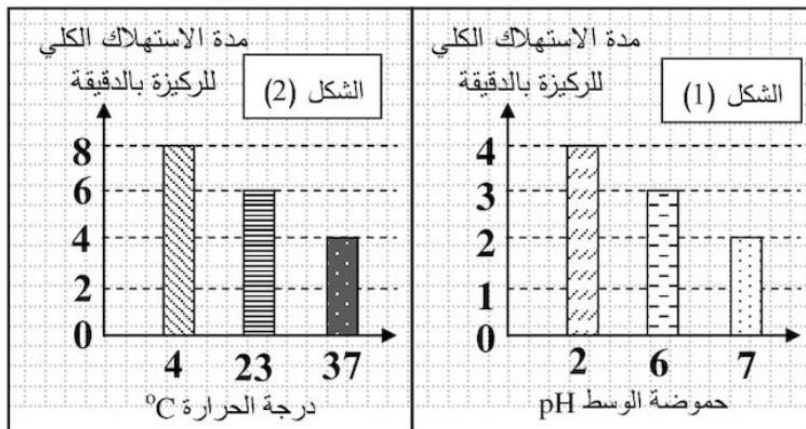


الوثيقة (1)

باستغلالك لمعطيات الوثيقة (1):

- 1- ماذا تمثل الأحماض الأمينية المرقمة في الشكل 2 (الجزء المؤطر من الشكل 1) والعناصر (س، ع، 1، ع2)؟
- 2- اشرح كيفية الانتقال من الحالة (أ) إلى الحالة (د)، مثل ذلك بمعادلة.
- 3- استخرج من الشكل (2) الأدلة التي تؤكد أن الأنزيمات وسائط حيوية.

**II -** يؤثر تغيير عوامل الوسط على نشاط الأنزيمات، لإظهار ذلك تم قياس مدة الاستهلاك الكلي لمادة التفاعل



الوثيقة (2)

في وجود أنزيم نوعي وضمن شروط محدّدة، النتائج المحصل عليها ممثّلة في شكلي الوثيقة (2).

باستغلالك لشكلي الوثيقة (2):

- 1- استخرج الشروط الملائمة لعمل هذا الأنزيم، علل.

2- فسّر مدّة الاستهلاك للركيزة عند pH = 2 ، ودرجة حرارة = 4 °C.

**III -** من خلال ما توصلت إليه في الدراسة السابقة ومعلوماتك، قدّم تعريفا للموقع الفعال.

## التمرين الثالث: (08 نقاط)

تقوم البروتينات ومنها الإنزيمات بأدوار مهمة في حياة الخلية، يرتبط نشاطها بالمعلومات الوراثية في المورثات المشفرة لها. نبحث في هذه الدراسة العلاقة بين نشاط الإنزيم والمورثة المسؤولة عنه.

I- عند بعض الأشخاص حساسية مفرطة للأشعة فوق البنفسجية (UV) التي توجد ضمن أشعة الشمس، حيث تظهر على جلودهم بقع سوداء قد تتطور إلى سرطان جلدي ويعرف هذا المرض بجفاف الجلد: Xérodema pigmentosum لغرض التعرف على سبب هذا المرض الوراثي الخطير والنادر، نقدم المعطيات التالية:

نص الوثيقة 1: يمثل معطيات عامة حول هذه الإصابة، أما جدول نفس الوثيقة فيمثل جزء من تتالي النيكلوتيدات في السلسلة غير الناسخة والجزء الموافق لها من تتالي الأحماض الأمينية لدى شخص سليم وآخر مريض.

	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
شخص سليم																
ADN	AGG	GAT	GCT	GAT	AAA	CAC	AAG	CTT	ATA	ACC	AAA	ACA	GAG	GCA	AAA	CAA
بروتين XPA	ARG	ASF	ALA	ASP	LYS	HIS	LYS	LEU	ILE	THR	LYS	THR	GLU	ALA	LYS	Gln
شخص مريض																
ADN	AGG	ATG	CTG	ATG	ATA	AAC	ACA	AGC	TTA	TAA	CCA	AAA	CAG	AGG	CAA	AAC
بروتين XPA	ARG	MET	LEU	MET	ILE	ASN	THR	SER	LEU							

النص:  
أثناء تضاعف الـ ADN اللازم لانقسام خلايا العضوية، قد تطرأ بعض الأخطاء وذلك باستبدال أو حذف أو تعويض نيكلوتيدة بأخرى أو تشكّل روابط غير مرغوبة بين بعض النيكلوتيدات فيما بينها. غير أنه يوجد في نواة الخلية إنزيمات تصحح هذه الأخطاء، ومن بينها إنزيم XPA الذي يتشكل من 215 حمض أميني.

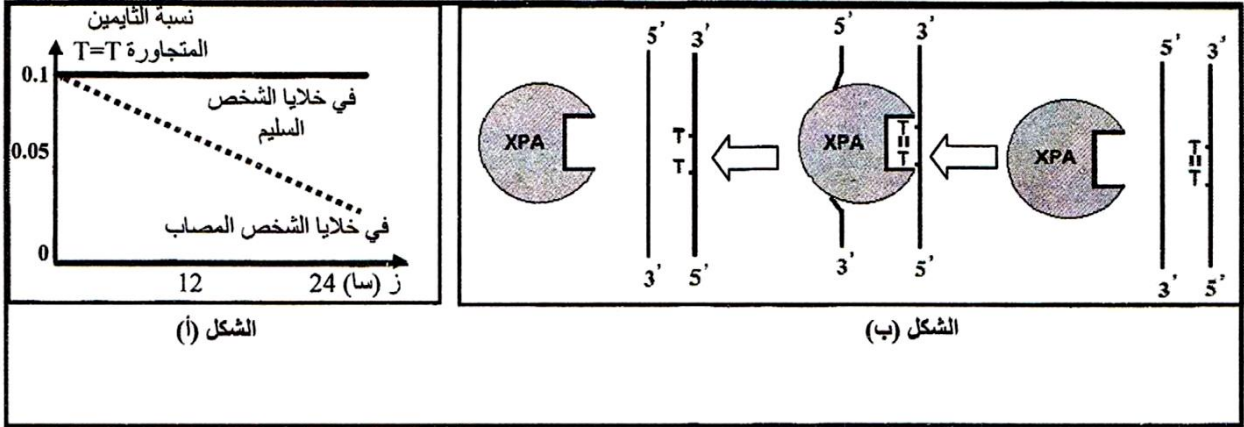
الجدول

الوثيقة 1

1) تعرّف على البرنامج الذي قُدّم به جدول الوثيقة 1. حدّد الغرض من استعماله.

2) أعط تتالي نيكلوتيدات الـ ARN<sub>m</sub> عند الشخصين وأنجز جدولاً للشفرة الوراثية انطلاقاً من معطيات الوثيقة 1.

II- لغرض معرفة سبب ظهور الإصابة بمرض جفاف الجلد نقم التجربة التالية:  
 نعرض خلايا جلدية من شخص سليم وأخرى من شخص مريض بجفاف الجلد للأشعة فوق البنفسجية (UV) التي تتسبب في ظهور ثنائيات التايمين (Thymine) المتجاورة في نفس سلسلة الـ ADN.  
 في الزمن 0 نوقف تعريض هذه الخلايا للأشعة (UV)، النتائج المحصل عليها مبيّنة في الشكل (أ) من الوثيقة 2 بينما الشكل (ب) من نفس الوثيقة فيوضح آلية عمل إنزيم XPA.



الوثيقة 2

1- (أ) حلّ نتائج الشكل (أ) من الوثيقة 2.

(ب) استخرج من الشكل (ب) آلية عمل إنزيم XPA.

(ج) اقترح فرضية حول علاقة نشاط الإنزيم بالمرض.

2) تحقّق من الفرضية بتفسير النتائج المحصل عليها في الشكل (أ) اعتماداً على معطيات الشكل (ب).

III- انطلاقاً من المعطيات المقدمة في I، II، ومعلوماتك، بيّن في نص علمي العلاقة بين المورثة وإنزيم XPA

ومرض جفاف الجلد، مع اقتراح حلول لحماية الأشخاص المصابين بهذا المرض.



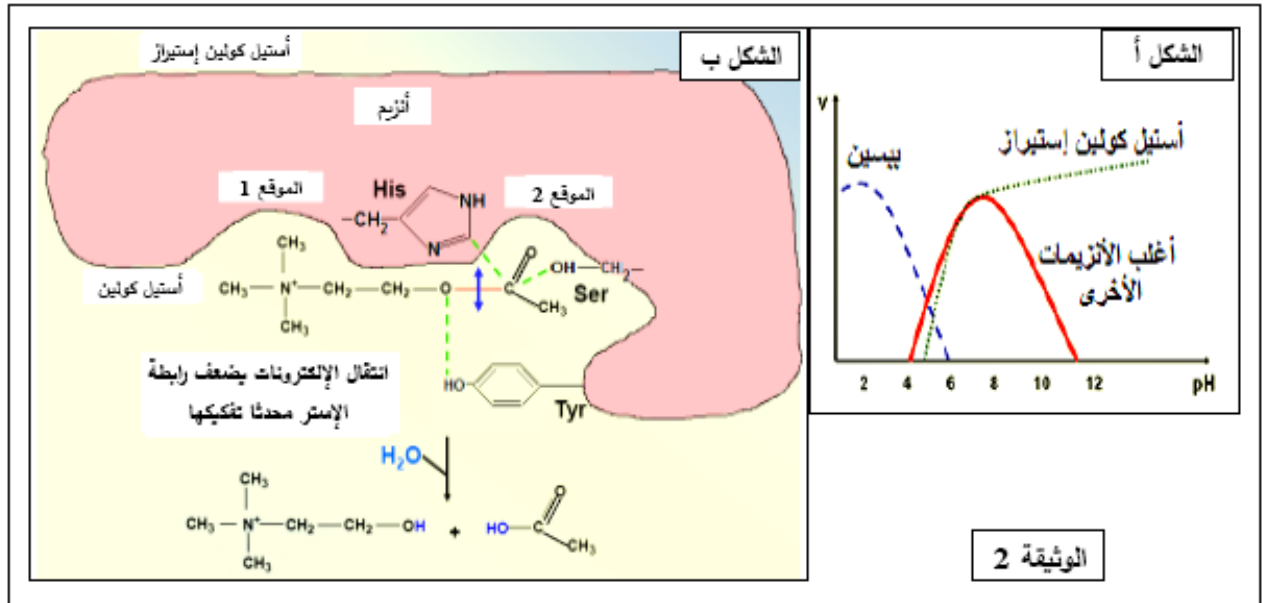
## التمرين الثاني: (07 نقاط)

تتوقف العلاقة بين الأنزيم وتخصصه الوظيفي على بنيته الفراغية، ولتوضيح ذلك تُقترح عليك الدراسة التالية:  
الجزء 1: تُمثّل الوثيقة (1) معطيات حول أنزيمين هما  $\alpha$ - أميلاز و المالتاز.

المعطيات العددية		الأنزيم
أرقام الأحماض الأمينية المشكلة للموقع الفعال	عدد الأحماض الأمينية المكونة للأنزيم	
58 - 59 - 62 - 63 - 151 - 197 - 233 - 300 - 305	511	$\alpha$ - أميلاز
1279 - 1280 - 1355 - 1418 - 1427 - 1526 - 1560 - 1584	1857	المالتاز

- (1) ما هي المعلومات التي يمكنك استخلاصها من المعطيات العددية الواردة في الجدول؟  
(2) إذا طرأ تغير على جزيئة الأميلاز في الحمض الأميني رقم 58 فإن ذلك يؤدي إلى ضعف النشاط الأنزيمي. - قسّر ذلك.

الجزء 2: من جهة أخرى، مكّنت قياسات سرعة النشاط الأنزيمي (v) لكل من البيسين والتريسين وأنزيم الأستيل كولين إستيراز في أوساط مختلفة ال pH من الحصول على الشكل أ من الوثيقة (2).



- (1) انجز تحليلا مقارنا لمنحنيات الشكل أ من الوثيقة (2).  
(2) يمثل الشكل ب من الوثيقة (2) العلاقة بين الركيزة والموقع الفعال لأنزيم أستيل كولين إستيراز.



- اعتمادا على معطيات الوثيقة (2):

(أ) استخراج الموقع التفاعلي للأنزيم.

(ب) قَدِّم وصفا مختصرا لآلية عمل هذا الأنزيم.

(ج) تَرَجِّم برسم تفسيري تفاعل أنزيم أستيل كولين إستيراز مع الركيزة عند كل من  $\text{pH}=2$  و  $\text{pH}=12$  باستعمال الرموز المقابلة.

## منهجية الإجابة على تمارين البكالوريا

المعلومات المباشرة (01 جانب)	
مباشرة	ويتضمن مختلف التسميات والمفاهيم والمراحل والخصائص والآليات، اذن فمهما اختلفت في كونها مباشرة أو غير مباشرة فهي تعتمد بشكل أساسي على الرصيد المعرفي لديك
غير مباشرة	ما لفرق بين ...، قارن ...
مباشرة	عرف ، اذكر دور ... ،
02 جانب الدراسة التجريبية	<p><b>النظير</b></p> <p>هو عبارة عن قراءة وصفية لمعطيات الوثيقة كالإجابة عن السؤال: ماذا تلاحظ؛</p> <p>1/ تحديد الظاهرة المدروسة: الظاهرة المدروسة تكون متغيرة على محور الترتيب بدلالة المتغير على محور الفواصل (في حالة المنحنيات البيانية)</p> <p>2/ دراسة تغيرات الظاهرة: تقسيمها إلى مراحل أو فترات زمنية.. إلخ حسب نوع الوثيقة ونذكر في كل مرحلة التجريبية ثم نتائجها التجريبية (لا نذكر معلومات من مكتسباتنا القبلية نذكر فقط المعلومات الواردة في الوثيقة)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ نستعمل مصطلحات مثل زيادة، نقصان، ثبات، استقرار، انعدام، توقف إلخ</li> <li>✓ لا نقول أبدا المنحنى انعدم أو تناقص بل نقول الظاهرة (ذكر المتغير) انعدمت أو تناقصت ... إلخ</li> <li>✓ نركز أن يكون التحليل على شكل عناصر مفصلة وليس على شكل نص.</li> </ul> <p><b>التفسير</b></p> <p>يكون عادة بالإجابة على السؤالين: (كيف؟ ولماذا؟) يعني إعطاء السبب، لكن الإجابة تكون بالاعتماد على المعلومات النظرية نقسم التفسير إلى نفس مراحل التحليل وفي كل مرحلة نطرح نفس السؤال (كيف أو لماذا )</p> <p><b>النتيجة</b></p> <p>المقصود منه: ما الهدف من الدراسة ... وقد يذكر في سند في بداية التمرين وقد لا يذكر فيحاول الطالب معرفة الهدف من التجربة</p> <p><b>المعلومات المستخرجة</b></p> <p>هي معلومات لا تخرج عن نطاق الوثيقة ولا تخرج عن الهدف من التمرين للوصول إلى معلومات تخدم حل الإشكالية، ويمكن الاستعانة بالرصيد المعرفي لاستخراجها ويمكن تحويلها لنص علمي</p> <p><b>صياغة الفرضيات</b></p> <p>تكون دائما تفسيرية، ويكون أحدها على الأقل صحيح وهي تصور حل أو حلول للسؤال المطروح</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ يجب استعمال المعطيات والمعارف - إعطاء جملة تمثل حل للمشكلة أي إجابة للمشكل المطروح</li> </ul>
03 الرسومات التخطيطية	<p><b>لها دور كبير في إبراز مدى فهم واهتمام الطالب بالمادة حيث يمكن استغلاله لإثارة انتباه المصحح، وذلك يكون باتباع هذه الخطوات:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-الوجهة (وهي التقيد بالمطلوب) - حجم الرسم يجب أن يشغل نصف الصفحة أو كلها لكي يكون واضحا ولا يحدث تداخل في كتابة البيانات.</li> <li>- الإطار والعنوان. - البيانات الكاملة. - استعمال قلم الرصاص والألوان الخشبية فقط.</li> </ul>