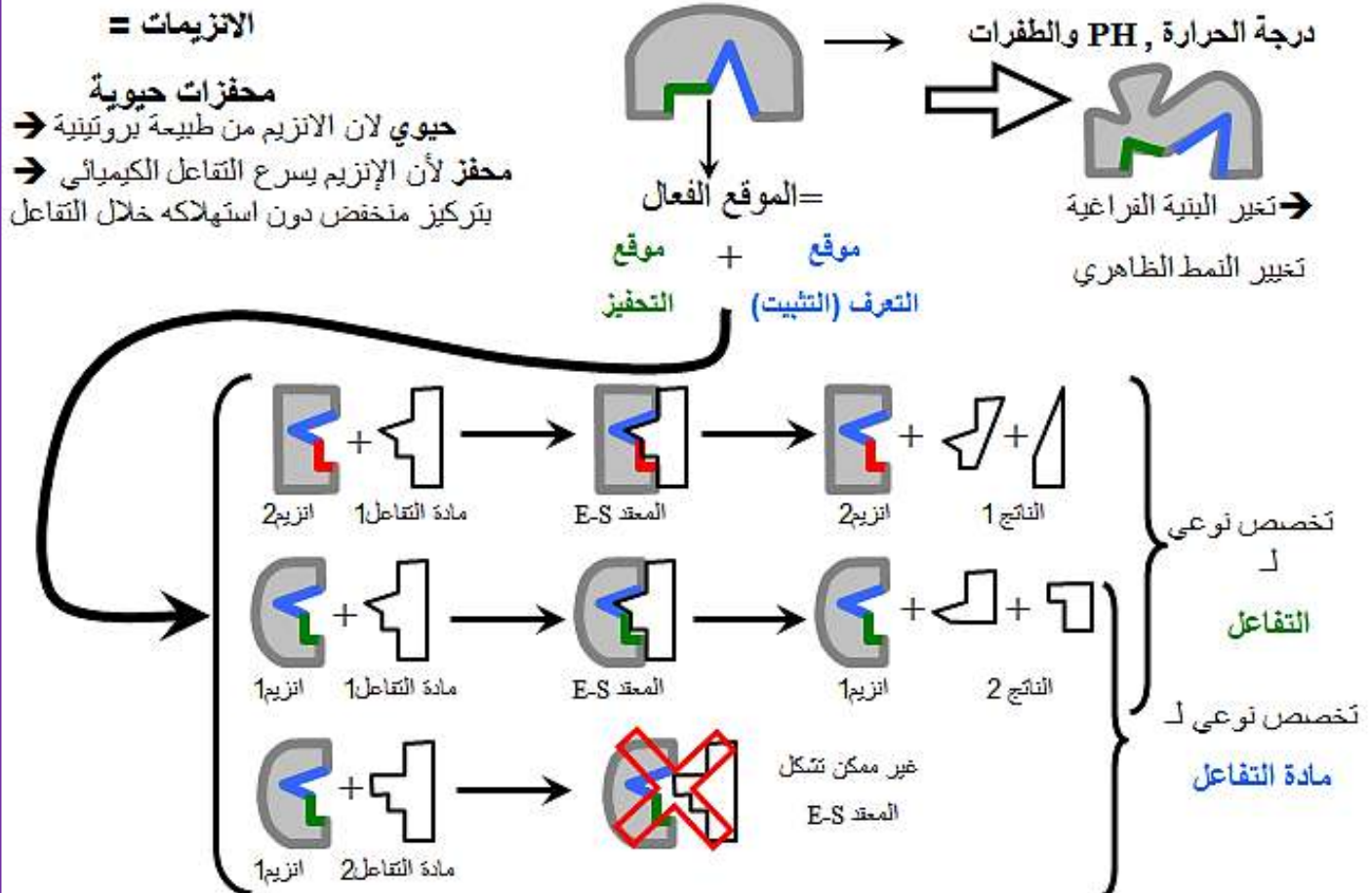


الوحدة 3 : العلاقة بين بنية ووظيفة البروتين

الانزيمات , بروتينات فعالة (نشطة) في التحفيز الكيميائي :



اختبر معلوماتي السلسلة الأولى :

يتم تنقيط هذا التمرين على 20 . قد يكون لكل سؤال إجابة واحدة أو عدة إجابات أو بدون إجابات دقيقة.
كل إجابة صحيحة يمنح لها 1 نقطة. (هناك 20 الإجابات الصحيحة).
كل إجابة خاطئة تزيل 0.5 نقطة. (من الأفضل أن تتأكد من إجاباته).

السؤال 1

الانزيم :

- أ - هو جزيئة ضخمة من طبيعة بروتينية.
- ب- يحفز دائما تفاعلات الإماهة.
- ج - يشارك مباشرة في التفاعل الذي يحفزه.
- د - يسمح بتسريع التفاعل دون المشاركة فيه .

السؤال 2

انزيم واحد :

- أ - يمكن ان يحفز عدة تفاعلات مختلفة على ركيزة واحدة.
- ب - يمكن ان يحفز تفاعل واحد طلاقا من عدة ركائز مختلفة .
- ج - يمكن ان يحفز تفاعل واحد على ركيزة واحدة.
- د - يمكن تحفيز عدة تفاعلات مختلفة على عدة ركائز مختلفة

السؤال 3

عدة انزيمات مختلفة :

- أ - يمكن ان تؤثر على نفس الركيزة لتحفيز نفس التفاعل.
- ب - يمكن ان تؤثر على نفس الركيزة لتحفيز تفاعلات مختلفة.
- ج - يجب أن تؤثر بالضرورة على ركائز مختلفة.
- د - يمكن ان تؤثر على عدة ركائز لتحفيز نفس التفاعل .

السؤال 4

سرعة التفاعل :

- أ - لا يمكن تغييرها , تصل إلى حد اقصى فورا.
- ب- قد تزداد بإضافة الانزيم.
- ج - تكون عند الحد الاقصى عندما تشارك جميع الانزيمات في معقد.
- د - تنخفض بإضافة الانزيم.

السؤال 5

في الانسان , النشاط الانزيمي :

- أ - أعظمي إذا كانت درجة الحرارة قريبة من 38 درجة مئوية.
- ب - يتباطأ إذا ارتفعت درجة حرارة الجسم ولكن لا تتجاوز 42 درجة مئوية.
- ج - يفقد نهائيا إذا كانت درجة الحرارة قريبة من الصفر.
- د - يفقد نهائيا إذا كانت درجة الحرارة قريبة من 100 درجة مئوية.

السؤال 6

التغيرات في درجة الحرارة المثلى تؤدي إلى:

- أ - تشوه (تغيير) البنية الفراغية للانزيم.
- ب - تغيير عكسي للبنية الفراغية للانزيم , عند الفوارق الضعيفة .
- ج - تخريب غير عكسي للروابط التساهمية بين الاحماض الامينية عند درجات حرارة مرتفعة .
- د - تغيير عكسي للروابط التساهمية بين الاحماض الامينية عند درجات حرارة منخفضة .

السؤال 7

النشاط الانزيمي في الانسان :

- أ - أعظمي عند $PH=7$ للجسم كله , وحتى المعدة .
- ب - يفقد نهائيا إذا كان PH قريب من 3.
- ج - يتباطأ اذا ابتعدت قيمة PH الوسط عن القيمة المثلى.
- د - أعظمي عند قيمة PH الموافقة للنشاط الامثل للانزيم .

السؤال 8

انزيم طافر:

- أ - هو حتما انزيم غير وظيفي.
- ب - يمكن ان يخضع لتغيرات في بنيته الفراغية دون تغيير في وظيفته التحفيزية ولكن فقط يبطئ تثبيت الركيزة .
- ج - يمكن ان يخضع لتغيرات على مستوى الموقع الفعال عن طريق تغيير وظيفته التحفيزية , ولكن مازال قادرا على تثبيت الركيزة.
- د - يمكن أن تكون نشيطة تماما ولكن في ظل شروط الـ PH أو / و درجات الحرارة المختلفة عن تلك الأصلي.

السؤال 9

اختر مما يلي الاجابات الصحيحة فقط :

- أ - جميع الانزيمات هي بروتينات.
- ب - لاعلاقة لوظيفة البروتين ببنيته ثلاثية الابعاد .
- ج - انه الجهاز الانزيمي الذي يمنح وظيفته للخلية (مثل الخلية المعدية) .
- د - الاجهزة الانزيمية لخلية لا تعتمد على ذخيرتها الوراثية .

التصحيح

رقم السؤال	1	2	3	4	5	6	7	8	9
الاجابة	أ	ج	ب	ب	ا	أ	ج	ب	أ
(الاجابات) الصحيحة	د			ج	ب	ب	د	ج	ج
					د	ج		د	

السلسلة الثانية :

السؤال 1

في التفاعل الكيميائي , المحفز :

- أ – ضروري لحدوث التفاعل.
- ب – لا يستهلك خلال التفاعل.
- ج – هو دائما انزيم.
- د – هو احدى متفاعلات التفاعل الكيميائي.

السؤال 2

في التفاعل الانزيمي , المواد الناتجة عن التحفيز :

- أ – تسمى النواتج
- ب- هي ركائز (مواد متفاعلة).
- ج – تشكل معقد انزيم – مادة تفاعل
- د- تشكل الانزيم.

السؤال 3

عندما تنخفض درجة الحرارة والسرعة الانزيمية تنخفض :

- أ – يتم تغيير الحالة الطبيعية للانزيمات ويتغير شكل الموقع الفعال .
- ب – توقف التفاعل الانزيمي بصورة غير عكسية.
- ج – يتم تغيير الاحماض الامينية للموقع الفعال.
- د – التصادم بين الجزيئات يكون ضعيف جدا.

السؤال 4

التخصص النوعي بالنسبة لنوع التفاعل يعني ان الانزيم:

- أ – يمكن ان يعمل على عدة ركائز.
- ب – يمكن ان يعمل فقط على ركيزة واحدة.
- ج – يحفز تفاعل كيميائي نوعي.
- د – يعمل بمثابة محفز بيولوجي.

السؤال 5

الموقع الفعال للانزيم :

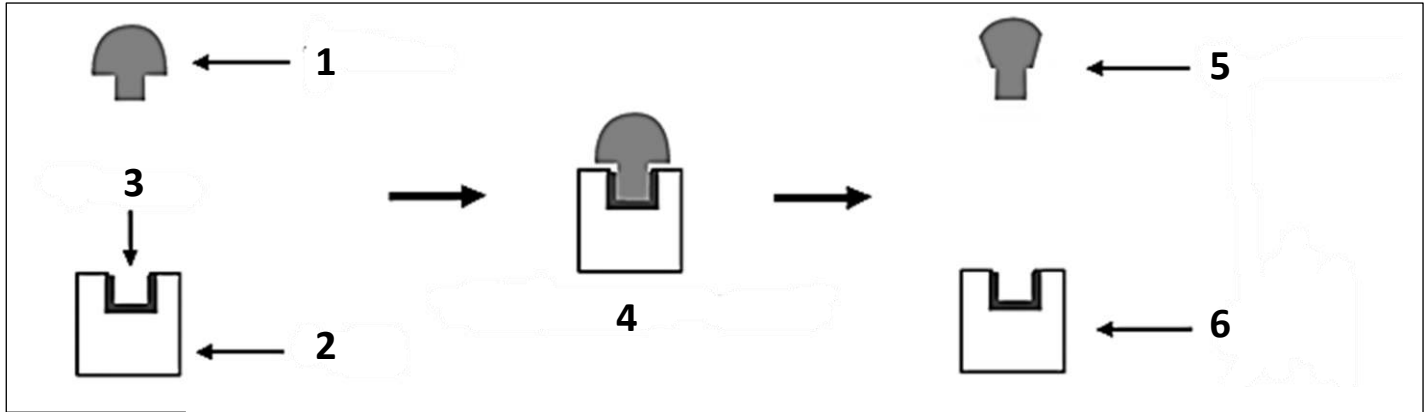
- أ – متكامل بنيويا مع الركيزة
- ب – يحتوي على انزيم-مادة التفاعل.
- ج – مطابق لجميع الانزيمات.
- د – موقع تثبيت الركيزة, حيث يعمل الانزيم .

التمرين الاول

يتأثر نشاط الإنزيمات بشروط الوسط الذي يعمل فيه الإنزيم

الجزء 1 :

تمثل الوثيقة 1 نموذج لاحدى التفاعلات الانزيمية.



الوثيقة 1

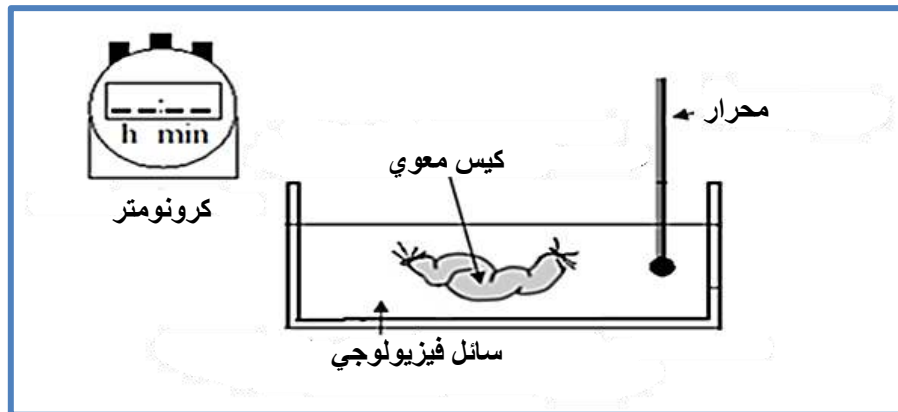
1 - تعرف على البيانات المرقمة.

2 - علق على الوثيقة مبرزا العلاقة بين البنية الفراغية للعنصر 1 والعنصر 2 .

الجزء 2 :

لإظهار تأثير درجة الحرارة ودرجة الحموضة على نشاط الإنزيم , نقترح عليك الدراسة التالية :

ننزع من حيوان مقتول حديثا جزء من امعائه الدقيقة ثم توضح في حوض به سائل فيزيولوجي كما هو موضح في الرسم اسفله , تشكل جزء المعوي الدقيق كيس يسمح بإضافة محاليل مختلفة له.



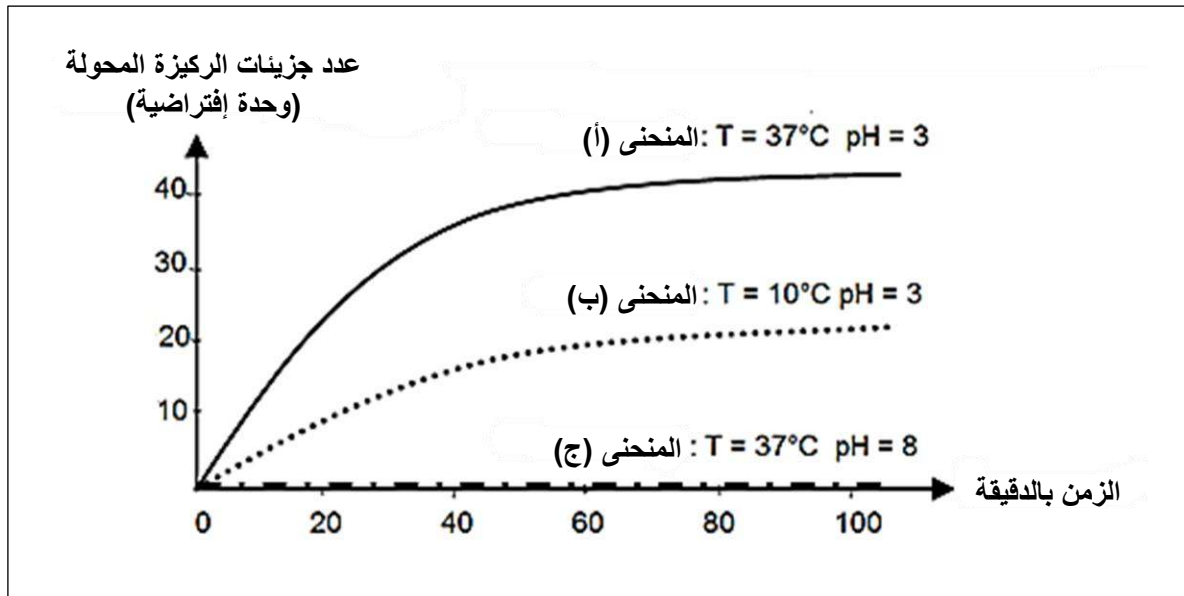
نجري سلسلة من التجارب , الشروط التجريبية ونتائجها ممثلة في الوثيقة (2-أ)

الاختبارات التي اجريت في المحلول الفيزيولوجي		المحلول الموضوع في الكيس المعوي
الزمن $T = 2$ ساعة	الزمن $T = 0$	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ اختبار ماء اليود (-) ✓ اختبار محلول فهلنج الساخن (+) ✓ تفاعل بيوريت (-) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ اختبار ماء اليود (-) ✓ اختبار محلول فهلنج الساخن (-) ✓ تفاعل بيوريت (-) 	<ul style="list-style-type: none"> • 10 ml من الماء • 0.5 ml من النشاء • 0.5 g من متعدد الببتيد • 0.5 g من السكروروز

الوثيقة (2-أ)

1 - أ - حلل النتائج التجريبية في الزمن $T = 0$ و الزمن $T = 2$ ساعة .

ب - مغللا إجابتك , ماهي النتيجة المتوقعة في الزمن $T = 2$ ساعة عند اعادة التجارب السابقة بإضافة حمض HCl في الكيس المعوي ؟
نتائج الدراسة التجريبية لنشاط أحد الانزيمات الهاضمة (E1) على الركيزة (S) ممثلة في الوثيقة (2-ب).



الوثيقة (2-ب)

- 2 - أ - فسر المنحنى (أ) .
ب - ماهي المعلومة المستخرجة فيما يخص تشايط الانزيم (E1) من مقارنة المنحنيات (أ) و (ب) من جهة والمنحنيات (أ) و (ج) من جهة أخرى.
ج - تعرف على الانزيم (E1) والركيزة (S).
3 - من خلال المعارف التي توصلت اليها ومكتسباتك , اشرح آلية تأثير كل من PH ودرجة الحرارة على نشاط الانزيم .

التمرين الثاني

المكورات العنقودية Streptocoque هي بكتيريا مسؤولة عن 15 إلى 25 ٪ من الذبحة الصدرية عند البالغين وتسبب التهاب الأذن والتهاب الجيوب الأنفية. المضاعفات هي سبب الأمراض الخطيرة مثل الحمى الروماتيزمية. لذلك من الضروري علاج الذبحة الصدرية من أصل جرثومي بالمضادات الحيوية.

75 إلى 85 ٪ من التهاب اللوزتين من أصل فيروسي. المضادات الحيوية ليس لها أي تأثير عليها.

اليوم ، زيادة مقاومة البكتيريا للمضادات الحيوية تقلل بشكل مثير للقلق من فرص النجاح العلاجي بالمضادات الحيوية.

لتجنب ظهور المقاومة البكتيرية للمضادات الحيوية ، فإن الأطباء قادرين على اكتشاف ما إذا كانت الذبحة الصدرية ذات أصل بكتيري بفضل اختبار TDR.

الجزء 1 :

β لاکتامينات β lactamines هي مثبطات عمل الأنزيمات الأساسية لتكوين جدار البكتيريا.

يتكون جدار البكتيريا من تداخل شديد لمجموعة من البروتينات ، مما يعطيه بعض الصلابة . انزيم PLP مسؤول عن تحفيز تركيب بروتينات الجدار . إذا كانت بعض بروتينات الجدار مفقودة أو ناقصة ، فهذا يؤدي إلى انفجار البكتيريا بصدمة حلوية (ان الضغط داخل الخلية يكون عاليا ولذا فان الخلية سوف تموت بسبب انفجارها) .

تمثل الوثيقة 1 التتابع النيكلوتيدي لاحدى المورثات البكتيرية.

	1	10	20	30	40
مورثة لبكتيريا حساسة لـ β lactamines	ATGCCGGCTAGTTTTTACCTAGTCATCCTTTGCATGCGTAG-----				
مورثة لبكتيريا مقاومة لـ β lactamines (النوع 1)	ATGCCGGCTAGTTTTTACCTAGCCATCCTTTGCATGCGTAG-----				

الوثيقة 1

1 – قارن بين التتابع النيكلوتيدي لمورثة البكتيريا الحساسة والمقاومة لـ β لاکتامينات.

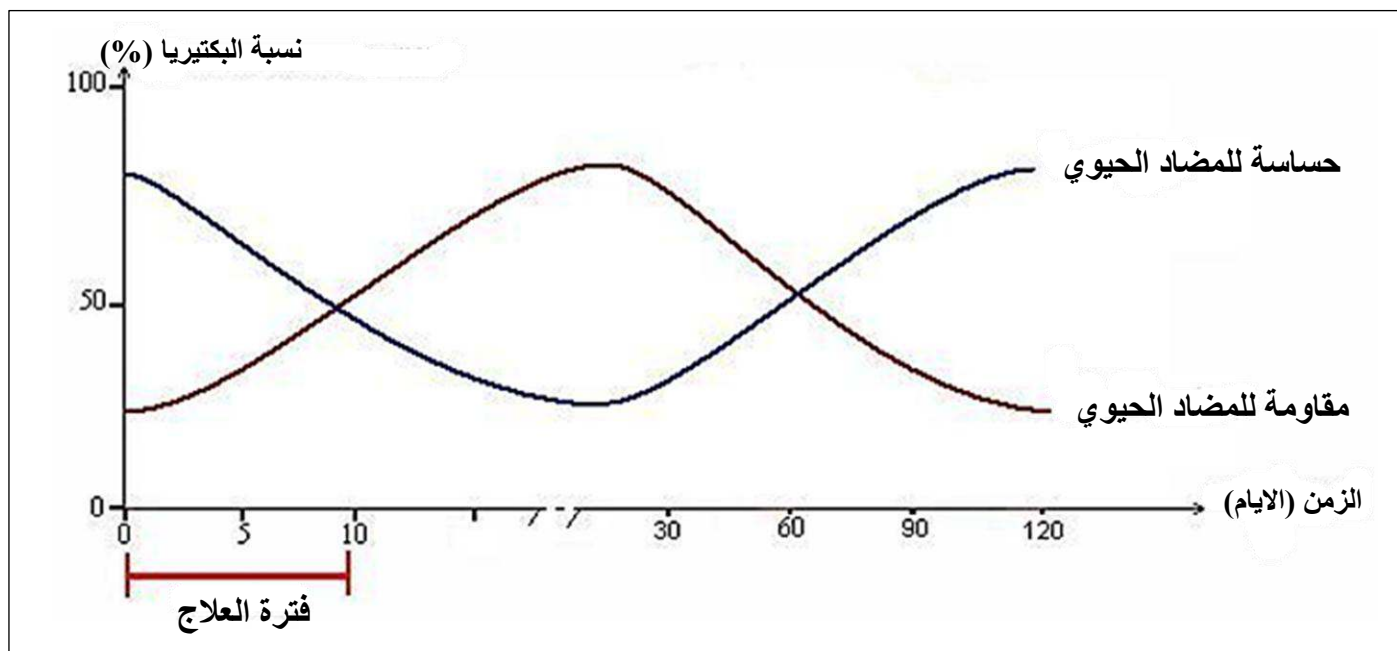
2 – اقترح فرضية تفسر بها مقاومة البكتيريا للمضاد الحيوي β لاکتامينات.

الجزء 2 :

البكتيريا المعوية غير الممرضة هي أيضا عرضة للمضادات الحيوية ، ولكن بعضها يمكن أن تصبح مقاومة.

تشير الدراسات إلى أن البكتيريا المقاومة للمضادات الحيوية تتمتع باستقلاب طاقي أعلى من البكتيريا الحساسة ، مما يضعها في وضع غير ملائم في بيئة خالية من المضادات الحيوية.

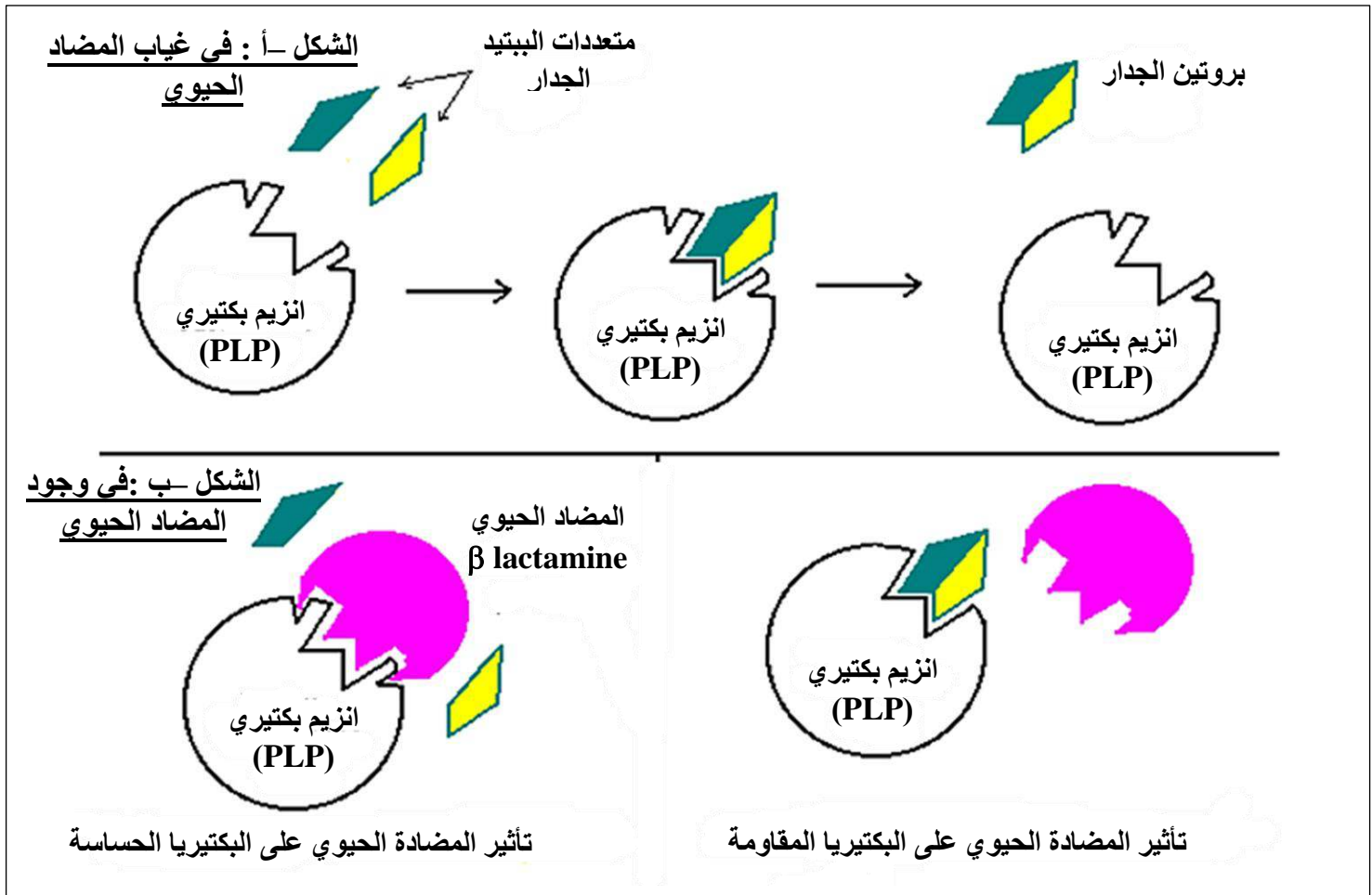
تمثل الوثيقة (2-أ) النسبية المئوية للبكتيريا المعوية المقاومة والحساسة أثناء وبعد المعالجة بالمضادات الحيوية.



الوثيقة (2-أ)

1 – قدم تحليلا مقارنا لمنحني الوثيقة (2-أ)

تمثل الوثيقة (2) آلية عمل المضاد الحيوي β lactamine على انزيمات البكتيريا .



الوثيقة (2-ب)

2 - أ - بالاعتماد على معطيات الشكل (أ) , **وضح** العلاقة بين الإنزيم ومادة التفاعل .

ب - **حدد** نوع التفاعل الذي ينتمي إليه انزيم PLP .

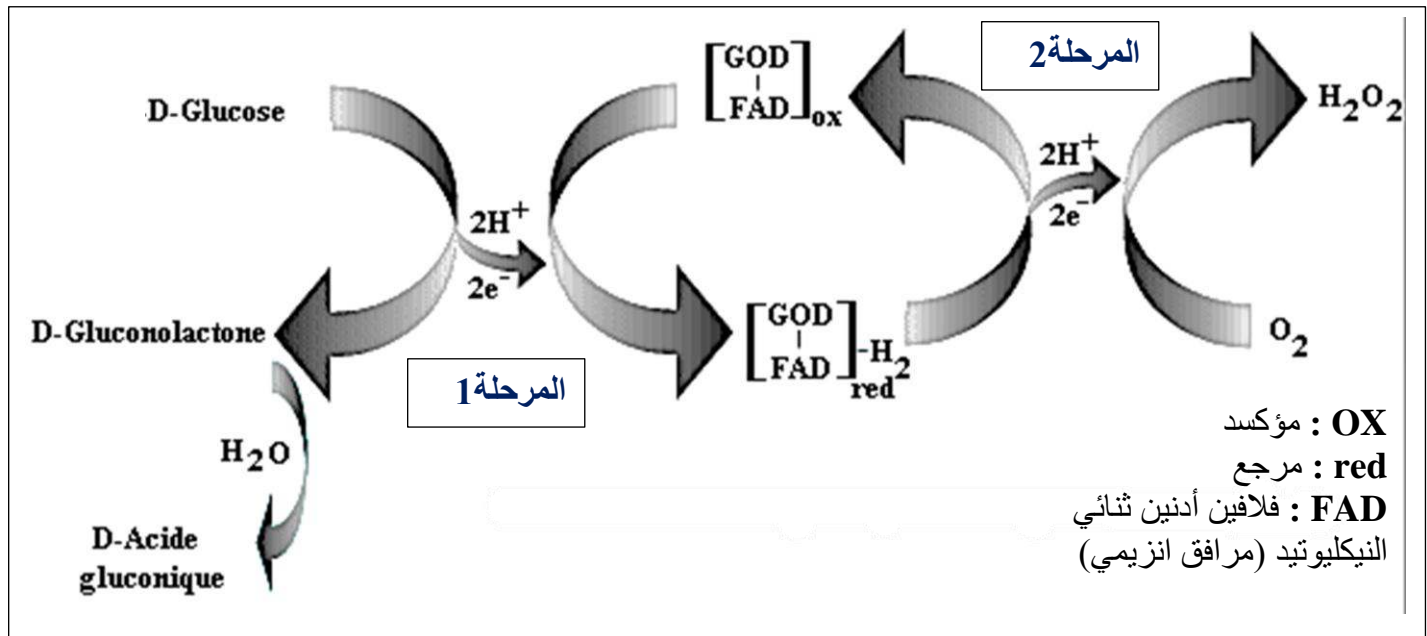
3 - بناء على المعارف التي توصلت إليها , ومعطيات الشكل (ب) من الوثيقة 2 , **هل** تأكدت من صحة الفرضية المقترحة سابقا , **علل** إجابتك .

التمرين الثالث

لإظهار كيف يمكن لانزيم ان يتدخل في تحفيز تفاعل أكسد - ارجاع , نجري دراسة على انزيم غلوكوز أكسيداز (GOD).

الجزء 1 :

تمثل الوثيقة 1 التفاعل المحفز بواسطة انزيم GOD , الذي يتم على مرحلتين :
المرحلة 1 : تمثل نصف التفاعل الاول.
المرحلة 2 : تمثل نصف التفاعل الثاني

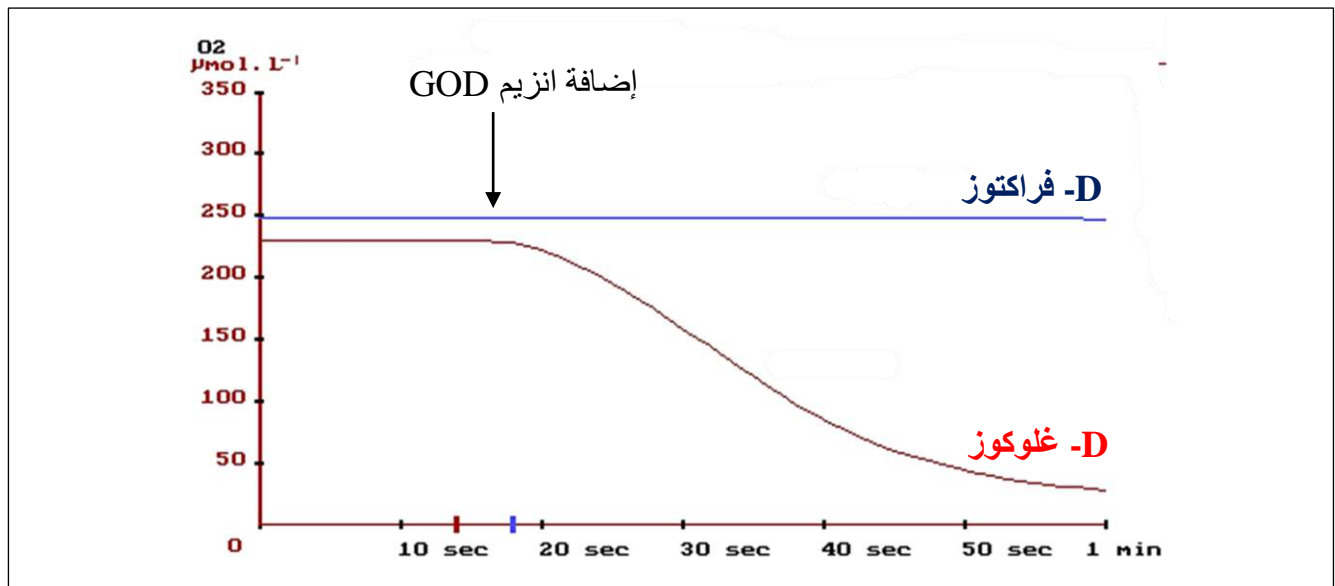


الوثيقة 1

- 1 - علق على الوثيقة 1 , ثم حدد : المستقبل الاخير للالكترونات ودور المرافق الانزيمي FAD
- 2 - مثل تفاعل الوثيقة 1 بمعادلة إجمالية .

الجزء 2 :

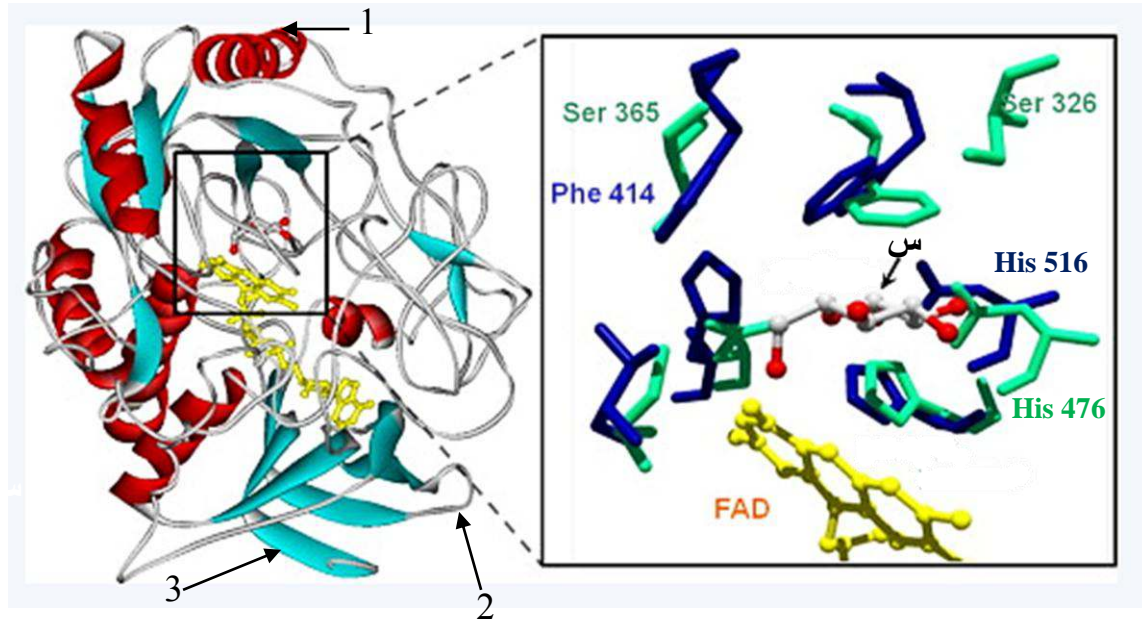
لإظهار علاقة الانزيم GOD بمادة التفاعل , ننجز ننجز تجربتين حيث تم في كل منها قياس تركيز الأوكسجين في وسط التفاعل المحتوي على تركيز ثابت من انزيم GOD بالإضافة إلى سكر D - غلوكوز أو D- فراكتوز في درجة حرارة ثابتة (37م0) وعند درجة PH ثابتة (7) .
نتائج القياس المحصل عليها ممثلة في الوثيقة 2.



الوثيقة 2

1 - فسر هذه النتائج. ثم استنتج احدى الخصائص المميزة لانزيم GOD.

تم عن طريق برنامج الراسنوب تمثيل البنية الفراغية لانزيم GOD الذي يتكون من سلسلتين ببتيديتين, في غياب مادة التفاعل (الشكل أ من الوثيقة 2), بينما يمثل الشكل (ب) تفاصيل الموقع الفعال في وجود مادة تفاعل.



الشكل - أ

الشكل - ب

الوثيقة 3

2 - أ - تعرف على بيانات الشكل (أ) المشار لها بالأرقام وعلى العنصر (س) للشكل (ب).

ب - بالاعتماد على الشكل (أ), حدد البنية الفراغية لانزيم GOD.

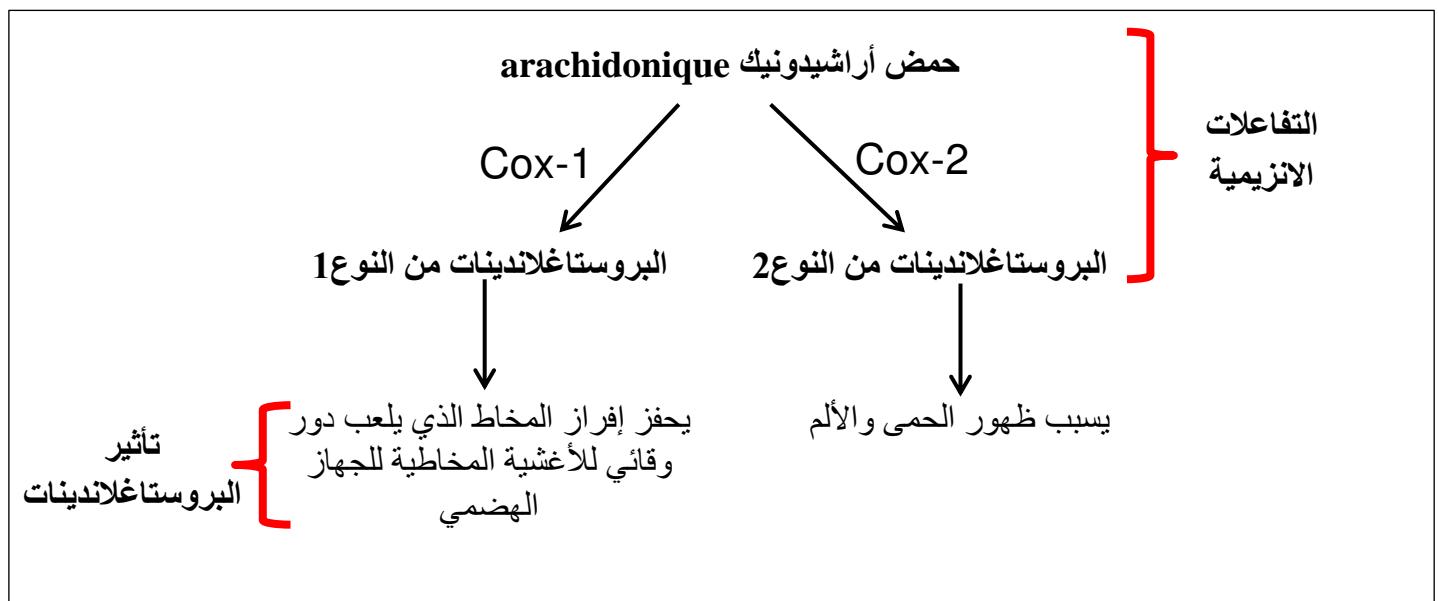
3 - بالاعتماد على معطيات الوثيقة 1 والشكل (ب) من الوثيقة 3, صف باختصار آلية عمل هذا الانزيم.

التمرين الرابع

علاج الحالات المزمنة مثل هشاشة العظام أو التهاب المفاصل الروماتزمي غالبا ما يؤدي إلى وصف الأدوية المضادة للالتهابات. ومع ذلك ، فإن الاستعمال المنتظم لمضاد للالتهابات قد ينجم عنه عواقب: يمكن أن يؤدي إلى آلام في المعدة ، وحتى تقرحات أو ثقوب في بطانة المعدة. الجزيئات المضادة للالتهاب من الجيل الثاني مثل سيليكوكسيب *célécoxib* تستعمل منذ سنوات . لا يستبعد استخدام هذه الجزيئات خطر حدوث مضاعفات ، ولكن يبدو أنها أفضل بشكل عام من قبل المرضى.

الجزء 1:

البروستاغلاندينات *prostaglandines* هي جزيئات تنتج خلال تفاعل التهابي. هناك نوعان من البروستاغلاندينات لهما نوعان من التأثيرات.

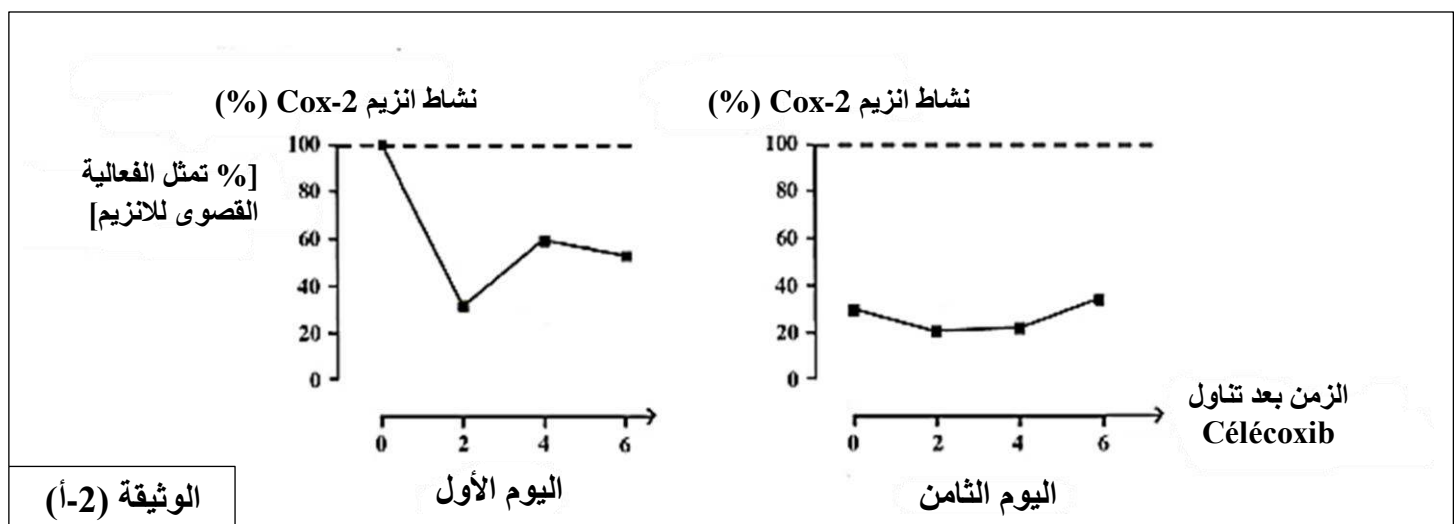


الوثيقة 1

1 - علق على الوثيقة 1 ، ثم استخراج احدى الخصائص الهامة للانزيم.

الجزء 2

- يتم تقييم تأثير *célécoxib* على نشاط انزيم Cox-2 من خلال مراقبة مجموعة من المتطوعين . الوثيقة (2-أ) تمثل النتائج المحصل عليها في اليوم الأول واليوم الثامن بعد تناول *célécoxib*. يقدر نشاط انزيم Cox-2 لمدة 6 ساعات من بدأ العلاج (0 = t) .



1 - أ - قدم تحليلا مقارنا لمنحني الوثيقة (2-أ) .

ب- اقترح فرضية تفسر بها كيفية تأثير célécoxib على نشاط إنزيم Cox-2 دون إنزيم Cox-1 .
 مثل سيليكوكسيب célécoxib ، ايبوبروفين ibuprofène هو جزيء ذو تأثير مضاد للالتهاب. لكن الأيبوبروفين هو أحد الأدوية المضادة للالتهاب من الجيل الأول: يمكن أن يتسبب استخدامه لفترات طويلة في حدوث اضطرابات معوية.
 يتم تحديد تركيز الجزيئات المضادة للالتهابات اللازمة للحد من نشاط إنزيمات Cox-1 و Cox-2 بنسبة 50 % في المختبر.
 إذا علمت ان :

- Cox-1 Cl₅₀ : تركيز جزيء مضاد للالتهاب يسمح بخفض نشاط إنزيم Cox-1 بنسبة 50%.
 - Cox-2 Cl₅₀ : تركيز جزيء مضاد للالتهاب يسمح بتخفيض نشاط إنزيم Cox-2 بنسبة 50%.
- النتائج المحصل عليها ممثلة في الوثيقة (2-ب)

<u>الوثيقة (2-ب)</u>	الجزيء المضاد للالتهاب :	
	ibuprofène	Célécoxib
Cl ₅₀ Cox-1 (μM)	9	9
Cl ₅₀ Cox-2 (μM)	10	0,9

2 - ماهي المعلومات المستخرجة من مقارنة معطيات الوثيقة (2-ب) .

3 - انطلاقا من المعلومات التي توصلت اليها ومكتسباتك , اشرح كيف ان célécoxib له تأثير مضاد للالتهابات مع تجنب المرضى المعالجين من ألم المعدة.

التمرين الخامس : (بكالوريا 2018 شعبة العلوم التجريبية)

تضمن جملة من الأنزيمات عملية هضم الأغذية في الأنبوب الهضمي وتمتص نواتج هذه العملية على مستوى المعى الدقيق لتنتقل إلى الخلايا.

قد يحدث خلال عملية الهضم عدة مشاكل من بينها حالة عدم تحمل اللاكتوز (Intolérance au lactose).

- لتحديد التحولات التي تطرأ على اللاكتوز عند الشخص المصاب بهذه الحالة مقارنة بالشخص السليم وسبب عدم تحمل اللاكتوز، نقترح الدراسة التالية:

الجزء الأول: لتحديد دور إنزيم اللاكتاز وبعض خصائص نشاطه، تجرى سلسلة من التجارب.

التجربة الأولى: نرغب في تبيان دور بعض العوامل المؤثرة على نشاط إنزيم اللاكتاز ولذلك تم قياس السرعة الابتدائية لنشاط هذا الإنزيم في شروط مختلفة أعطت النتائج الموضحة في الوثيقة (1).

السرعة الابتدائية Vi (و إ)	درجة الحرارة (C°)	السرعة الابتدائية Vi (و إ)	درجة الـ PH
0,6	10	00	4
2,5	20	5	8,5
35	37	20	10
8	42	16	10,5
0,5	48	4	12

الوثيقة (1)

(1) أنجز منحنى تغير السرعة الابتدائية بدلالة درجة PH الوسط مفسرا تأثيرها على النشاط الإنزيمي.

(2) من خلال النتائج التجريبية، استنتج تأثير درجة الحرارة على النشاط الإنزيمي.

التجربة الثانية: تمثل الوثيقة (2): التفاعل الذي يحفزه إنزيم اللاكتاز، الشروط التجريبية والنتائج المحصل عليها:

$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{اللاكتاز}} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ <p style="text-align: center;">لاكتوز جلوكوز جلاكتوز</p>		
التجربة	الشروط التجريبية في وجود اللاكتوز بتركيز 1 ملي مول/ل	مدة التفاعل
1	في 37 °م وغياب أي وسيط	عدة أشهر
2	في 100 °م في وسط حامضي (PH= 4)	60 دقيقة
3	في 37 °م + اللاكتاز بتركيز 1 ميكرو مول/ل في وسط ذو PH يساوي 10	60 ثانية
4	في 37 °م + اللاكتاز بتركيز 1 ميكرو مول/ل في وسط ذو PH يساوي 4	عدة أشهر
5	في 37 °م + اللاكتاز بتركيز 1 ميكرو مول/ل + الثيولاكتوز بتركيز 1 ملي مول/ل في وسط ذو PH يساوي 10	3 دقائق

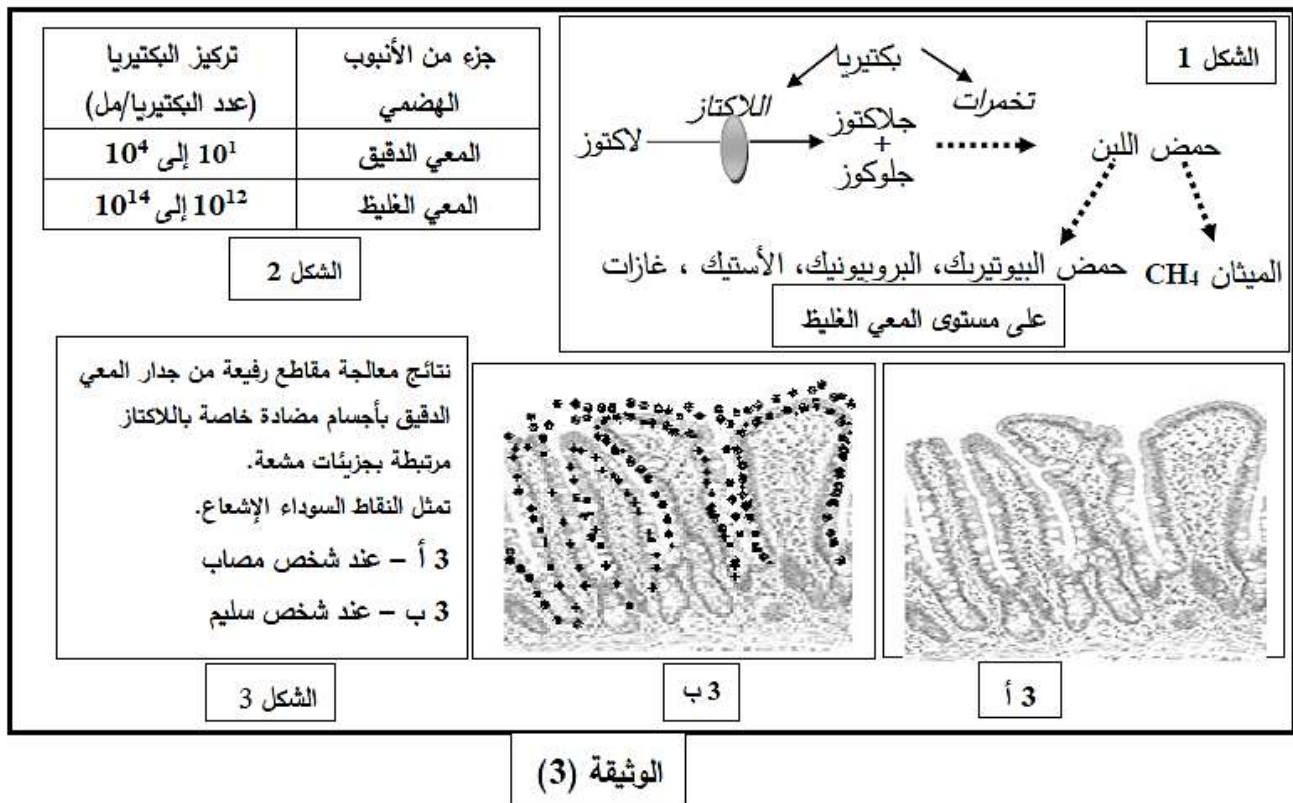
ملاحظة: الثيولاكتوز مادة ذات صيغة عامة قريبة جدا من صيغة اللاكتوز $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{10}\text{S}$

الوثيقة (2)

(1) نمذج العلاقة بين الجزيئات المتواجدة في الوسط (3) والوسط (5) لتفسر النتائج المحصل عليها في كل وسط

ثم ضع مفهوما دقيقا للإنزيم.

الجزء الثاني: تظهر على شخص يعاني من عدم تحمل اللاكتوز أعراض تتمثل في انتفاخ وآلام في البطن، غازات وإسهال. لتحديد مصدر هذه الأعراض وعلاقتها بهضم اللاكتوز ودور اللاكتاز في ذلك نقدم الوثيقة (3):



بالاعتماد على أشكال الوثيقة (3) وباستدلال منطقي:

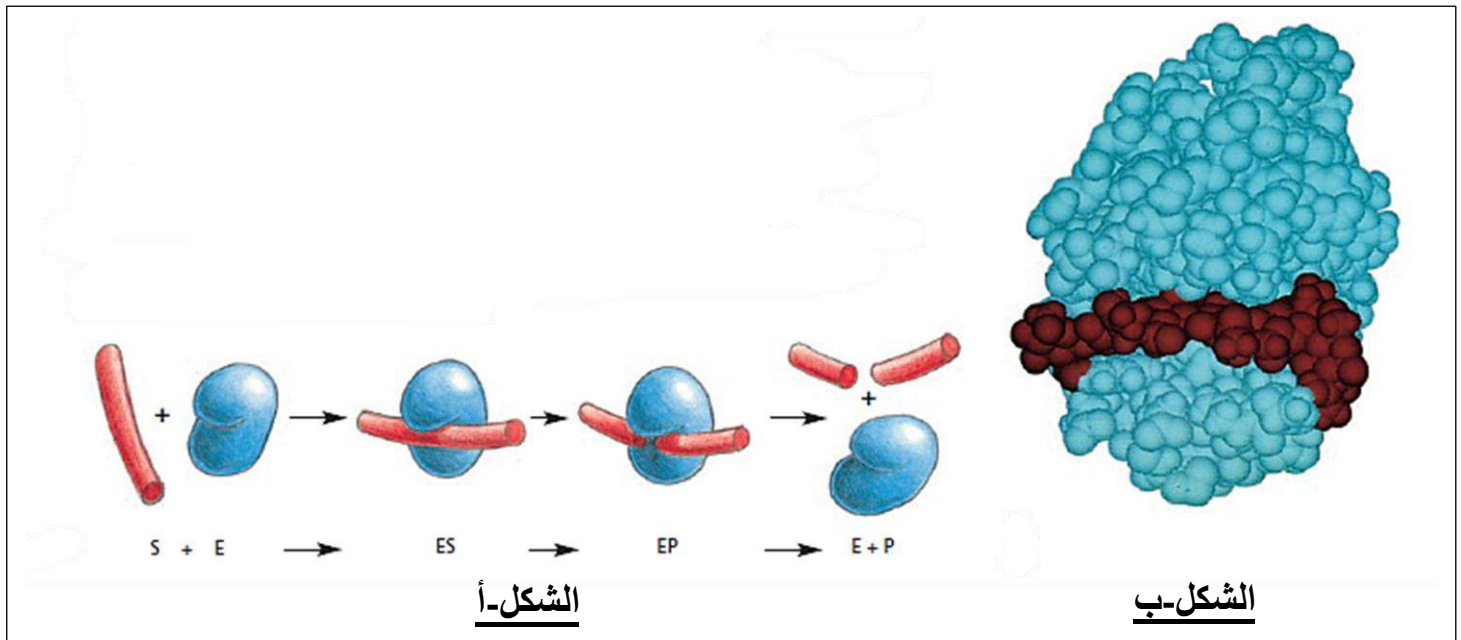
- اشرح سبب ظهور أعراض عدم تحمل اللاكتوز عند الشخص المصاب وعدم ظهورها عند الشخص السليم رغم حدوث هضم اللاكتوز عند الشخصين.

التمرين السادس

تعمل الإنزيمات على سير التفاعلات في الأنظمة الحية وتمتاز بالفعالية والسرعة بالإضافة إلى التخصص الكبير في العمل مما يجعلها مركبات ذات أهمية كبيرة.

الجزء الأول:

يقوم إنزيم الليزوزيم Lysozyme بتحليل جدار البكتريا المتكون من سكريات متعددة ، مما يؤدي إلى انفجار الخلية البكتيرية وموتها نتيجة الضغط الأسموزي العالي داخل الخلية البكتيرية. الشكل (أ) من الوثيقة 1 رسم تخطيطي يوضح الدور التحفيزي لانزيم الليزوزوم. بينما يمثل الشكل (ب) من نفس الوثيقة البنية الفراغية لانزيم الليزوزوم مرتبط بمادة التفاعل.



الشكل-أ

الشكل-ب

الوثيقة 1

- 1 - علق على الشكل (أ) , ثم استنتج نوع التفاعل المحفز بواسطة انزيم الليزوزوم.
- 2 - استغل الشكل (ب) لكي توضح لماذا الانزيمات تؤثر فقط على مواد متفاعلة جد نوعية .

الجزء الثاني:

لفهم آلية عمل انزيم الليزوزوم , نقدم لك الوثيقة 2 والتي تمثل العلاقة بين مادة التفاعل (سكريات متعددة) والموقع الفعال للانزيم .

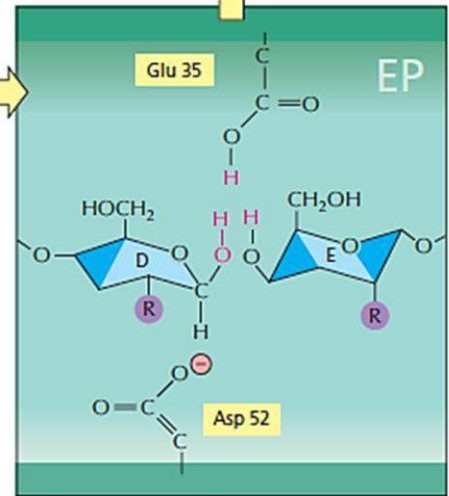
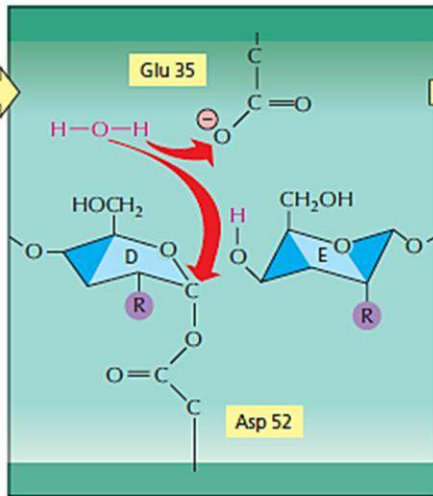
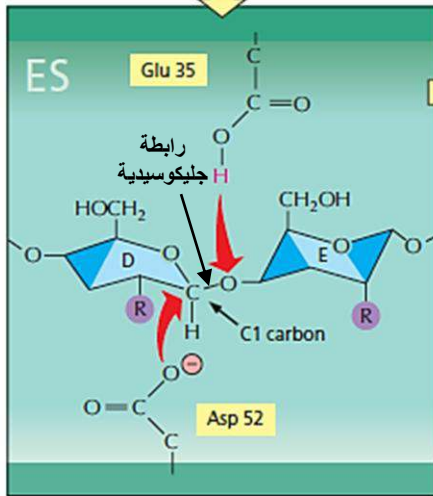
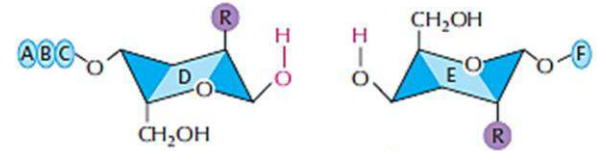
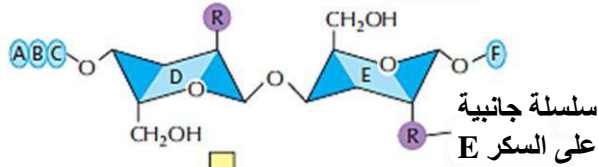
ملاحظة :

الركيزة (السكريات المتعددة) تتكون من 6 سكريات (وحدات) , المسمى F-A , الوثيقة 2 تعرض السكريات D و E فقط بالتفاصيل .

- 1 - انطلاقا من معطيات الوثيقة 2 , أشرح آلية عمل انزيم الليزوزوم.
- 2 - استخرج العلاقة بين البنية الفراغية للانزيم وتخصصه الوظيفي .
- 3 - بتوظيف المعلومات التي توصلت اليها من خلال هذه الدراسة ومكتسباتك المعرفية , اكتب نص علمي تلخص فيه أهمية التعرف على خصائص الإنزيمات وشروط عملها مبرزا العلاقة بينها وبين ضمان شروط صحية لحياة أطول .

مادة التفاعل (سكريات متعددة)

نتاج التفاعل



الشكل-أ

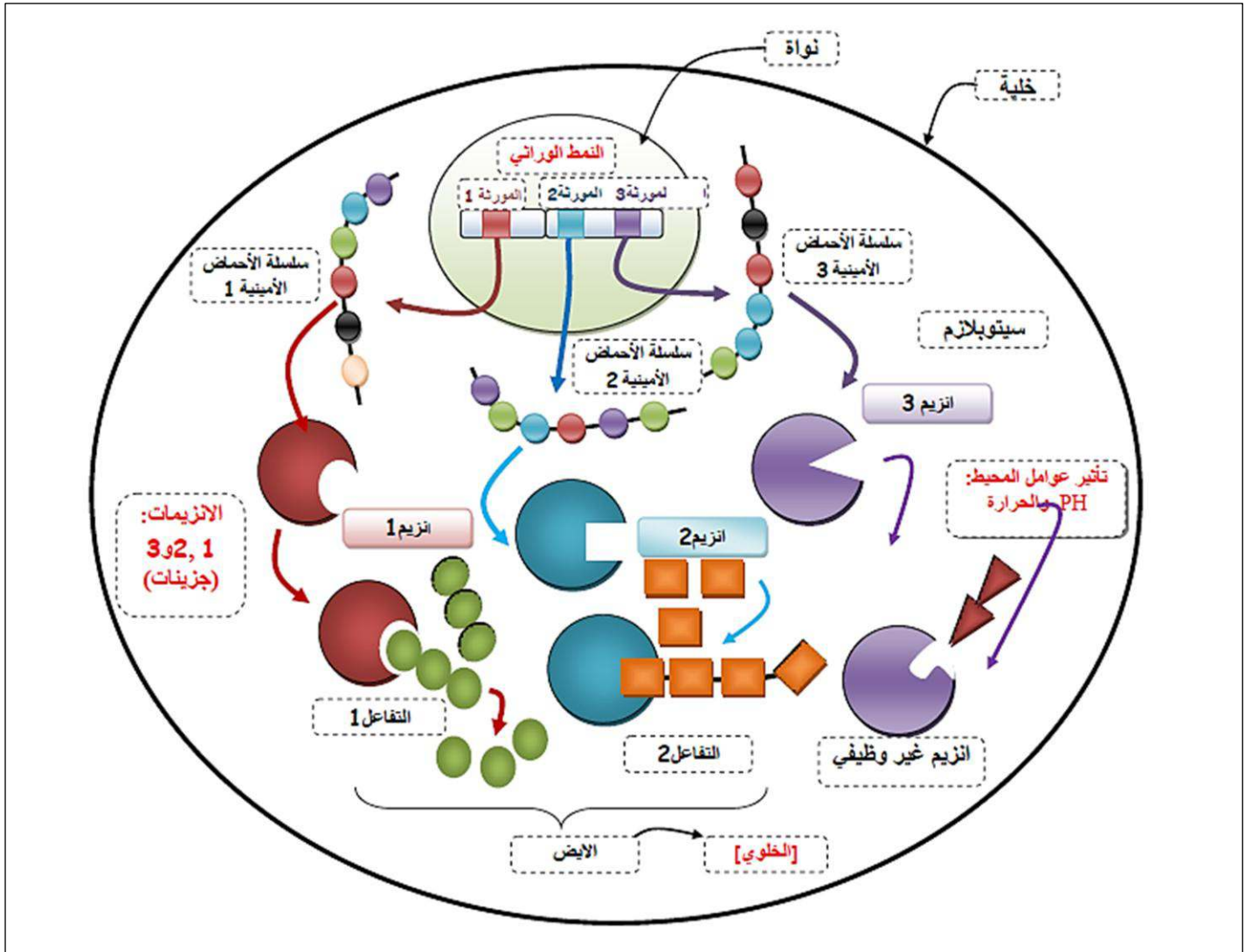
الشكل-ب

الشكل-ج

الوثيقة 2

التمرين السابع

في الخلية الحية ، يتم تحفيز الغالبية العظمى من التفاعلات الكيميائية المتعددة التي تحدث بشكل مستمر ، بواسطة إنزيمات موجودة بتركيزات منخفضة. تمثل الوثيقة أسفله العلاقة بين النمط الوراثي وظروف المحيط ببنية ووظيفة الانزيمات .



1 – حدد نوع التفاعلين 1 و 2 مع ذكر مثال عن كل تفاعل. ثم استخرج من الوثيقة احدى الخصائص الوظيفية للإنزيمات .

2 – بتوظيف معطيات الوثيقة ومكتسباتك المعرفية , بين في نص علمي العلاقة بين النمط الوراثي وظروف المحيط ببنية ووظيفة الانزيمات .

التمرين الثامن

الانزيمات هي محفزات بيولوجية نوعية . الكثير من التفاعلات الكيميائية تحدث على مستوى العضوية . نهدف من خلال هذه الدراسة التعرف على بعض خصائصها وشروط عملها.

الجزء الأول:

يحفز انزيم الاميلاز تفاعل إماهة جزيئات النشاء , بينما انزيم الببسين الذي يركب من قبل المعدة , يشارك في إماهة الجزيئات الغذائية الكبيرة إلى مغذيات قابلة للانحلال.

تهدف التجربة التالية إلى تحديد ما إذا كان انزيم الاميلاز والببسين يمكنهما تحفيز إماهة نفس الركائز.

البروتوكول التجريبي:

نستعمل في هذه التجربة المواد التالية : البومين البيض (بروتين) , مسحوق النشاء , الاميلاز , الببسين وحمض مخفف.

نحضر 6 أنابيب اختبار لتحضير الخلائط كما هو مبين في الشكل (أ) من الوثيقة 1 (4مل من الركيزة + 20قطرة من محلول انزيمي أو الماء).

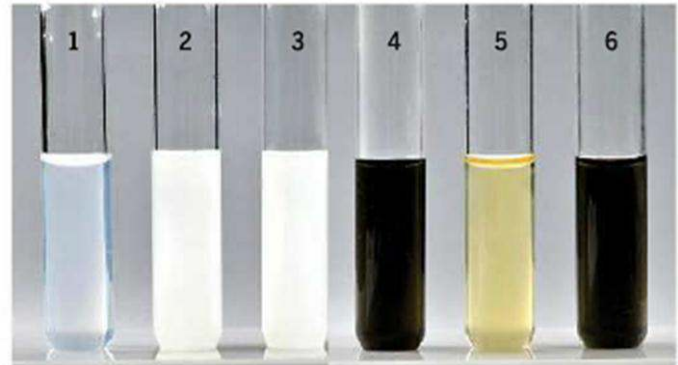
توضع الانابيب في حمام مائي درجة حرارته 35 درجة مئوية لمدة 20 دقيقة تقريباً .

في نهاية التجربة , نضيف قطرة من ماء اليود إلى الانابيب 4 و 5 و 6.

ملاحظة : الببسين يعمل في وسط حامضي فقط , نضيف بضعة قطرات من حمض مخفف إلى الانابيب 1 و 2 و 3 لخفض قيمة PH.

النتائج المحصل عليها ممثلة في الشكل (2) من نفس الوثيقة .

المحتوى	الانابيب
البومين البيض + الببسين	1
البومين البيض + الاميلاز	2
البومين البيض + الماء المقطر	3
نشاء + الببسين	4
نشاء + الاميلاز	5
نشاء + ماء مقطر	6



الشكل-أ

الشكل-ب

الوثيقة 1

1 – علل البروتوكول التجريبي المقترح.

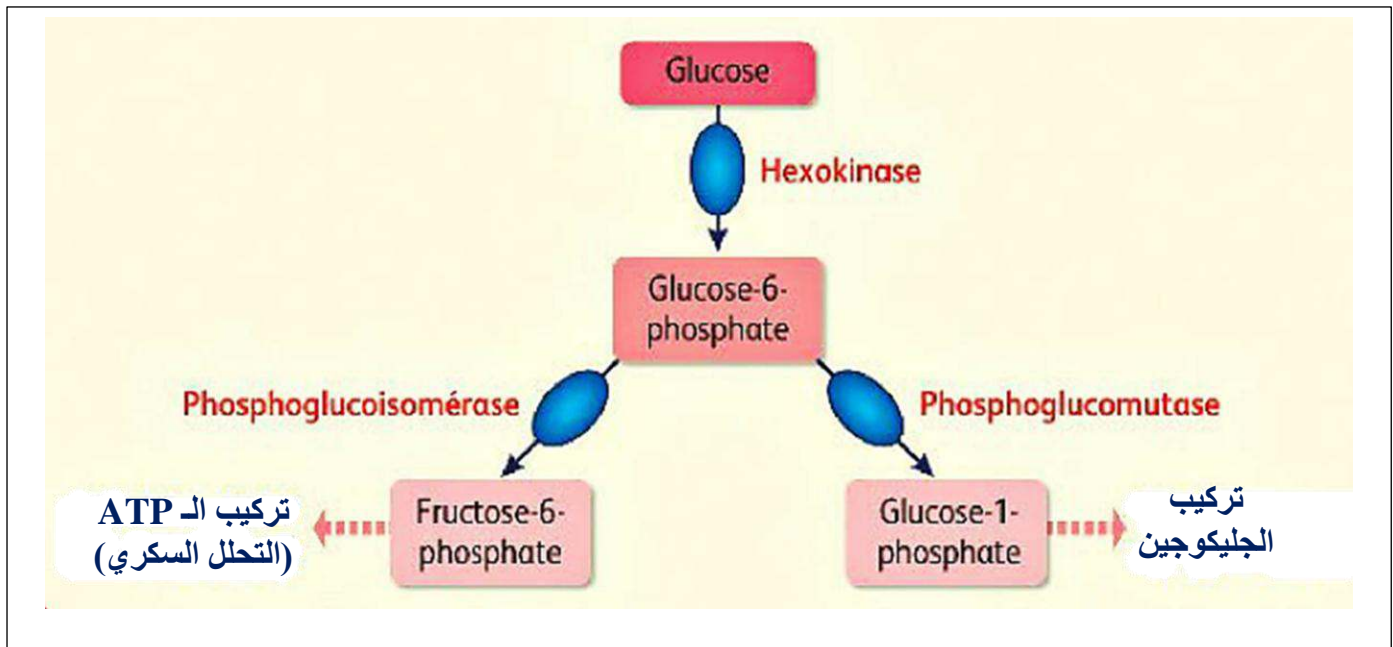
2 – حلل نتائج هذه التجربة .

الجزء الثاني:

في الخلايا ، يتم تحويل الجلوكوز بسرعة إلى الجلوكوز 6 فوسفات (G6P) . تمثل الوثيقة 2 مصير الجلوكوز 6 فوسفات داخل الخلية .

الجلوكوز 6 فوسفات هو ركيزة لانزيمين : فوسفوجلوكوميلاز (phosphoglucomutase) وفوسفوجلوكوايزوميراز (phosphoglucoisomérase).

1 – انطلاقا من دراسة معطيات الوثيقة 2 , استخرج خاصية مميزة للانزيمات مع التعليل.



الوثيقة 2

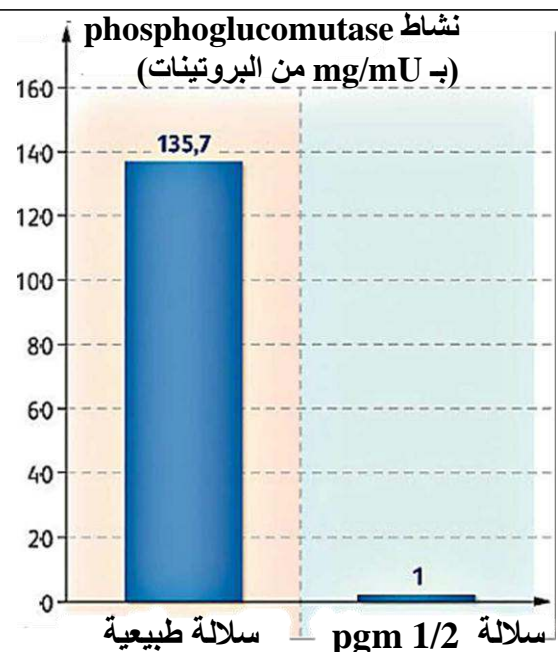
يوجد سلالتان من الخميرة $pgm\ 1/2$ و $pgi1$, طافرة على مستوى المورثة المشفرة على الترتيب لانزيم $phosphoglucisomérase$ وانزيم $phosphoglucomutase$. ندرس قدرة السلالتين الطافرتين على انجاز مختلف التفاعلات الكيميائية لتحويل جلوكوز 6 فوسفات. ساعتان قبل القياسات , توضع الخميرة في وسط يحتوي على الجلوكوز كمصدر للكربون. يتم قياس النشاط الانزيمي على مستخلصات خلوية تم الحصول عليها من سحق الخميرة .

يمثل الشكل (أ) من الوثيقة 3 التراكيز الخلوية لبعض المواد الايضية عند سلالة الخميرة الطبيعية والطافرة $pgi1$.

بينما يمثل الشكل (2) من نفس الوثيقة نشاط انزيم $phosphoglucomutase$ عند سلالة الخميرة الطبيعية وعند السلالة الطافرة $pgm\ 1/2$.

التركيز داخل خلوي (ml/nmol من المادة الجافة)		الجزينات
الطافرة $pgi1$	السلالة الطبيعية	
76.20	2.07	جلوكوز-6-فوسفات
< 0.10	0.43	فراكتوز-6-فوسفات
0.87	5.30	ATP

الشكل-أ



الشكل-ب

الوثيقة 3

- 2 - **حلل** نتائج الشكلين (أ) و (ب) . ماذا تتوقع بالنسبة لتراكيز الخلوية للمواد الايضية : الجلايكوجين , ATP , فراكتوز-6-فوسفات والجلوكوز-1-فوسفات المقاسة بعد نهاية التجربة عند السلالة $pgm\ 1/2$ ؟
- 3 - **كيف تفسر** عدم فعالية الانزيم الطافر .

الجزء الثالث:

بتوظيف المعلومات التي توصلت اليها ومعارفك المكتسبة , اقترح رسم تخطيطي تفسيري تبرز فيه العلاقة بين البنية الفراغية للبروتين (كمثال انزيم الاميلاز) وتخصصه الوظيفي .