

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية	
وزارة التربية الوطنية	مديرية التربية لولاية ورقلة
ثانوية: أحمد توفيق المدني / العربي قويدر	مستوى : 3 علوم تجريبية
اختبار في مادة: علوم الطبيعة والحياة	المدة 3 ساعات

التمرين الأول (5 نقاط)

يتوقف التخصص الوظيفي للبروتين على ثبات بنيته الفراغية والتي تكون محددة وراثيا. لإبراز العلاقة بين المورثة والبنية الوظيفية للبروتين نقترح الدراسة التالية

• الأنسولين هرمون مسؤول عن تنظيم نسبة السكر في الدم يتكون من سلسلتين سلسلة خفيفة (21 حمض أميني) وسلسلة ثقيلة من (30 حمض أميني)

الشكل 1 من الوثيقة 1 يمثل المورثة الخاصة بالسلسلة الخفيفة لهرمون الأنسولين في الماشية أما الشكل 2 فيمثل سلسلتي هرمون الأنسولين الخفيفة والثقيلة

1
10
20
30
40
50
60
70

5' ATGGGCATTGTGGAACAGTGTTCGCCAGCGTCTGTTCCCTCTATCAATTAGAGAATTACTGCAATTAG 3'

3' TACCCGTAACAGCTTGTCAACGCGGTCGCAGACAAGGGAGATAGTTAATCTCTTAATGACGTTAATC 5'

الشكل 1

الشكل 2

الوثيقة 1

- 1- أكمل باقي الوحدات البنائية للسلسلة الخفيفة الممثلة في الشكل 2 ثم حدد ماذا يحدث للبنية الوظيفية للهرمون في حالة حدوث طفرة أدت إلى: (أ) استبدال القاعدة الأزوتية C 23 بالقاعدة T (ب) استبدال القاعدة الأزوتية A 45 بالقاعدة T (ج) استبدال القاعدة الأزوتية G 63 بالقاعدة A

		الحرف الثاني			
		U	C	A	G
U	phe	ser	tyr	cys	U
	leu		stop	stop	C
C	leu	pro	his	arg	A
	met		ghn	arg	G
A	ile	thr	asn	ser	U
	met		lys	arg	C
G	val	ala	asp	gly	A
			ghu	gly	G

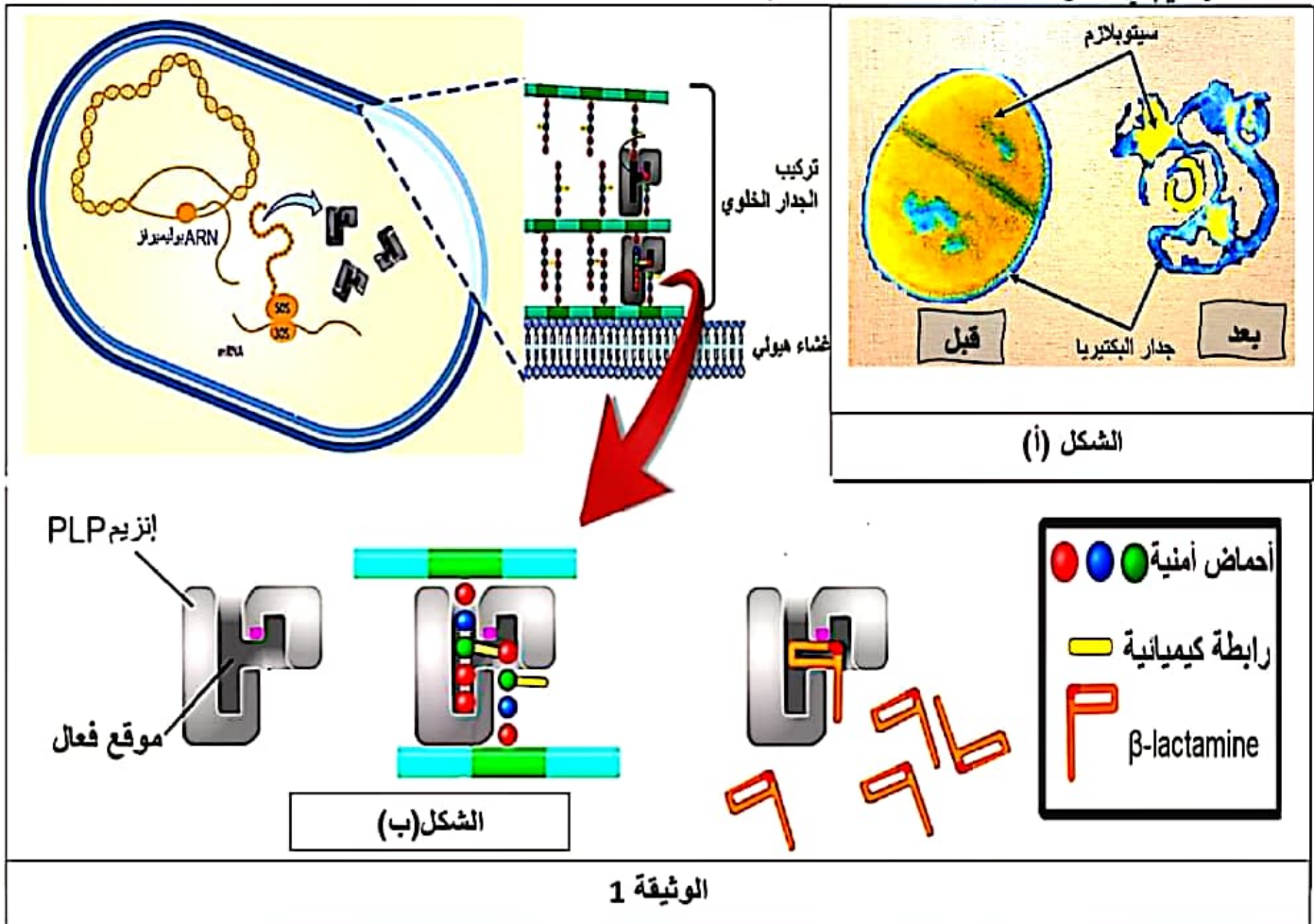
التمرين الثاني: (7 نقاط)

تم ادخال طفل في سن الثانية من العمر الى المستشفى يعاني من التهاب في الحلق والشعب الهوائية مصحوبة بحمة أظهرت التحاليل الطبية إصابته بعدوى بكتيريا، قدم العلاج لطفل باستخدام مضاد حيوي β -lactamine وهو أحد العلاجات التي تستعمل في مثل هذه الحالات المرضية ، إلا أن الطفل لم يتماثل للشفاء مما أضطر الطبيب المعالج لاستخدام أنواع أخرى من المضادات الحيوية .

لمعرفة دور المضاد الحيوي β -lactamine في معالجة العدوى البكتريا وأسباب ظهور بكتريا مقاومة لهذا المضاد الحيوي نقدم لك الدراسة التالية

الجزء الأول:

يمثل (الشكل أ) من الوثيقة 1 بكتريا قبل وبعد معاملتها بالمضاد الحيوي β -lactamine أما (الشكل ب) من الوثيقة 1 فيظهر آلية عمل إنزيم β -lactamine (transpeptidase) المصنع من قبل هذه البكتريا في بناء الجدار الخلوي لها ونمذجة لعمل الإنزيم في وجود و غياب β -lactamine



1- من خلال توظيفك لمعطيات الوثيقة 1 اشرح لماذا اقترح الطبيب المضاد الحيوي β -lactamine كعلاج للالتهاب عند الطفل

الجزء الثاني:

لدراسة سبب عدم استجابة الطفل للعلاج بالمضاد الحيوي β -lactamine نقترح ما يلي
الشكل أ من الوثيقة 2 يمثل جزء من الجين المسؤول عن إنزيم β -lactamine (transpeptidase) لبكتريا مقاومة وبكتريا حساسة للمضاد الحيوي β -lactamine بينما الشكل ب يمثل رسم تخطيطي لانتشار الجينات بين المستعمرات البكتيرية

جين البكتيريا غير المقاومة β Lactamine	ATGCCGGCTAGTTTTTACCTAGTCATCCTTTGCATGCGT-----
جين البكتيريا المقاومة β Lactamine	ATGCCGGCTAGTTTTTACCTAGCCATCCTTTGCATGCGT-----

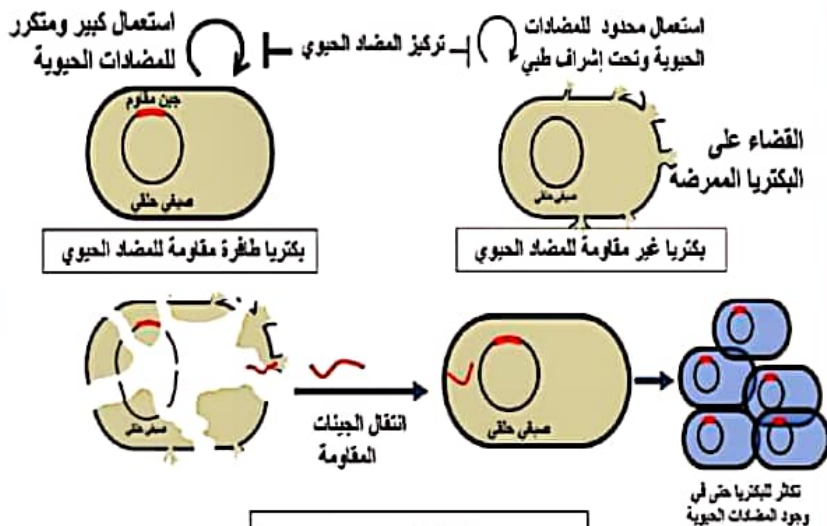
الشكل أ

الحرف الثاني

	U	C	A	G	
U	phe	ser	tyr	cys	U
	leu		stop	stop	C
C			stop	trp	A
					G
A	leu	pro	his	arg	U
			ghn		C
G	ile	thr	asn	ser	A
	met		lys	arg	G
G	val	ala	asp	gly	U
			glu		C
					A
					G

الحرف الأول

الحرف الثالث



الشكل ب

الوثيقة 2

- 1- من خلال توظيفك لمعطيات الشكل (ب) للوثيقة 1 والشكل (أ) للوثيقة 2 فسر سبب فشل المضاد الحيوي في قتل البكتيريا المسببة للالتهاب عند الطفل
- 2- من الشكل (ب) للوثيقة 2 ومعطيات التمرين اشرح أخطار الاستعمال المفرط للمضادات الحيوية ولماذا يجب ان تستخدم تحت الإشراف الطبي

التمرين الثالث

الليزوزيم أنزيم يتواجد في العديد من الإفرازات كالدموع واللعاب و مخاطية الأنف و حليب الأم... الخ ، تفرزه الكريات البيضاء المحببة والخلايا وحيدة النواة ، يتدخل و يعتبر كأحد مكونات المناعة الفطرية ويتدخل في الدفاع ضد البكتيريا $GRAM^+$.
لمعرفة كيفية عمل هذا الإنزيم في القضاء على هذه البكتيريا نتناول الدراسة التالية :

الجزء الأول :

- تمثل الوثيقة 1 الشكل (أ) البنية الخطية و البنية الوظيفية لأنزيم الليزوزيم
- بينما يمثل الشكل (ب) من الوثيقة 1 بكتيريا $GRAM^+$ و مكونات جدارها

الشكل (أ)

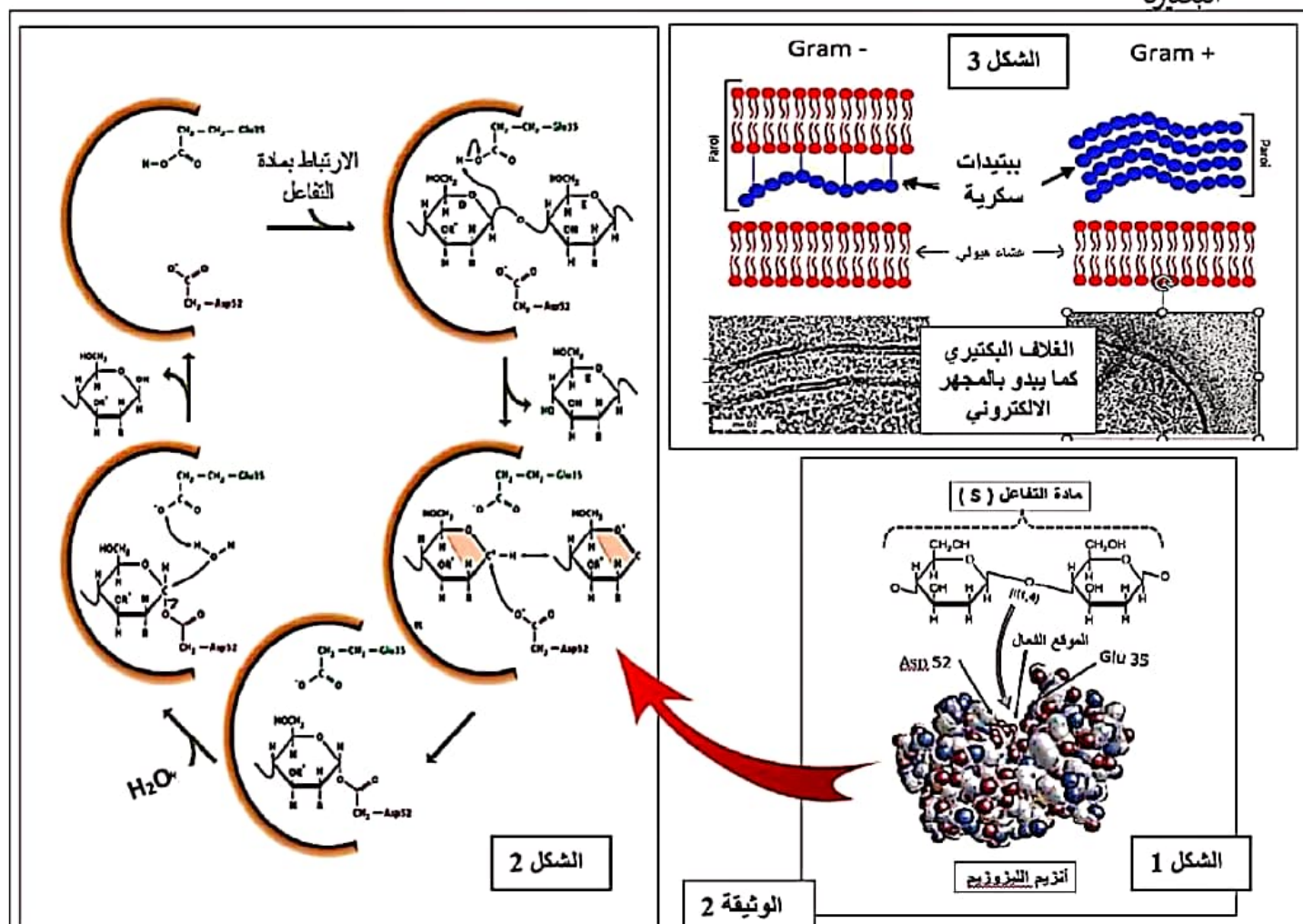
البنية (A)

الشكل (ب)

البنية (B)

الوثيقة (1)

- 1- يرر الحالة غير الوظيفية (A) و الحالة الوظيفية (B) لأنزيم الليزوزيم ؟
 2- من خلال الشكل (ب) إقترح فرضية حول آلية عمل أنزيم الليزوزيم ؟
الجزء الثاني : تتسبب البكتيريا **GRAM⁺** في عدوة شديدة عند تناول أطعمة أو مياه ملوثة بها ، يمكن أن تنتقل بين الأفراد يعمل الليزوزيم على تخريبها و منع تكاثرها ، تمثل الوثيقة 2 آلية عمل أنزيم الليزوزيم ضد هذا النوع من البكتيريا



- 1- ياستغللك لأشكال للوثيقة 2- صادق على صحة الفرضية ، موضحا أهمية الحمضين Asp52 و Glu35 في حدوث هذا التفاعل الأنزيمي ؟
 2- إشرح كيف تستطيع أن تفلت البكتيريا من نوع **GRAM⁻** من تأثير أنزيم الليزوزيم ؟
الجزء الثالث من خلال هذه الدراسة ومعلوماتك وضح العلاقة بين البنية الفراغية لأنزيم الليزوزيم و تخصصه الوظيفي

نمينا لکم بالنوفیق



<https://www.facebook.com/ArfaALshamil>

تصحيح امتحان الفصل الثاني لمادة العلوم

العلامة		تصحيح الموضوع
مجموع	مجزأة	
5	1	التمرين الأول (5 نقاط) 1- إكمال باقي الوحدات البنائية لسلسلة الخفيفة
	2.25	تحديد ماذا يحدث للبنية الوظيفية للهرمون طفرة أدت الى (أ): استبدال القاعدة الأزوتية C23 بالقاعدة T تتغير الرامزة ACG الى ATG التريوزين وبتالي عدم تشكل الرابطة ثنائية الكبريت وبتالي فقدان البروتين للوظيفة 0.25 استبدال القاعدة الأزوتية A45 بالقاعدة T تتغير الرامزة ATA الى ATT 0.25 رامزة توقف عدم اكتمال تشكل البروتين وبالتالي البروتين غير وظيفي 0.5 استبدال القاعدة الأزوتية G63 بالقاعدة A تتغير الرامزة ACG الى ACA 0.25 لا يحدث أي تغير على مستوى البروتين الرامزة تعبر على نفس الحمض الأمينى 0.5
	1.75	2- نص علمي يدخل في تركيب البروتينات عشرون نوع من الأحماض الأمينية فكيف تلعب هذه الوحدات البنائية دور في اكساب البروتينات بنية وظيفية 0.25 يتركب البروتين من عدد ونوع وترتيب محدد وراثيا من الأحماض الأمينية والتي تنشأ مجموعة من الروابط الكيميائية بين وظائفها الطرفية الحرة مثلا بين حمضيين امينيين من نوع سيستين تنشأ الجسور ثنائية الكبريت كما تنشأ روابط هيدروجينية وكارهة للماء وشاردية تسمح هذه الروابط بإعطاء بنية فراغية معينة وفي ثبات بنية البروتين منما يسمح له بأداء وظيفته مثلا تساهم في ثبات بنية الأنسولين ثلاث روابط ثنائية الكبريت الموجودة في السلسلة الخفيفة وبين السلسلتين الثقيلة والخفيفة 0.25 ان الطفرات التي تحدث على مستوى المورثة قد تنشأ عنها تغيرات في نوع او عدد او ترتيب الأحماض الأمينية يؤدي ذلك الى فقدان البنية الفراغية وبتالي وظيفة البروتين. البنية الوظيفية لكل بروتين تحدد بنوع وترتيب معين للأحماض الأمينية الذي تحدده المورثة 0.25
		التمرين الثاني (7 نقاط) الجزء الأول 1- شرح لماذا اقترح الطبيب المضاد الحيوي β-lactamine كعلاج للالتهاب عند الطفل استغلال الشكل (أ) من الشكل (أ) نلاحظ ان البكتريا بعد معاملتها ب β-lactamine تخربت (انفجار الخلية وتحرر السيتوبلازم) 0.5 نستنتج أن β-lactamine يعمل على تخريب الخلايا البكتيرية 0.5 استغلال الشكل (ب) من الشكل (ب) نلاحظ ان جدار الخلية البكتيرية مكون من سلاسل سكرية سكرية تربط بينها سلاسل من الأحماض الأمينية يعمل انزيم PLP المصنع من قبل الخلايا البكتيرية على الربط بين الاحماض الأمينية بروبط كيميائية حيث يسمح ذلك بتماسك بنية الجدار "يمتلك الإنزيم موقع 0.5

7	0.5 0.5 0.5	فعال يسمح بإرتباط بي سلاسل رباعية الببتيد وسلاسل خماسية الببتيد حيث يقوم الإنزيم بالربط بين السلسلتين في وجود β-lactamine فإنه ينافس مادة التفاعل (سلسلة الأحماض الأمينية) في التثبيت على الموقع الفعال وذلك لإمتلاكه لبنية فراغية تسمح له بالإرتباط بجزء من الموقع الفعال لـ إنزيم PLP نستنتج أن β-lactamine لديه بنية فراغية تسمح له بالإرتباط بالموقع الفعال لإنزيم PLP إذا اقترح الطبيب β-lactamine كعلاج لأنه يعمل على تثبيط عمل إنزيم PLP الذي يلعب دور في بناء جدار الخلية البكتيرية وهذا سيؤدي الى إيقاف بناء جدار الخلية وبالتالي تخريبها
	0.5 1	الجزء الثاني : من الشكل (أ) جزء من الجين المسؤول عن إنزيم PLP (transpeptidase) لبكتريا غير مقاومة ATGCCGGCTAGTTTTACCTAGTCATCCTTTGCATGCGTAG----- عند مقارنته مع جين البكتريا المقاومة ATGCCGGCTAGTTTTACCTAGCCATCCTTTGCATGCGTAG----- نلاحظ حدوث طفرة استبدال حيث استبدلت النكليوتيدة T لرامزة رقم 8 GTC بالنكليوتيدة C وهذا ينتج عنه استبدال الحمض الأميني (val) بالحمض الأميني (ala) تفسير : للإنزيم بنية فراغية سمحت بتثبيت المضاد الحيوي تغير بنية الإنزيم بسبب طفرة في المورثة أدى الى إعاقة تثبيت المضاد الحيوي β-lactamine وبالتالي يصبح غير فعال ضد البكتريا
	2.5	من الشكل (ب) الإستعمال المفرط للمضادات الحيوية <u>ويتركز كبيرة</u> ينتج عنه <u>طفرات مقاومة</u> للمضاد الحيوي مثل طفرة التي <u>غيرت من بنية الإنزيم</u> المسؤول عن بناء جدار الخلية البكتيرية حيث <u>تنتقل هذه الطفرات</u> الى سلالات غير مقاومة ، عند تخريب البكتريا المقاومة ينتقل الجين المقاوم الى البكتريا غير مقاومة تكاثر هذه البكتريا يؤدي الى ظهور سلالات من البكتريا مقاومة للمضادات الحيوية حيث تصبح هذه السلالات خارج السيطرة اذ يصعب قتلها
8	1 1 0.5 1	التمارين الثالث (8نقاط) الجزء الأول : 1- التبرير يعتبر الحالة A لإنزيم الليزوزيم غير وظيفية لإرتباط الأحماض الأمينية المشكلة للسلسلة الببتيدية بشكل خطي حيث تقع الأحماض الأمينية المشكلة للموقع الفعال متباعدة وهي ضرورية للتأثير على الركيزة الحالة B الوظيفية : تتطوي السلسلة الببتيدية وتقترب جذور الأحماض الأمينية من بعضها فتتشكل روابط تعمل على استقرار هذه البنية الفراغية (هيدروجينية شاردية) فيأخذ الإنزيم بنية ثلاثية الأبعاد و تأخذ الأحماض الأمينية المشكلة للموقع الفعال المكان المحدد مثل Asp₂₅ ، Glu₃₅ لتأثير على الركيزة 2-الفرضية : إنزيم الليزوزيم يخرب جدار البكتريا عن طريق كسر السلاسل السكرية المشكلة له الجزء الثاني : المصادقة من خلال الشكل 1 للوثيقة 2 نجد أن إنزيم الليزوزيم ذو بنية فراغية ثلاثية تسمح بظهور موقع فعال به أحماض أمينية محددة متموضعة بشكل دقيق مثل Asp₂₅ ، Glu₃₅ وتتمثل مادة التفاعل في الوحدات السكرية المشكلة للجدار البكتيري (محفظة سكرية) - يعمل الإنزيم على كسر الرابطة الأوزيدية $\beta(1 \rightarrow 4)$ (الواقعة بين ذرة الكربون C₁ للوحدة السكرية الأولى مع ذرة الكربون C₄ للوحدة السكرية الموالية) 0.25 من خلال الشكل 2 للوثيقة 2 فإن الأحماض الأمينية الواقعة في الموقع التفاعل (موقع التحفيز) تشارك في هذا التفاعل كما يلي الحمض Glu₃₅ يمنح H⁺ من الوظيفة الكربوكسيلية لذرة C₁ فيكسر الجسر الأكسجين بين C₁ و C₄ فتتحرر جزيئة السكر الأولى 0.25 يتدخل حمض Asp₅₂ (المتأين) ذو شحنة سالبة ويجذب الى الجزيئة السكرية (C₁⁺) ثم يرتبط مؤقتا في وجود H₂O يستعيد Glu ذرة H من جزيئة الماء لتتشكل الوظيفة الكربوكسيلية COOH بينما 0.25

0.5	ترتبط OH لجزيئة الماء مع C ₁ فينتج عن ذلك انفصال Asp ₅₂ وتتحلل جزيئة السكر....0.25 يستعيد الموقع الفعال شكله النهائي وتنكسر الرابطة الأوزيدية بين الوحدات السكرية لجدار البكتريا ومنه الفرضية المقترحة صحيحة 0.25..... 2- الشرح
1	البكتريا GRAM ⁻ تفلت من تأثير انزيم الليزوزيم بسبب وجود الطبقة الفوسفوليبيدية تعلق الطبقة السكرية وبهذا تحمي المحفظة السكرية من وصول انزيم الليزوزيم اليها فتفلت بذلك من تأثيره
2	الجزء الثالث : يتوقف التخصص الوظيفي للبروتين على بنيته الفراغية والتي يحددها عدد ونوع وترتيب الأحماض الأمينية الداخلة في تركيبه وكذا الروابط الكيميائية الناشئة بين السلاسل الجانبية لأحماض أمينية محددة ومتوضعة بطريقة دقيقة تسمح بتقارب الأحماض الأمينية مشكلة منطقة فعالة تكسب البروتين الوظيفة وأي خلل في البنية الفراغية للبروتين يفقده تخصصه الوظيفي

يمكن اختيار هذا النص العلمي المناسب للتمرين الأول

لمقدمة :

دخل في تركيب البروتينات عشرون نوع من الاحماض الأمينية..

المشكلة : فكيف تلعب هذه الوحدات البنائية دور في اكساب البروتينات بنية وظيفية ؟

العرض :

ان عدد، نوع وترتيب الاحماض الأمينية في البروتين في السلسلة الببتيدية الأولية دقيق جدا فهو محدد بمعلومة وراثية من أجل تركيب بروتين ذو بنية فراغية وظيفية، كما أن هذه الأحماض مسؤولة ان تشكيل روابط البناء الفراغي أثناء اكتساب البروتين لبنية فراغية حيث :

- يضمن عدد الأحماض حجم البروتين
- في حين يسمح نوعها بتحديد نوع الروابط الناشئة في البنية الفراغية
- بينما يؤمن ترتيبها مكان تواجد هذه الروابط في البنية الفراغية للبروتين
- وبالتالي فإن عدد ونوع وترتيب هذه الأحماض في البنية الأولية هو المسؤول المباشر عن تحديد حجم وشكل البروتين أي بنيته الفراغية الوظيفية
- يؤدي أي اختلاف في هذه المتغيرات الثلاثة إلى اختلاف البنية الأولية ومنه اختلاف البنية الفراغية فالوظيفة
- كون أن التخصص الوظيفي للبروتين مرتبط بالبنية الفراغية وهذه الأخيرة على الروابط التي تشا بين أحماض أمينية محددة (شاردية كبريتية – هيدروجينية – كارهة للماء...) و متوضعة بطريقة دقيقة (عددا ونوعا وترتيباً) في السلسلة أو السلاسل الببتيدية حسب الرسالة الوراثية

الخاتمة:

ترتبط بنية البروتين الأولية المشكلة من تتابع دقيق للأحماض الأمينية ارتباطا وثيقا بوظيفته إذا تعتبر مصدر البنية الفراغية المحددة للوظيفة .

		تنظيم اجابة التمرين الثالث الجزء الأول : 1- <u>التبرير</u> يعتبر الحالة A لانزيم الليزوزيم غير وظيفية لإرتباط الأحماض الأمية المشكلة للسلسلة الببتيدية بشكل خطي حيث تقع الأحماض الأمية المشكلة للموقع الفعال متباعدة وهي ضرورية للتأثير على الركيزة الحالة B الوظيفية : تنطوي السلسلة الببتيدية وتقترب جذور الأحماض الأمية من بعضها فتتشكل روابط تعمل على استقرار هذه البنية الفراغية (هيدروجينية شاردية) فيأخذ الإنزيم بنية ثلاثية الأبعاد و تأخذ الأحماض الأمية المشكلة للموقع الفعال المكان المحدد مثل Glu₃₅ ، Asp₂₅ للتأثير على الركيزة 2- <u>الفرضية</u> : انزيم الليزوزيم يخرب جدار البكتيريا عن طريق كسر السلاسل السكرية المشكلة له
	1 1 0.5	الجزء الثاني : المصادقة من خلال الشكل 1 للوثيقة 2 نجد أن إنزيم الليزوزيم ذو بنية فراغية ثلاثية تسمح بظهور موقع فعال به أحماض امية محددة متموضعة بشكل دقيق مثل Asp₅₂ ، Glu₃₅ وتتمثل مادة التفاعل في الوحدات السكرية المشكلة للجدار البكتيري (محفظة سكرية) - يعمل الإنزيم على كسر الرابطة الأوزيدية β(1→4) (الواقعة بين ذرة الكربون C₁ للوحدة السكرية الأولى مع ذرة الكربون C₄ للوحدة السكرية الموالية) - من خلال الشكل 2 للوثيقة 2 : فإن الأحماض الأمية الواقعة في الموقع التفاعل (موقع التحفيز) تشارك في هذا التفاعل (Glu₃₅ غير متأين و Asp₂₅ متأين (-)) - الحمض Glu₃₅ يمنح H⁺ من الوظيفة الكربوكسيلية لذرة C₁ فيكسر الجسر الأكسجين بين C₁ و C₄ فتتحرر جزيئة السكر الأولي - يتدخل حمض Asp₅₂ (المتأين) ذو شحنة سالبة ويجذب الى الجزيئة السكرية (C₁⁺) ثم يرتبط مؤقتا في وجود H₂O يستعيد Glu ذرة H من جزيئة الماء لتتشكل الوظيفة الكربوكسيلية COOH بينما ترتبط OH لجزيئة الماء مع C₁ فينتج عن ذلك انفصال Asp₅₂ وتتحلل جزيئة السكر.... - يستعيد الموقع الفعال شكله النهائي وتنكسر الرابطة الأوزيدية بين الوحدات السكرية لجدار البكتيريا فيتم تخريب الجدار البكتيري ينتهي تأثير هذه البكتيريا GRAM⁺ ومنه فالفرضية المقترحة محقة 2- الشرح البكتيريا GRAM⁻ نقلت من تأثير انزيم الليزوزيم بسبب وجود الطبقة الفوسفوليبيدية تعلق الطبقة السكرية وبهذا تحمي المحفظة السكرية من وصول انزيم الليزوزيم اليها فتقلت بذلك من تأثيره
2		الجزء الثالث : يتوقف التخصص الوظيفي للبروتين على بنيته الفراغية والتي يحددها عدد ونوع وترتيب الأحماض الأمية الداخلة في تركيبه والمحددة وراثيا حيث أن الروابط الكيميائية الناشئة بين السلاسل الجانبية لأحماض أمية (الهيدروجينية – جسور ثنائية الكبريت – الشاردية – الكارهة للماء) محددة ومتوضعة بطريقة دقيقة (Glu₃₅ ، Asp₂₅) يسمح تقارب الأحماض الأمية بتشكل منطقة فعالة تكسب أنزيم الليزوزيم وظيفته و هي كسر الروابط للوحدات السكرية المشكلة لجدار البكتيريا وأي خلل في البنية الفراغية للبروتين (لانزيم الليزوزيم) يفقده تخصصه الوظيفي