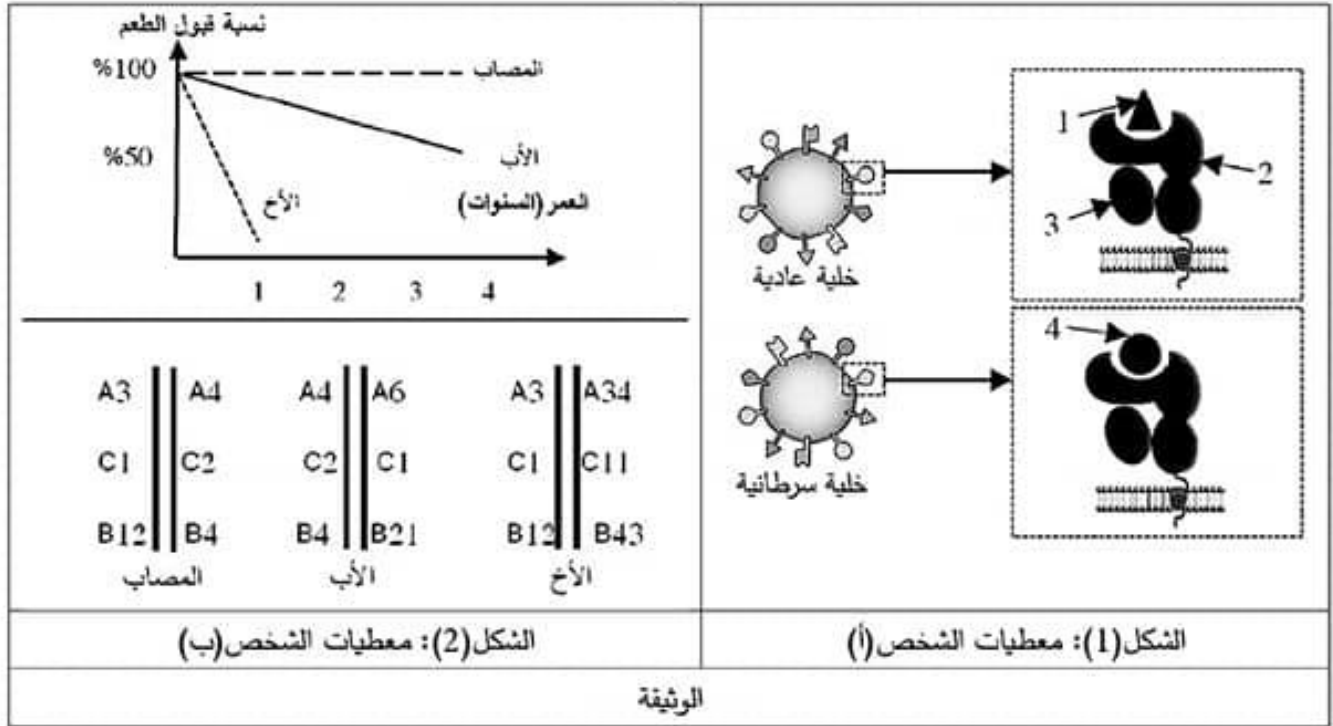


اختبار الفصل الأول في مادة علوم الطبيعة والحياة

التمرين الأول: (5 نقاط)

نريد دراسة جزيئات الخلية المسؤولة عن قدرة تمييز اللاذات في حالتين هما الخلية السرطانية وخلايا الطعم، ففقد الوثيقة التالية التي تمثل معطيات علمية تم إنجازها أثناء إجراء تحليل مكونات خلايا شخصين (أ ، ب) حيث:

- الشخص (أ): شخص مصاب بالسرطان.
- الشخص (ب): شخص مُطعم (مصاب بحروق فتم زرع طعم له من أبيه).



- 1 / تعرف على بيانات الشكل (1) ثم أذكر أنواع هذه الجزيئات المتواجدة عند الإنسان مبرزا 3 فروقات بينها.
- 2 / انطلاقا من الوثيقة، بيّن في نص علمي كيف تتغير وتختلف محددات الذات عند الإنسان مبرزا سبب تفرد العضوية بهوية بيولوجية خاصة تختلف من شخص لآخر.

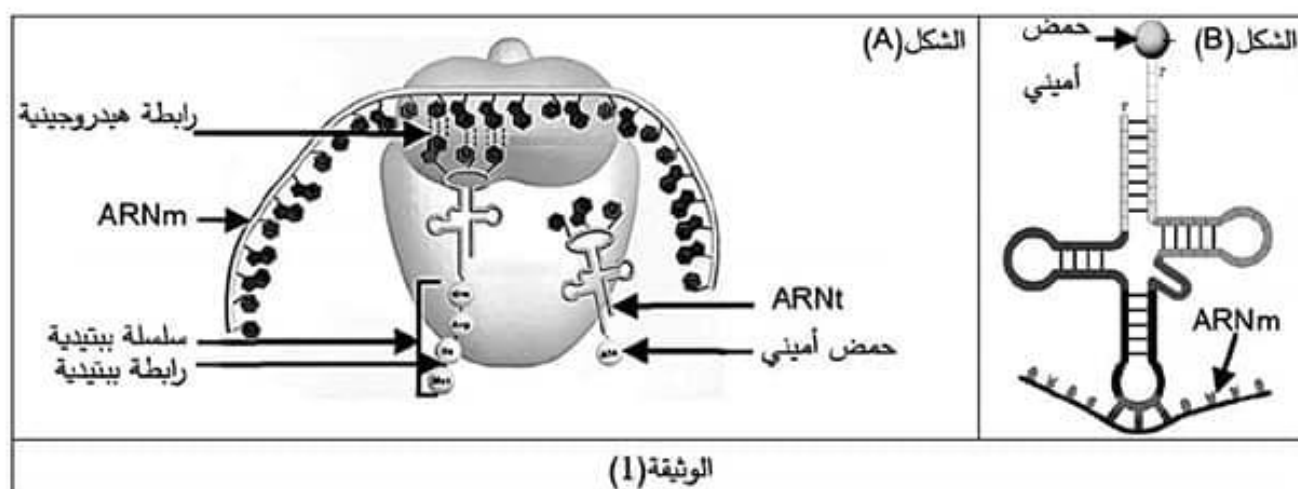
التمرين الثاني: (7 نقاط)

يتطلب تركيب البروتين في الخلية تواجد وسائل خلوية نوعية يؤدي كل منها عمله بكفاءة عالية، تضمن هذه الوسائل تشكل بروتين كامل ووظيفي داخل الخلية.

نريد معرفة أحد هذه الوسائل وأهميتها في تركيب البروتين فنقترح الدراسات التالية:

الجزء الأول:

تم تحضير أشكال الوثيقة (1) التي تمثل تفاصيل مرحلة هامة من مراحل تركيب البروتين في الخلية تدعى الترجمة ويظهر تواجد وسائل ضرورية لحدوث هذه المرحلة في الخلية حقيقية النواة.



- 1 / انطلاقاً من الوثيقة (1) اشرح العلاقة الوظيفية بين جزئيات الشكلين (A) و (B).
 2 / استناداً إلى الخصائص البنوية لجزئية الشكل (B)، وضح الدور المزدوج لجزئية ARNt الذي تلعبه أثناء تركيب البروتين في الخلايا حقيقية النواة.

الجزء الثاني:

– تركيب الخلايا الإنسانية لكريات الدم الحمراء الهيموغلوبين فهي بذلك غنية بالوسائل المتدخلة في الخطوة المشار لها في الوثيقة (1)، للحصول على هذه الوسائل نحضر مستخلصات خلوية مختلفة من خلايا إنسان وخلايا كائن وحيد الخلية هو Tetrahymena، حيث نقوم بتفجير الخلايا وننتخلص من البقايا الخلوية بالطرد المركزي ثم نعالج السائل الطافي بإنزيم الريبونيكلياز الذي يخرّب ARNm وبالتالي نتحصل على وسط حيوي غني بالوسائل قيد الدراسة.
 – ثم ننجز تجربة موضحة في الوثيقة (2 - أ).

دراسة تتعلق بالكائن وحيد الخلية Tetrahymena		دراسة تتعلق بالخلايا الانشائية لكريات الدم الحمراء
التجربة 1	التجربة 2	التجربة 3
إضافة ARNm خاص بـ Tetrahymena مستخلص خلوي من Tetrahymena وحيد الخلية	إضافة ARNm خاص بـ Tetrahymena مستخلص خلوي من الخلايا الانشائية	إضافة ARNm خاص بـ Tetrahymena قليل من هيولى Tetrahymena مزروع الريبوزومات مستخلص خلوي من الخلايا الانشائية
تركيب بروتين كامل به 134 حمض أميني	تركيب قطع بيتيدية بها 3 أحماض أمينية	تركيب بروتين كامل به 134 حمض أميني
الوثيقة (2-أ)		

بينما توضح الوثيقة (2 - ب) بداية ونهاية سلسلة بروتين الكائن وحيد الخلية Tetrahymena وكذا تسلسل النيوكليوتيدات الموافقة له (تظهر النتائج أن الليوسين Leu هو آخر حمض أميني في البروتين).

1	2	3	4	5	131	132	133	134	135
Met	Tyr	Val	Gln	Ala	Cys	Thr	Gln	Leu	
AUG	UAU	GUC	UAG	GCA	UGU	ACA	UAA	UUA	UGA
Tetrahymena بداية السلسلة البروتينية لبروتين الـ					Tetrahymena نهاية السلسلة البروتينية لبروتين الـ				
الوثيقة (2-ب)									

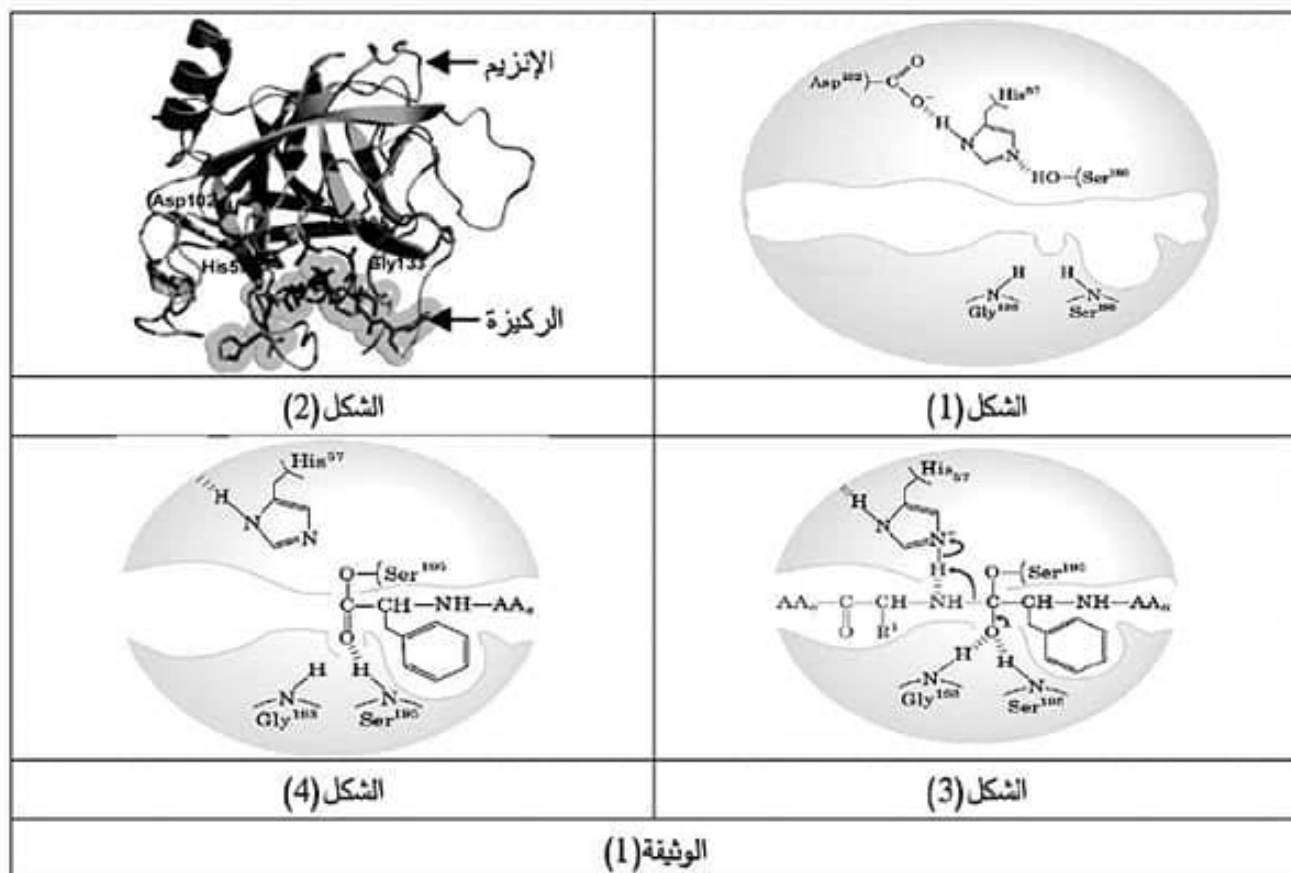
- 1 / انطلاقاً من معارفك المكتسبة، اشرح سبب كون جهاز الترجمة (المستخلص الخلوي) للخلايا الإنشائية لكريات الدم الحمراء غير قادر على تركيب بروتين الكائن وحيد الخلية في التجربة 2.
- 2 / انطلاقاً من الوثيقة (2 - ب) ومن مقارنتك للتجربتين (2 و 3) في الوثيقة (1 - أ) ناقش سبب اختلاف نتائج التجربتين محدداً العنصر الهام الغائب في التجربة 3.

التمرين الثالث: (8 نقاط)

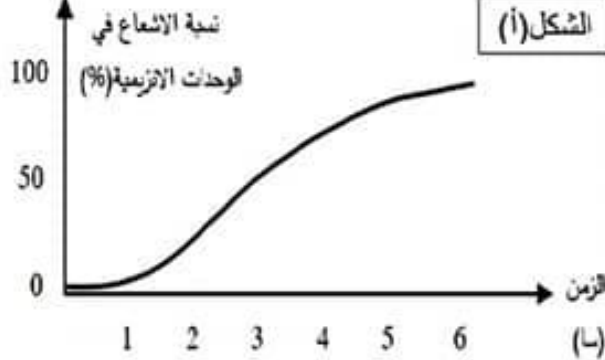
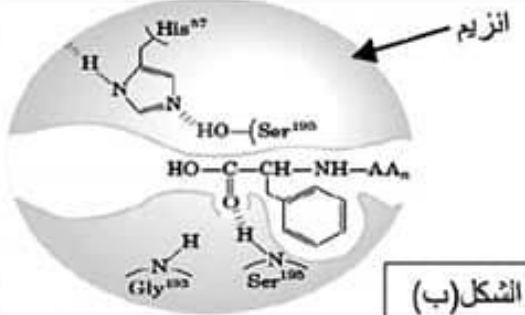
الإنزيمات جزيئات متخصصة وظيفياً، يتوقف نشاطها على طاقة التنشيط الناتجة عن كسر روابط كيميائية محددة متواجدة بين جذور أحماض أمينية معينة بدقة ضمن بنية الإنزيم، ولغرض دراسة تدخل هذه الروابط نقدم الدراسة التالية:

الجزء الأول:

الكيموترسيم أحد الإنزيمات المفككة للبروتينات يتكون من 241 حمض أميني، أشكال الوثيقة (1) تظهر بنية الإنزيم في غياب مادة التفاعل (شكل 1) وفي وجودها (شكل 2)، بينما يمثل الشكلان (3 و 4) خطوتين متتابعيتين تم تمثيلهما أثناء عمل الإنزيم.



- 1 / انطلاقاً من الشكلين (1 و 2) وباستدلال منطقي، علّل ارتباط وظيفة الإنزيم بعدد قليل من الأحماض الأمينية.
- 2 / انطلاقاً من مقارنتك بين الشكلين (3 و 4) قدّم فرضية بخصوص مصير الرابطة الكيميائية التكافؤية المتشكلة بين الحمض الأميني Ser 195 ومادة التفاعل في الشكل (4).

إنزيم كيمو ترپسين + بروتين + pH ملائم + 37°م + H₂O* (مشع) (*) : أكسجين مشع	الشروط التجريبية	الجزء الثاني: لغرض التحقق من صحة الفرضية أجريت دراسة مكتملة للدراسة السابقة تتعلق بإنزيم الكيمو ترپسين، حيث:
الناتج المتوصل إليها الشكل (أ)  الوثيقة (2)	الناتج المتوصل إليها	- الشكل (أ): شروط ونتائج تجربة مخبرية - الشكل (ب): تمثيل للخطوة ما قبل الأخيرة
		الشكل (ب) 

- 1 / استدل من الشكلين (أ) و (ب) على مدى صحة الفرضية التي طرحتها سابقاً.
- 2 / استناداً على الوثيقة (1) وانطلاقاً من أشكال الوثيقة (2)، اشرح آلية عمل إنزيم الكيمو ترپسين.

الجزء الثالث:

— مما توصلت إليه ومعلوماتك السابقة، بين أهمية تشكل الروابط الانتقالية والبنوية في عمل الإنزيم.

العلامة	عناصر الاجابة	التمرين												
4×0,25 2×0,25	(1) التعرف على البيانات: 1/ ببتيد الذات 2/ سلسلة α لـ HLA I 3/ السلسلة $\beta 2m$ لـ HLA I 4/ ببتيد مستضدي - أنواع الجزيئات: جزيئات HLA I + جزيئات HLA II - الفروقات:	الأول (5نقاط)												
6×0,25	<table border="1"> <thead> <tr> <th>الفرق</th><th>جزيئة HLA I</th><th>جزيئة HLA II</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>نوع السلاسل</td><td>α و $\beta 2m$</td><td>α و β</td></tr> <tr> <td>مكان التواجد</td><td>في كل خلية ذات نواة</td><td>في LB والبالعات</td></tr> <tr> <td>موقع تثبيت الببتيد</td><td>يشارك في تثبيت السلسلة α فقط.</td><td>يشارك في تشكيله السلسلتان α و β معا.</td></tr> </tbody> </table> ملاحظة: تقبل ثلاث فروقات فقط ويقبل أي فرق آخر صحيح.	الفرق	جزيئة HLA I	جزيئة HLA II	نوع السلاسل	α و $\beta 2m$	α و β	مكان التواجد	في كل خلية ذات نواة	في LB والبالعات	موقع تثبيت الببتيد	يشارك في تثبيت السلسلة α فقط.	يشارك في تشكيله السلسلتان α و β معا.	
الفرق	جزيئة HLA I	جزيئة HLA II												
نوع السلاسل	α و $\beta 2m$	α و β												
مكان التواجد	في كل خلية ذات نواة	في LB والبالعات												
موقع تثبيت الببتيد	يشارك في تثبيت السلسلة α فقط.	يشارك في تشكيله السلسلتان α و β معا.												
2×0,25	(2) النص العلمي: المقدمة: تتواجد على غشاء الخلايا مجموعة من الجزيئات الغليكوبروتينية تعرف بمؤشرات الهوية البيولوجية، يشكل مجموعها ما يعرف بالذات المناعي الذي يخلل فيتغير ويختلف من عضوية لأخرى. فكيف تتغير وتختلف الذات المناعي يا ترى؟ العرض: يهاجم الجهاز المناعي اللذات قصد اقصائها ويعتمد في ذلك على جزيئات غشائية غليكوبروتينية تعرف بجزيئات HLA I التي تساهم بشكل مباشر في تمييز كل ما هو غريب عنها حيث نميز حالتين لاختلال هذه الجزيئات هما: - حالة تغير الذات: يتغير الذات المناعي في الخلية في حالتين هما:													
0,25	1/ حالة الخلية السرطانية: هي خلية من الذات تغيرت بفعل تغير ببتيد الذات في مستوى المعقد (جزيئة HLA I - ببتيد الذات) فتحولت إلى (جزيئة HLA I - ببتيد سرطاني)													
0,25	2/ حالة خلية مصابة بفيروس: هي خلية من الذات تم غزوها من فيروس فصارت تتركب بروتينات فيروسية فيتغير ذاتها المناعي بفعل تغير المعقد (جزيئة HLA I - ببتيد الذات) إلى المعقد (جزيئة HLA I - ببتيد فيروسي)													
0,25	- حالة اختلاف الذات: تختلف الذات المناعي من شخص لآخر بفضل اختلاف المعقد (جزيئة HLA I - ببتيد الذات) تماما حيث تتشكل جزيئات HLA I مختلفة بسبب اختلاف التكوين الوراثي في مورثات CMH من شخص لآخر													
0,25	- ويعود سبب تفرد العضوية بهوية بيولوجية خاصة إلى تنوع مورثات CMH وتعدد أليالاتها وكذا غياب السيادة بينها ما يجعل الاختلاف كبيرا بين الأشخاص.													
0,25	الخاتمة: تتغير الذات المناعي وتختلف بفعل تغير الجزيئات المكونة لها ويرجع ذلك للاختلاف الوراثي													

يحدث في الشكل (A) عملية ترجمة المعلومة الوراثية ARNm إلى سلسلة ببتيدية بواسطة الريبوزوم، إن هذه العملية لا تحدث إلا بتدخل جزيئات الشكل (B) حيث يشارك ARNt في ترجمة المعلومات بمساهمته بتقديم الاحماض الامينية وكذا التعرف على رموزات الـ ARNm

تملك جزيئة ARNt خصائص بنيوية تؤهلها لأداء هذا الدور، حيث تملك موقعين هما موقع تثبيت الحمض الاميني وموقع الرامزة المضادة إذ تستطيع بذلك لعب دور مزدوج يتمثل في تثبيت وتقديم ونقل الحمض الاميني للريبوزوم وكذا التعرف على رموزات الـ ARNm

تظهر التجربة أن الخلايا الانشائية لكريات الدم الحمراء لا تستطيع ترجمة ARNm الكائن وحيد الخلية لاختلاف مفهوم بعض الرموزات بينهما، حيث ونظرا لتشكل قطع ببتيدية بها 3 احماض ما يؤكد أن الرامزة الرابعة عند هذا الكائن تقرأ في ريبوزوم الخلايا الانشائية كرامزة توقف لهذا يتم ايقاف تركيب البروتين عند الرامزة الثالثة فقط وهو ما يوافق تشكل قطع ببتيدية بها 3 احماض أمينية.

- من خلال الوثيقة (2-ج) يتضح أن الرموزات UAA و UAG توافق حمض Gln في بروتين الكائن وحيد الخلية
- ومن مقارنة التجريبتين 2 و 3 يتبين أن تركيب البروتين كاملا يتطلب تواجد هيولى الكائن وحيد الخلية وما يؤكد ذلك نتيجة التجربة 2 حيث أن غياب هيولى الكائن الحي أدى لعدم تركيب البروتين كاملا واقتصار التركيب على تشكيل قطع ببتيدية.
- إن جهاز الترجمة للخلايا الانشائية في التجربة 2 لا يمكنه تصنيع البروتين كاملا لأنه يتعرف على الرموزات UAA و UAG كراموزات توقف وليس كراموزات مشفرة لحمض Gln وبالتالي تتوقف الترجمة وهو ما يفسر تركيب قطع ببتيدية
- في التجربة 3 إضافة هيولى الكائن وحيد الخلية المخلصة من الريبوزومات سمح بتركيب البروتين كامل وهذا يدل أن هذه الهيولى المضافة تحتوي العنصر القادر على أن يوافق بين الرموزات UAA و UAG والحمض Gln وهو ARNt خاص لا يوجد في هيولى الخلايا الانشائية ولكنه يوجد في هيولى هذا الكائن.

الثالث
(8 نقاط)

الجزء الأول:

1/ تحليل ارتباط وظيفة الانزيم بعدد قليل من الأحماض باستدلال منطقي:

2x0,5

1

- من خلال الشكل 1 يتبين أن: الموقع الفعال للإنزيم يتكون من عدد قليل من الأحماض الأمينية عددها 4
- من خلال الشكل 2 يتبين أن: الركيزة تثبت على الإنزيم في مستوى موقع محدد هو الموقع الفعال وهو جزء صغير من الإنزيم
- وعليه فإن الإنزيم يؤثر على الركيزة عند ارتباطه بها بواسطة أحماض الموقع الفعال ذات العدد القليل وهو ما يؤكد ارتباط وظيفة المتمثلة في التأثير على الركيزة بمجموعة قليلة من أحماضه يمثل مجموعها الموقع الفعال لهذا الإنزيم.

2/ المقارنة بين الشكلين:

معيار المقارنة	الشكل 3	الشكل 4
مادة التفاعل	كاملة	متفككة
نوع الروابط المتشكلة	- يشكل الـ Ser195 رابطتين مختلفتين أحدهما تكافؤية والأخرى غير تكافؤية - يشكل الـ His57 رابطة غير تكافؤية ما الركيزة - يشكل Gly193 رابطة غير تكافؤية مع الركيزة	- يشكل الـ Ser195 رابطتين مختلفتين أحدهما تكافؤية والأخرى غير تكافؤية - يفقد الـ His57 رابطة غير تكافؤية ما الركيزة - يفقد الـ Gly193 رابطة غير تكافؤية مع الركيزة

4x0,25

1

- الفرضية المقترحة بخصوص مصير الرابطة التكافؤية المتشكلة:

تتفكك الرابطة التكافؤية بين Ser195 والركيزة تمهيدا لخروج هذه الأخيرة من الموقع الفعال.

الجزء الثاني:

1/ الاستدلال على صحة الفرضية:

2x0,25

1

- من خلال الشكل (أ) يتبين أن إنزيم الكيموتريبسين يستعمل الماء أثناء عمله.
- من خلال الشكل (ب) يتبين غياب الرابطة التكافؤية بين الـ Ser195 ومادة التفاعل
- وعليه فإن الإنزيم يعمل على تفكيك الرابطة التكافؤية باستعمال جزيئة H_2O حيث يكتسب الإنزيم OH والماء وتكتسب مادة التفاعل بروتونا H وتنكسر الرابطة التكافؤية بينهما وهو ما يؤكد غيابها في الشكل (ب)، ومنه فالفرضية المقترحة صحيحة.

2/ شرح آلية عمل انزيم الكيموتريبسين:

- يثبت الإنزيم الركيزة باستعمال أحماض الموقع الفعال المتمثلة في Ser195 والـ Gly193

1

- تهاجم الوظيفة الأمينية لـ His57 الرابطة الببتيدية في البروتين (مادة التفاعل)
- يتفكك البروتين نتيجة كسر الرابطة الببتيدية
- يتحرر الناتج الأول عن التفكيك
- يربط الـ Ser195 الناتج الثاني من مادة التفاعل من الجهة الكربوكسيلية بواسطة رابطة تكافؤية
- يستعمل الإنزيم جزيئة ماء فيعمل على تفكيكها إلى OH و H
- يسترجع Ser195 الـ OH بينما يكتسب الناتج الثاني البروتون وتنكسر الرابطة التكافؤية بينهما
- يتحرر الناتج الثاني من مادة التفاعل.

الجزء الثالث: الانزيمات هي جزيئات بروتينية تتطلب وظيفتها تشكل بنية فراغية محددة والتي تضمن تشكيلها الروابط البنيوية المتشكلة أثناء انطواء المسلسلة الببتيدية خلال مرحلة نضج البروتين وهو ما يسمح بتقارب أحماض محددة في البنية مشكلة الموقع الفعال، إن أحماض الموقع الفعال ذات أهمية بالغة لكون جذورها تتقابل بنيويا مع مادة التفاعل وهو الأمر الذي يسمح بتشكيل روابط انتقالية خلال تشكل المعقد الإنزيمي الذي يعتبر نقطة انطلاق للنشاط الإنزيمي.

1