ثانوية 8 ماي 45 سيدي عيسى
المستوى: 3 علوم تجريبية

السنة الدراسية: 2020 / 2021
المدة: 2 ساعة

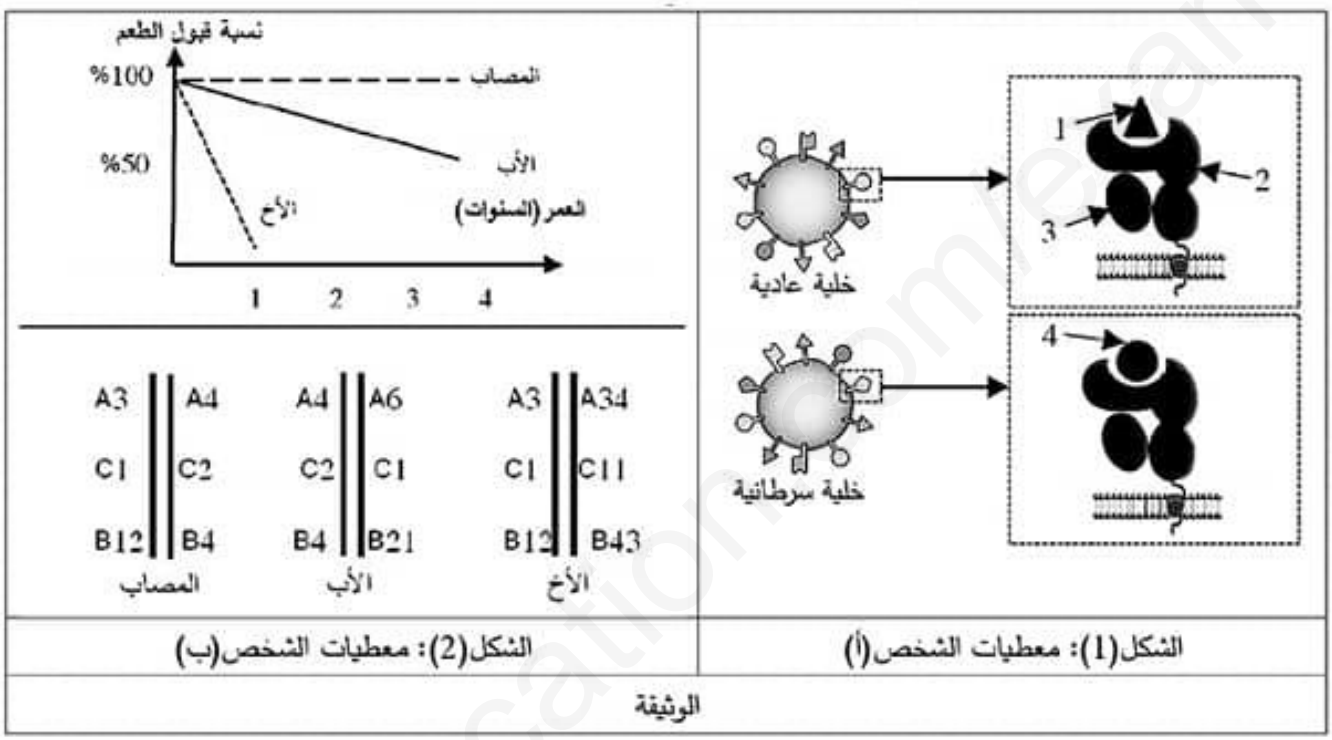
# اختبار الفصل الأول في مادة علوم الطبيعة والحياة

## التمرين الأول: (5 نقاط)

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

ـ الشخص (أ): شخص مصاب بالسرطان.

ـ الشخص (ب): شخص مُطعّم (مصاب بحروق فتم زرع طعم له من أبيه).




| الشكل(1): معطيات الشخص(أ) | الشكل(2): معطيات الشخص(ب) |
|---|---|
| الوثيقة | |

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.

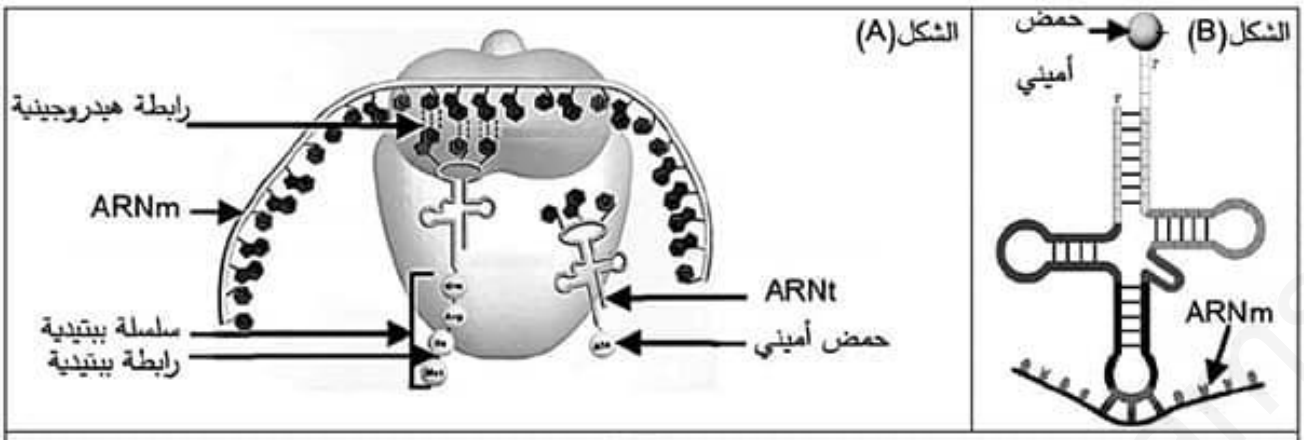
نريد معرفة أحد هذه الوسائل وأهميتها في تركيب البروتين فنقترح الدراسات التالية:

### 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.



3as.ency-education.com

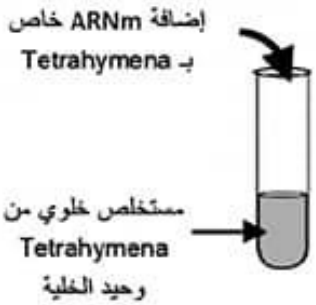
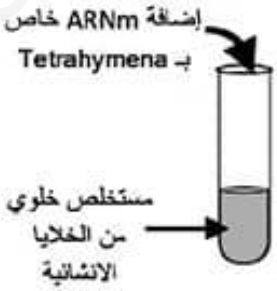



الوثيقة(1)

1 / انطلاقا من الوثيقة (1) اشرح العلاقة الوظيفية بين جزيئات الشكلين (A) و (B).
2 / استنادا إلى الخصائص البنيوية لجزيئة الشكل (B)، وضح الدور المزدوج لجزيئة ARNt الذي تلعبه أثناء تركيب البروتين في الخلايا حقيقية النواة.

**الجزء الثاني:**

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

| | دراسة تتعلق بالكائن وحيد الخلية Tetrahymena | دراسة تتعلق بالخلايا الانشائية لكريات الدم الحمراء | |
|---|---|---|---|
| | التجربة1 | التجربة2 | التجربة3 |
| الخطوات |   |   | |
| النتائج | تركيب بروتين كامل به 134 حمض أميني | تركيب قطع ببتيدية بها 3 احماض أمينية | تركيب بروتين كامل به 134 حمض أميني |

الوثيقة(2-أ)

بينما توضح الوثيقة (2 ـ 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).



3as.ency-education.com

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| Met | Tyr | Val | Gln | Ala |
| AUG | UAU | GUC | UAG | GCA |

بداية السلسلة البروتينية لبروتين الـ Tetrahymena

| 131 | 132 | 133 | 134 | 135 |
|---|---|---|---|---|
| Cys | Thr | Gln | Leu | |
| UGU | ACA | UAA | UUA | UGA |

نهاية السلسلة البروتينية لبروتين الـ Tetrahymena

الوثيقة(2-ب)

1 / انطلاقا 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.

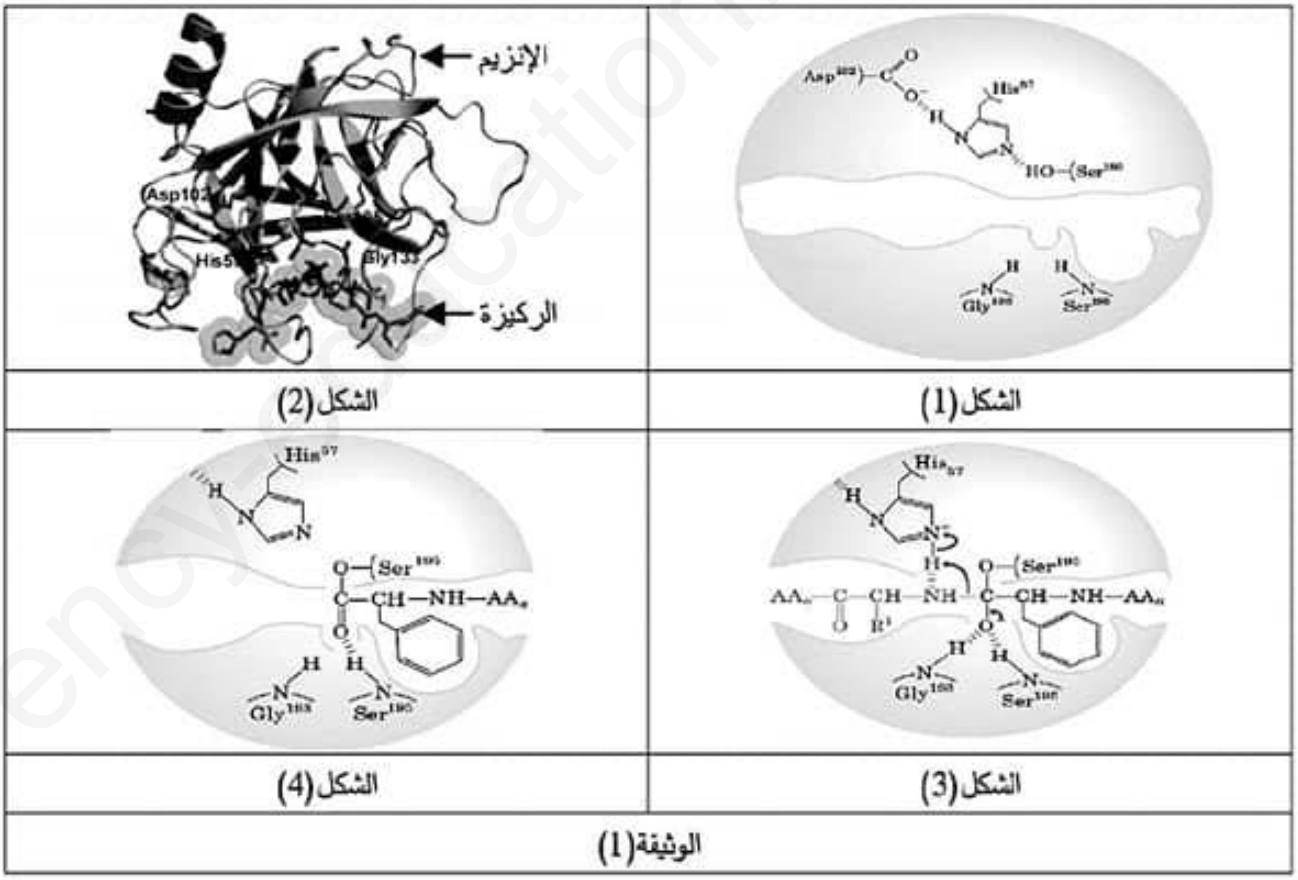
2 / انطلاقا من الوثيقة (2 - ب) ومن مقارنتك للتجربتين (2 و 3) في الوثيقة (1 – أ) ناقش سبب اختلاف نتائج التجربتين محددا العنصر الهام الغائب في التجربة 3.

## التمرين الثالث: (8 نقاط)

الإنزيمات جزيئات متخصصة وظيفيا، 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:

الكيموتريبسين 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 متتابعتين تم تمثيلهما أثناء عمل الإنزيم.




الشكل(1) الشكل(2)

الشكل(3) الشكل(4)

الوثيقة(1)

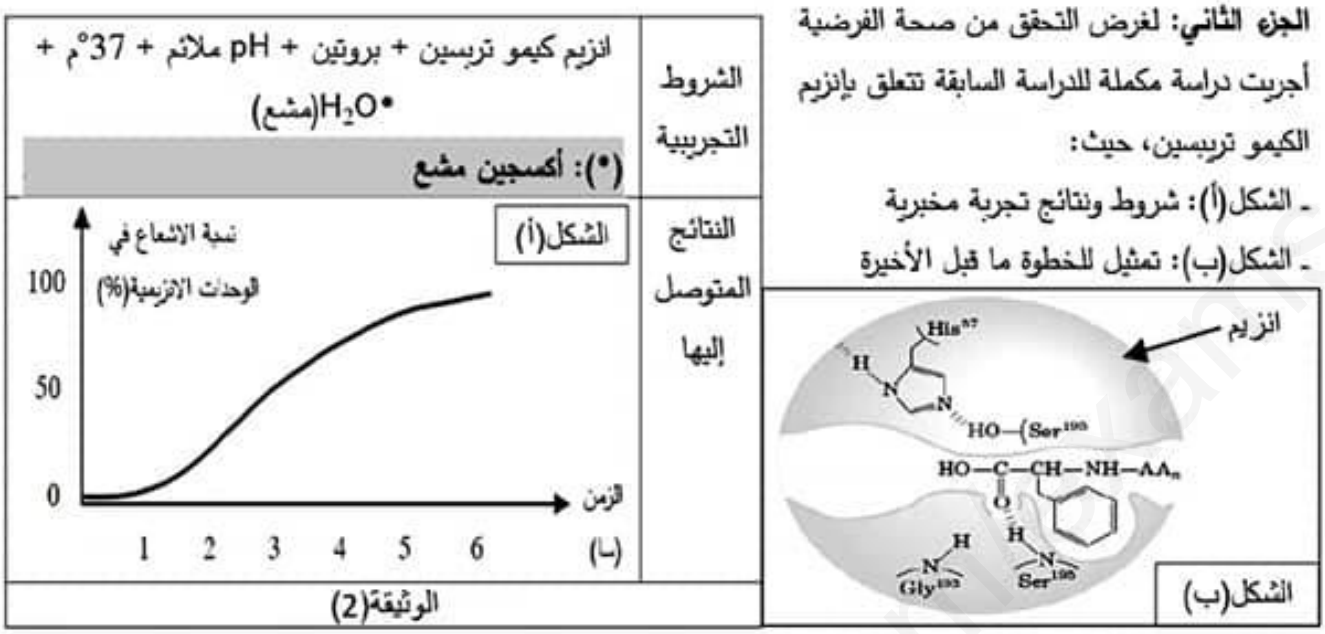


3as.ency-education.com

1 / انطلاقا من الشكلين (1 و 2) وباستدلال منطقي، علّل ارتباط وظيفة الإنزيم بعدد قليل من الأحماض الأمينية.
2 / انطلاقا 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).

**الجزء الثاني:** لغرض التحقق من صحة الفرضية أجريت دراسة مكملة للدراسة السابقة تتعلق بإنزيم الكيمو تريبسين، حيث:

- الشكل(أ): شروط ونتائج تجربة مخبرية
- الشكل(ب): تمثيل للخطوة ما قبل الأخيرة




1 / استدل من الشكلين (أ) و (ب) على مدى صحة الفرضية التي طرحتها سابقا.
2 / استنادا على الوثيقة (1) وانطلاقا من أشكال الوثيقة (2)، اشرح آلية عمل إنزيم الكيموتريبسين.

**الجزء الثالث:**

ـ مما توصلت إليه ومعلوماتك السابقة، بيّن أهمية تشكل الروابط الانتقالية والبنيوية في عمل الإنزيم.



3as.ency-education.com

المستوى: 3 علوم تجريبية الاجابة النموذجية لاختبار الفصل الاول

التمرين الأول:

| التمرين | عناصر الاجابة | العلامة |
|---|---|---|
| الأول (5نقاط) | **1) التعرف على البيانات:**<br>1/ ببتيد الذات 2/ سلسلة α للـ HLA I 3/ السلسلة β2m للـ HLA I 4/ببتيد مستضدي<br>- **أنواع الجزيئات:** جزيئات HLA I + جزيئات HLA II<br>- **الفروقات:** | 4×0.25<br>2×0,25 |

| الفرق | جزيئة HLA I | جزيئة HLA II |
|---|---|---|
| نوع السلاسل | α و β2m | 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. |

6×0,25

ملاحظة: تقبل ثلاث فروقات فقط ويقبل أي فرق آخر صحيح.

**2) النص العلمي:**

**المقدمة:**

تتواجد على غشاء الخلايا مجموعة من الجزيئات الغليكوبروتينية تعرف بمؤشرات الهوية البيولوجية، يشكل مجموعها ما يعرف بالذات المناعي الذي يختل فيتغير ويختلف من عضوية لأخرى. فكيف تتغير وتختلف الذات المناعي يا ترى؟ 2×0,25

**العرض:**

يهاجم الجهاز المناعي اللاذات 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: 0,25

- **حالة تغير الذات:** يتغير الذات المناعي في الخلية في حالتين هما:

1/ <u>حالة الخلية السرطانية:</u> 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/ <u>حالة خلية مصابة بفيروس:</u> هي خلية من الذات تم غزوها من فيروس فصارت تركب 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 لأخر بفضل اختلاف المعقد (جزيئة HLA I – ببتيد الذات) تماما حيث تتشكل جزيئات HLA I مختلفة بسبب اختلاف التكوين الوراثي في مورثات CMH من شخص لأخر 0,25

- ويعود سبب تفرد العضوية بهوية بيولوجية خاصة إلى <u>تنوع مورثات CMH</u> وتعدد أليلاتها وكذا <u>غياب السيادة بينها</u> ما يجعل الاختلاف كبيرا بين الأشخاص. 0,25

**الخاتمة:**

تتغير الذات المناعي وتختلف بفعل تغير الجزيئات المكونة لها ويرجع ذلك للاختلاف الوراثي 0,25

3as.ency-education.com

| | | |
|---|---|---|
| الثاني (7نقاط) | **الجزء الأول:**<br>**1/ شرح العلاقة الوظيفية بين الشكلين:**<br>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 رامزات الـ ARNm | 1,5 |
| | **2/ توضيح الدور المزدوج لجزيئة ARNt:**<br>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 رامزات الـ ARNm | 1,5 |
| | **الجزء الثاني:**<br>**1/ شرح سبب كون جهاز الترجمة للخلايا الانشائية غير قادر على تركيب البروتين:**<br>تظهر التجربة أن الخلايا الانشائية لكريات الدم الحمراء لا تستطيع ترجمة ARNm الكائن وحيد الخلية لاختلاف مفهوم بعض الرامزات 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. | 1,5 |
| | **2/ مناقشة سبب اختلاف النتائج:**<br>- من خلال الوثيقة(2-ب) يتضح أن الرامزات UAA وUAG توافق حمض Gln في بروتين الكائن وحيد الخلية<br>- ومن مقارنة التجربتين2 و3 يتبين أن تركيب البروتين كاملا يتطلب تواجد هيولى الكائن وحيد الخلية وما يؤكد ذلك نتيجة التجربة2 حيث أن غياب هيولى الكائن الحي أدى لعدم تركيب البروتين كاملا واقتصر التركيب على تشكيل قطع ببتيدية.<br>- إن جهاز الترجمة للخلايا الانشائية في التجربة2 لا يمكنه تصنيع البروتين كاملا لأنه يتعرف على الرامزات UAA وUAG كرامزات توقف وليس كرامزات مشفرة لحمض Gln وبالتالي تتوقف الترجمة وهو ما يفسر تركيب قطع ببتيدية<br>- في التجربة3 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 الرامزات UAA وUAG والحمض Gln وهو ARNt خاص لا يوجد في هيولى الخلايا الانشائية ولكنه يوجد في هيولى هذا الكائن. | 2×0,5<br>2×0,75 |

3as.ency-education.com

| | | |
|---|---|---|
| الثالث (8نقاط) | **الجزء الأول:**<br>**1/ تعليل ارتباط وظيفة الانزيم بعدد قليل من الاحماض باستدلال منطقي:**<br>- من خلال الشكل1 يتبين أن: الموقع الفعال للإنزيم يتكون من عدد قليل من الأحماض الأمينية عددها 4<br>- من خلال الشكل2 يتبين أن: الركيزة تتثبت على الانزيم في مستوى موقع محدد هو الموقع الفعال وهو جزء صغير من الانزيم<br>- وعليه فإن الانزيم يؤثر على الركيزة عند ارتباطه بها بواسطة أحماض الموقع الفعال ذات العدد القليل وهو ما يؤكد ارتباط وظيفته المتمثلة في التأثير على الركيزة بمجموعة قليلة من أحماضه يمثل مجموعها الموقع الفعال لهذا الانزيم.<br>**2/ المقارنة بين الشكلين:** | 2×0,5<br>1 |

| معيار المقارنة | الشكل3 | الشكل4 |
|---|---|---|
| مادة التفاعل | كاملة | متفككة |
| نوع الروابط المتشكلة | - يشكل الـ Ser195 رابطتين مختلفتين أحدهما تكافؤية والأخرى غير تكافؤية<br>- يشكل الـ His57 رابطة غير تكافؤية ما الركيزة<br>- يشكل Gly193 رابطة غير تكافؤية مع الركيزة | - يشكل الـ Ser195 رابطتين مختلفتين أحدهما تكافؤية والأخرى غير تكافؤية<br>- يفقد الـ His57 رابطة غير تكافؤية ما الركيزة<br>- يفقد الـ Gly193 رابطة غير تكافؤية مع الركيزة |

4×0,25

- **الفرضية المقترحة بخصوص مصير الرابطة التكافؤية المتشكلة:**

تتفكك الرابطة التكافؤية بين Ser195 والركيزة تمهيدا لخروج هذه الأخيرة من الموقع الفعال. 1

**الجزء الثاني:**

**1/ الاستدلال على صحة الفرضية:**

- من خلال الشكل(أ) يتبين أن إنزيم الكيموتربسين يستعمل الماء أثناء عمله.
- من خلال الشكل(ب) يتبين غياب الرابطة التكافؤية بين الـ Ser195 ومادة التفاعل 2×0,25
- وعليه فإن الانزيم يعمل على تفكيك الرابطة التكافؤية باستعمال جزيئة $H_2O$ حيث يكتسب الانزيم OH الماء وتكتسب مادة التفاعل بروتونا H وتنكسر الرابطة التكافؤية بينهما وهو ما يؤكد غيابها في الشكل(ب)، ومنه فالفرضية المقترحة صحيحة. 1

**2/ شرح آلية عمل انزيم الكيموتربسين:**

- يثبت الانزيم الركيزة باستعمال أحماض الموقع الفعال المتمثلة في Ser195 والـ Gly193
- تهاجم الوظيفة الأمينية لـ His57 الرابطة الببتيدية في البروتين(مادة التفاعل)
- يتفكك البروتين نتيجة كسر الرابطة الببتيدية
- يتحرر الناتج الأول عن التفكيك 1
- يربط الـ Ser195 الناتج الثاني من مادة التفاعل من الجهة الكربوكسيلية بواسطة رابطة تكافؤية
- يستعمل الانزيم 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 تشكلها الروابط البنيوية المتشكلة أثناء انطواء السلسلة 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 بتشكل روابط انتقالية خلال تشكل المعقد الانزيمي الذي يعتبر نقطة انطلاق للنشاط الانزيمي. 1

3as.ency-education.com